

300617

31
2e

UNIVERSIDAD LA SALLE



ESCUELA DE INGENIERIA
INCORPORADA A LA U.N.A.M.

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD ECONOMICA
PARA UNA PLANTA PRODUCTORA DE
POLVO DE ZINC**

**TESIS PROFESIONAL
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA
P R E S E N T A :
LUIS MANUEL RAMIREZ PEREZ**

ASESOR DE TESIS: ING. ENRIQUE GARCIA DELGADO

MEXICO, D. F.

1990

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.

INDICE GENERAL

	Página
INTRODUCCION	1
<u>CAPITULO I.</u> GENERALIDADES	5
1.1 Historia y ocurrencia geológica.	6
1.2 La metalurgia del zinc.	8
1.3 Grados, términos y especificaciones.	11
1.4 Usos.	13
1.5 Estadísticas del zinc.	20
1.5.1 Panorama Internacional.	20
1.5.2 Panorama Nacional.	26
<u>CAPITULO II.</u> ESTUDIO DE MERCADO	31
2.1 Descripción del producto y de sus usos.	33
2.1.1 Descripción.	33
2.1.2 Aplicaciones.	34
2.2 Mercado Nacional.	36
2.2.1 Cifras de comercio.	38
2.2.2 Producción Nacional.	42
2.2.3 Consumo aparente.	45
2.2.4 Especificaciones.	47
2.2.5 Precio de venta histórico del producto en el mercado nacional	48
2.3 Determinación del mercado potencial para la empresa.	50

INDICE GENERAL

	Página
2.3.1 Proyección de la demanda nacional de importación.	51
2.3.2 Consumidores.	56
2.4 Mercado de exportación.	60
<u>CAPITULO III. EL ESTUDIO TECNICO DEL PROYECTO</u>	62
3.1 Descripción general del proyecto.	63
3.2 La planta industrial.	64
3.2.1 Determinación de la capacidad de la planta.	64
3.2.2 Localización de la planta.	64
3.2.2.1 Factores de mercado y disponibilidad de materias primas.	68
3.2.2.2 Mano de obra.	71
3.2.2.3 Estímulos fiscales.	71
3.2.2.4 Servicios Auxiliares y comunicaciones.	72
3.2.3 Parque Industrial Lagunero de Gómez Palacio, Durango.	75
3.3 Descripción del proceso.	79
3.4 Diagrama de proceso.	80
<u>CAPITULO IV. ANALISIS FINANCIERO</u>	86
4.1 Inversión fija y Capital de Trabajo	88

INDICE GENERAL

	Página
4.1.1 Inversión fija.	88
4.1.2 Capital de Trabajo.	94
4.2 Presupuesto de ingresos.	97
4.2.1 Programa de producción.	97
4.2.2 Presupuesto de ventas.	98
4.3 Presupuesto de egresos.	99
4.3.1 Costos de producción.	99
4.3.1.1 Costos variables.	99
4.3.1.2 Costos fijos.	102
4.3.2 Gastos.	105
4.3.2.1 Gastos de administración.	105
4.3.2.2 Gastos de ventas.	105
4.3.3 Depreciación	106
4.4 Estímulos fiscales	106
4.5 Impuestos (I.S.R. y P.T.U.).	109
4.6 Estado de Resultados.	111
4.7 Estado de Flujo de Efectivo.	114
<u>CAPITULO V.</u> EVALUACION ECONOMICA DEL PROYECTO	120
5.1 Rendimiento Sobre la Inversión.	121
5.2 Tiempo de Recuperación de la Inver- sión.	123
5.3 Valor Neto Presente.	127
5.4 Tasa Interna de Rendimiento(T.I.R.)	131
5.5 Análisis de sensibilidad.	134

INDICE GENERAL

	Página
CONCLUSIONES	150
BIBLIOGRAFIA	157

INTRODUCCION

INTRODUCCION.

La planeación del desarrollo económico de un país, implica el estudio cuidadoso de sus proyectos de inversión. Descuidar este aspecto conlleva el riesgo de aplicar recursos, cuya utilización es prioritaria, en actividades donde constituye una inversión mediocre e incluso un desperdicio.

En los países desarrollados, donde se hace un uso extensivo de la evaluación de todo tipo de proyecto como etapa previa a su realización, se ha comprobado que el empleo de esta técnica constituye un poderoso instrumento de ahorro. Esto es aún de mayor importancia en los países subdesarrollados, donde la escasez de los recursos disponibles es mayor, así como mayores son las necesidades a satisfacer. Un buen ejemplo de lo anterior lo constituye la economía mexicana, donde la evaluación previa constituye un elemento imprescindible en la toma de decisiones. A medida que la práctica de evaluar cuidadosamente los proyectos de inversión, se convierta en una actividad caracterizada por un alto nivel técnico, irá desapareciendo el número de empresas y/o proyectos que fracasan o apenas subsisten por factores que pudieron identificarse en el periodo de preinversión.

Bajo este panorama, el presente estudio contempla los aspectos esenciales del Proyecto en cuestión, tales como :

MERCADO

Buscando los horizontes de expectativas de los consumidores, con la finalidad de satisfacer sus necesidades que a la fecha no han sido cubiertas por la oferta nacional.

TECNICOS

Seleccionando la mejor alternativa en cuanto al proceso de producción, así como contar con los recursos humanos necesarios para la realización del Proyecto.

FINANCIEROS

Aspecto en donde se reflejarán todos los resultados de los incisos anteriores en términos monetarios.

Por lo tanto, el objetivo básico de la evaluación del Proyecto, es estimar las ventajas y desventajas que se derivan de su realización. Dicho objetivo se refiere siempre a resultados futuros, por lo que lleva implícito un elemento de riesgo; no obstante, al analizar cuidadosamente cada uno de los factores de que depende el éxito de la inversión, se reduce considerablemente el marco de incertidumbre en que el Proyecto se desenvolverá.

La evaluación del Proyecto en estudio, puede adoptar dos enfoques principales: el financiero y el económico. El primero de ellos, analiza las ventajas y las desventajas desde un punto de vista privado, tomando en consideración únicamente los beneficios y los costos que su realización significa para el inversionista y sus acreedores; el segundo tipo de evaluación, centra su atención en los costos y los beneficios sociales tomando en cuenta los objetivos de desarrollo económico y el ingreso que, en su momento, defina la sociedad.

Finalmente, cabe destacar que un proyecto se prepara a través de un proceso de aproximaciones sucesivas, en cada etapa se van precisando los factores que inciden en la viabilidad técnica y económica del mismo, mediante investigaciones cada vez más profundas que se realizan con costos que se incrementan a medida que se consolida el proyecto y se reducen los riesgos inherentes a la realización del mismo. Con esto en mente, es posible llegar a la decisión óptima del Proyecto de inversión en estudio, lo que repercutirá en un crecimiento sostenido del negocio propuesto, de la rama industrial a la que pertenecerá y en alguna medida, al engrandecimiento de nuestro país llamado MEXICO.

CAPITULO I

GENERALIDADES

CAPITULO I. GENERALIDADES

El presente capítulo tiene como objetivo el identificar las características del Zinc, principal materia prima del proyecto en estudio.

Así mismo, en este capítulo se pretende recopilar información sobre la situación que guarda el Zinc en el mercado nacional e internacional.

1.1 Historia y ocurrencia geológica.

En contraste con el cobre, plomo y estaño, el elemento metálico zinc fue desconocido por los antiguos pobladores de la tierra. Ellos lo usaron pero nunca como un metal principalmente rico en zinc, por ejemplo, en la producción de latón (aleación de zinc y cobre). Esto se explica porque los minerales de zinc al estar combinados en la naturaleza con pirita, galena, calcopirita y otros minerales, no pasa a un estado líquido cuando es calentado a las altas temperaturas necesarias para los procesos de fundición de estos minerales (1100 a 1300 grados centigrados), sino que asume un estado gaseoso.

Hace más de 1000 años, los chinos desarrollaron el método de calentar los minerales de zinc en retortas y

efectuar la condensación de los gases de zinc en condensadores. El zinc proveniente de China llegó a Europa a fines del siglo XVI. En 1743 fué establecida la primera fundición en Inglaterra.

El zinc está ampliamente distribuido en la naturaleza y se presenta en pequeñas cantidades en casi todas las rocas ígneas. Su abundancia se calcula en 0.013% de la corteza terrestre.

El mineral más importante del zinc mundialmente es la esfalerita, que es un sulfuro de zinc comunmente conocido como "Blenda" y tiene un contenido teórico de zinc de 76.90%. Los minerales de zinc se hallan asociados normalmente con minerales de plomo, plata, oro, cadmio, fierro y en menores cantidades con minerales de selenio, indio, estaño, germanio y galio, constituyendo "minerales complejos" que están caracterizados por la presencia o ausencia de uno o varios elementos.

Los yacimientos de zinc o de minerales complejos, se encuentran acompañados con frecuencia por calcita, dolomita, cuarzo o barita, constituyendo generalmente la matriz del mineral.

De los sulfuros de zinc, que es la forma ordinaria de su presentación en la naturaleza, se han formado a partir de

ellos casi todos los óxidos y sales naturales de zinc que pueden considerarse como alteraciones de los sulfuros, tales como : Cincita, Goslarita, Smithsonita, Willemita e Hidrocincita. La mayor parte de estos minerales oxidados son fuentes de menos importancia para el zinc, sin embargo son objeto de explotación en algunas partes del mundo.

1.2 La metalurgia del zinc.

Como prácticamente todos los minerales de zinc que se explotan tienen un contenido de zinc muy bajo para beneficiarlos por algún proceso de reducción directa, deben de ser concentrados primeramente en plantas de beneficio generalmente localizadas en las proximidades de la producción del mineral. Comúnmente estas plantas utilizan procesos de flotación.

Después de la concentración, primer paso de la metalurgia del beneficio del zinc, continúa la calcinación del concentrado, pues aunque se puede obtener zinc directamente del sulfuro mezclándolo con cal y carbón, y calentando la mezcla a una temperatura muy elevada, no se conoce ningún procedimiento industrial en que se utilice la reducción directa del sulfuro; por ello, todos los concentrados de sulfuro se calcinan (oxidan) para eliminar el azufre contenido antes de fundirlos. Para esta calcinación se utilizan diferentes tipos de hornos como los

del método de "Hogares Múltiples" que permiten efectuar una calcinación completa.

El concentrado calcinado ha de someterse a una reducción con carbón a elevada temperatura; por lo general se sinteriza primero para reducir al mínimo las pérdidas; con el fin de volatilizar las impurezas y para que los gases reductores puedan circular mejor entre las partículas sinterizadas. Si el calcinado va a ser reducido por electrólisis, éste se disuelve en el electrolito que está compuesto principalmente por ácido sulfúrico diluido. La elección entre los métodos metalúrgico y electrolítico depende de factores económicos y comerciales.

La sinterización de los concentrados calcinados de zinc se hace por varios métodos según el procedimiento de fundición que vaya a utilizarse y la pureza deseada. Casi todos los métodos norteamericanos y la mayor parte de los europeos usan las máquinas de sinterizar tipo Dwight-Lloyd.

Existen seis métodos de importancia industrial para producir zinc metálico : los de retorta horizontal (Belga), retorta vertical, horno electrotérmico vertical, horno electrotérmico de arco, horno de soplo con recuperación simultánea del plomo y el método electrolítico. En este último caso, las plantas electrolíticas de zinc cuentan en común con cuatro etapas : calcinación del concentrado,

lixiviación de concentrado para extraer el zinc soluble, purificación de la solución restante y electrólisis de la solución para obtener el zinc metálico.

Generalmente, las plantas de retorta horizontal producen zinc "Prime Western" y pequeñas cantidades del zinc llamado "Especial para Latón" (Brass Special) o "Grado Intermedio". Algunas de estas plantas están equipadas con columnas fraccionadoras para producir zinc "Special High Grade". Las plantas electrolíticas producen zinc "High Grade" y "Special High Grade". Las plantas de retorta vertical producen zinc "Prime Western", "High Grade" y "Special High Grade". Las plantas electrotérmicas producen "Prime Western" y "High Grade".

En general, la mayoría de las fundiciones están equipadas para la recuperación económica de cadmio en forma de refinado y de subproductos con contenidos de plata, cobre y plomo cuando estos elementos se encuentran en los concentrados de zinc. Igualmente estas fundiciones pueden estar equipadas con anexos que permitan aprovechar el dióxido de azufre liberado de la tostación para producir ácido sulfúrico.

Por otra parte, ciertos elementos pueden causar serios problemas a los fundidores, como el fierro, níquel, cobalto y arsénico; dependiendo del sistema particular de

fundición. Estos problemas se relacionan con pérdidas en la recuperación del zinc, fallas en los refractarios y contaminación de electrolitos.

1.3 Grados, términos y especificaciones.

Según la norma B6-49 de la A.S.T.M., para los distintos grados químicos del zinc metálico (afinado), se tiene el siguiente cuadro :

ESPECIFICACIONES A.S.T.M. PARA EL ZINC METALICO (B6-49)

<u>GRADO</u>	<u>MAX% Pb</u>	<u>MAX% Fe</u>	<u>MAX% Cd</u>	<u>% Al</u>
Alto Espec.	0.006	0.005	0.004	NINGUNO
Alto	0.070	0.020	0.070	NINGUNO
Intermedio	0.200	0.030	0.500	NINGUNO
Esp. Latón	0.600	0.030	0.500	NINGUNO
Selecto	0.800	0.040	0.750	NINGUNO
P. Western	1.600	0.080	-	-

El cuadro anterior corresponde al zinc primario, proveniente del zinc producido a partir del mineral o de otros minerales por oxidación o electrólisis y no por la fundición de chatarra.

El "Zinc Refinado" es moldeado en lingotes que pesan unas 50 a 60 libras (22.7 a 27.2 Kg), en cada uno de los lingotes es identificado tanto su grado como su productor, por la marca de registro moldeado en el metal. Los lingotes también pueden ser presentados como bloques de zinc que pesan 2,000 a 2,500 libras cada uno (907 a 1,134 Kg).

Las denominaciones comunes para el zinc son : "Zinc Electrolítico", cuando es reducido por deposición electrolítica; "Zinc Destilado" cuando es recuperado de materias primas primarias y secundarias por destilación en retortas y "Zinc Redestilado" recuperado de la chatarra del zinc metálico. El zinc en metal o en forma de aleación recuperado de chatarra y residuos secundarios es denominado "Zinc Secundario".

Estos términos definen el origen y no la relación para el tipo de producto o las características físicas y químicas del mismo.

Las aleaciones denominadas "Zinc Die Casting" corresponden a cualquiera de las muchas aleaciones base zinc, en las cuales el aluminio y el cobre son los principales elementos de aleación. A continuación se mencionan un par de ellas.

ESPECIFICACIONES PARA LAS ALEACIONES
DE ZINC (DIE CASTING)

<u>METAL</u>	<u>ALEACION XXIII</u>	<u>ALEACION XXV</u>
Cobre	0.25 máx	0.75-1.25
Aluminio	3.5-4.3	3.5-4.3
Magnesio	0.20-0.050	0.03-0.08
Fierro	0.100 máx	0.100 máx
Plomo	0.005 máx	0.005 máx
Cadmio	0.004 máx	0.004 máx
Estaño	0.003 máx	0.003 máx

1.4 Usos.

A pesar de que existe un gran número de usos para el zinc, cuando se estudia el mercado principalmente se consideran los cuatro más importantes que son :

Al Galvanización.

En presencia de humedad el zinc previene la disolución en agua y la penetración de la oxidación. Esta propiedad anticorrosiva hace que el zinc sea usado en lo conocido como "galvanización", que es un recubrimiento protector para el fierro y el acero u otros metales. Se aplica por horno en caliente (galvanización) o por electro-galvanización.

Las dos principales áreas del galvanizado son la galvanización de formas de acero y, la fabricación y galvanización de productos elaborados.

Los recubrimientos de galvanizado son aplicados por el productor del acero básico, salvo el caso de ciertas compañías que compran la lámina de acero o los tubos de los productores básicos y ellos realizan la galvanización.

Antes de la Segunda Guerra Mundial, las compañías compraban zinc "Prime Western", para sus operaciones de galvanizados. Con el desarrollo del laminado continuo las especificaciones del zinc Prime Western ya no fueron satisfactorias, por lo que se han creado nuevas especificaciones como el zinc "Taylor-Made" con bajos contenidos de plomo y aluminio. Ultimamente se ha utilizado Special High Grade.

Las principales clases de material galvanizado son : láminas y barras, tubos, alambres lisos o helicoidales, formas estructurales y una multitud de guarniciones duras. Estos productos galvanizados proveen en grandes cantidades a la construcción, la agricultura y la industria. Algunos de estos productos son de utilidad universal como láminas para techado, alambre, tubería, tanques para agua, pilas, clavos, etc. Mediante la inmersión de artículos de hierro y acero en zinc líquido en líneas continuas de alta velocidad, se

obtiene mejor adherencia del zinc, ductibilidad y economía. El recubrimiento también se aplica por electrólisis, pintando o en "spray", para obtener arbotantes, gabinetes o artículos pequeños o intrincados que deban chapearse.

El zinc se utiliza para proteger estructuras subterráneas o submarinas, tales como tuberías, tanques de almacenamiento, cascos de barcos y muelles de acero, ésto se debe a que el zinc permite a esas estructuras generar una contracorriente que detiene la corrosión.

B) Aleaciones.

El zinc como base para aleaciones se aplica en los procesos de fundición para obtener colados de superficies extremadamente suaves, que pueden ser fácilmente cubiertas con acabados de níquel-cromo. A estos colados pertenecen las partes automotrices; otras aleaciones con base zinc son usadas en partes eléctricas, máquinas y construcción; también se forman con aluminio aleaciones para la industria de la aviación.

C) En la producción de latón.

El zinc contenido en las aleaciones de cobre pueden ser del 7 al 40%, generalmente se usa el zinc High Grade, aunque existe un consumo para otros grados en este uso.

La tubería de cobre para conducción de agua contiene 15% de zinc. Extensivamente forma parte en los radiadores de automóvil, reflectores de lámparas, partes de relojes y partes de radio.

D) Óxido de zinc.

Referente a los óxidos de zinc, deben mencionarse la fuerte expansión en los últimos años en el uso de este material, principalmente en la industria hulera, donde se utiliza como activador (55%), en la industria de pinturas como pigmento (20%); y el resto es consumido por la industria cerámica y otros procesos químicos.

El óxido de zinc se utiliza en las industrias huleras, de litophone, de cloruro de zinc, de cloruro de amonio, de sulfato de zinc, en la cerámica, en la farmacéutica y en la industria textil. Las llantas para trabajo ligero contienen cantidades importantes de óxido de zinc, porque éste ayuda al curado del hule y reduce la generación de calor y ayuda a reforzarlo.

ESPECIFICACIONES DE LOS OXIDOS DE ZINC

<u>CONCEPTO</u>	<u>PROCESO AMERICANO</u>		<u>PROCESO FRANCES</u>
	<u>PLOMOSO</u>	<u>BIN PLOMO</u>	
A) Oxido de Zn mín%	62-67	98	99
B) Mezcla y otros materiales vola- tiles máx%	0.5	0.5	0.5
C) Total impurezas	2.0	2.0	1.0
Total residuos arriba malla 325	1.0	1.0	1.0
Materia soluble en agua máx%	1.0	-	-
Sulfato de plomo	trazas	trazas	trazas

Fuente : Metal & Mineral Market

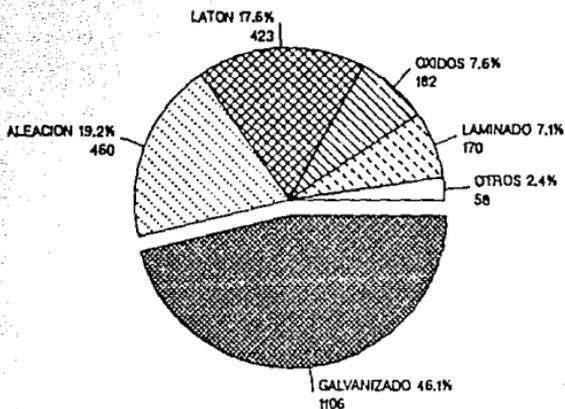
El "Polvo de Zinc", tema del presente trabajo y el cual se desarrollará a lo largo del mismo, es un zinc condensado en partículas extremadamente finas, y es ampliamente usado en las industrias químicas, de baterías, papel y metalurgia. Su análisis de composición es de 94 a 99% de zinc.

Debido a sus numerosas aplicaciones durante los últimos años, a continuación se señalan los usos del zinc en el mundo:

<u>APLICACIONES</u>	<u>AÑO 1983</u>	<u>AÑO 1988</u>
	%	%
Galvanizado	46.1	48.3
Aleaciones	19.2	17.5
Latones	17.6	18.5
Oxidos	7.6	7.4
Laminado	7.1	5.9
Otros	2.4	2.3
	<u>100.0%</u>	<u>100.0%</u>

El zinc es uno de los cuatro metales producidos y usados en grandes cantidades por las naciones industrializadas después del fierro, aluminio y cobre; pertenece al grupo de metales básicos o industriales y es de gran importancia en el sostenimiento de la vida del hombre actual.

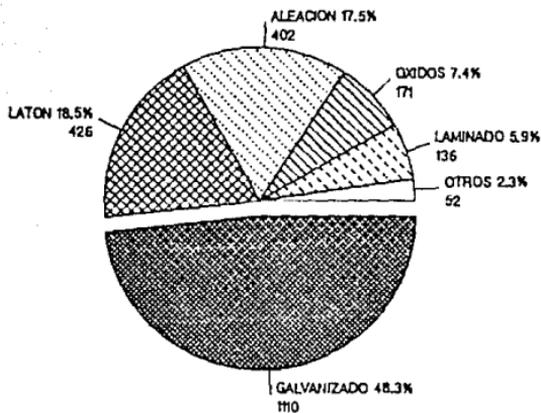
PRINCIPALES USOS DEL ZINC (1983)
-MILES DE TONELADAS METRICAS-



FUENTE : International Lead & Zinc Study Group.

CAPITULO I

PRINCIPALES USOS DEL ZINC (1988)
-MILES DE TONELADAS METRICAS-



FUENTE : International Lead & Zinc Study Group.

CAPITULO I

1.5 Estadísticas del zinc

1.5.1 Panorama internacional.

El primer semestre de 1987 se caracterizó por las bajas cotizaciones en el precio del productor americano, siendo éste de 36.538 centavos de dólar por libra (¢dls/lb) en el mes de junio. No obstante, terminó en el mes de diciembre con 43.610 ¢ dls/lb.

Los precios productor americano de zinc iniciaron el año de 1988 en 41.397 ¢ dls/lb con tendencia a la baja durante el primer cuatrimestre, teniendo una recuperación en el mes de julio con 45.668 ¢ dls/lb para terminar en los niveles de 43.311 ¢ dls/lb en el mes de diciembre. Estas fluctuaciones en el precio, son normales y se deben a la ciclicidad en el consumo del metal.

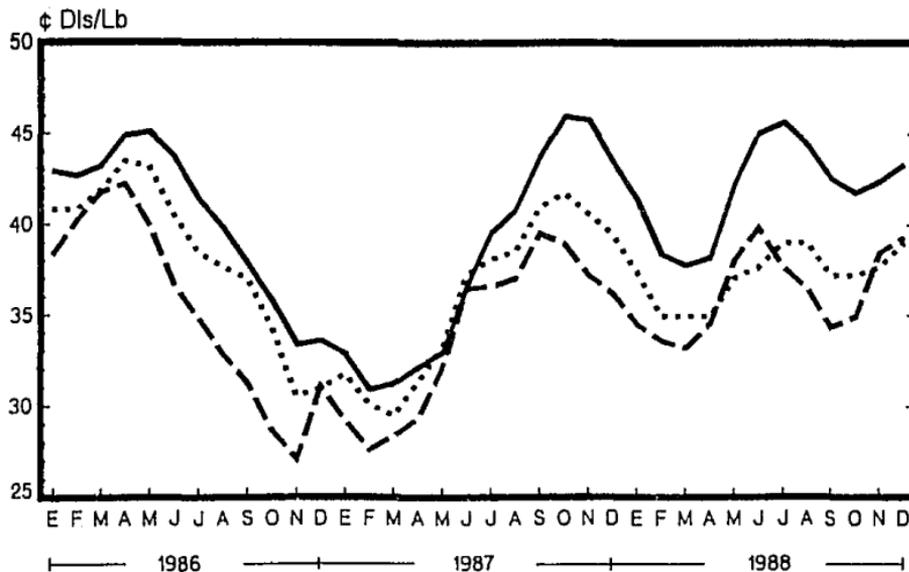
La producción minera de zinc tuvo un incremento con respecto al año de 1987 de un 5% y se mantuvo un incremento anual promedio del 1.7% del año de 1980 al año de 1988. La producción de zinc metálico en ese mismo periodo alcanzó un incremento del 4% y un incremento anual promedio del 1.3% de 1980 a 1988. El consumo de zinc metálico alcanzó un incremento del 3% en el año de 1988 y en el periodo 1980 a 1988 tuvo un incremento de 1.5%. La diferencia fue cubierta por los inventarios de productores, consumidores y

COTIZACION INTERNACIONAL DEL ZINC

PRODUCTOR
AMERICANO
—————

PRODUCTOR
EUROPEO
.....

LDN. METAL
EXCHANGE
- - - - -



FUENTE : International Lead & Zinc Study Group

CAPITULO I.

comerciantes, es decir, los inventarios bajaron 787,000 toneladas en el año de 1988. Esto representa un decremento del 5.4%.

En el año de 1988 se presentó un ligero aumento en la producción minera y de zinc metálico con respecto al año previo, sin embargo, el consumo fue equiparable a la producción de zinc metálico. Las principales aplicaciones del zinc metálico por parte de los usuarios más importantes tuvieron la siguiente distribución: en galvanizado 48.3%, aleaciones 17.5%, latones 18.6%, óxidos 7.4%, laminados 5.9% y otros usos 2.3%. Comparando estos porcentajes, las aplicaciones que se vieron incrementadas con respecto a 1987 fueron: galvanización con 6%, latones y laminados con 2% y 6% respectivamente.

Las aplicaciones que sufrieron decremento en el año de 1988 con respecto a 1987 fueron: aleaciones con 11%, óxidos y otros usos con 9% y 41% respectivamente.

OFERTA Y DEMANDA MUNDIAL DE ZINC *
(MILES DE TONELADAS METRICAS)

<u>AÑO</u>	<u>PRODUCCION</u> <u>MINERA**</u>	<u>PRODUCCION</u> <u>Zn. METALICO</u>	<u>CONSUMO</u> <u>Zn. METALICO</u>	<u>INVENTARIOS</u>
1984	4,823	4,648	4,563	668

OFERTA Y DEMANDA MUNDIAL DE ZINC *

(MILES DE TONELADAS METRICAS)

<u>AÑO</u>	<u>PRODUCCION</u> <u>MINERA**</u>	<u>PRODUCCION</u> <u>Zn. METALICO</u>	<u>CONSUMO</u> <u>Zn. METALICO</u>	<u>INVENTARIOS</u>
1985	5,073	4,892	4,724	626
1986	5,127	4,996	4,758	606
1987	5,031	4,855	4,917	615
1988	5,288	5,060	5,066	550
I.A.P.				
84/88	2.37	2.19	2.85	(4.6)

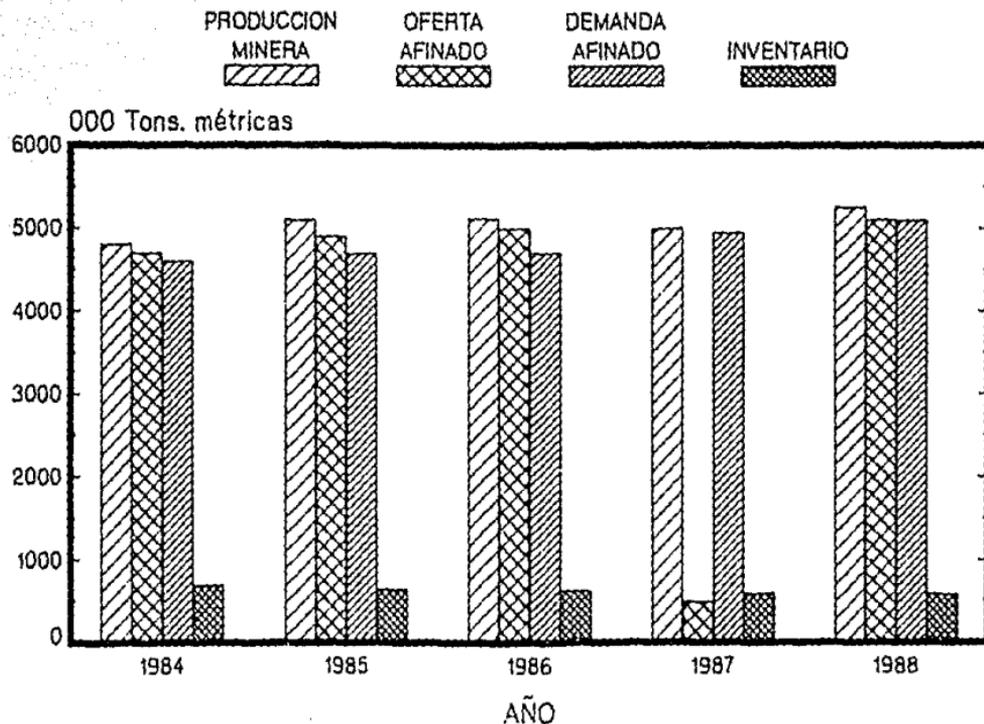
* No incluye países socialistas | I.A.P. : Incremento o

** Zinc contenido | (decremento) anual prom. %

Fuente : International Lead and Zinc Study Group

Para el período 1989-1993 se espera un promedio de crecimiento en el consumo de zinc metálico de 44,000 toneladas por año representando un crecimiento anual promedio ligeramente abajo del 1%. Si el precio para este período fuera bajo y hubiera presiones en el tipo de cambio, se esperarían cierres de fundiciones en Europa y Japón. Si llegará a suceder esto, se llevaría al mercado a un déficit de zinc metálico y esto ocasionaría un aumento sustancial en el precio y una baja en los inventarios.

OFERTA vs. DEMANDA MUNDIAL DE ZINC *



* Excluye países socialistas

FUENTE : International Lead & Zinc Group.

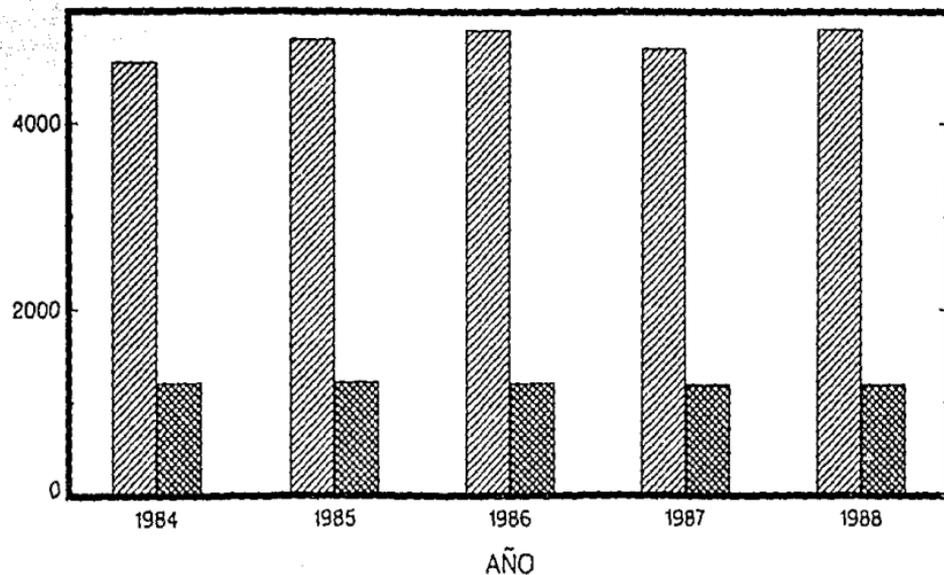
CAPITULO I.

RECUPERACION DE ZINC SECUNDARIO *

PRODUCCION
AFINADO

PRODUCCION
SECUNDARIO

000 Tons. métricas



* Ex. países socialistas

FUENTE : International Lead & Zinc Group.

CAPITULO I.

Para este periodo (1989-1993) se espera que la demanda del zinc metálico se vea fuertemente influenciada por los cambios de patrón en la forma de negociar los productos semimanufacturados. Los productores se convertirían en perdedores fabricando productos finales en áreas donde las condiciones no fueran favorables como mano de obra o presencia de barreras comerciales, esto influiría en forma importante en las tendencias de consumo del zinc metálico por rengiones.

Dentro de los usos, el de galvanización es el que se ve con mayor futuro, esto está basado en la actividad desarrollada dentro de la construcción y el de la industria automotriz, al incrementar el consumo de la lámina galvanizada por un solo lado en lugar de usar lámina sin galvanizar. Respecto al de aleaciones, todo dependerá de la fortuna que tenga la industria de los motores, la cual no se ve muy favorable.

1.5.2 Panorama Nacional.

En 1988 la producción de zinc metálico alcanzó las 186,354 toneladas métricas, cifra superior a la de los últimos seis años. Comparándola contra 1987, tuvo un incremento del 5.7%, por lo que la capacidad instalada nacional fue operada a un 85%.

La demanda doméstica de zinc metálico se vio incrementada en un 19.6%, ya que el consumo de 1987 se situó en 85,273 toneladas métricas contra 101,964 T.M. de 1988. Las exportaciones de zinc metálico se vieron incrementadas en un 1.7% con respecto a las de 1987, alcanzando la cifra de 88,838 T.M. superior a la de los últimos seis años.

Las ventas totales de zinc metálico fueron 190,802 T.M., superiores a la producción que fue de 186,354 T.M. por lo que los inventarios se vieron reducidos.

Los consumidores de zinc metálico por usos en México tuvieron un incremento en 1988 con respecto a 1987 como sigue : galvanización 19%, óxidos 14%, fundición a presión 24%, pilas 1.5%, latones y otros 33% y 31% respectivamente, alcanzando cifras similares a las de 1985.

ESTADISTICAS DEL ZINC PRIMARIO REFINADO EN MEXICO

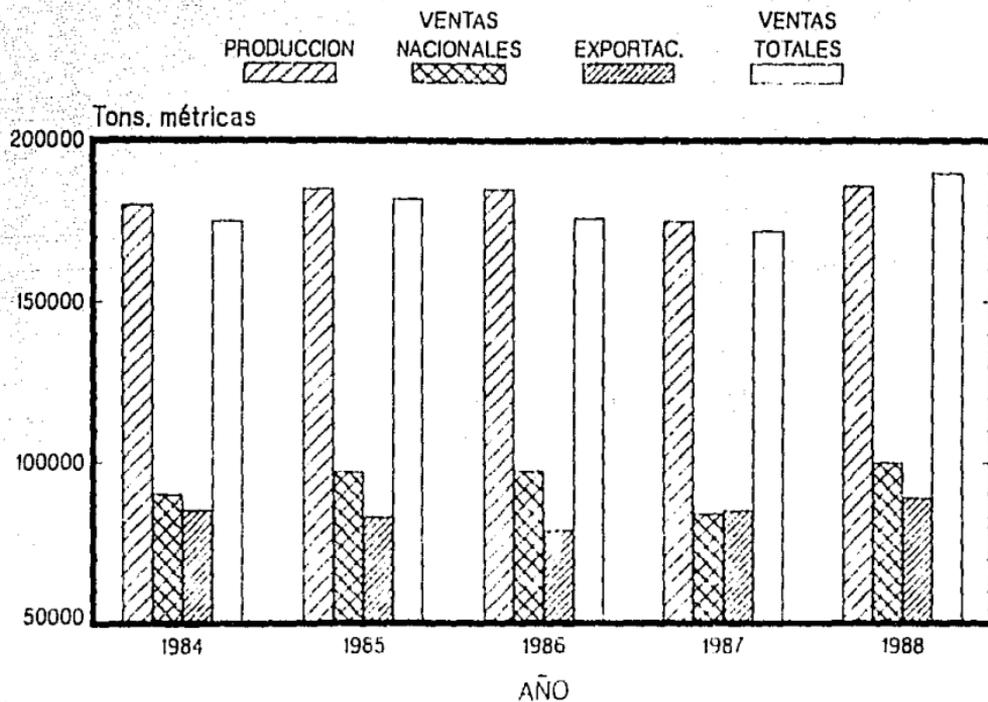
(TONELADAS METRICAS)

<u>1988</u>	<u>PRODUCCION</u>	<u>VENTAS</u> <u>NACIONALES</u>	<u>EXPORTACIONES</u>	<u>VENTAS</u> <u>TOTALES</u>
Enero	16,728	6,871	7,506	14,377
Febrero	15,237	7,593	8,157	15,750
Marzo	14,113	8,213	10,576	18,789
Abril	9,959	7,928	5,950	13,878

ESTADISTICAS DEL ZINC PRIMARIO REFINADO EN MEXICO
(TONELADAS METRICAS)

<u>1988</u>	<u>PRODUCCION</u>	<u>VENTAS</u> <u>NACIONALES</u>	<u>EXPORTACIONES</u>	<u>VENTAS</u> <u>TOTALES</u>
Mayo	15,784	8,662	6,464	15,126
Junio	17,238	9,005	9,315	18,320
Julio	15,839	10,112	8,112	18,224
Agosto	16,599	8,730	6,407	15,137
Septiembre	15,071	8,984	5,592	14,576
Octubre	18,034	9,614	6,744	16,358
Noviembre	13,854	7,545	5,836	13,381
Diciembre	17,898	8,707	8,179	16,886
TOTAL	186,354	101,964	88,838	190,802
<hr/>				
1987	176,338	85,273	87,395	172,668
1986	184,366	99,183	78,888	178,071
1985	185,267	97,702	86,162	183,864
1984	179,590	88,813	88,106	176,919

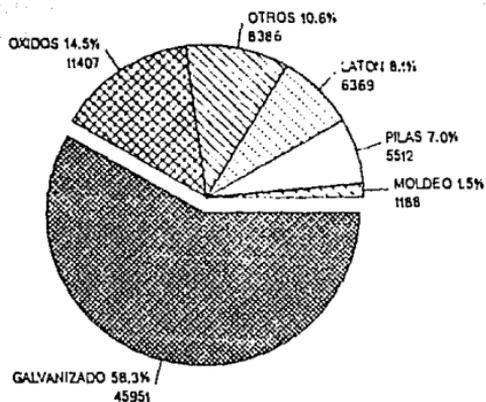
ZINC PRIMARIO REFINADO EN MEXICO



FUENTE : Instituto Mexicano del Zn. y Pb.

CAPITULO I.

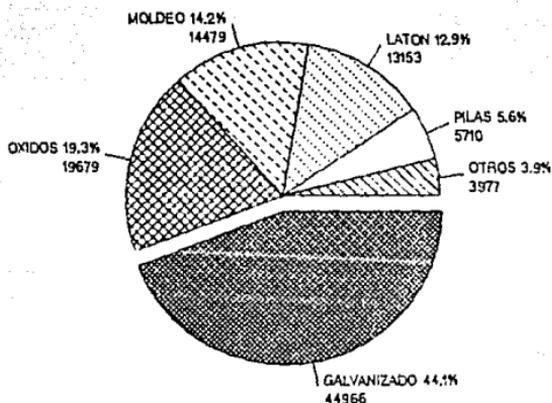
DISTRIBUCION VENTAS POR SECTOR (1983)
-TONELADAS METRICAS-



FUENTE : Instituto Mexicano del Zn y Pb.

CAPÍTULO I

DISTRIBUCION VENTAS POR SECTOR (1988)
-TONELADAS METRICAS-



FUENTE : Instituto Mexicano del Zn y Pb.

CAPÍTULO I

CAPITULO II

ESTUDIO DE MERCADO

CAPITULO II. ESTUDIO DE MERCADO

El objetivo que se pretende alcanzar en el presente capitulo es el de identificar el segmento o nicho de mercado que se propone atender, en relación con las características particulares del producto del proyecto; y señalar las expectativas razonables de venderlo.

El mercado se define como un conjunto de personas que en forma individual u organizada, necesitan productos de una clase y tienen la posibilidad, el deseo y la autoridad para comprarlos.

El estudio de mercado es la aplicación de los principios científicos a los métodos de observación y experimentación clásicos y de encuesta, en la búsqueda de un conocimiento más preciso sobre la conducta de los consumidores y del mercado, para lograr una comercialización más eficaz.

El estudio de mercado es de vital importancia para determinar la viabilidad del proyecto, ya que por medio de este estudio puede detectarse, en volumen y valor, el tamaño del mercado al cual la empresa tendrá acceso, además de las especificaciones que el producto debe cumplir para satisfacer las necesidades de los consumidores.

Mediante el estudio de oportunidades y riesgos se establece una expectativa razonable de que el proyecto será capaz de penetrar en los mercados meta, transformando la "demanda" en "facturación".

En el estudio de mercado, se pretende recopilar información, lo más confiable posible, sobre la situación que guarda el Polvo de Zinc en el Mercado actual, y la que se espera guarde para los próximos años. A partir de un análisis de estos datos, podrá determinarse el Mercado Potencial para la Empresa.

En la última parte del estudio de mercado, se hace un análisis sobre el mercado potencial de exportación para la empresa en Estados Unidos.

2.1 Descripción del producto y de sus usos.

2.1.1 Descripción.

El Polvo de Zinc, es el zinc metálico en forma de un polvo muy fino de color azul - grisáceo, obtenido a través de un proceso especial que permite impartir al mismo una gran variedad de características.

En general, se obtiene de la vaporización del Zinc Special High Grade, purificado por destilación para obtener

la pureza química, tamaño de partícula y metalización necesarias para aplicaciones finas, como en pintura anticorrosiva y como materia prima para algunos productos químicos.

Este producto también se obtiene a partir de zinc metálico por medio de atomización de gas, aire o agua. La atomización con aire se usa ampliamente en aplicaciones químicas en lugar del obtenido por vaporización que es el más costoso.

La descripción del proceso elegido en el presente trabajo se muestra a detalle en un capítulo subsecuente.

2.1.2 Aplicaciones.

El Polvo de Zinc es un producto que tiene diversos usos, dependiendo de su granulometría y grado de metalización. Este producto encuentra aplicación en diversas industrias entre las que se encuentran las siguientes :

A) Textiles : El Polvo de Zinc se utiliza en la manufactura de ciertos productos químicos (como el hidrosulfito de zinc), que actúan como decolorantes y agentes reductores en la decoloración y el estampado de textiles.

B) Metalurgia : En la industria metalúrgica el Polvo de Zinc es utilizado como precipitante de metales tales como el cobre, cadmio, plomo, oro y plata, en procesos hidrometalúrgicos. Es utilizado en el refinado electrolítico del zinc para purificar la solución de sulfato de zinc.

C) Baterías : Es usado como despolarizante en la fabricación de baterías alcalinas.

D) Pinturas : Se utiliza como componente principal en las pinturas anticorrosivas usadas sobre el fierro y el acero. El tamaño de la partícula debe ser tal que al menos el 97 % pase por la malla 325.

E) Industria química : En la industria química se utiliza como un agente reductor, esto es, extrae el oxígeno de otros materiales que lo contienen bajo ciertas condiciones. Además, es usado como materia prima para producir ciertos productos químicos, por ejemplo, hidrosulfito de sodio, sulfoxilato de sodio y sulfoxilato de zinc.

F) Otros usos : El Polvo de Zinc es usado en la manufactura de fuegos artificiales, en el tratamiento de superficies de papel y en la fabricación de lubricantes especializados.

Por lo anteriormente expuesto, y de acuerdo tanto a las importaciones registradas del producto en el periodo 1982-1988, como a la información proporcionada por General Products Co.,S.A. (fabricante nacional del producto), tenemos la siguiente distribución de Mercado para el Polvo de Zinc en México :

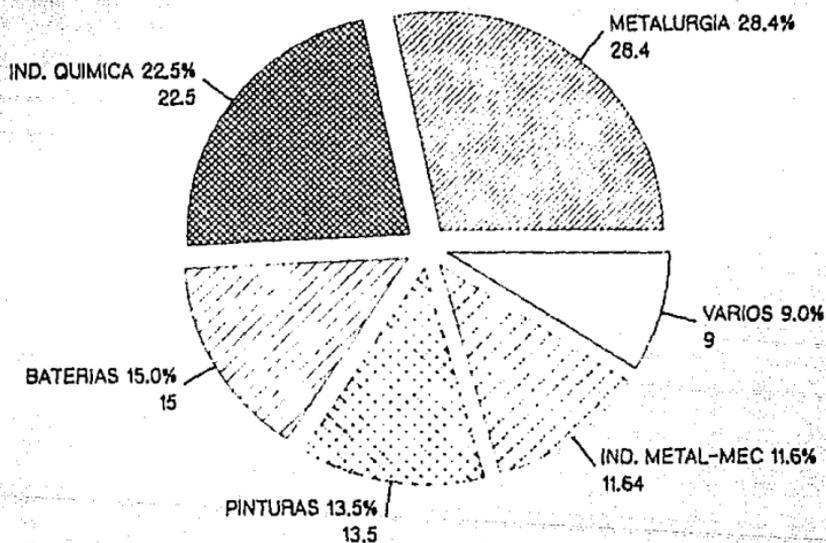
DISTRIBUCION DE MERCADO NACIONAL

Industria Metalúrgica	28.4%
Industria Química	22.5%
Baterías Alcalinas	15.0%
Pinturas	13.5%
Industria Metal-Mecánica	11.6%
Varios	9.0%
	=====
	100.0%

2.2 Mercado Nacional.

A continuación se presentan los principales indicadores de la industria del Polvo de Zinc, relacionados con el consumo aparente nacional, las principales empresas productoras, los consumidores del producto, las especificaciones requeridas y precios de venta.

DISTRIBUCION DEL MERCADO DE POLVO DE ZINC EN MEXICO



FUENTE: I.M.C.E E INVESTIGACION DIRECTA

CAPITULO II.

2.2.1 Cifras de Comercio.

A) Importación.

De acuerdo con la Tarifa de la Ley del Impuesto General de Importaciones, el Polvo de Zinc es importado bajo la fracción 79.03.A.002, y posee un Ad-Valorem del 10.0 %. No tiene precio oficial ni requiere permiso previo, para importarlo, de la Secretaría de Comercio.

Los principales importadores de este producto durante el periodo en estudio (1982-1988), han sido : Mallory Duracell (pilas alcalinas), Pinturas y Barnices Callete (pinturas anticorrosivas) y Manufacturera Mexicana de Partes Automotrices.

Se presentan a continuación las cifras de importación del Polvo de Zinc, en el periodo 1982-1988. Dichas cifras corresponden al volumen en toneladas del producto.

<u>AÑO</u>	<u>IMPORTACION</u> <u>(TONELADAS)</u>	<u>PRECIO PROMEDIO</u> <u>(DOLARES/Kg)</u>
1982	134	1.65
1983	207	1.20
1984	189	1.43
1985	273	1.30

<u>AÑO</u>	<u>IMPORTACION</u> <u>(TONELADAS)</u>	<u>PRECIO PROMEDIO</u> <u>(DOLARES/Kg)</u>
1986	310	1.72
1987	397	1.52
1988	446	1.73

Fuente : Instituto Mexicano del Comercio Exterior.

Se encontró que historicamente México a importado el Polvo de Zinc de los siguientes países :

<u>PAIS</u>	<u>%PARTICIPACION</u>
Alemania Occ.	0.007%
Bélgica-Luxemburgo	22.6%
Estados Unidos	77.4%
Italia, Japón y Reino Unido	0.0005%
	=====
	100%

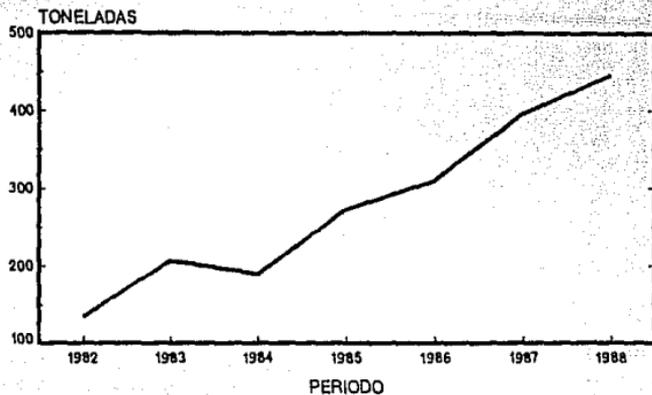
Fuente : Instituto Mexicano del Comercio Exterior.

B) Exportación.

El Polvo de Zinc es exportado bajo la fracción 79.03.a.03, esta exento de Ad-Valorem, no posee precio

COMPORTAMIENTO HISTORICO DE LAS IMPORTACIONES NACIONALES DE POLVO DE ZINC

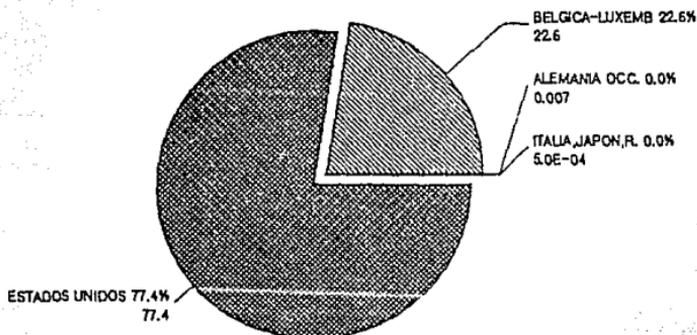
IMPORT.



FUENTE : INST. MEX. DEL COMERCIO EXT.

CAPITULO II.

ORIGEN DE LAS IMPORTACIONES DEL POLVO DE ZINC



FUENTE: INST. MEX. DEL COMERC. EXTERIOR

CAPITULO II.

oficial ni requiere permiso previo de la Secretaría de Comercio.

Las principales empresas exportadoras del producto en cuestión durante el periodo en estudio, han sido: Productos de Zinc y Plomo (PZP), y Sales y Oxidos S.A.

Los volúmenes de exportación de Polvo de Zinc han sido los siguientes :

<u>AÑO</u>	<u>EXPORTACION</u> <u>(TONELADAS)</u>	<u>PRECIO PROMEDIO</u> <u>(DOLARES/Kg)</u>
1982	1765	1.10
1983	2095	1.05
1984	2787	0.78
1985	2481	1.23
1986	2552	1.53
1987	2550	0.89
1988	1994 [P]	1.08

Fuente : Instituto Mexicano del Comercio Exterior

[P] = Dato preliminar

En forma similar que en las importaciones, se encontró que historicamente las exportaciones del Polvo de Zinc han tenido como destino final los siguientes países :

<u>PAIS</u>	<u>%</u>
Estados Unidos	74.6
Australia	13.2
Venezuela	6.5
Rep. Dominicana	3.1
Argentina	1.5
Panamá y Honduras	1.1
	<u>-----</u>
	100%

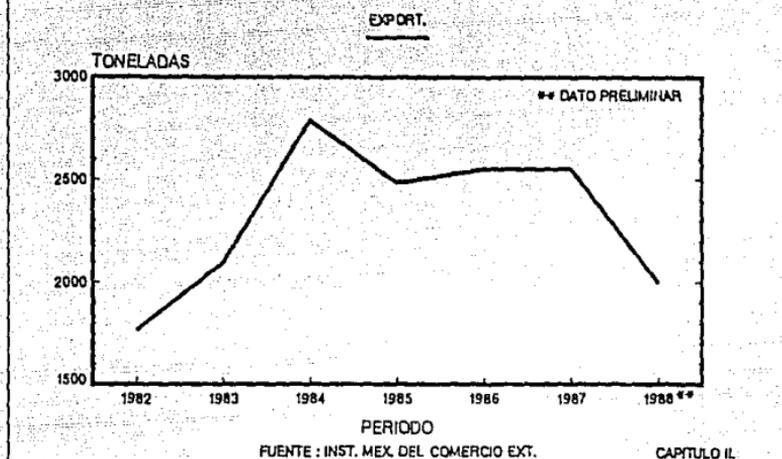
Fuente : Instituto Mexicano del Comercio Exterior

2.2.2 Producción Nacional.

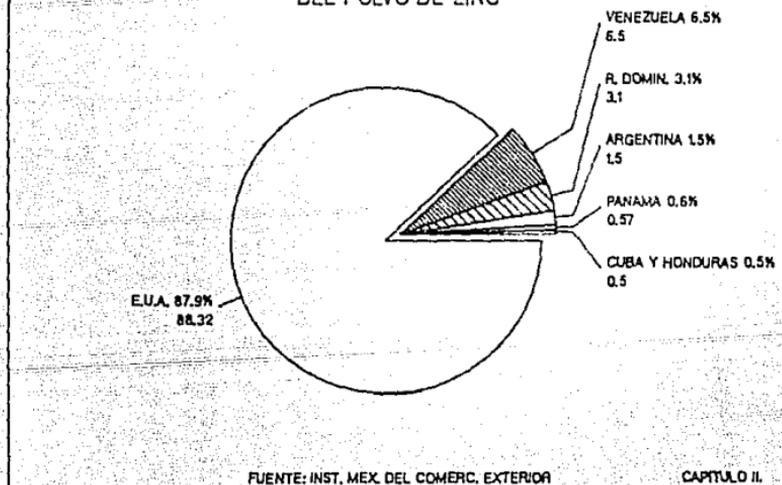
Los principales productores de Polvo de Zinc en México son : General Products Co, Productos de Zinc y Plomo S.A., y Sales y Oxidos S.A., todos ubicados en el Distrito Federal y zona metropolitana. Junto con los anteriores, hay muchos pequeños productores como Polvo Metálicos Mexicanos, Degussa, Estaño y sus derivados, que utilizan técnicas empíricas sin mucho control para fabricar polvos metálicos diversos, entre ellos los de Zinc.

Los Polvos de Zinc producidos en México son de baja calidad en cuanto a su grado de metalización, pureza química e inclusive por su tamaño de partícula, es por esto que se

COMPORTAMIENTO HISTORICO DE LAS EXPORTACIONES NACIONALES DE POLVO DE ZINC



DESTINO DE LAS EXPORTACIONES DEL POLVO DE ZINC



importa Polvo de Zinc más fino específicamente para la fabricación de pilas alcalinas, partes automotrices y pinturas anticorrosivas, las especificaciones para estas tres aplicaciones se encuentran en una tabla posterior.

La producción nacional de Polvo de Zinc, por parte de las industrias mencionadas, han oscilado entre 400 y 550 toneladas mensuales, es decir, aproximadamente de 4,800 a 6,600 toneladas anuales durante el período de análisis.

Cabe mencionar que tanto Productos de Zinc y Plomo S.A., como Sales y Oxidos S.A., destinan casi el 100% de su producción para el mercado de exportación. Por información directa de Productos de Zinc y Plomo, se sabe que esta empresa se encuentra en estudios para cambiar sus actuales instalaciones en el Distrito Federal, a la Ciudad de Monterrey, a fin de proporcionar un mejor servicio a su mercado de exportación.

La producción histórica en el período 1982-1988 por parte de las industrias antes mencionadas han sido :

<u>AÑO</u>	<u>PZP</u>	<u>SALES Y OXIDOS</u>	<u>G.P.</u>	<u>VARIOS</u>	<u>TOTAL</u>
1982	1,006	759	1,558	1,439	4,762
1983	1,236	859	1,496	1,380	4,971
1984	1,700	1,087	867	800	4,454

<u>AÑO</u>	<u>PZP</u>	<u>SALES Y OXIDOS</u>	<u>G.P.</u>	<u>VARIOS</u>	<u>TOTAL</u>
1985	1,439	1,042	1,329	1,227	5,037
1986	1,404	1,148	1,441	1,330	5,323
1987	1,454	1,097	1,715	1,583	5,849
1988	1,117	877	2,359	2,177	6,530

Fuente : Investigación Directa

2.2.3 Consumo Aparente.

Para calcular el volumen de ventas a nivel nacional, debemos determinar el consumo aparente del Polvo de Zinc. El consumo aparente se calcula sumando a la Producción Nacional el monto de las importaciones, y restando a este resultado las exportaciones realizadas durante el periodo en análisis.

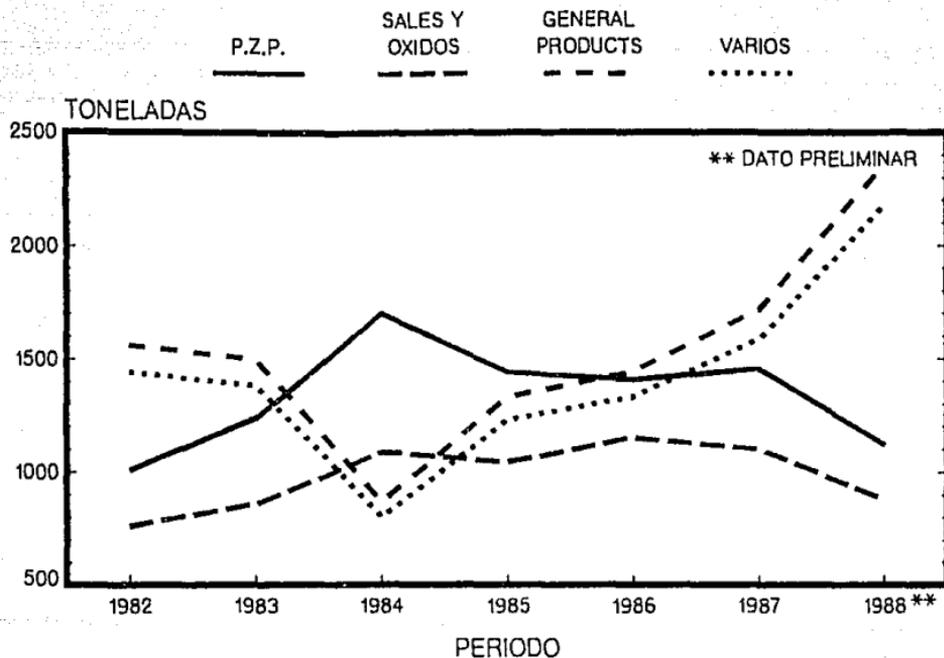
En la siguiente tabla se muestra el Consumo Aparente del Polvo de Zinc en México en los últimos años.

CONSUMO APARENTE DE POLVO DE ZINC EN MEXICO

-TONELADAS-

<u>AÑO</u>	<u>PRODUCCION</u>	<u>IMPORTACION</u>	<u>EXPORTACION</u>	<u>CONS. APARENTE</u>
1982	4,762	134	1,765	3,131
1983	4,971	207	2,095	3,083

PRODUCCION HISTORICA POR EMPRESA EN MEXICO



FUENTE : INVESTIGACION DIRECTA

CAPITULO II.

CONSUMO APARENTE DE POLVO DE ZINC EN MEXICO

-TONELADAS-

<u>AÑO</u>	<u>PRODUCCION</u>	<u>IMPORTACION</u>	<u>EXPORTACION</u>	<u>CONS. APARENTE</u>
1984	4,454	189	2,787	1,856
1985	5,037	273	2,481	2,829
1986	5,323	310	2,552	3,081
1987	5,849	397	2,550	3,696
1988	6,530	446	1,994	4,982

2.2.4 Especificaciones.

En este inciso se pretende analizar las características y el empaque que utilizan los actuales productores, con el objeto de poder comparar dichos datos con los presentados por las compañías importadoras del producto.

En cuanto a especificaciones se refiere, tenemos que las del Polvo de Zinc producido por los tres principales productores en México son las siguientes :

POLVO DE ZINC

<u>CONCEPTO</u>	<u>P.Z.P.</u>	<u>SALES Y OXIDOS</u>	<u>GENERAL PRODUCTS</u>
Zinc total	98% mín.	98% mín.	99% mín.
Zn metálico	90% mín.	94% mín.	96% mín.

POLVO DE ZINC

<u>CONCEPTO</u>	<u>P.Z.P.</u>	<u>SALES Y OXIDOS</u>	<u>GENERAL PRODUCTS</u>
Fierro	0.05% máx.	0.05% máx.	0.02% máx.
Plomo	0.2% máx.	0.2% máx.	0.15% máx.
Cadmio	0.03% máx.	0.03% máx.	Trazas
Dens. aparente	20 grs/in ³	40 grs/in ³	45 grs/in ³
Tamaño partic.	3 micras	6 micras	6 micras

-- Empaque.

El empaque utilizado por los productores del Polvo de Zinc en México es en general en sacos de 25 kilogramos de papel kraft.

2.2.5 Precio de venta histórico del producto en el mercado nacional.

PRECIO HISTORICO DEL POLVO DE ZINC

EN MEXICO

<u>AÑO</u>	<u>PRECIO*</u>	<u>PRECIO IMP.</u>	<u>PARIDAD PROM.</u>	<u>PRECIO IMPORT.</u>
	<u>{PESOS/Kg}</u>	<u>{Dls/Kg}</u>	<u>{PESO/DOLAR}</u>	<u>{PESOS/Kg} **</u>
1982	64.89	1.65	34.37	56.71
1983	152.21	1.20	112.24	134.69
1984	255.73	1.43	165.74	237.01
1985	325.38	1.30	231.43	300.86

PRECIO HISTORICO DEL POLVO DE ZINC

EN MEXICO

<u>AÑO</u>	<u>PRECIO*</u>	<u>PRECIO IMP.</u>	<u>PARIDAD PROM.</u>	<u>PRECIO IMPORT.</u>
	<u>(PESOS/Kg)</u>	<u>(Dls/Kg)</u>	<u>(PESO/DOLAR)</u>	<u>(PESOS/Kg) **</u>
1986	813.06	1.72	491.10	844.69
1987	1896.02	1.52	1231.85	1872.41
1988	4544.46	1.73	2276.00	3937.48

* Precios promedio de las compañías productoras durante el año en cuestión. Los precios son L.A.B. planta productora, por lo que no consideran flete ni seguros.

** El precio de importación es puesto en frontera americana, por lo que no incluye los siguientes rubros :

- 1) Impuesto del Ad-Valorem
- 2) Gastos del agente aduanal
- 3) Fletes y seguros nacionales
- 4) Permisos

Cabe hacer notar que los incrementos en el precio nacional son debidos principalmente a la cotización que tenga el zinc SHG (principal materia prima), cuyo precio fluctua diariamente y se cotiza internacionalmente.

El precio de venta actual que se tiene al momento de realizar el presente trabajo, es de \$5,477 pesos por kilogramo de Polvo de Zinc L.A.B. planta productora nacional.

Asi mismo, el precio que se tiene del Polvo de Zinc de importación, L.A.B. planta consumidor en México D.F. (información proporcionada por Mex-Par), es de \$5,773 pesos por kilogramo.

El precio de venta (siguiendo una política conservadora), con el cual se trabajará en el presente trabajo, será estimado en \$5,320 pesos por kilogramo, L.A.B. planta productora. Este dato será utilizado en el análisis financiero del capítulo IV, y posteriormente estudiado en el capítulo V en un análisis de sensibilidad económica del proyecto con respecto al precio de venta.

2.3 Determinación del mercado potencial para la empresa.

El volumen del mercado potencial para la empresa esta constituido por el mercado que quedará insatisfecho por la oferta nacional, es decir el mercado de importación. La producción de la empresa estará orientada a satisfacer las necesidades de los actuales consumidores de dicho sector, impidiendo así que esta demanda siga siendo cubierta con importaciones del producto.

Así pues, es necesario conocer la proyección de la demanda nacional del producto de importación, las especificaciones, y los comentarios de los consumidores del mismo; estos puntos serán desarrollados en los incisos siguientes.

2.3.1 Proyección de la Demanda Nacional de importación.

Como se observó en las cifras de comercio, las importaciones de Polvo de Zinc durante el periodo de análisis han sido :

-TONELADAS-

<u>1982</u>	<u>1983</u>	<u>1984</u>	<u>1985</u>	<u>1986</u>	<u>1987</u>	<u>1988</u>
134	207	189	273	310	397	446

Para hacer una proyección de dicha demanda para los próximos años, tomaremos como base los datos históricos de las importaciones para analizar su comportamiento.

Utilizaremos cuatro tipos de líneas para encontrar a cual de ellas se ajustan más nuestros datos históricos. Estas cuatro líneas y sus ecuaciones son :

A) Línea recta $y = a + bx$

B) Curva exponencial $y = ae^{(bx)}$

C) Curva logarítmica $y = a + b(\ln x)$

D) Curva geométrica $y = ax^b$

Las gráficas para cada una de estas ecuaciones se muestran en la siguiente página .

Los resultados del ajuste de nuestros datos a cada una de las ecuaciones son :

A) Regresión lineal

$$R^2 = 0.9563$$

$$a = 74.14$$

$$b = 51.32$$

B) Ajuste de curva exponencial

$$R^2 = 0.9513$$

$$a = 119.75$$

$$b = 0.19$$

C) Ajuste a curva logarítmica

$$R^2 = 0.8345$$

$$a = 95.25$$

$$b = 151.23$$

D) Ajuste a curva geométrica

$$R^2 = 0.9122$$

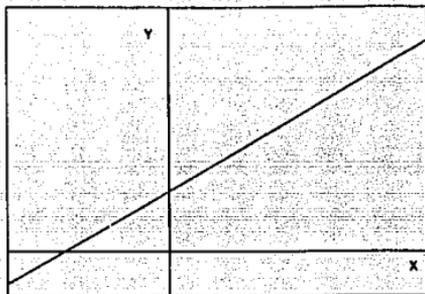
$$a = 125.34$$

$$b = 0.60$$

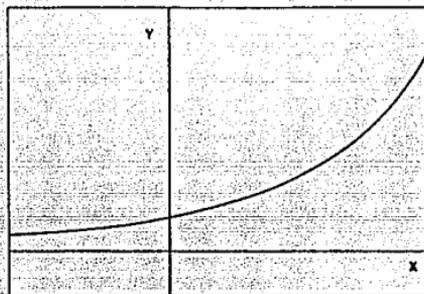
Por lo tanto las proyecciones para los próximos años serán:

REGRESION LINEAL

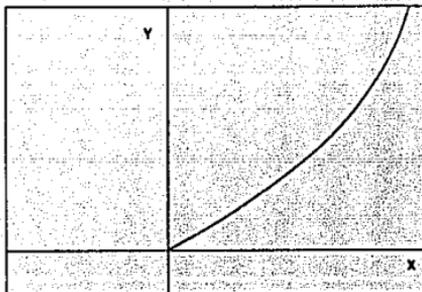
$$Y = a + bx$$

**CURVA EXPONENCIAL**

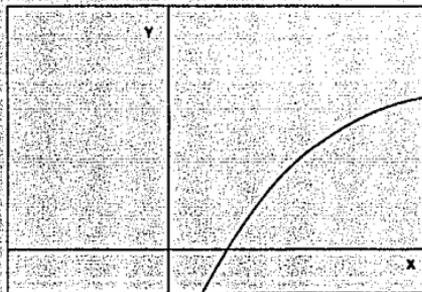
$$Y = ae^{bx}$$

**CURVA POTENCIAL**

$$Y = ax^b$$

**CURVA LOGARITMICA**

$$Y = a + b \ln x$$



-TONELADAS-

<u>AÑO</u>	<u>LINEAL</u>	<u>EXPONENCIAL</u>	<u>LOGARITMICA</u>	<u>GEOMETRICA</u>
1989	484.71	560.94	409.72	433.21
1990	536.04	680.37	427.53	464.73
1991	587.36	825.23	443.47	494.86
1992	638.68	1,000.93	457.88	523.80
1993	690.00	1,214.05	471.04	551.69
1994	741.32	1,472.53	483.14	578.66
1995	792.64	1,786.05	494.35	604.80
1996	843.96	2,166.33	504.78	630.20
1997	895.29	2,627.54	514.54	654.93
1998	946.61	3,187.01	523.71	679.03
1999	997.93	3,865.57	532.36	702.57

Del análisis anterior encontramos que los datos se ajustan a una línea recta, esto se establece por la cercanía del coeficiente de determinación (R^2) a la unidad.

Por otra parte, del análisis de estas proyecciones podemos obtener los siguientes pronósticos de consumo.

PRONOSTICO

PROYECCION

Optimista

Lineal

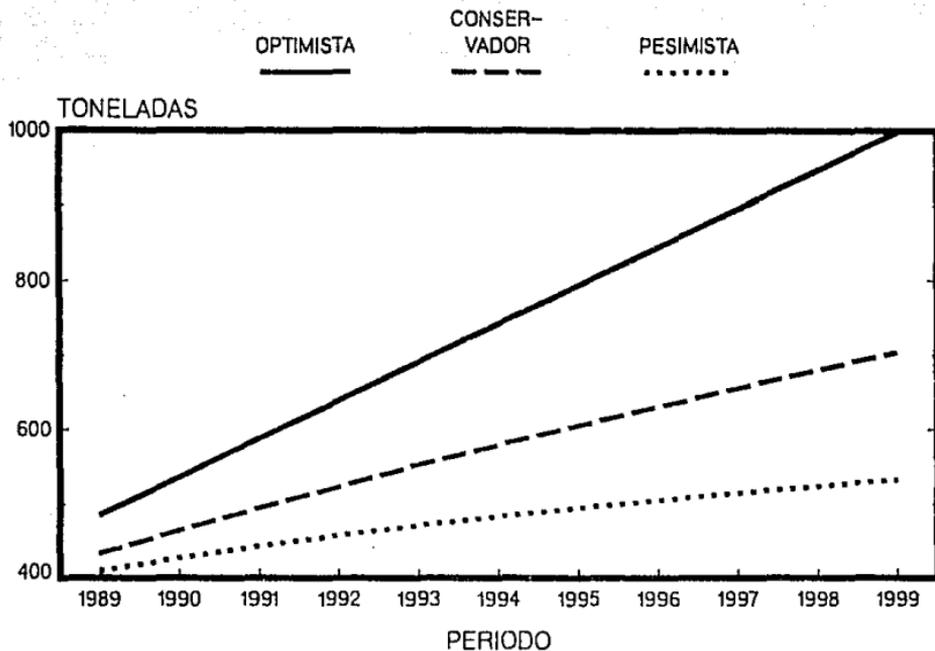
Conservador

Geométrica

Pesimista

Logarítmica

PRONOSTICOS DE IMPORTACION DE POLVO DE ZINC



FUENTE : PROYECCION DE DATOS HISTORICOS

CAPITULO II.

Así pues, y con el fin de realizar un trabajo con cifras más conservadoras y reales, utilizaremos el análisis de la proyección geométrica, estableciendo una capacidad instalada para la empresa de 650 toneladas anuales, utilizando el 80% de dicha capacidad (520 toneladas anuales) para el primer año de operación, y el 100% de la misma para los años subsecuentes.

Cabe mencionar que los pronósticos optimista y pesimista serán estudiados en el análisis de sensibilidad del capítulo V.

2.3.2 Consumidores.

Conforme a los datos de importación, se encontró que las principales importadoras de polvo de Zinc son: Mallory-Duracell (Pilas alcalinas), Pinturas y Barnices Callete (Pinturas anticorrosivas) y Mex-Par (Partes automotrices) Las importaciones de estas empresas han fluctuado entre 300 y 450 toneladas en los últimos años.

Se procedió posteriormente a realizar una investigación directa con las principales empresas consumidoras de polvo de zinc importado, con el fin de obtener información del producto requerido por las mismas; se presentan a continuación los resultados obtenidos en dichas entrevistas.

A) **Mallory-Duracell:** Esta compañía esta ubicada en la calle de montaña 166, Fraccionamiento Alce Blanco, Naucalpan Estado de México, dicha compañía consume un promedio de 255 toneladas anuales de polvo de zinc de importación, usando el mismo como un despolarizador en las baterías alcalinas.

B) **Pinturas y Barnices Callete:** La empresa se localiza en Tijuana, Baja California. Esta compañía al igual que la anterior proporcionó las especificaciones del polvo de zinc que importan. El consumo anual reportado es de aproximadamente 65 toneladas anuales de polvos para pinturas anticorrosivas.

C) **Manufacturera Mexicana de Partes Automotrices (Mex-Par):** Esta industria se localiza en la Colonia Industrial Vallejo en la Ciudad de México. La empresa utiliza el polvo de zinc como relleno de las balatas y embragues. Su consumo actual es de aproximadamente 50 toneladas anuales y se verá incrementado ya que está en marcha una expansión para fabricar toda clase de balatas.

Historicamente, estos 3 consumidores conjuntamente abarcan alrededor del 92 % del volumen de importación.

La distribución histórica del consumo de Polvos de Zinc de importación en México es de aproximadamente:

DISTRIBUCION DE CONSUMO DEL PRODUCTO
DE IMPORTACION

Despolarizador pilas alcalinas	64.2 %
Pinturas anticorrosivas	15.7 %
Partes automotrices	12.1 %
Otros	8.0 %

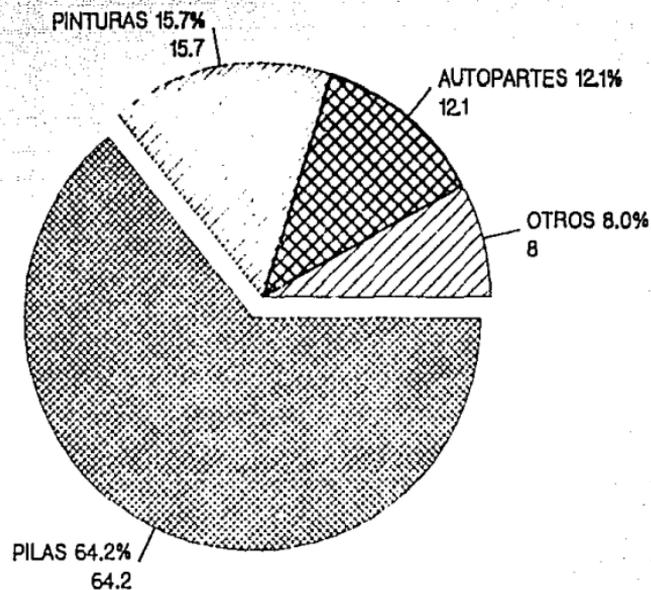
Las especificaciones para estas tres aplicaciones se presentan a continuación:

<u>CONCEPTO</u>	<u>BATERIAS</u>	<u>PINTURAS</u>	<u>RELLENO DE PASTA</u>
	<u>ALCALINAS</u>	<u>ANTICORRO.</u>	<u>BALATAS Y EMBRAGUES</u>
Metalización	99.9 %	98.5 %	93.25 %
Granulometría	malla 200	malla 325	malla 20

ANALISIS QUIMICO:

<u>ELEMENTO</u>	<u>P.P.M.</u>
Plomo	400-500
Cobre	20 max.
Cadmio	30 max.
Hierro	18 max.
Estaño	10 max.

DISTRIBUCION DEL MERCADO DE IMPORTACION DE POLVO DE ZINC



FUENTE: INST. MEX. DEL COMERC. EXTERIOR

CAPITULO II.

<u>ELEMENTO</u>	<u>P.P.M.</u>
Antimonio	1 max.
Arsénico	2 max.
Aluminio	5 max.
Cromo	1 max.
Cobalto	1 max.
Molibdeno	1 max.
Titanio	6 max.
Vanadio	3 max.
Niquel	2 max.

2.4 Mercado de exportación.

Como se observó en las cifras de comercio, las exportaciones de polvo de zinc se han comportado de una manera estable, siendo los principales países adonde se destinan las mismas los Estados Unidos, Australia y Venezuela.

Así mismo, se mencionó anteriormente que los principales exportadores nacionales son Productos de Zinc y Plomo (PZP), y Sales y Oxidos, mismos que destinan casi el 100% de su producción a la exportación, mostrando así lo atractivo que resulta dicho mercado.

Los principales centros de consumo de polvo de zinc en los Estados Unidos se encuentran ubicados en los Estados del suroeste (California, Nuevo México, Arizona...).

Para el presente trabajo se seguirá con la política planteada con anterioridad, es decir, la producción de la Empresa estará orientada a sustituir las importaciones nacionales generadas por el producto en cuestión.

Sin embargo, debe tenerse en cuenta que con una buena labor de comercialización y una competitividad en precios y calidad del producto, la empresa podría generar nichos de mercado en la Unión Americana.

CAPITULO III
EL ESTUDIO TECNICO
DEL PROYECTO

CAPITULO III. EL ESTUDIO TECNICO DEL PROYECTO

En el presente capítulo se dará una definición más amplia sobre lo que es en sí el proyecto, considerando los antecedentes y los motivos que llevan a pensar en la implementación del mismo.

En esta parte del estudio se realiza, un análisis detallado de las diferentes alternativas de localización de la planta industrial, llegando a la ubicación final con base en un estudio de los factores determinantes para cada alternativa. Además, se hará una descripción general del proceso de obtención del Polvo de Zinc.

3.1 Descripción general del proyecto.

El proyecto pretende fomentar la inversión en una Planta Productora de Polvo de Zinc, a fin de satisfacer un sector de la demanda nacional actualmente cubierta con importaciones del producto, y ayudar con esto a mejorar la productividad de la industria nacional. Por lo tanto, se pretende instalar una planta con la capacidad óptima y la ubicación más adecuada, con el objeto de reducir los costos y maximizar las utilidades.

3.2 La Planta Industrial.

3.2.1 Determinación de la capacidad de la planta.

Por lo general, el tamaño de una planta industrial tiene como límite máximo la magnitud del mercado potencial existente para el producto que se elaborará. Por debajo de este límite la planta puede ser tan pequeña como económicamente sea factible o rentable.

En el capítulo anterior se estableció una capacidad instalada para la empresa de 650 toneladas anuales, utilizando el 80% de dicha capacidad en el primer año de operación y el 100% para los años subsecuentes.

En el capítulo V de este trabajo, se analiza si es rentable la operación de la planta con la citada capacidad.

3.2.2 Localización de la Planta.

La localización de planta consiste en la investigación que se realiza para determinar el sitio que económica, política y socialmente resulta ser el más apropiado para la ubicación de una planta industrial.

En la localización de planta hay que considerar dos factores :

A) Factores tangibles o cuantitativos. Son aquellos que representan un costo cuantificable económicamente.

B) Factores intangibles o cualitativos. Estos no se pueden cuantificar, para evaluar dichos factores se utiliza el sentido común y la experiencia.

El estudio de localización de la planta es de suma importancia, pues en él se determina la ubicación óptima de la planta industrial respecto a los mercados de consumo y de abastecimiento de materias primas.

Además de estos factores, en el análisis de localización de planta se establece la conveniencia de alguna ubicación específica, considerando los factores de :

- 1) Disponibilidad y características de la mano de obra.
- 2) Disponibilidad y costo de energía eléctrica y combustibles.
- 3) Servicios públicos.
- 4) Disposiciones fiscales.

De la ponderación adecuada de cada uno de estos factores, influyentes sobre la localización de la planta;

dependerá las probabilidades de que se obtengan los resultados económicos esperados.

El método que se emplea en este trabajo para la determinación de la localización de la planta industrial se denomina " Método por puntos " y consiste en lo siguiente :

Primeramente, se seleccionaron dos alternativas posibles de localización, en base a la cercanía de éstas a los centros de consumo y a los abastecimientos de materias primas, dado que estos dos factores son los que influyen de una forma determinante en la localización.

Posteriormente, se hace una evaluación de cada una de las alternativas seleccionadas, considerando además de estos dos factores, los que se mencionaron anteriormente (mano de obra, combustibles, servicios...etc).

Como conclusión de esta evaluación, se formula una tabla en la que se califican con números del 1 al 5 las ventajas que representa cada alternativa con respecto a cada uno de los factores. Finalmente, se realiza la suma algebraica de los números para cada alternativa de localización, tomándose como más apropiada la que mayor calificación tenga como resultado de la suma.

Se procederá a continuación a evaluar las ciudades

que se presentan como opciones debido a :

- 1) Su cercanía a los centros de consumo y distribución.
(Tomando en cuenta un futuro mercado de exportación).
- 2) La infraestructura industrial de las ciudades. (Parques Industriales)
- 3) Su accesibilidad en cuanto a medios de transporte disponibles.
- 4) Y, disponibilidad de materias primas.

Los factores a evaluar serán :

- Mercado y disponibilidad de Materias Primas.
- Mano de Obra.
- Estimulos Fiscales.
- Servicios Auxiliares y Comunicaciones.

Las dos ciudades seleccionadas como alternativas, tomando en cuenta los cuatro puntos mencionados con anterioridad son :

Gómez Palacio, Durango.

San Luis Potosí, S.L.P.

3.2.2.1 Factores de Mercado y Disponibilidad de Materias Primas.

Como se mencionó en los capítulos anteriores, el Zinc Special High Grade, constituye la principal materia prima del Polvo de Zinc. Se encontró que los principales productores de esta calidad de zinc en México son :

<u>PRODUCTOR</u>	<u>UBICACION</u>
Metales Mexicanos Peñoles (MET-MEX PEÑALES)	Torreón, Coahuila.
Industrial Minera México (I.M.M.S.A.)	San Luis Potosí, S.L.P.

Es conveniente aclarar que la Ciudad de Gómez Palacio, Durango, se encuentra colindando con la Ciudad de Torreón, Coahuila, formando ambas una misma zona conurbada.

Ambos proveedores manejan precios similares en la materia prima, \$ 2'423,293 pesos/tonelada . Cabe mencionar, que el costo de flete de la planta productor a la planta del proyecto no ha sido tomado en cuenta, debido a la cercanía que se presentaría entre ambas partes.

Por lo que al mercado se refiere, sabemos que los puntos o centros de consumo están constituidos por la Ciudad

de México, el Estado de Baja California Norte y un futuro mercado de exportación a la Unión Americana.

De acuerdo a la fracción 694 de la Tarifa General de Autotransporte Federal de Carga para 3a. clase, se tomaron en cuenta para el presente análisis los siguientes fletes :

-- Alternativa "A" (Cd. de Gómez Palacio)

<u>ORIGEN / DESTINO</u>	<u>FLETE(pesos/tonelada)</u>
Gómez Palacio - México D.F.	66,240
Gómez Palacio - Tijuana, B.C.N.	114,603
Gómez Palacio - Cd. Juarez, Chih.*	57,470

-- Alternativa "B" (San Luis Potosí)

<u>ORIGEN / DESTINO</u>	<u>FLETE(pesos/tonelada)</u>
San Luis Potosí - México D.F.	52,544
San Luis Potosí - Tijuana, B.C.N.	171,940
San Luis Potosí - Cd. Juarez, Chih.*	86,887

Del estudio de mercado sabemos que el 16% de la producción de la planta estaría destinado al Estado de Baja California Norte, y el resto (84%) a la Ciudad de México, con estos porcentajes y el análisis de los fletes anteriores, podemos asumir que existe una diferencia mínima entre las dos alternativas planteadas. Sin embargo, la Ciudad de Gómez Palacio presenta la mejor expectativa (por lo que a flete se refiere), para un posible mercado de exportación.

Por otra parte, aunque las cotizaciones de ambos productores son similares, sus calidades no lo son, el producto de Met-Mex Peñoles se apega más a las normas internacionales para el SHG, lo anterior resulta muy importante si partimos del hecho de que el producto a elaborar por la planta propuesta, requiere de cierta calidad y pureza.

*(Cabe mencionar que dicho flete correspondería a un posible futuro mercado de exportación, pero la política planteada en el Estudio de Mercado no lo contempla para el presente trabajo, sin embargo, se considera conveniente mencionarlo dadas las expectativas que se pudieran dar del producto).

3.2.2.2 Mano de Obra.

Con respecto a la disponibilidad de mano de obra directa para el proceso productivo de Polvo de Zinc, se sabe que en cualquiera de las dos alternativas de localización existe oferta suficiente de mano de obra, además ambas Ciudades se encuentran dentro de la zona "C" de los salarios mínimos (\$6,670 pesos/día).

3.2.2.3 Estímulos Fiscales.

En cuanto a este factor, se debe ver la conveniencia de localizar la Planta en alguna de las alternativas, considerando el apoyo del Gobierno en cuanto al fomento a las inversiones en la industria.

Este apoyo se refiere a los incentivos fiscales que otorga la Secretaría de Hacienda y Crédito Público a empresas ubicadas en zonas prioritarias o que realizan actividades prioritarias para el desarrollo industrial del país.

ALTERNATIVA

ZONA

Gómez Palacio, Durango

Zona I. Máxima prioridad
Nacional.

ALTERNATIVA**ZONA**

San Luis Potosí, S.L.P.

Zona I. Máxima prioridad
Nacional.**3.2.2.4 Servicios Auxiliares y Comunicaciones.**

En este factor se evalúan las facilidades e insumos auxiliares que cada ciudad ofrece.

Los insumos auxiliares son : Agua, electricidad y gas natural.

Las facilidades se refieren a parques industriales y vías de comunicación (Ferrocarriles y carreteras).

A continuación se presenta una tabla donde se muestra la evaluación de los factores anteriores.

<u>CIUDAD</u>	<u>F A C T O R E S</u>			
	<u>(I)</u> <u>MERCADO Y DISP.</u> <u>MATERIAS PRIMAS</u>	<u>(II)</u> <u>MANO DE OBRA</u>	<u>(III)</u> <u>ESTIMULOS FISCALES</u>	<u>(IV)</u> <u>SERVICIOS AUXILIARES</u>
Gómez Palacio	5	5	5	5
S . L . P.	4	5	5	4

Ahora debemos ponderar la importancia de cada uno de los factores para determinar la localización final de la planta.

<u>CONCEPTO</u>	<u>% DE IMPORTANCIA</u>
Mercado y Disp. materias primas	40
Estimulos Fiscales	25
Mano de Obra	15
Servicios Auxiliares	20

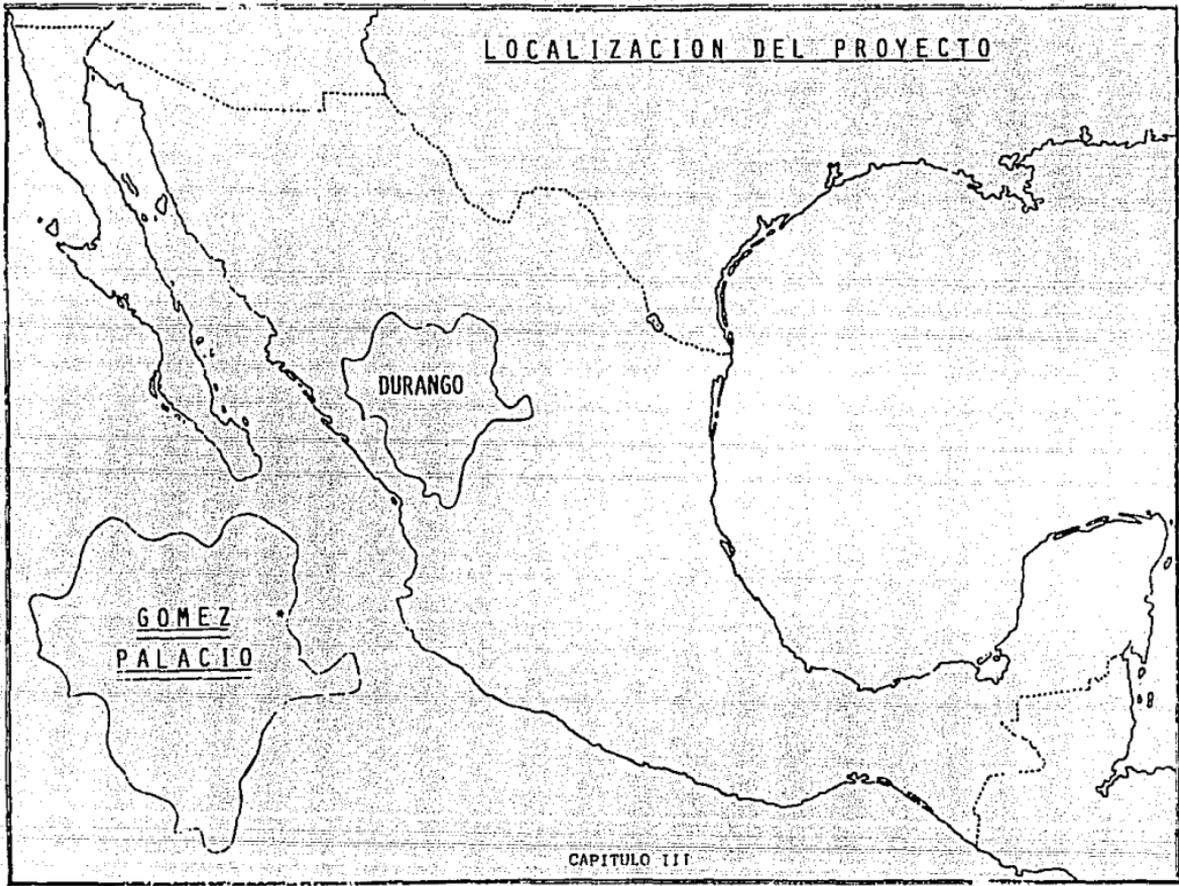
Aplicando los porcentajes a la tabla anterior tenemos:

F A C T O R E S

<u>CIUDAD</u>	<u>(I)</u>	<u>(II)</u>	<u>(III)</u>	<u>(IV)</u>	<u>TOTAL</u>
Gómez Palacio	2	0.75	1.25	1	5
San Luis Potosí	1.6	0.75	1.25	0.8	4.4

Así pues, la tabla nos muestra que la mejor alternativa de localización para la planta industrial es en la Ciudad de Gómez Palacio, Durango.

LOCALIZACION DEL PROYECTO



DURANGO

GOMEZ
PALACIO

3.2.3 Parque Industrial Lagunero de Gómez Palacio, Durango.

Toda la región es tradicionalmente conocida como La Laguna, siendo en 1976 decretada como zona conurbada por el Ejecutivo Federal, ya que son dos entidades políticas diferentes que tienden a formar una sola entidad geográfica, económica y social.

La población de Gómez Palacio, cuenta con 134,750 habitantes, siendo un total de 568,000 pobladores en La Laguna, por lo que se ha prestado especial interés en dotar de infraestructura, equipamiento y de los servicios necesarios a esta región.

El Parque Industrial esta ubicado al oriente del área urbana de Gómez Palacio, colindando con el Río Nazas que forma el límite de los estados de Coahuila y Durango.

Este cuenta con tres etapas de desarrollo completamente urbanizadas, en las que se encuentran operando 329 empresas, que generan 16,500 empleos, de los cuales 90 son de servicios, existiendo en su tercera etapa, terrenos disponibles para la instalación de nuevas industrias.

La cuarta etapa de desarrollo, cuenta con una superficie de 29 hectáreas, disponiendo ésta de todos los servicios de urbanización requeridos por la industria, en

donde actualmente se encuentran 12 empresas en construcción y tres en operación, estando en posibilidad de dar cabida a 30 factorías más.

Por otra parte, se cuenta con una reserva de 50 hectáreas para la quinta etapa de desarrollo, la cual tendrá capacidad para otras 30 empresas más aproximadamente.

El Parque Industrial, ha tenido su apoyo determinante en valores como :

- * Ubicación geográfica ideal en un mercado amplio y creciente.
- * Mano de obra calificada.
- * Vías de comunicación a los principales centros productores y de consumo del país.
- * Disponibilidad de energéticos, incluyendo gas natural.
- * Decidido apoyo gubernamental y positivas relaciones obrero-patronales.

Servicios.

-- Energía eléctrica.

La capacidad instalada en Gómez Palacio es de 485 mega watts, además, la región es parte del sistema interconectado nacional, lo que permite garantizar el suministro de energía que la industria demande.

-- Agua.

Se cuenta con seis pozos profundos interconectados a la red municipal.

-- Gas natural y combustible.

Este renglón es resuelto por medio del ducto norte de Petroleos Mexicanos : con el poliducto procedente de la ciudad de Monterrey, N.L., cuyo diámetro es de 16 pulgadas con capacidad de 66 millones de pies cúbicos, siendo estos complementados con un nuevo gaseoducto, con capacidad de 134 millones de pies cúbicos diarios.

Además, dispone de una red de distribución y tomas domiciliarias de gas natural, y se cuenta con agencia de venta de Petroleos Mexicanos.

-- Urbanización.

Se encuentra el Parque Industrial totalmente

urbanizado con calles y avenidas pavimentadas, electricidad, alumbrado, red de drenaje y agua potable.

-- Comunicación

El Parque Industrial se comunica directamente con las dos carreteras troncales a nivel nacional que atraviesan la comarca Lagunera, la que une a la Ciudad de México con Ciudad Juárez, Chihuahua y la que recorre el país de este a oeste, de Matamoros, Tamaulipas; hasta Mazatlan, Sinaloa.

Por otra parte se encuentra con el libramiento periférico Torreón-Gómez Palacio-Lerdo, que comunica de manera directa al Parque Industrial con las carreteras que cruzan la región, así como las ciudades de Torreón y de Lerdo, facilitando el flujo de mercancías y el acceso desde cualquier punto de la comarca.

A solo quince minutos del Parque Industrial, se encuentra el aeropuerto internacional de La Laguna y el de la Ciudad de Lerdo, Dgo., existiendo además varias compañías de taxi aéreo.

Las vías de ferrocarril cruzan las instalaciones del parque industrial, conectándolo con las principales ciudades del país a través de su estación de Gómez Palacio.

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

-- Pronidur.

Con el fin de cumplir su objetivo de lograr un desarrollo urbano congruente, se ha iniciado el proyecto de un desarrollo habitacional con viviendas de interés social y un centro comercial, en una superficie de 21 hectáreas que colindan al oriente con la Ciudad de Gómez Palacio.

La superficie destinada al área habitacional será de 160,00 metros cuadrados y 50,000 metros cuadrados para el área comercial.

3.3 Descripción del proceso.

El proceso se inicia colocando las barras de zinc en el horno de fundición. El zinc se funde con un quemador de gas hasta una temperatura de 480 a 500 grados centígrados, y fluye en forma continua por gravedad al horno de retención, aquí se controla la temperatura adecuada a los 480 - 500 grados centígrados. Posteriormente, con una bomba neumática se bombea a la canaleta que mantiene el nivel constante en el crisol de esparado y el sobreflujo regresa al mismo horno de retención. El crisol de esparado tiene instalado en el fondo una boquilla de carburo de silicio, en la cual fluye un hilo de zinc fundido y mediante un chorro de aire comprimido se pulveriza para producir el Polvo de Zinc, impulsandolo dentro de la cámara de expansión.

El crisol de retención y el de espreado están instalados en un horno de ladrillo refractario calentado mediante quemadores de gas. El zinc en polvo se deposita en las tolvas de la sección inferior de la cámara de expansión y se recoge con un transportador de banda, mismo que alimenta a un transportador sin fin y posteriormente a un elevador de cangilones. De aquí, el elevador descarga a una criba vibratoria de tres mallas, 20, 200, 325. Cada tamaño se recibe en una tolva, una vez llenas se colocan en una estructura adecuada para descargar por la parte inferior, con una válvula, a los sacos, ya pesados se cosen y envían a la bodega.

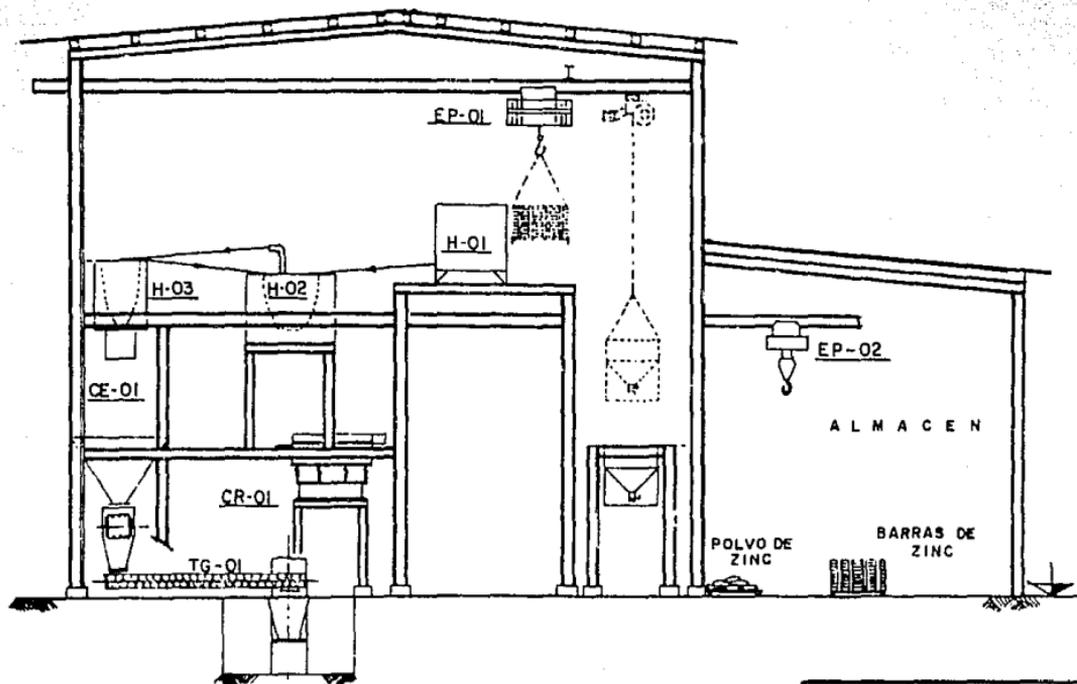
Normalmente, se tiene un colector de polvos de sacudido mecánico, con un ventilador que trabaja a succión para poder captar los polvos más finos que no se alcanzan a depositar en la cámara de expansión, así como los polvos que se captan al ventilar la descarga de la banda transportadora a la criba.

3.4 Diagrama de proceso

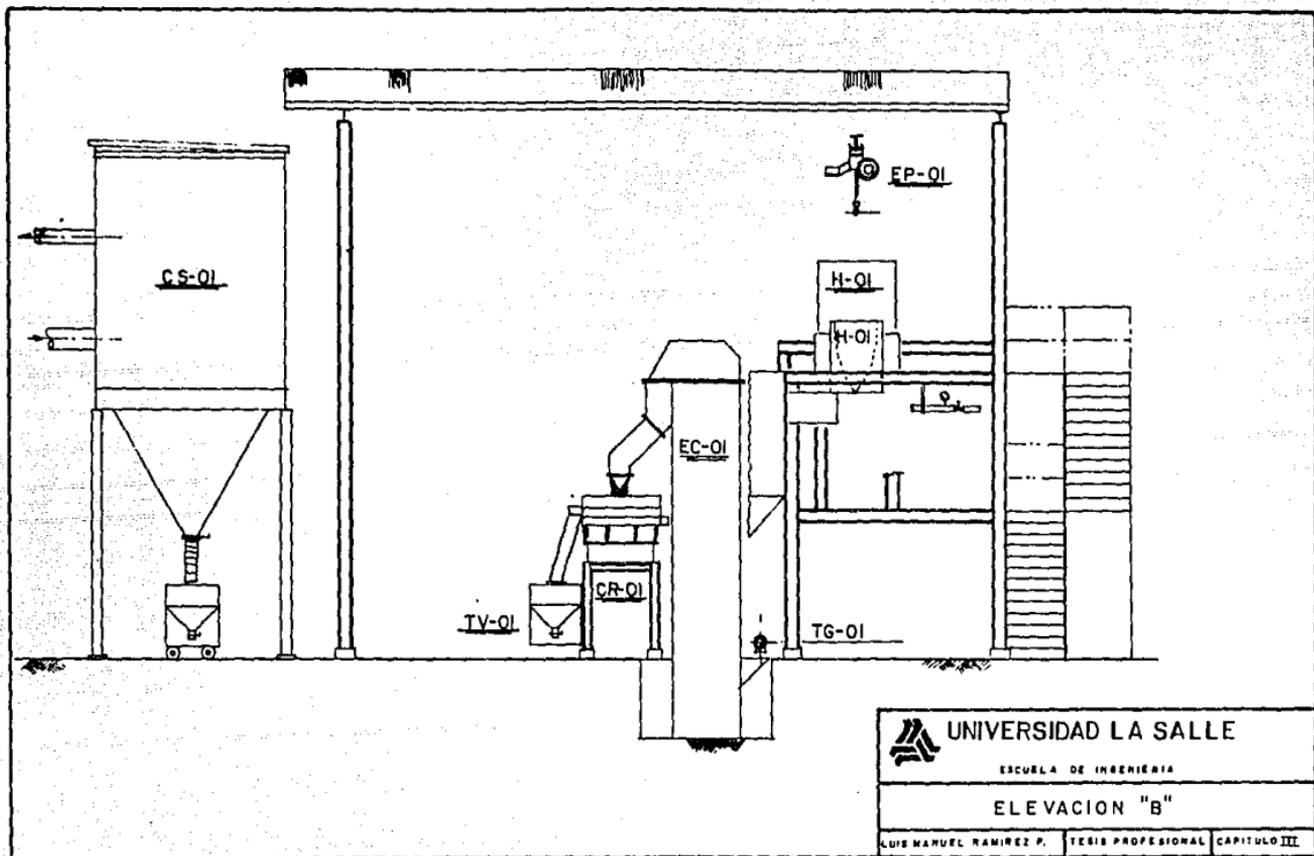
A continuación se presenta el diagrama de proceso de obtención del Polvo de Zinc, así como la nomenclatura utilizada.

EQUIPONOMENCLATURA

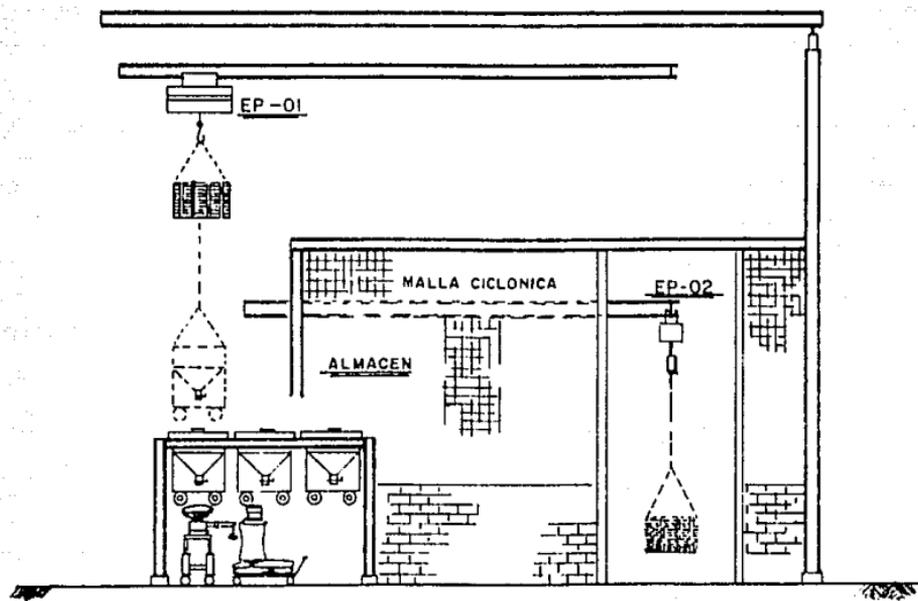
Horno de fundición	H -01
Horno de retención	H -02
Horno dosificador (crisol)	H -03
Olla de recepción de zinc	OR-01
Cámara de expansión	CE-01
Criba vibratoria	CR-01
Transportador de banda	TB-01
Colector de polvos	CS-01
Elevador de cangilones	EC-01
Ventilador del colector de polvos	V -01
Vent. de gases de combustión	V -02
Turbosoplador	V -03
Polipasto eléctrico	EP-01
Polipasto manual	EP-02
Báscula	BM-01
Compresor	C -01
Quemador de fusión	QM-01
Quemador horno de retención	QM-02
Quemador horno dosificador	QM-03
Bomba neumática	BN-01
Transportador de gusano	TG-01
Tolvas de recepción	TV-01/03
Cosedora de sacos	ED-01



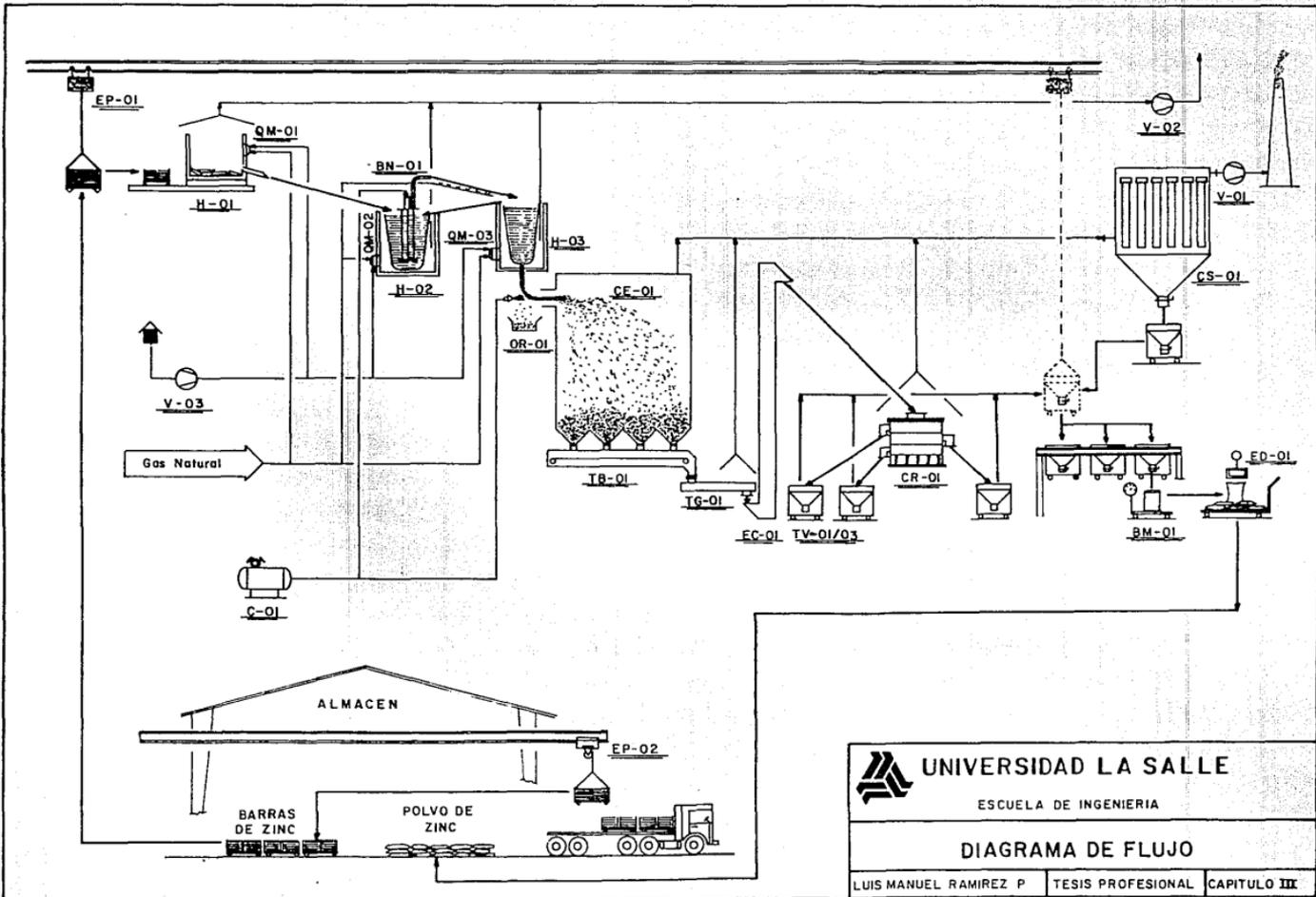
 UNIVERSIDAD LA SALLE		
ESCUELA DE INGENIERIA		
ELEVACION "A"		
LUIS MANUEL RAMIREZ P.	TESIS PROFESIONAL	CAPITU. 0 III



 UNIVERSIDAD LA SALLE ESCUELA DE INGENIERIA		
ELEVACION "B"		
LUIS MANUEL RAMIREZ P.	TESIS PROFESIONAL	CAPITULO III



	UNIVERSIDAD LA SALLE		
	ESCUELA DE INGENIERIA		
ELEVACION "C"			
LUIS MANUEL RAMIREZ P	TESIS PROFESIONAL	CAPITULO III	



CAPITULO IV

ANALISIS FINANCIERO

CAPITULO IV. ANALISIS FINANCIERO.

En el presente capítulo se incluye la información que será necesaria en el capítulo V para la evaluación económica del proyecto.

Esta información se refiere al monto de la inversión, las ventas, los costos de operación, los gastos, etc... Toda esta información sirve como base para la elaboración del estado de resultados y del estado de flujo de efectivo, los cuales se presentan al final del capítulo.

Es importante señalar que para la preparación de la información se considera que el año de 1989 será de implementación del proyecto. Para 1990 ya estará en operación la planta y trabaja, durante ese año, al 80% de su capacidad. A partir de 1991, la planta trabajará al 100% de su capacidad.

Es conveniente el hacer notar que toda planeación o proyección a futuro implica un riesgo de caer en el error. Sin embargo, las técnicas para fundamentar cuantitativamente las decisiones a futuro son una buena herramienta de aproximación para disminuir los riesgos no deseados, pero nunca podrán predecir veraz, objetiva y certeramente nuestro futuro.

Todas las proyecciones financieras mostradas en el presente capítulo se formularon en base a precios constantes de 1988, por considerarse que las proyecciones a precios corrientes implican un alto grado de subjetividad, sobre todo en el momento económico que vive actualmente nuestro país.

4.1 Inversión fija y capital de trabajo.

Para hacer posible la materialización de un proyecto industrial es necesario asignar una cierta cantidad de recursos que podemos agrupar en dos rubros. Los recursos necesarios para la adquisición e instalación de la planta que constituyen la Inversión Fija del proyecto, y los que requiere la operación de la planta una vez que realizamos el proyecto, mismos que integran al Capital de Trabajo.

La suma de la Inversión Fija y del Capital de Trabajo representa la inversión total de Capital de un proyecto industrial.

4.1.1 Inversión Fija.

La Inversión Fija está conformada por el conjunto de bienes que no corresponden a la operación diaria de la empresa. Se adquieren durante la etapa de instalación de la planta y se utilizan a lo largo de su vida útil.

Los renglones que conforman la Inversión Fija de la planta productora de Polvo de Zinc y sus costos son los siguientes .

-- Equipo :

En primer lugar se procedió a investigar el equipo necesario para instalar una planta de Polvo de Zinc, con una capacidad para producir 650 tons./año, que utilice el proceso descrito con anterioridad.

Dicho equipo solo se refiere a aquel que tiene un costo significativo dentro de la inversión fija del proyecto.

<u>CANTIDAD</u>	<u>EQUIPO</u>	<u>IMPORTE (MILES DE PESOS)</u>
1	Horno de fundición	12,865
1	Horno de retención	14,946
1	Horno dosificador	5,963
1	Boquilla de carburo de silicio	604
1	Olla de recepción de zinc	1,063
1	Cámara de expansión	10,919
1	Criba vibratoria	36,262
1	Transportador de banda	16,009
1	Colector de polvos	56,041

<u>CANTIDAD</u>	<u>EQUIPO</u>	<u>IMPORTE (MILES DE PESOS)</u>
-----------------	---------------	---------------------------------

1	Elevador de cangilones	23,109
1	Ventilador de casa de sacos	6,776
1	Vent. de gases de combustión	5,362
1	Turbosoplador	9,237
1	Polipasto eléctrico	19,375
1	Polipasto manual	1,416
1	Báscula	2,592
1	Compresor	57,605
1	Quemador de fusión	846
1	Quemador horno de retención	660
1	Quemador horno dosificador	633
1	Bomba neumática	7,176
1	Transportador de gusano	7,176
1	Tolva de recepción (c/u 1,080)	3,239
1	Estación de gas	17,055
1	Cosedora de sacos	2,673

=====

TOTAL DEL EQUIPO = \$319,602

Para calcular el costo de las demás disciplinas que constituyen la inversión fija (Edificios, servicios auxiliares, tubería...), utilizaremos el método de Peters y Timmerhaus, el cual es uno de los procedimientos más usuales en la industria para desarrollar la inversión de una planta. En este método, se determina el costo total del equipo, para

después establecer los valores de los conceptos restantes como un porcentaje de dicho costo total, empleando datos calculados y tabulados por especialistas en base a estadísticas.

El contexto en que se basan dichas tablas, incluyen industrias de procesamiento de sólidos, sólidos-líquidos, líquidos y un rubro general. Para nuestro particular caso, utilizaremos la tabulación para la industria de procesamiento de sólidos.

De lo anterior se tiene :

A) Costos directos :

<u>CONCEPTO</u>	<u>1</u>	<u>ESTIMADO CONSIDERADO</u>
		<u>-MILES DE PESOS-</u>
Equipo	100	319,602
Instalación de equipo	45	143,821
Instrumentos y controles	9	28,764
Tubería (con instalación)	16	51,136
Equipo eléc.(con inst.)	10	31,960
Edificios	25	79,901
Preparación del terreno	13	41,548

<u>CONCEPTO</u>	<u>1</u>	<u>ESTIMADO CONSIDERADO</u>
		<u>-MILES DE PESOS-</u>
Servicios auxiliares	40	127,841
Adquisición del sitio	6	19,176
	=====	=====
Total de costos directos	264%	\$843,749

B) Costos indirectos :

<u>CONCEPTO</u>	<u>1</u>	<u>ESTIMADO CONSIDERADO</u>
		<u>-MILES DE PESOS-</u>
Ingeniería y supervisión	33	105,469
Gastos de construcción	39	124,645
	=====	=====
Total de costos indirectos	72%	\$230,114

C) Costos varios :

<u>CONCEPTO</u>	<u>1</u>	<u>ESTIMADO CONSIDERADO</u>
		<u>-MILES DE PESOS-</u>
Honorarios de contratistas	17	54,332
Imprevistos	34	108,665
	=====	=====
Total varios	51%	\$162,997

De las cantidades anteriormente mencionadas podemos obtener el monto de la inversión fija de la planta, así pues tenemos :

<u>CONCEPTO</u>	<u>MONTO (MILES DE PESOS)</u>
A) Costos directos	843,749
B) Costos indirectos	230,114
C) Costos varios	162,997
	=====
Total inversión fija	\$1'236,860

Existe otro método conocido como el "factor de Lang", propuesto por el el Ing. H.J. Lang para obtener rápidamente un estimado del orden de magnitud de una planta, conociendo el costo total del equipo y multiplicarlo por un factor para calcular la inversión fija. Al igual que en el método desarrollado por Peters y Timmerhaus, Lang divide la actividad industrial en tres :

<u>TIPO DE PLANTA</u>	<u>FACTOR</u>
Proceso de sólidos	3.9
Proceso de sólidos-líquidos	4.1
Proceso de líquidos	4.8

Aplicando el factor correspondiente a nuestro tipo de planta (3.9) al costo del equipo, obtenemos :

Inversión fija (000 pesos)=costo total equipo * factor

Inversión fija (000 pesos)= \$319,602 * 3.9

Inversión fija (000 pesos)= \$1'246,448

Existe una diferencia porcentual de tan solo 0.78% entre ambos métodos, siendo el método de Peters y Timmerhaus el que utilizaremos en el presente estudio.

4.1.2 Capital de trabajo.

Como se mencionó anteriormente el capital de trabajo esta integrado por los recursos que se requieren para la operación de la planta, una vez que el proyecto es ya una realidad.

Primeramente, se procedió a realizar una investigación directa con las principales empresas productoras del polvo de zinc en México, con el fin de obtener información acerca del capital de trabajo requerido por las mismas, y poder adecuar dicha información al proyecto.

Así pues, a continuación mencionaremos las bases y políticas seguidas para el cálculo del Capital de Trabajo.

I) Bases :

Activo circulante

Caja = Días por política * total de costos/365

Ctas. * Cobrar = Meses por política * total vtas./12

Materia Prima = Días por política * total de costo/365

Producto terminado = Meses por política * costo total/12

Pasivo circulante

Ctas. * pagar = meses por política * total de costos/12

II) Políticas :

Caja y bancos (días)	10
Ctas.* cobrar (meses)	1
Materia Prima (días)	5
Producto terminado (meses)	0.5
Cuentas por pagar (meses)	1

A continuación se presenta una tabla en la que se muestra el Capital de Trabajo requerido para el Proyecto.

UNIVERSIDAD LA SALLE

PROYECTO : FACTIBILIDAD ECONOMICA DE UNA PLANTA DE POLVO DE ZINC

CAPITAL DE TRABAJO

miles de pesos

PERIODO PERIODO RELATIVO	1989 -1	1990 0	1991 1	1992 2	1993 3	1994 4	1995 5	1996 6	1997 7	1998 8	1999 9	% PROMEDIO
CAJA Y BANCOS		42,595	52,057	52,057	52,057	52,057	52,057	52,057	52,057	52,057	52,057	11.70%
CUENTAS POR COBRAR		230,533	288,167	288,167	288,167	288,167	288,167	288,167	288,167	288,167	288,167	64.65%
INVENTARIOS												
MATERIA PRIMA		21,297	26,028	26,028	26,028	26,028	26,028	26,028	26,028	26,028	26,028	5.85%
PRODUCTO TERMINADO		64,780	79,169	79,169	79,169	79,169	79,169	79,169	79,169	79,169	79,169	17.80%
TOTAL ACTIVO CIRCULANTE		359,205	445,421	445,421	445,421	445,421	445,421	445,421	445,421	445,421	445,421	100.00%
-----		-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
CUENTAS POR PAGAR		129,559	158,339	158,339	158,339	158,339	158,339	158,339	158,339	158,339	158,339	100.00%
TOTAL PASIVO CIRCULANTE		129,559	158,339	158,339	158,339	158,339	158,339	158,339	158,339	158,339	158,339	100.00%
-----		-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
CAPITAL DE TRABAJO		229,646	287,082	287,082	287,082	287,082	287,082	287,082	287,082	287,082	287,082	- o -
-----		-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

POLITICAS		
CAJA Y BANCOS (DIAS)		10
CUENTAS POR COBRAR (MESES)		1
INVENTARIOS		
MATERIA PRIMA (DIAS)		5
PROD. TERMINADO (MESES)		0.5
CUENTAS POR PAGAR (MESES)		1

4.2 Presupuesto de ingresos.

4.2.1 Programa de producción.

La capacidad de producción de la planta, como se determinó en el capítulo II de este trabajo, será de 650 toneladas anuales de Polvo de Zinc.

Como ya se mencionó también, la operación de la planta se inicia en 1990, siendo 1989 el periodo de implementación del proyecto.

Se estimó también, que la planta utilizará el 100% de su capacidad en 1991, considerando que para 1990, el porcentaje de utilización de la capacidad instalada será de 80%.

A partir de 1991 en adelante, y dado que el presente proyecto no contempla ampliaciones futuras en la capacidad instalada, la producción permanecerá constante.

Por lo tanto, el programa de producción del Polvo de Zinc de la planta será como se muestra en la siguiente tabla:

<u>AÑO</u>	<u>CAP. INST.</u> <u>(TONS./AÑO)</u>	<u>% DE UTILIZACION</u> <u>DE LA CAP. INST.</u>	<u>PRODUCCION DE</u> <u>POLVO DE ZINC</u>
1990	650	80	520

<u>AÑO</u>	<u>CAP. INST.</u> <u>(TONS./AÑO)</u>	<u>% DE UTILIZACION</u> <u>DE LA CAP. INST.</u>	<u>PRODUCCION DE</u> <u>POLVO DE ZINC</u>
1991	650	100	650
1992	650	100	650
1993	650	100	650
...
...
...
1999	650	100	650

4.2.2 Presupuesto de ventas.

Con base en el programa de producción presentado, tenemos que los volúmenes de Polvo de Zinc que se piensan vender son los siguientes :

<u>AÑO :</u>	<u>1990</u>	<u>1991</u>	<u>1992</u>	<u>1993</u>	...	<u>1999</u>
VENTAS	520	650	650	650	...	650
(tons)						

Con estos volúmenes de venta, y conociendo que el precio, estimado en el Estudio de Mercado, es de \$5,320 pesos/kilogramo, tenemos que el valor de las ventas del Polvo de Zinc ascenderá a :

AÑO : 1990 1991 1992 1993 ... 1999

VENTAS 2'766,400 3'458,000 3'458,000 3'458,000 3'458,000
(000 pesos)

4.3 Presupuesto de egresos.

4.3.1 Costos de producción.

Los costos de producción se componen de costos variables y costos fijos de operación.

4.3.1.1 Costos Variables.

Son aquellos costos directamente vinculados en la elaboración del producto y, debido a esto, tienden a variar con el volumen de producción. Estos costos se derivan del pago de materias primas, insumos, empaque...etc.

A) Materias Primas.

La principal materia prima para la obtención del Polvo de Zinc, la constituye el Zinc Special High Grade (SHG), en general para obtener una tonelada de Polvo de Zinc se requieren 1.075 toneladas de Zinc SHG, es decir, se considerará una merma del 7.5%. El precio considerado para este insumo es de \$2'423,293 pesos por tonelada de zinc SHG.

Por lo tanto, el costo anual es de \$2'605,040 pesos por tonelada de Polvo de Zinc.

B) Energía Eléctrica.

Con base en la potencia presentada por los equipos de la planta y el costo actual del kilowatt - hora, procederemos a efectuar el cálculo del consumo anual :

<u>CONCEPTO</u>	<u>REFERENCIA</u>	<u>POTENCIA</u>	<u>HRS/DIA*</u>	<u>KWH/MES</u>	<u>KWH/ANUAL</u>
		<u>KILOWATTS</u>	<u>OPERADAS</u>		
Tran.Gus.	TG-01	1.111	6	133.32	1599.84
Ventilad.	V -02	7.450	6	894.00	10728.00
Ventilad.	V -01	3.720	6	446.40	5356.80
Turbosop.	V -03	6.000	6	720.00	8640.00
Compreso	C -01	74.500	6	8,940.00	107280.00
Transpor.	TB-01	3.700	6	444.00	5328.00
Elevador	EC-01	3.700	6	444.00	5328.00
Criba	CR-01	1.860	6	223.20	2678.40
Polipasto	EP-01	5.600	6	672.00	8064.00
Cosedora	ED-01	0.370	6	44.40	532.80
Almacén		1.500	6	180.00	2160.00
		=====		=====	=====
TOTALES		109.511		13,141.32	157,695.84

* promedio.

El consumo diario requerido por la planta será de 657.07 kilowatts - hora, lo que nos da un consumo anual de 157,695.84 kwh. El precio de este insumo es de \$80.11 pesos por kwh, lo que equivale a un costo anual de \$12'633,014 pesos. Considerando que la planta trabaja al 100% de su capacidad el costo variable sería de \$19,435 pesos/ton.polvo.

C) Gas natural.

Para el proceso de producción del polvo de zinc se requieren de aproximadamente 50.69 metros cúbicos por tonelada, el costo de este insumo de acuerdo con la Unidad de Precios y Tarifas del Sector Público, de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, es de \$219.13 pesos por metro cúbico. Lo anterior equivale a un costo de \$11,108 pesos por tonelada de polvo producido.

D) Empaque.

Se considerará en este inciso que se utilizarán sacos con capacidad de 25 kilogramos para el empaque del Polvo de Zinc. Lo anterior implica que para ensacar 650 toneladas de producto se requieren 26,000 sacos, a los cuales añadimos el 5% por defectos de empaclado, lo cual nos da un consumo anual de 27,300 sacos.

El costo unitario de los sacos es de \$500 que nos da un costo anual de \$13'650,000, lo cual implica un costo variable de \$21,000 pesos/tonelada de polvo de zinc (utilizando el 100% de la capacidad instalada).

A continuación se presenta una tabla que contiene el resumen de los costos variables.

--COSTOS VARIABLES--

<u>CONCEPTO</u>	<u>CONSUMO</u>	<u>UNIDADES</u>	<u>M.N./UNID.</u>	<u>COSTO</u>	<u>M.N./TON</u>
	<u>ANUAL</u>			<u>ANUAL</u>	<u>POLVO</u>
Zn (SHG)	698.75	toneladas	2'423,293	1693275984	2605040
Elect.	157695.84	kilow-hrs	80.11	12633014	19435
Gas	32948.50	m. cúbico	219.13	7220005	11108
Empaque	27300.00	sacos	500.00	13650000	21000
					=====
				TOTAL	2656583

4.3.1.2 Costos Fijos.

A) Mano de obra

Para la determinación de los costos por concepto de mano de obra directa e indirecta se tomo en cuenta que la empresa contará con el siguiente personal.

MANO DE OBRA

-MILES DE PESOS-

-- Supervisión

<u>PUESTO</u>	<u>No. EMPLEADOS</u>	<u>SUELDO MENSUAL</u>	<u>TOTAL ANUAL</u>
Gerente Gral.	1	3,500	42,000
Jefe de turno	1	2,500	30,000
Secretaria	1	800	9,600
Contador	1	1,000	12,000
Vendedor	1	900	10,800
			=====
		Sub-total	104,400

-- Mano de obra

<u>CATEGORIA</u>	<u>No. EMPLEADOS</u>	<u>SALARIO MENS. UNITARIO</u>	<u>TOTAL ANUAL</u>
Oper.Horno	2	380	9,120
Oper.Embar.	1	300	3,600
Ayudante Gral.	2	250	6,000
			=====
		Sub-total	18,720
			=====
		Total Anual	\$123,120

B) Prestaciones al personal.

Por concepto de prestaciones al personal, se otorgará a los empleados y trabajadores de la planta el 30% sobre su sueldo. Esto implica que por prestaciones se tendrá un costo anual de \$ 36'936,000

C) Mantenimiento del equipo fijo.

Los equipos que se instalarán en la planta requieren de mantenimiento para garantizar su eficiente operación .

Para este caso en particular, se considera el 1.5% del costo del equipo fijo *. Por lo tanto, los gastos de mantenimiento anuales serán de \$ 4'794,030.

D) Seguros.

Además de los costos anteriormente mencionados, se asegurará el equipo, por lo que se considera un costo por concepto de primas de seguros por el 1% sobre el valor de los costos directos de la inversión. Esto implica que el gasto por seguro será anualmente de \$8'437,490.

*De acuerdo con los índices de estimación de Peters y Timmerhaus, Plant Design and Economics for Chemical Engineers.

Se presenta a continuación una tabla con el resumen de los costos fijos :

<u>CONCEPTO</u>	<u>COSTO ANUAL (M.N.)</u>
Mano de obra	123'120,000
Prestaciones	36'936,000
Mantenimiento	4'794,030
Seguros	8'437,490
	=====
TOTAL	\$173'287,520

4.3.2 Gastos

4.3.2.1 Gastos de administración.

Los gastos de administración están calculados como el 3% sobre el total de las ventas anuales, calculadas en el presupuesto de ingresos de este capítulo.

4.3.2.2 Gastos de ventas.

Los gastos de venta son aquellos en que se incurre para realizar la comercialización del producto.

Estos gastos se calculan como el 5% sobre los ingresos de ventas.

4.3.3 Depreciación

La depreciación es el valor que pierden los activos fijos a través del tiempo.

Para el proyecto, se considera que la vida útil de los activos es de 10 años, y que su valor de rescate es cero.

Por lo anterior, los activos se depreciarán en línea recta al 10% anual, por lo que por concepto de depreciación de la planta tendremos \$123'686,000 anuales durante diez años a partir de 1989.

4.4 Estimulos fiscales

El Parque Industrial Lagunero de Gómez Palacio, donde se ubicará nuestra planta industrial, esta clasificado dentro de la Zona I, de máxima prioridad nacional.

Por lo tanto, las empresas que se localicen en este Parque Industrial se harán acreedoras a los estímulos que se otorgan mediante Certificados de Promoción Fiscal (CEPROFIS).

C) Estimulos adicionales.

Por adquisición de maquinaria y equipo nuevo de fabricación nacional, para el desarrollo de cualquier actividad industrial, se tendrá derecho a un estímulo equivalente al 10% del valor de la factura comercial de los bienes.

D) Estimulos financieros.

Por parte del Fondo de Garantía y Fomento a la Industria, las empresas que se establezcan dentro de la Zona I (de máxima prioridad nacional), como es el caso de nuestro particular corredor industrial, gozaran de lo siguiente :

<u>CLASIFICACION DE</u>	<u>TIPO DE CREDITO</u>	<u>MONTO DEL CREDITO</u>
<u>LAS EMPRESAS</u>		<u>(M.N.)</u>
Micro-industria	-sin restricción	
	-habilitación o avio	hasta 15 mill.
	-refaccionario	15-20 millones
	-hipotecario industrial	10 millones
Pequeña industria	-sin restricción	
	-habilitación o avio	hasta 100 mill
	-refaccionario	80-100 mill.
	-hipotecario industrial	100 millones

Mediana industria -sin restricción

 -habilitación o avio hasta 225 mill

 -refaccionario 120-125 mill.

 -hipotecario industrial 175 millones

Cabe hacer mención, que los estímulos anteriormente descritos no serán considerados en la evaluación económica, ya que se pretende analizar la rentabilidad y bondad del proyecto en sí mismo y no sujeto a subsidios.

4.5 Impuestos (I.S.R. y P.T.U.).

De acuerdo a la política de la última Reforma Fiscal, actualmente se tiene un proceso de ajuste entre la tasa antigua del Impuesto sobre la Renta (I.S.R.) del 42% y la nueva tasa del I.S.R. del 35%.

Este proceso se ha venido dando paulatinamente desde 1987, año en que se inicia, con las siguientes características :

AÑO	% DE ISR DEL 42%	% DE ISR DEL 35%	% TOTAL A PAGAR
	(BASE ANTERIOR)	(BASE NUEVA)	DE I.S.R.
1987	80	20	40.6

Es decir, en el año de 1987 se debe pagar el 80% del 42% (base anterior), más el 20% del 35% de la base nueva, efectuando estas operaciones se tiene que se debe pagar el 40.6% sobre las utilidades antes de impuestos por concepto de I.S.R. en 1987.

El resto del proceso de ajuste consiste en el decremento o incremento en 2% de las base del 42% y 35% respectivamente, hasta quedar únicamente la del 35% en el año de 1991 y los años subsecuentes.

Así pues, en los siguientes años de la implementación se tiene :

<u>AÑO</u>	<u>% DE ISR DEL 42%</u> <u>(BASE ANTERIOR)</u>	<u>% DE ISR DEL 35%</u> <u>(BASE NUEVA)</u>	<u>% TOTAL A PAGAR</u> <u>DE I.S.R.</u>
1988	60	40	39.2
1989	40	60	37.8
1990	20	80	36.4
1991	0	100	35.0
1992	0	100	35.0
.	.	.	.
.	.	.	.
.	.	.	.

De la tabla anterior, se observa que el presente trabajo se verá afectado por dos diferentes tasas de I.S.R.

En el año de 1990 se tendrá que pagar el 36.4% sobre las utilidades antes de impuestos por concepto de I.S.R.; así mismo, para 1991 y los años subsiguientes se erogaran el equivalente a el 35% de las utilidades por el similar concepto.

Por lo que respecta a la Participación de los Trabajadores en las Utilidades (P.T.U.) la política actual establece un 10% sobre la utilidad antes de impuesto por concepto de reparto de utilidades.

4.6 Estado de resultados.

Con base en los datos que hasta el momento se han presentado es posible elaborar el estado de resultados proyectado. La proyección se hace a diez años.

El estado de resultados es uno de los estados financieros más comúnmente usados para la evaluación de proyectos ya que, como se verá en el siguiente capítulo, existen algunas técnicas de evaluación que se basan en la información que éste proporciona.

Los principales conceptos que integran el estado de resultados son :

	Ventas Netas
(-)	Costo de operación
	=====
(=)	Utilidad Bruta
(-)	Gastos de Operación
	=====
(=)	Utilidad de Operación
(-)	Gastos Financieros
(+)	Otros Ingresos
	=====
(=)	Utilidad Antes Impuestos
(-)	Impuesto Sobre la Renta
(-)	Reparto de U. a los Trabajadores
	=====
(=)	<u>Utilidad Neta</u>

Ventas Netas: Son las calculadas anteriormente en el presupuesto de ingresos del proyecto.

Costo de Operación: Estos costos están divididos en fijos y variables.

Fijos: Son aquellos que se erogan independientemente del volumen de la producción, estos costos ya fueron calculados y son:

- Mano de Obra
- Prestaciones
- Mantenimiento
- Seguros

Variables: Son aquello que dependen del volumen de producción y estan representados por el costo de:

- Materias Primas
- Electricidad
- Gas
- Empaque

Gastos de Operación: Este rubro ya fue calculado en este capitulo y esta integrado por:

- Gastos de Administración
- Gastos de Venta
- Depreciación

Gastos Financieros: Los gastos financieros son aquellos en que se incurre por la captación de los recursos financieros necesarios para la implementación de un proyecto. Es decir, los intereses que se pagan por los recursos que serán financiados a la empresa por la banca.

Para nuestro proyecto se estima que no será necesario recurrir al financiamiento, es decir, que el total de la inversión será aportada por los accionistas de la propia empresa.

Otros Ingresos: Este rubro en nuestro proyecto particular no existe.

Impuesto Sobre la Renta (I.S.R): Se consideran las tasas de 36.4 y 35% sobre las utilidades antes de impuesto por concepto de I.S.R. para los años 1990 y 1991 respectivamente, permaneciendo la tasa del 35% para los años subsecuentes.

Reparto de Utilidades: Se reparte entre los empleados de la empresa el 10% de las utilidades antes de impuestos.

A continuación se presenta el estados de resultados proforma. Se incluyen 2 versiones, la primera maneja el valor de los rubros en miles de pesos, posteriormente se presenta otra versión que maneja el porcentaje que cada rubro representa sobre el total de las ventas.

4.7 Estado de Flujo de Efectivo.

Este es otro de los estados financieros más utilizados, en virtud de que sirve de base de cálculo para

algunas técnicas de evaluación como la Tasa Interna de Retorno, el Tiempo de Recuperación, y el Valor Neto Presente que se analizan en el siguiente capítulo.

Los principales rubros que forman este estado son los siguientes:

- * Entradas:
 - Utilidad Neta
 - Depreciación de la Planta
 - Liquidación de Capital de Trabajo

- * Salidas:
 - Inversión en Activo Fijo
 - Inversión en Capital de Trabajo

El Flujo neto de efectivo para cada año se encuentra restando a las entradas del período el monto de las salidas.

La siguiente tabla corresponde al cálculo de flujo de efectivo para la vida económica del proyecto.

CAPITULO V
EVALUACION ECONOMICA
DEL PROYECTO

CAPITULO V. EVALUACION ECONOMICA DEL PROYECTO

Conforme a las consideraciones ya expuestas, la tarea de evaluar requiere medir objetivamente ciertas magnitudes resultantes del estudio del proyecto. Así pues, para que el mismo se considere satisfactorio debe estar justificado ampliamente desde el punto de vista empresarial; es decir, debe preverse una rentabilidad atractiva, que justifique la canalización de recursos hacia el proyecto.

En el presente capítulo, se presentan los criterios y técnicas de evaluación más frecuentemente usadas para medir los costos y beneficios de un proyecto de inversión industrial, con el fin de proporcionar a los inversionistas elementos de juicio para tomar la decisión de apoyar o descartar la realización del proyecto.

5.1 Rendimiento Sobre la Inversión (R.O.I.)

El primer método de evaluación que se usará es el Rendimiento Sobre la Inversión, también conocido como R.O.I. (Return on Investment). Este criterio de evaluación está basado en los datos que proporciona el Estado de Resultados.

El R.O.I. puede ser calculado a diferentes niveles del Estado de Resultados, siendo todos los cálculos válidos

dependiendo del nivel al que se calculan y la interpretación que se les da.

En nuestro caso el R.O.I. será calculado a nivel de utilidad neta, es decir :

$$\text{R.O.I.} = \frac{\text{UTILIDAD NETA}}{\text{INVERSION ACTIVO FIJO}}$$

Bajo esta consideración, tenemos que el R.O.I. para nuestro proyecto es :

RENTABILIDAD SOBRE LA INVERSION

- MILES DE PESOS -

<u>AÑO</u>	<u>UTILIDAD NETA</u>	<u>R.O.I ANUAL %</u>
0	464,547	37.56
1	636,684	51.48
2	636,684	51.48
3	636,684	51.48
4	636,684	51.48
5	636,684	51.48
6	636,684	51.48
7	636,684	51.48
8	636,684	51.48
9	636,684	51.48

Promedio de la utilidad de operación : \$ 619,470

Inversión en activo fijo : \$1'236,860

$$\text{R.O.I} = \frac{619,470}{1'236,860} * 100 = 50.08 \%$$

Las ventajas que representa el R.O.I. como criterio de evaluación son :

- Es fácil de calcular.
- Es un criterio de fácil comprensión.

Sus desventajas son :

- No toma en cuenta el valor del dinero a través del tiempo.
- Utiliza un promedio que compara años y dinero diferentes.

5.2 Tiempo de Recuperación de la Inversión.

El Periodo de Recuperación de la Inversión (Pay Out Time) se define como el número de años que se requieren para recuperar el desembolso inicial con los flujos anuales netos de efectivo generados por el proyecto.

Este criterio está basado en el Estado de Flujo de Efectivo.

Para el calculo del Periodo de recuperaci3n de la Inversi3n existen dos m3todos : el analitico y el gr3fico.

M3todo analitico:

El Tiempo de Recuperaci3n se encuentra por medio de la siguiente relaci3n :

$$T.R. = N - 1 + \frac{(F.A.)_{n-1}}{(F.A.)_n}$$

Donde :

T.R. = Tiempo de Recuperaci3n

N = A3o en que el flujo de efectivo acumulado cambia de signo.

$(F.A.)_{n-1}$ = Flujo de efectivo acumulado al a3o previo a N.

$(F.A.)_n$ = Flujo de efectivo neto en el a3o N.

As3 pues, para nuestro proyecto, tenemos que el Periodo de Recuperaci3n de la Inversi3n se calcula como sigue :

TIEMPO DE RECUPERACION DE LA INVERSION

- MILES DE PESOS -

AÑO	No.	SALDO	INVERSION	FLUJO NETO	SALDO
		<u>INICIAL</u>	<u>ACT. FIJO</u>	<u>DE EFECTIVO</u>	<u>FINAL</u>
1989	0	0	-1'236,860	-1'236,860	-1'236,860
1990	1	-1'236,860	0	358,587	- 878,273
1991	2	- 878,273	0	702,934	- 175,339
1992	3	- 175,339	0	760,370	585,031
1993	4	585,031	0	760,370	1'345,401

De donde encontramos que :

$N = 3$

$(F.A.)_{n-1} = 175,339$

$(F.A.)_n = 760,370$

Por lo tanto : 175,339

$T.R. = (3-1) + \text{-----}$

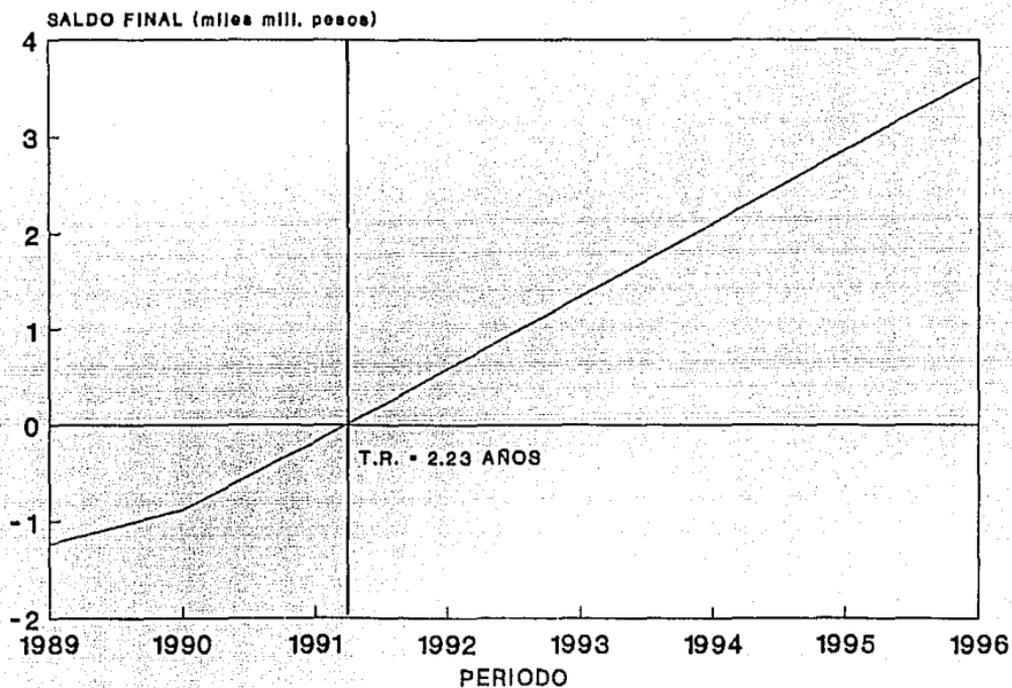
760,370

$T.R. = 2.23 \text{ años}$

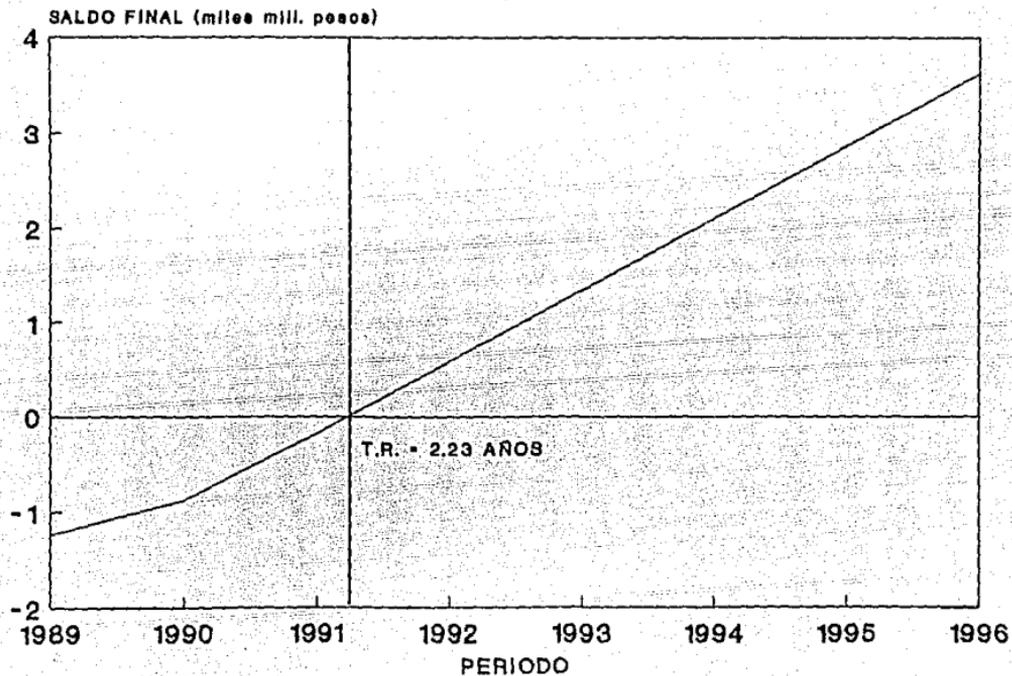
A continuación, en la siguiente página se presenta el método gráfico para el cálculo del Tiempo de Recuperación de la Inversión.

TIEMPO DE RECUPERACION DE LA INVERSION

METODO GRAFICO



TIEMPO DE RECUPERACION DE LA INVERSION METODO GRAFICO



Este método presenta las siguientes ventajas :

- Es fácil de calcular.
- Es de fácil comprensión.

Sus desventajas :

- No considera el valor del dinero en el tiempo.
- No considera los beneficios posteriores a la recuperación de la inversión.

5.3 Valor Neto Presente.

Dados los inconvenientes que presentan los métodos del Rendimiento Sobre la Inversión y el del cálculo del Tiempo de su Recuperación, la gente empezó a buscar métodos de evaluación de proyectos que consideraran la circunstancia de que un peso recibido inmediatamente es preferible a un peso recibido en alguna fecha futura. Este reconocimiento que toma en cuenta el valor del dinero con el tiempo condujo al método del Valor Neto Presente (V.N.P.).

La implementación de este enfoque considerará el valor presente de los flujos netos de efectivo esperados de la inversión en el proyecto, descontados a un factor de actualización y sustraídos del costo inicial del proyecto. Si el Valor Neto Presente es positivo, el proyecto deberá ser aceptado; si es negativo, deberá ser rechazado.

Es decir el Valor Neto Presente se basa en el Estado de Flujo de Efectivo, y nos dice a cuanto equivalen los flujos totales futuros en dinero del momento de arranque de la planta, transfiriéndolos a valor presente por medio de una relación que considera un factor de actualización (también llamado Costo Marginal de Capital ó Tasa de Descuento).

El Valor Neto Presente se calcula por medio de la expresión:

$$V.N.P. = \sum_{n=1}^N F_n (1+i)^{-n}$$

Donde :

F_n = Flujo neto de efectivo en el año n .

i = Factor de actualización.

N = Número de años.

El factor de actualización considerado en el presente estudio será 15%. Dicha Tasa de Descuento es usada hoy en día por prestigiados Grupos Industriales, los cuales la aplican en el análisis de aquellas inversiones que les representen un riesgo.

Si bien es cierto que la tasa real (una vez descontada la inflación), ofrecida por algunos instrumentos de inversión en el año de 88 son superiores al factor de actualización supuesto, también es cierto que esta tasa solo representa un momento dado en el tiempo. Además, estudios

efectuados por el Banco de México muestran que las tasas reales tenderán a disminuir en el mediano y largo plazo debido a que se dará prioridad a la actividad productiva, la cual no resulta compatible con tasas reales de interés positivas altas.

Con el factor de actualización del 15% aplicamos la expresión:

$$V.N.P. = \sum_{n=0}^N F_n (1+i)^{-n}$$

Por ejemplo, para los dos primeros años tenemos que el valor presente de los flujos netos de efectivo en miles de pesos es el siguiente :

Año de implementación

Año -1 : $F_n = -1'236,860$

$i = 0.15$

$n = -1$

$VNP = -1'236,860 (1.15)^{-1}$

$VNP = -1'422,389$

Año de arranque de la planta

Año 0 : $F_n = 358,587$

$i = 0.15$

$n = 0$

$VNP = 358,587 (1.15)^0$

$VNP = 358,587$

Realizando este mismo cálculo para los años subsecuentes, tenemos que el Valor Neto Presente del proyecto es el siguiente :

VALOR NETO PRESENTE

- MILES DE PESOS -

<u>AÑO</u>	<u>FLUJO DE EFECTIVO</u>	<u>FACTOR DE ACT.15%</u>	<u>FLUJO ACTUALIZADO</u>
-1	-1'236,860	1.150000	-1'422,389
0	358,587	1.000000	358,587
1	702,934	0.869565	611,247
2	760,370	0.756144	574,949
3	760,370	0.657516	499,955
4	760,370	0.571753	434,744
5	760,370	0.497177	378,039
6	760,370	0.432328	328,729
7	760,370	0.375937	285,851

VALOR NETO PRESENTE

- MILES DE PESOS -

<u>AÑO</u>	<u>FLUJO DE EFECTIVO</u>	<u>FACTOR DE ACT.15%</u>	<u>FLUJO ACTUALIZADO</u>
8	760,370	0.326902	248,567
9	1'047,452	0.284262	297,751
			=====
		TOTAL :	2'596,030

Valor Neto Presente = \$ 2'596,030

5.4 Tasa Interna de Rendimiento (T.I.R).

La Tasa Interna de Rendimiento ó de Retorno, es la tasa de descuento que iguala el valor presente de los flujos de efectivo a cero.

La expresión para el cálculo de la T.I.R es el siguiente :

$$\sum_{n=1}^N F_n (1+r)^{-n} = 0$$

Donde :

r = T.I.R.

N = No. de años.

F_n = Flujo de efectivo en el año n.

La Tasa Interna de Retorno puede encontrarse mediante varias maneras. A continuación se exponen dos métodos.

Método de prueba y error.

La Tasa Interna de Retorno puede encontrarse mediante el método de prueba y error. Primero se calcula el Valor Neto Presente de los flujos de efectivo, usando una tasa de descuento seleccionada en una forma un tanto arbitraria. Puesto que el costo de capital seleccionado en nuestro estudio es de 15%, es de esperarse que el proyecto prometa un rendimiento de por lo menos 15%. Por lo tanto, calculamos el Valor Neto Presente a una tasa superior. Si el V.N.P. es aún positivo, debemos elevar la tasa de descuento y repetir nuevamente el procedimiento. A la inversa, si el Valor Neto Presente de los flujos es negativo, debemos disminuir la tasa de descuento y repetir el proceso. Continuamos de la manera descrita hasta que el V.N.P. de los flujos sea aproximadamente cero. La tasa de descuento que produce esta igualdad se define como la Tasa Interna de Retorno ó Rendimiento.

Realizando esta operación para nuestros flujos netos de efectivo sin financiamiento, encontramos que la Tasa Interna de Retorno es :

TASA INTERNA DE RETORNO

- MILES DE PESOS -

<u>AÑO</u>	<u>F.EFECTIVO</u>	<u>FACTOR ACT. 48.85%</u>	<u>FLUJO DE EFECTIVO ACT.</u>
-1	-1'236,860	1.4885	- 1'841,092

TASA INTERNA DE RETORNO

- MILES DE PESOS -

<u>AÑO</u>	<u>P.EFFECTIVO</u>	<u>FACTOR ACT. 48.85%</u>	<u>FLUJO DE EFFECTIVO ACT.</u>
0	358,587	1.0000	358,587
1	702,934	0.6718	472,237
2	760,370	0.4513	343,175
3	760,370	0.3032	230,547
4	760,370	0.2037	154,884
5	760,370	0.1368	104,052
6	760,370	0.0919	69,903
7	760,370	0.0618	46,961
8	760,370	0.0415	31,549
9	1'047,452	0.0279	29,197
			=====
TOTAL :			0

T.I.R. = 48.85%

Solución gráfica.

La Tasa Interna de Retorno también puede estimarse en forma gráfica. Primero, se calcula el Valor Neto Presente a cinco tasas de descuento cualesquiera. A continuación, se grafican estos valores netos presentes contra las tasas de descuento; la intersección con el eje horizontal es la Tasa Interna de Retorno.

<u>TASA DE DESCUENTO</u>	<u>V.N.P. (000\$)</u>
0%	6'194,704
15	2'596,030
30	1'029,117
45	165,737
60	(403,267)

En la siguiente página se presenta el método gráfico para el cálculo de la Tasa Interna de Retorno.

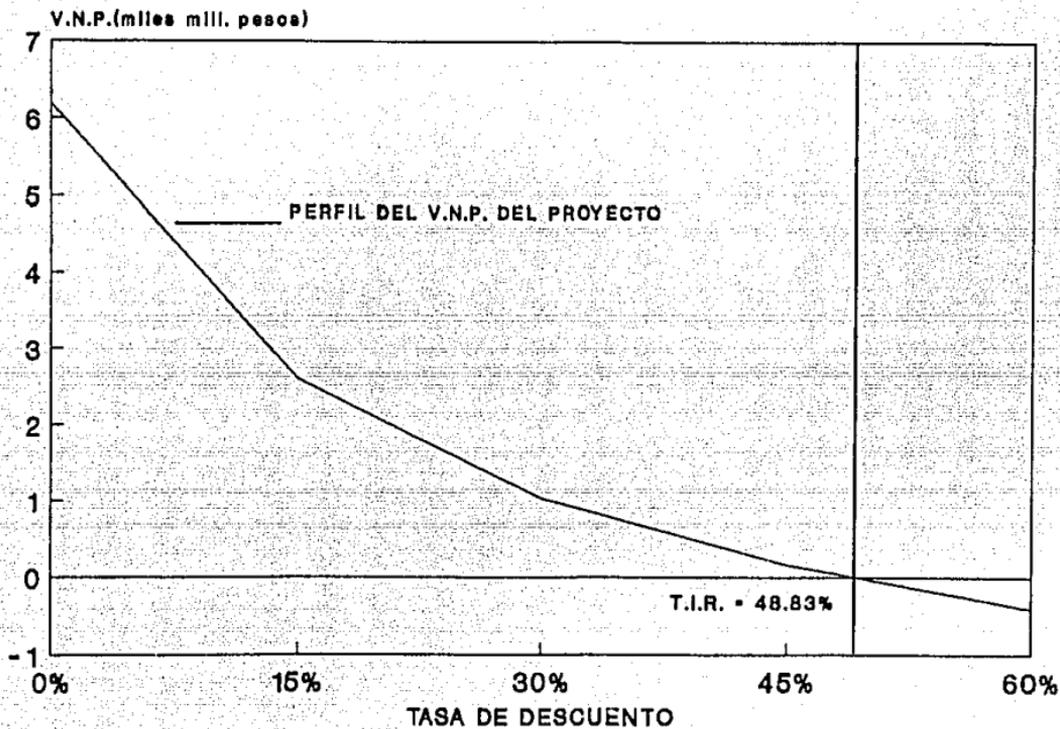
5.5 Análisis de sensibilidad.

El Valor Neto Presente y la Tasa Interna de Retorno de un proyecto dependen de factores como la cantidad de ventas, los precios de venta, los costos y demás aspectos similares. Si estos valores resultan ser favorables, las utilidades, la Tasa de Retorno y el Valor Neto Presente serán atractivos. A la inversa, si se obtienen resultados pobres, la rentabilidad del proyecto será baja.

Al reconocer estas relaciones causales, es necesario analizar la rentabilidad del proyecto bajo supuestos alternativos, y posteriormente observar que tan sensibles son los índices de rentabilidad ante las condiciones cambiantes.

TASA INTERNA DE RETORNO

SOLUCION GRAFICA



En este capítulo se realiza el análisis de sensibilidad considerando posibles variaciones en los siguientes factores:

- Volumen de ventas.
- Precio de venta.
- Costos fijos.
- Costos variables.
- Inversión fija.

El análisis de sensibilidad se realizará variando en -20%, -10%, +10% y +20% cada uno de los conceptos mencionados, a fin de determinar la repercusión de estas variaciones sobre los índices de rentabilidad ya determinados.

Debido a que los métodos de evaluación más significativos son el Valor Neto Presente y la Tasa Interna de Retorno, sólo se analizarán las repercusiones sobre éstos. A continuación se presenta como se afectarían estos índices al variar cada uno de los factores.

<u>ÍDE VARIACION</u>	<u>-20</u>	<u>-10</u>	<u>0</u>	<u>+10</u>	<u>+20</u>
<u>Volumen de venta.</u>					
VNP (MILL. \$)	1,747	2,172	2,596	3,020	3,447
TIR (%)	38.98	44.00	48.85	53.56	58.16

<u>%DE VARIACION</u>	<u>-20</u>	<u>-10</u>	<u>0</u>	<u>+10</u>	<u>+20</u>
<u>Precio de venta.</u>					
VNP(MILL.\$)	693	1,645	2,596	3,547	4,499
TIR (%)	25.02	37.37	48.85	59.84	70.52
<u>Costos fijos.</u>					
VNP(MILL.\$)	2,706	2,651	2,596	2,541	2,487
TIR (%)	50.23	49.59	48.85	48.16	47.47
<u>Costos variables.</u>					
VNP(MILL.\$)	3,650	3,123	2,596	2,069	1,542
TIR (%)	61.55	55.23	48.85	42.38	35.78
<u>Inversión fija.</u>					
VNP(MILL.\$)	2,816	2,706	2,596	2,486	2,376
TIR (%)	58.75	53.32	48.85	45.09	41.86

Cabe mencionar que no se considera necesario el anexar los Estados Financieros de los supuestos alternativos antes mencionados, únicamente se mostrará sus repercusiones a nivel de flujo de efectivo sin financiamiento. Así mismo, a continuación se muestra gráficamente las repercusiones en el V.N.P. y la T.I.R. por la variación de los conceptos analizados.

VALOR NETO PRESENTE (15%)	(1,422,389)	(1,142,598)	(660,496)	(206,533)	188,217	531,479	829,967	1,089,522	1,315,222	1,511,482	1,747,424
FLUJO EFECTIVO SIN FIN.	(1,236,860)	279,791	554,417	600,366	600,366	600,366	600,366	600,366	600,366	600,366	830,012
TASA INTERNA DE RETORNO		38.98%									
VALOR NETO PRESENTE (15%)		1,747,424									
VALOR NETO PRESENTE (15%)	(1,422,389)	(1,103,200)	(556,526)	(42,070)	405,283	794,286	1,132,549	1,426,691	1,682,467	1,904,880	2,171,727
FLUJO EFECTIVO SIN FIN.	(1,236,860)	319,189	628,676	680,368	680,368	680,368	680,368	680,368	680,368	680,368	938,732
TASA INTERNA DE RETORNO		44.00%									
VALOR NETO PRESENTE (15%)		2,171,727									
VALOR NETO PRESENTE (15%)	(1,422,389)	(1,063,802)	(452,555)	122,394	622,349	1,057,093	1,435,132	1,763,861	2,049,712	2,298,278	2,596,030
FLUJO EFECTIVO SIN FIN.	(1,236,860)	358,587	702,934	760,370	760,370	760,370	760,370	760,370	760,370	760,370	1,047,452
TASA INTERNA DE RETORNO		48.85%									
VALOR NETO PRESENTE (15%)		2,596,030									

ANALISIS DE SENSIBILIDAD

 FACTOR : VOLUMEN DE VENTA
 VARIACION : - 20 %

ANALISIS DE SENSIBILIDAD

 FACTOR : VOLUMEN DE VENTA
 VARIACION : - 10 %

ANALISIS DE SENSIBILIDAD

 FACTOR : VOLUMEN DE VENTA
 VARIACION : BASE

VALOR NETO PRESENTE (15%)	(1,422,389)	(1,024,404)	(348,583)	286,857	839,415	1,319,901	1,737,714	2,101,030	2,416,957	2,691,676	3,020,333
FLUJO EFECTIVO SIN FIN.	(1,236,860)	397,985	777,192	840,372	840,372	840,372	840,372	840,372	840,372	840,372	1,156,172
TASA INTERNA DE RETORNO		53.56%									
VALOR NETO PRESENTE (15%)		3,020,333									
VALOR NETO PRESENTE (15%)	(1,422,389)	(985,006)	(244,613)	451,320	1,056,481	1,582,708	2,040,297	2,438,200	2,784,202	3,085,074	3,444,636
FLUJO EFECTIVO SIN FIN.	(1,236,860)	437,383	851,451	920,374	920,374	920,374	920,374	920,374	920,374	920,374	1,264,892
TASA INTERNA DE RETORNO		58.16%									
VALOR NETO PRESENTE (15%)		3,444,636									

ANALISIS DE SENSIBILIDAD

 FACTOR : VOLUMEN DE VENTA

VARIACION : +10 %

ANALISIS DE SENSIBILIDAD

 FACTOR : VOLUMEN DE VENTA

VARIACION : +20 %

VALOR NETO PRESENTE (15%)	(1,422,389)	(1,290,529)	(973,563)	(663,226)	(393,368)	(158,709)	45,343	222,779	377,071	511,238	693,129
FLUJO EFECTIVO SIN FIN.	(1,236,860)	131,860	364,511	410,421	410,421	410,421	410,421	410,421	410,421	410,421	639,869
TASA INTERNA DE RETORNO		25.02%									
VALOR NETO PRESENTE (15%)		693,129									
VALOR NETO PRESENTE (15%)	(1,422,389)	(1,177,166)	(713,059)	(270,416)	114,491	449,192	740,237	993,320	1,213,392	1,404,758	1,644,579
FLUJO EFECTIVO SIN FIN.	(1,236,860)	245,223	533,722	585,395	585,395	585,395	585,395	585,395	585,395	585,395	843,661
TASA INTERNA DE RETORNO		37.37%									
VALOR NETO PRESENTE (15%)		1,644,579									
VALOR NETO PRESENTE (15%)	(1,422,389)	(1,063,802)	(452,555)	122,394	622,349	1,057,093	1,435,132	1,763,861	2,049,712	2,298,278	2,596,030
FLUJO EFECTIVO SIN FIN.	(1,236,860)	358,587	702,934	760,370	760,370	760,370	760,370	760,370	760,370	760,370	1,047,452
TASA INTERNA DE RETORNO		48.85%									
VALOR NETO PRESENTE (15%)		2,596,030									

ANALISIS DE SENSIBILIDAD

FACTOR : PRECIO DE VENTA

VARIACION : -20 %

ANALISIS DE SENSIBILIDAD

FACTOR : PRECIO DE VENTA

VARIACION : +10 %

ANALISIS DE SENSIBILIDAD

FACTOR : PRECIO DE VENTA

VARIACION : BASE

VALOR NETO PRESENTE (15%)	(1,422,389)	(1,045,246)	(417,424)	171,939	684,428	1,130,071	1,517,586	1,854,556	2,147,573	2,402,371	2,705,546
FLUJO EFECTIVO SIN FIN.	(1,236,860)	377,143	721,996	779,432	779,432	779,432	779,432	779,432	779,432	779,432	1,066,534
TASA INTERNA DE RETORNO		50.23%									

VALOR NETO PRESENTE (15%)		2,705,546									

VALOR NETO PRESENTE (15%)	(1,422,389)	(1,054,524)	(434,990)	147,166	653,389	1,093,582	1,476,359	1,809,208	2,098,643	2,350,325	2,650,788
FLUJO EFECTIVO SIN FIN.	(1,236,860)	367,865	712,465	769,901	769,901	769,901	769,901	769,901	769,901	769,901	1,056,993
TASA INTERNA DE RETORNO		49.54%									

VALOR NETO PRESENTE (15%)		2,650,788									

VALOR NETO PRESENTE (15%)	(1,422,389)	(1,063,802)	(452,555)	122,394	622,349	1,057,093	1,435,132	1,763,861	2,049,712	2,298,278	2,596,030
FLUJO EFECTIVO SIN FIN.	(1,236,860)	358,587	702,934	760,370	760,370	760,370	760,370	760,370	760,370	760,370	1,047,452
TASA INTERNA DE RETORNO		48.85%									

VALOR NETO PRESENTE (15%)		2,596,030									

ANALISIS DE SENSIBILIDAD

FACTOR : COSTOS FIJOS

VARIACION : -20 %

ANALISIS DE SENSIBILIDAD

FACTOR : COSTOS FIJOS

VARIACION : -10 %

ANALISIS DE SENSIBILIDAD

FACTOR : COSTOS FIJOS

VARIACION : BASE

VALOR NETO PRESENTE (15%)	(1,422,389)	(915,872)	(139,489)	579,087	1,203,935	1,747,281	2,219,756	2,630,603	2,987,862	3,298,522	3,650,324
FLUJO EFECTIVO SIN FIN.	(1,236,860)	506,517	892,840	950,316	950,316	950,316	950,316	950,316	950,316	950,316	1,237,595
TASA INTERNA DE RETORNO		61.55%									
VALOR NETO PRESENTE (15%)		3,650,324									
VALOR NETO PRESENTE (15%)	(1,422,389)	(989,837)	(296,022)	350,740	913,142	1,402,187	1,827,444	2,197,232	2,518,787	2,798,400	3,123,177
FLUJO EFECTIVO SIN FIN.	(1,236,860)	432,552	797,887	855,343	855,343	855,343	855,343	855,343	855,343	855,343	1,142,524
TASA INTERNA DE RETORNO		55.23%									
VALOR NETO PRESENTE (15%)		3,123,177									
VALOR NETO PRESENTE (15%)	(1,422,389)	(1,063,802)	(452,555)	122,394	622,349	1,057,093	1,435,132	1,763,861	2,049,712	2,298,278	2,596,030
FLUJO EFECTIVO SIN FIN.	(1,236,860)	358,587	702,934	760,370	760,370	760,370	760,370	760,370	760,370	760,370	1,047,452
TASA INTERNA DE RETORNO		48.85%									
VALOR NETO PRESENTE (15%)		2,596,030									

ANALISIS DE SENSIBILIDAD

=====

FACTOR : COSTO VARIABLE

VARIACION : -20 %

ANALISIS DE SENSIBILIDAD

=====

FACTOR : COSTO VARIABLE

VARIACION : -10 %

ANALISIS DE SENSIBILIDAD

=====

FACTOR : COSTO VARIABLE

VARIACION : BASE

VALOR NETO PRESENTE (15%)	(1,564,628)	(1,200,302)	(584,215)	(5,058)	498,558	936,484	1,317,290	1,648,425	1,936,369	2,186,754	2,486,088
FLUJO EFECTIVO SIN FIN.	(1,360,546)	364,326	708,500	765,936	765,936	765,936	765,936	765,936	765,936	765,936	1,053,018
TASA INTERNA DE RETORNO		45.09%									

VALOR NETO PRESENTE (15%)		2,486,088									

ANALISIS DE SENSIBILIDAD											

FACTOR : INVERSION FIJA											
VARIACION : +10 %											

VALOR NETO PRESENTE (15%)	(1,706,867)	(1,336,802)	(715,875)	(132,509)	374,766	815,875	1,199,447	1,532,989	1,823,025	2,075,230	2,376,146
FLUJO EFECTIVO SIN FIN.	(1,484,232)	370,065	714,066	771,502	771,502	771,502	771,502	771,502	771,502	771,502	1,058,584
TASA INTERNA DE RETORNO		41.86%									

VALOR NETO PRESENTE (15%)		2,376,146									

ANALISIS DE SENSIBILIDAD											

FACTOR : INVERSION FIJA											
VARIACION : +20 %											

ANALISIS DE SENSIBILIDAD A VALOR NETO PRESENTE

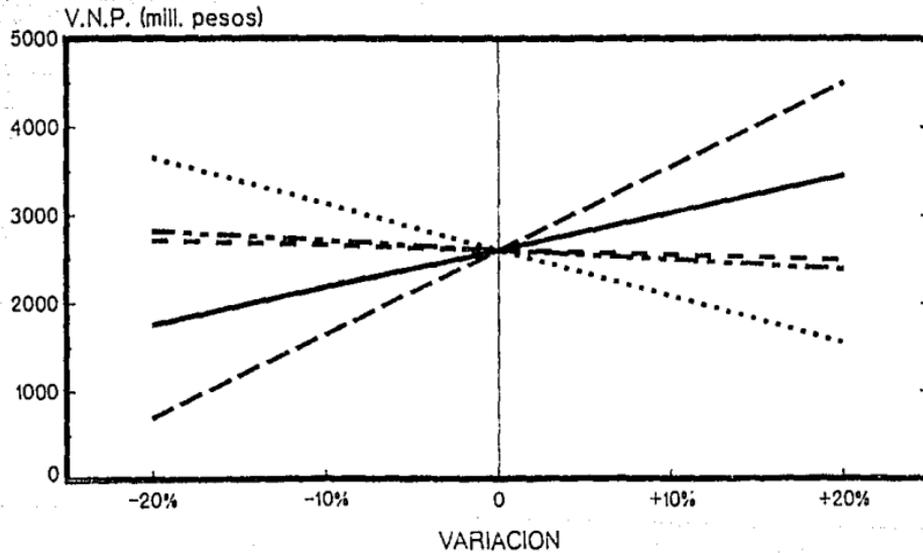
VOLUMEN DE
VENTA

PRECIO DE
VENTA

COSTOS
FIJOS

COSTOS
VARIABLES

INVERSION
FIJA



ANALISIS DE SENSIBILIDAD A TASA INTERNA DE RENDIMIENTO

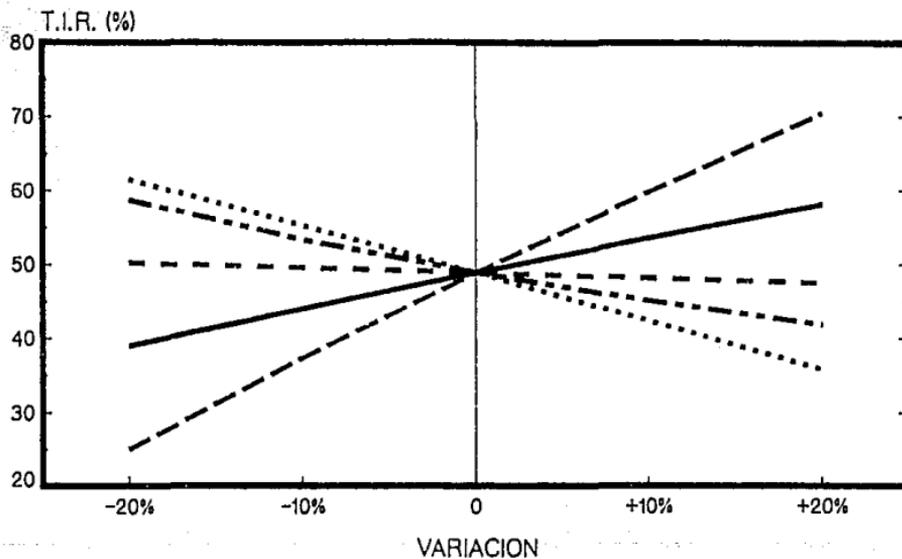
VOLUMEN DE
VENTA

PRECIO DE
VENTA

COSTOS
FIJOS

COSTOS
VARIABLES

INVERSION
FIJA



CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

MERCADO

Como puede observarse en el capítulo II, el volumen del mercado potencial para la empresa está constituido por el mercado que quedará insatisfecho por la oferta nacional, es decir el mercado de importación. La operación del proyecto estará orientada a satisfacer las necesidades de los actuales consumidores de dicho sector, impidiendo así que esta demanda siga siendo cubierta con importaciones del producto.

Cabe mencionar que en el presente estudio no se analiza la exportación del producto. Sin embargo, si se le contempla, para lo cual debe tenerse en cuenta que con una buena labor de comercialización, servicio al cliente y una competitividad en precio y calidad del producto, el proyecto podría generar nichos de mercado en la Unión Americana.

Así, mediante el estudio de oportunidades y riesgos se estableció en este capítulo la expectativa razonable de que el proyecto será capaz de penetrar en los mercados meta, transformando la "demanda" en "facturación".

ASPECTOS TECNICOS

Considerando estos aspectos, la tecnología necesaria para el proceso de obtención del Polvo de Zinc no es muy sofisticada, por lo que el estudio de la ingeniería de detalle puede realizarse en el país fácilmente, no siendo necesario realizar gestiones con posibles licenciadores de tecnología extranjeros.

Así mismo, en el capítulo III se analiza la esencia del proyecto, la cual consiste en fomentar la inversión en una planta productora de Polvo de Zinc, con el fin de satisfacer un sector de la demanda nacional. Para esto, en el Estudio Técnico se pretende dar al proyecto la capacidad óptima, el proceso más adecuado y la ubicación que económica, política y socialmente resulte ser la más apropiada; todo esto con el objeto de reducir costos y maximizar las utilidades.

ASPECTOS FINANCIEROS

En el capítulo IV se analiza toda aquella información que sirve como base para la elaboración de los Estados Financieros del proyecto, y que serán requeridos para la evaluación económica del mismo.

Es conveniente el hacer notar que toda planeación o proyección a futuro implica un riesgo de caer en el error. Sin embargo, las técnicas para fundamentar cuantitativamente las decisiones a futuro son una buena herramienta de aproximación para disminuir los riesgos no deseados.

Así pues, las proyecciones financieras mostradas en este capítulo se formularon en base a precios constantes de 1988, por considerar que las proyecciones a precios corrientes implican un alto grado de subjetividad, sobre todo en el momento económico que vive actualmente nuestro país.

EVALUACION ECONOMICA

Este capítulo se fundamenta en la medición objetiva de ciertas magnitudes resultantes del estudio del proyecto. En él, se presentaron los criterios y técnicas de evaluación más frecuentemente usadas para mostrar su factibilidad; afín de proporcionar a los inversionistas elementos de juicio para tomar la decisión de apoyar la realización del proyecto.

Los índices para los métodos de evaluación utilizados son los siguientes :

Rentabilidad Sobre la Inversión:	50.08%
----------------------------------	--------

Tiempo de Recuperación	:	2.23 años
Valor Neto Presente (000\$)	:	2'596,030
Tasa Interna de Retorno	:	48.85%

Estos índices son superiores a los que la literatura recomienda para considerar que un proyecto de inversión es "bueno", por lo que se concluye que financieramente el proyecto es atractivo para los inversionistas.

ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

Del análisis de sensibilidad se desprende lo siguiente:

A) En caso de que se presentaran problemas de mercado o de producción que redujeran el volumen de ventas en un 20%, se tendría todavía un Valor Neto Presente de 1,747 millones de pesos y la Tasa Interna de Retorno sería de 38.98, lo que indica que el correr este riesgo no afecta en gran medida la viabilidad del proyecto.

B) En el caso de que por alguna circunstancia de mercadotecnia la empresa se viera obligada a reducir el precio de venta del producto, podría hacerlo hasta en un 20% sin que el proyecto deje de ser atractivo. Aunque esta situación es casi imposible dada la tendencia que ha seguido históricamente el precio del producto. Por el contrario, en

caso de que el producto pudiera venderse a un precio mayor del presupuestado, esto reportaría grandes beneficios y el proyecto sería aún más atractivo.

C) Aún cuando los costos fijos del proyecto se incrementaran hasta en un 20%, éste seguiría siendo bastante atractivo, con un V.N.P. de 2,487 millones de pesos y una T.I.R. de 47.47%

D) Los costos variables del proyecto pueden elevarse en un 20% sobre lo presupuestado sin que el proyecto pierda su viabilidad.

E) La estimación de la inversión fija tiene un rango de error aceptable bastante amplio, ya que el proyecto sigue teniendo una T.I.R. atractiva y un V.N.P. aceptable, aún cuando los costos derivados de la inversión sean mayores en un 20% a lo presupuestado.

REPERCUSIONES SOCIALES

Como un refuerzo adicional a la viabilidad financiera y económica del proyecto, los beneficios sociales que representa hacen más atractiva aún la inversión en él. Los beneficios sociales más importantes son :

---- Creación de empleos.

- Generación de impuestos.
- Desconcentración industrial.
- Contempla posible generación de divisas.
- Apoyo al Plan Nacional de Desarrollo Industrial.

Estos factores representan en su conjunto beneficios a la sociedad y a la economía nacional.

Finalmente, por lo anteriormente expuesto, puede concluirse que el Proyecto es atractivo desde cualquier punto de vista; por lo que se recomienda su implementación.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA.

BOYD & WESTFALL

"Investigación de Mercados"

Editorial Uteha.

2a. Edición.

México, 1975.

C. H. MATHEWSON

"Zinc the Science and Technology of the Metal. Its Alloys and Compounds"

Hafner Publishing Company.

H.B. MAYNARD

"Industrial Engineering Handbook"

Mc. Graw-Hill.

1a. Edición

INSTITUTO LATINOAMERICANO DE PLANIFICACION ECONOMICA Y SOCIAL.

"Guía para la Presentación de Proyectos"

Editorial Siglo Veintiuno

10a. Edición.

JAMES C. VAN HORNE

"Fundamentos de Administración Financiera"

Prentice Hall International

España, 1982

JOHN R. CANADA

"Técnicas de análisis económico para administradores e ingenieros"

Editorial Diana.

1a. Edición.

México, 1986

JOSE MA. BERMUDEZ

"Metalurgia Extractiva de los Metales No-Ferrosos"

Ediciones Interciencias.

España, 1962

LAWRENCE J. GITMAN

"Fundamentos de Administración Financiera"

Editorial Harla.

México, 1984.

OSWALD D. BOWLIN

"Análisis Financiero"

Mc Graw-Hill.

México, 1982.

PERRY & CHILTON

"Chemical Engineering Handbook"

Mc. Graw-Hill.

5a. Edición.

PETER & TIMMERHAMS

"Plants Design and Economics for Chem. Engineers"
2a. Edición.

PHILIP KOTLER

"Dirección de Mercadotecnia análisis, planeación y control"
Editorial Diana.
México, 1984

SOTO, ESPEJEL Y MARTINEZ

"La formulación y Evaluación Técnico Económica de Proyectos Industriales"
3a. Edición.
México, 1981.

TIMOTHY HEYMAN

"Inversión contra inflación"
Editorial Milenio
México, 1986.

WESTON & BRIGHAM

"Fundamentos de Administración Financiera"
Editorial Interamericana.
7a. Edición.
México, 1987.