

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE QUIMICA

PROYECTO: PIEZAS FUNDIDAS A PRESION
A BASE DE ZAMAK

264

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO QUIMICO
P R E S E N T A

ALBERTO ORDOÑEZ BENITEZ

MEXICO, D. F.

1 9 7 5



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

CLAS. 10511
ADQ. 1975
FECHA 11/20/75
PROC. 251



QUIMICA

	PRESIDENTE	JOSE LUIS PADILLA
Jurado Asignado	VOCAL	MARIO RAMIREZ O.
	SECRETARIO	JORGE MUÑOZ E.
	1er. SUPLENTE	LUIS MIRAMONTES V.
	2do. SUPLENTE	ALFONSO FRANYUTTI

Sitio donde se desarrolló el tema

Programa Nacional de Capacitación Tecnoeconómica

Nombre completo y firma del sustentante

Alberto Ordóñez Benítez



Nombre completo y firma del asesor del tema

JORGE MUÑOZ ESTRADA



AL "GALLO", MI PADRE

A MI MADRE

A MIS HERMANOS

A MIS AMIGOS

A LA FACULTAD DE QUIMICA Y A SU PERSONAL
ACADEMICO

AL PROGRAMA NACIONAL DE CAPACITACION TECNOECONOMICA

I N D I C E

- CAP. I RESUMEN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
- CAP. II ESTUDIO DE MERCADO
- CAP. III TAMAÑO Y LOCALIZACION
- CAP. IV INGENIERIA DEL PROYECTO
- CAP. V INVERSIONES
- CAP. VI PRESUPUESTOS
- CAP. VII FINANCIAMIENTO
- CAP. VIII EVALUACION
- CAP. IX ORGANIZACION DE LA EMPRESA

INDICE BIBLIOGRAFICO

CAPITULO I

RESUMEN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A. RESUMEN

1. Objetivo
2. Mercado
3. Tamaño
4. Localización
5. Ingeniería del Proyecto
6. Inversiones
7. Presupuestos
8. Financiamiento
9. Evaluación
10. Organización

B. CONCLUSIONES

C. RECOMENDACIONES

CAPITULO I

RESUMEN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

RESUMEN

Objetivo

El presente estudio tiene como objetivo la fabricación de piezas fundidas a presión a base de ZAMAK, para satisfacer la demanda de la industria de línea blanca de la región norte del país, principalmente Monterrey, N. L.

Mercado

Actualmente son varias las ramas industriales que utilizan piezas fundidas a presión de ZAMAK como bienes intermedios, siendo las principales: la industria de aparatos de línea blanca, que participa con el 50% del consumo nacional de ZAMAK, la industria automotriz, que demanda el 30% del mismo y por último, la industria de herrajes que requiere el 17.5%.

El presente estudio de mercado se realizó en función de la demanda de piezas fundidas a presión de ZAMAK, realizada por los productores de enseres mayores, que es un subgrupo de la industria de aparatos de línea blanca, el cual participa con el 38% del consumo nacional de ZAMAK y el 76% del realizado por la industria de línea blanca.

La producción de enseres mayores, ha tenido un crecimiento dinámico, por ejemplo: los refrigeradores han sostenido un incremento medio durante el período 1969-1974 del 17%, estimándose que en los próximos 6 años será del 15%; en las lavadoras, el incremento fue del 12.5% y se calculó corresponderá al 11% para los años proyectados; por último, las estufas tuvieron un incremento del 10.11%, estimándose bajará en los años venideros al 9.66%.

El consumo directo de piezas de ZAMAK en enseres mayores es de 1.859 Kg para refrigeradores, 0.864 Kg para estufas y 5 Kg para lavadoras. En 1974 se consumieron 2,677 toneladas de ZAMAK en la elaboración de este tipo de piezas.

Las principales zonas demandantes de piezas fundidas de ZAMAK se localizan en el D. F., Monterrey, N. L. y Saltillo, Coah. Las grandes empresas consumidoras del D. F. cuentan con departamento de fundición; en Monterrey y Saltillo se detectó una demanda insatisfecha que en 1974 fue de 363.68 toneladas de piezas.

Las principales empresas productoras del ramo se encuentran ubicadas en el D. F. y Monterrey, trabajando a la máxima capacidad instalada.

La oferta en Monterrey y Saltillo ascendió, en 1974, a 86.32 toneladas, lo cual refleja una alta concentración de la misma en el D. F.

La comercialización se hace en forma directa.

Tamaño

Para este proyecto se escogió el tamaño mínimo técnico, debido a que la producción se destinó únicamente a piezas para enseres mayores de la línea blanca y a la dificultad originada por la poca información estadística con que se cuenta para un producto de uso intermedio, como es el caso. No existen limitantes por materia prima ni por financiamiento.

Localización

En base a la mano de obra barata (\$38.10), a la cercanía del suministro de materia prima (Saltillo Coah.), al mercado regional (Monterrey, N. L.) y a la frontera para posibles exportaciones (Laredo, Tamps) se escogió un lugar intermedio que contara con la infraestructura básica para la localización del proyecto. La elección fue Cd. Anáhuac, N. L., - Municipio que fue construido hace veinte años para fines industriales.

Ingeniería del Proyecto

El proceso productivo de piezas fundidas a presión de ZAMAK - - consta de las siguientes etapas: recepción de materia prima, fundición, - inyección, acabado superficial, inspección, empaqueo y almacenaje de -- producto terminado; cada una de las cuales será detallada en el capítulo correspondiente.

La distribución de la planta será de acuerdo a la secuencia seguida por el proceso de producción.

Inversiones

La inversión total requerida para este proyecto es de \$ 5.906, 645.00, correspondiendo a la inversión fija \$4.448, 345.00, a la inversión diferida \$618, 009.00 y al capital de trabajo \$840, 291.00. La inversión total se realizará durante el primer año, como se indica: primer semestre \$1.195, 561.00 y segundo semestre \$4.711, 084.00.

Presupuestos

La empresa utiliza diferentes porcentajes de su capacidad instalada en los tres primeros años, manteniéndose constante a partir del tercer año en un 91% de su capacidad de producción.

Los costos de producción registrados en el primero y segundo años de operación son los más bajos en la vida útil del proyecto. Esto se debe a que existe una menor utilización de la capacidad instalada y, por añadidura, un menor consumo de materia prima e insumos.

El punto de equilibrio se determinó para el segundo año de operaciones, tomando en cuenta el total de costos y gastos.

Financiamiento

De las fuentes de financiamiento tomadas en cuenta, el Fondo de Garantía y Fomento a la Industria Mediana y Pequeña presenta oportunidades financieras que encajan perfectamente con el proyecto, cubriendo poco menos de la mitad de la inversión necesaria.

La amortización de la deuda está programada a 8 años, con un interés anual del 10% sobre saldos insolutos. Este Fondo concede 2 años de gracia.

Evaluación

Se siguió el criterio de evaluación de la tasa interna de rendimiento, obteniéndose los siguientes resultados:

TIR del proyecto en sí o empresa comercial	38%
TIR para el producto nacional bruto	82%
TIR para el superávit	60%

El análisis de sensibilidad para el proyecto, variando el precio de venta del producto terminado y también la inversión fija, arrojó los siguientes resultados:

TIR con 5% de aumento en el precio	49%
TIR con 10% de aumento en el precio	60%
TIR con 5% de disminución en el precio	27%
TIR con 10% de disminución en el precio	14%
TIR con 5% de aumento en la inversión fija	36%
TIR con 10% de aumento en la inversión fija	34%
TIR con 5% de disminución en la inversión fija	40%
TIR con 10% de disminución en la inversión fija	42%

Organización

El tipo de organización recomendado en el presente caso, lo constituye una Sociedad Anónima, en la cual, la Asamblea General de Accionistas estará a la cabeza de la organización y nombrará a un director general para que vigile el funcionamiento óptimo de la empresa, en todos sus departamentos.

CONCLUSIONES

Del análisis del proyecto se puede concluir que presenta muchas posibilidades de implementación, debido a que:

- a) Existe un mercado potencial insatisfecho.
- b) Se cuenta con un proceso que puede satisfacer económicamente esa demanda insatisfecha.
- c) La localización propuesta puede competir con ventaja con otras plantas del ramo.
- d) Su tasa interna de rendimiento alcanza un valor del 38%, que es bueno, comparado con la tasa de interés del préstamo proveniente del FOGAIN, el cual es del 10% sobre saldos insolutos.
- e) Desde el punto de vista social, también cumple con la función de este tipo, puesto que su tasa de rendimiento, al ser mayor que las tasas de interés del mercado, logra generar reinversiones que se traducen en crecimiento del sistema económico, como se puede observar con la tasa obtenida del 82% para el producto nacional bruto.

RECOMENDACIONES

1. Producir al inicio, piezas sencillas y de bajo grado de elaboración, principalmente partes interiores de enseres mayores.
2. Orientar la producción a piezas requeridas en la fabricación de aparatos de línea blanca de los tamaños y modelos más demandados, como son: refrigeradores de 8' y 10', estufas con horno de 20" y 30", lavadoras compactas y aquellas que cuentan con rodillos y dos tinas.
3. Diversificar la producción, a corto plazo, investigando el mercado de otras ramas industriales consumidoras, especialmente la industria automotriz y de herrajes.
4. Realizar un estudio de mercado de estas piezas en los Estados Unidos de Norteamérica.
5. Debido a las características del mercado que se pretende abastecer a partir del segundo año de producción, se recomienda la instalación de un departamento de cromado, previa capacitación del personal encargado de esta etapa.
6. Al aumentar el volumen de producción y la complejidad de las piezas a fabricar, se recomienda la creación de un departamento de diseño y de fabricación de moldes que permita abatir costos y asegurar el cumplimiento de los pedidos.
7. Capacitación del personal que se encargará de la etapa de inyección.

CAPITULO II

ESTUDIO DE MERCADO

- A. INTRODUCCION
- B. OBJETIVOS
- C. METODOLOGIA
- D. DESCRIPCION DEL PRODUCTO
- E. ANALISIS DE LA DEMANDA
 - 1. - Sucedáneos
 - 1.1. - Procesos Competitivos de la Fundición a Presión
 - 2. - Importaciones y Exportaciones
 - 3. - Demanda Nacional
 - 3.1. - Factor de Relación de Peso de ZAMAK por Unidad de Enteseres Mayores
 - 3.2. - Distribución de la Demanda Nacional
 - 4. - Demanda Regional
- F. ANALISIS DE LA OFERTA
 - 1. - Capacidad Industrial Instalada
 - 2. - Producción
 - 2.1. - Producción Nacional
 - 2.2. - Producción Regional
- G. COMERCIALIZACION Y PRECIOS
 - 1. - Canales de Distribución
 - 2. - Política de Ventas
 - 3. - Precios
- H. DISPONIBILIDAD DE MATERIA PRIMA
- I. CONCLUSIONES
 - 1. - Comparación entre Oferta y Demanda Nacional
 - 2. - Comercialización y Precios
 - 3. - Disponibilidad de Materia Prima

CAPITULO I I

ESTUDIO DE MERCADO

A. INTRODUCCION

En la actualidad existen varias actividades industriales que utilizan piezas fundidas de ZAMAK como insumos directos. Dentro de las principales actividades que demandan este tipo de piezas, se pueden citar: la industria automotriz, aparatos de línea blanca, maquinaria en general, herramientas, aparatos de calefacción, equipo de oficina, productos ópticos, artículos deportivos y juguetes.

Debido a la existencia de una amplia gama de actividades industriales que las demandan, y a la escasez de tiempo para llevar a cabo una investigación profunda sobre el comportamiento de cada una de ellas, hubo necesidad de realizar un estudio de mercado en función de la actividad industrial más dinámica que requiera una cantidad considerable de piezas de ZAMAK, y que además de exportar parte de su producción, contribuya en forma eficiente a substituir importaciones.

De las actividades industriales arriba mencionadas, la industria automotriz es la que tradicionalmente demanda la mayor cantidad de piezas; sin embargo, en la actualidad, esta importante rama industrial atraviesa por una grave crisis, sobre todo, en el extranjero. Siendo la industria de aparatos de línea blanca, y dentro de ésta, la producción de enseres mayores 1/ la actividad industrial que cumple mejor los objetivos que se persiguen para iniciar el estudio de mercado.

Cabe destacar que los productores de enseres mayores, han mantenido una tasa de crecimiento en sus ventas del 10.4% durante los últimos cinco años, lo cual da una idea del dinamismo que actualmente caracteriza a esta actividad industrial. Por otra parte, las ventas de enseres mayores a la faja fronteriza norte del país, se han incrementado sustancialmente, ya que en 1973 se logró una venta de \$98.000.000.00, que comparada con la de \$60.000.000.00 registrada en 1972, da un incremento del 57%. Esto es importante, ya que contribuye a substituir importaciones 2/.

1/ El término de enseres mayores engloba los siguientes productos: refrigeradores, estufas y lavadoras.

2/ Asociación Nacional de Fabricantes de Aparatos Domésticos A. C. Memoria 1974.

B. OBJETIVOS

1. Precisar la viabilidad de un mercado nacional e internacional mediante la cuantificación de la oferta y de la demanda de la región de Monterrey, N. L. ; Saltillo, Coah. ; y del Estado de Texas, U. S. A. ; de piezas fundidas a presión de ZAMAK.
2. Sentar las bases para determinar el tamaño más apropiado de la planta.
3. Señalar las formas en que se realice la comercialización, mediante el análisis de los distintos canales de distribución y de las políticas de venta.

C. METODOLOGIA

En este inciso, se exponen las técnicas de investigación utilizadas en el presente estudio de mercado.

Para detectar el tipo y comportamiento actual y futuro de la oferta y de la demanda nacional, fue necesario usar métodos indirectos, además de la información estadística disponible. Para tales efectos, hubo necesidad de cuantificar la producción de piezas fundidas a presión de ZAMAK, en función de la actividad industrial consumidora de este tipo de piezas.

En el caso del análisis de la oferta y de la demanda regional, y del funcionamiento y costo de los principales canales de distribución, se utilizó la técnica de investigación directa, por medio de encuestas, a los principales demandantes y oferentes regionales.

D. DESCRIPCION DEL PRODUCTO

Las piezas fundidas a presión a base de ZAMAK, son producto de la transformación de lingotes del mismo material a la forma del artículo que se requiera.

El producto se puede fabricar de tres tipos de aleaciones: 3, 5 y 7, dependiendo del contenido de zinc, aluminio, cobre, cadmio, níquel, estaño, magnesio y hierro.

Desde el punto de vista económico, las piezas de ZAMAK se conciben como bien de consumo intermedio de la industria automotriz, línea blanca, juguetería, óptica, maquinaria, etc.

En todas estas industrias, el peso de las piezas es muy variable y puede ir de 0.5 g a 17 Kg, dependiendo de la rama industrial a la que se va a proveer, del tamaño del molde, de la cantidad de ZAMAK que se pueda

inyectar y del tipo de maquinaria utilizada.

E. ANALISIS DE LA DEMANDA

1. Sucedáneos

Las piezas fundidas a presión a base de ZAMAK tienen como principales sucedáneos aquéllas fabricadas a base de aluminio y de magnesio, estableciéndose diferencias técnicas y económicas entre el primero y los segundos.

Las ventajas tecnoeconómicas más sobresalientes de las piezas de ZAMAK, con respecto a las otras, se detallan en la siguiente tabla:

TABLA COMPARATIVA ENTRE LAS TRES PRINCIPALES ALEACIONES USADAS EN FUNDICION A PRESION

Factor de Selección	Aleaciones de Aluminio	Aleaciones de Magnesio	Aleaciones de Zinc
<u>Propiedades Mecánicas</u>			
Resistencia a la tensión	2	3	1 (la más fuerte)
Resistencia al impacto	2	3	1 (la más resistente)
Alargamiento	2	2	1 (la más dúctil)
Estabilidad dimensional	1	2	1 (la más estable)
Resistencia a la fluidez en frío	1	1	2
<u>Constantes Físicas:</u>			
Conductividad eléctrica	1 (la más alta)	3	2
Conductividad térmica	1 (la más alta)	3	2
Punto de fusión	2	2	1 (la más baja)

Factor de Selección	Aleaciones de Aluminio	Aleaciones de Magnesio	Aleaciones de Zinc
Peso por pulgada cúbica	2	1 (la más ligera)	3
<u>Características de la pieza fundida:</u>			
Facilidad, velocidad de fundición de la pieza	2	2	1 (la más fácil)
Máximo tamaño factible	2	3	1 (la más grande)
Complejidad de la forma	2	3	1 (la más compleja)
Exactitud dimensional	2	2	1 (la más exacta)
Gueso mínimo de pared	2	2	1 (la más delgada)
Finura en el acabado superficial	2	2	1 (la más tersa)
<u>Costo:</u>			
Costo del molde	2	2	1 (el más bajo)
Costo de producción	2	2	1 (el más bajo)
Costo de maquinado	2	1	1 (el más bajo)
Costo por pieza	2	2	1 (el más bajo)

Fuente: Zinc Industrial, S. A.

El criterio de evaluación utilizado para destacar las principales ventajas de una aleación con respecto a otra, fue el calificar con numeración en orden progresivo, según el grado de calidad en sus características.

De la tabla anterior, se puede afirmar que las aleaciones de zinc (ZAMAK) presentan ventajas tecnoeconómicas para la fabricación de piezas fundidas a presión.

1.1 Procesos Competitivos de la fundición a Presión

No obstante sus múltiples propiedades sobresalientes, la fundición a presión no constituye, para muchas aplicaciones, un proceso insustituible, teniéndose que enfrentar a la competencia de otros procesos de transformación, como forja, troquelado e inyección de plásticos.

La aplicación del proceso de fundición a presión para la fabricación de determinadas partes de aparatos de línea blanca, se debe a las mejores características técnicas y a su más bajo costo con respecto a los productos obtenibles mediante otros procesos.

2. Importaciones y Exportaciones

En la actualidad no existen importaciones de piezas fundidas a presión de ZAMAK, ni son de esperarse, ya que se cuenta con suficientes productos nacionales de buena calidad y bajo precio.

Se ha detectado, aunque no cuantitativamente, un mercado potencial para artículos de línea blanca y automotriz en el Estado de Texas, U. S. A., según manifestaron productores nacionales.

Las exportaciones hechas hasta la fecha, han sido por medio de intermediarios en la línea automotriz e indirectamente en la línea blanca, es decir, por el porcentaje de piezas que contienen los enseres mayores.

En el CUADRO II-1 se observa que el volumen de las exportaciones de estufas y de refrigeradores, se ha venido incrementando substancialmente en los últimos 6 años, ya que en 1968 el monto fue de \$234,553 y en 1974 (Enero-Agosto) ascendió a \$512,331.00, lo que refleja el dinamismo que ha registrado esta actividad en el período mencionado.

En el caso de exportaciones de lavadoras no fue posible llevar a cabo un análisis semejante al anterior, ya que no existe información en forma desglosada.

El CUADRO II-2 señala el destino de las exportaciones de refrigeradores y de estufas, siendo Estados Unidos de Norteamérica el que absorbe el mayor porcentaje (30.19%) de estas exportaciones, siguiéndole en importancia Costa Rica y Guatemala, que demandaron, en forma conjunta,

CUADRO II-1
EXPORTACION DE REFRIGERADORES Y ESTUFAS

APARATOS	AÑOS	CANTIDAD (KG. BRUTO)	VALOR \$
Estufas	68	51	400
	69	2	50
	70	355	3,225
	71	397	8,967
	72	9,918	434,642
	73	156	3,831
	74*	9,673	116,130
Refrigeradores	68	8,571	234,153
	69	7,652	152,745
	70	13,623	365,739
	71	10,218	207,782
	72	8,377	247,162
	73	22,693	2.185,154
	74*	4,267	396,201

* de Enero a Agosto de 1974.

Fuente: Anuarios Estadísticos de Comercio Exterior, S.I.C.

CUADRO II - 2

DESTINO DE LAS EXPORTACIONES DE REFRIGERADORES Y ESTUFAS

PAIS	%
E. U. A.	30.19
Costa Rica	24.45
Guatemala	11.85
Puerto Rico	8.11
Panamá	6.57
Honduras	6.08
Ecuador.	5.90
Jamaica	2.61
El Salvador	1.58
Venezuela	1.06
Nicaragua	0.37
Cuba	0.27
Otros	0.98

Fuente: Anuarios Estadísticos de Comercio Exterior S.I.C.

el 36.80%.

La venta de enseres mayores de la línea blanca, a zonas y perímetros libres en 1973, fue de 98 millones de pesos comparada con la de 60 -- millones de pesos en 1972. Esto significa un aumento del 57% de las ventas y ha contribuido a sustituir eficientemente importaciones.

3. Demanda Nacional

Debido al enfoque de estudio, se analizará la producción nacional de enseres mayores y, tomando el grado de integración de ZAMAK (Kg) en -- los mismos, se determinará la demanda nacional y su proyección.

El CUADRO II-3 y la GRAFICA II-1 muestran la producción de refrigeradores del año de 1969 a 1973, así como la proyección de la misma -- hasta 1980. Se observa que la producción tiene un incremento promedio del 13%, ya que aumenta de 190 unidades en 1969 a 339 en 1973, sirviendo es-- to de base para las estimaciones de 1980. Los tamaños con mayor deman-- da son los comprendidos entre 8' y 10', pues representan el 70% de la pro-- ducción total de refrigeradores.

El CUADRO II-4 y la GRAFICA II-2 y II-3 muestran la variación de 1969 a 1973 y la proyección a 1980 de la producción de estufas y lavador-- ras. Las primeras experimentan un incremento promedio del 9%, siendo -- los modelos más demandados aquellos que cuentan con horno de 20'' y 30'', pues representan el 80% del total de unidades producidas.

Del análisis de los CUADROS II-3, II-4 y las GRAFICAS II-1, II-2 y II-3 se obtuvieron las siguientes conclusiones:

La producción de refrigeradores ha sostenido un incremento medio durante el período de 1969-1974 del 17%, estimándose en la proyección un incremento medio conservador del 15%. En las lavadoras, el incremento -- corresponde al 12.5%, calculándose un incremento medio del 11%.

La producción de estufas tuvo un incremento del 10.11%, obtenién-- dose la proyección con un incremento anual del 9.66%.

La producción de lavadoras tiene un incremento promedio del 10%, siendo los modelos más demandados los compactos y aquellos que cuentan con rodillos y dos tinas, ya que comprenden el 95% del total de lavadoras -- producidas.

3.1 Factor de relación de peso de ZAMAK por unidad de enseres -- mayores

Se estima un consumo directo en Kg por unidad producida de apara-- tos de línea blanca de: 1.859 Kg de ZAMAK para refrigeradores, 0.864 Kg

CUADRO II - 3
 PRODUCCION DE ESTUFAS Y LAVADORAS ATENDIENDO A LOS DISTINTOS MODELOS (1)
 (Cifras en Miles de Unidades)

Incrém. Prom.	Productos y Modelos	Historia										Proyección													
		1969		1970		1971		1972		1973		1974		1975		1976		1977		1978		1979		1980	
		%	Unid.	%	Unid.	%	Unid.	%	Unid.	%	Unid.	%	Unid.	%	Unid.	%	Unid.	%	Unid.	%	Unid.	%	Unid.	%	Unid.
9%	<u>Estufas</u>	100	432	100	464	100	520	100	635	100	637	100	694	100	756	100	824	100	898	100	978	100	1066	100	1161
	Sin horno	5	22	3	14	3	15	2	13	2	13	3	21	3	23	3	26	3	27	3	29	3	32	3	35
	Con horno 20"	57	246	60	278	59	307	59	374	59	376	59	409	59	446	59	486	59	530	59	577	59	629	59	685
	Con horno 30"	22	95	23	107	24	125	25	159	25	159	24	167	24	181	24	198	24	215	24	235	24	256	24	279
	Con horno 38" y 40"	16	69	14	65	14	73	14	89	14	89	14	97	14	106	14	116	14	126	14	137	14	149	14	162
10%	<u>Lavadoras</u>	100	156	100	198	100	191	100	217	100	248	100	273	100	300	100	330	100	363	100	399	100	439	100	483
	Compacta	n	n	50	99	45	86	42	91	34	84	43	117	43	129	43	142	43	156	43	172	43	189	43	208
	Redillos y 2 tinas	n	n	45	89	50	95	53	115	60	149	52	142	52	156	52	172	52	189	52	207	52	228	52	251
	Automáticas	n	n	5	10	5	10	5	11	6	15	5	14	5	15	5	16	5	18	5	20	5	22	5	24

n = no disponible

(1) Cifras estimadas a partir de 1974.

FUENTE: Banco de México, S. A.
 Nacional Financiera, S. A.
 Cámara Nacional de Manufacturas Eléctricas Caname

CUADRO II - 4

PRODUCCION DE REFRIGERADORES ATENDIENDO A SU CAPACIDAD (1)
(Cifras en Miles de Unidades)

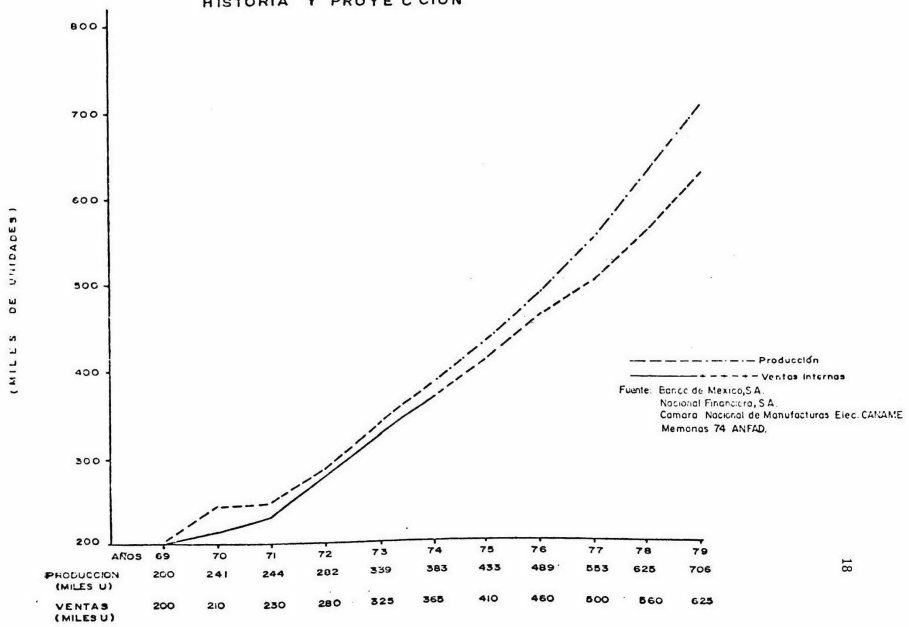
Incrém. Prom.	Producto y Modelos	Historia										Proyección													
		1968		1970		1971		1972		1973		1974		1975		1976		1977		1978		1979		1980	
		%	Unid.	%	Unid.	%	Unid.	%	Unid.	%	Unid.	%	Unid.	%	Unid.	%	Unid.	%	Unid.	%	Unid.	%	Unid.	%	Unid.
13%	Refrigeradores	100	190	100	241	100	244	100	282	100	339	100	383	100	433	100	489	100	553	100	625	100	706	100	798
	Hasta 8'	36	68	40	96	29	72	29	82	30	102	33	126	33	143	33	161	33	182	33	206	33	233	33	263
	De 8.11 a 10'	35	67	34	82	40	98	40	113	42	142	38	146	38	164	38	186	38	210	38	238	38	268	38	303
	De 10.1' a 12'	16	30	14	34	19	46	20	56	15	51	17	65	17	74	17	83	17	94	17	106	17	120	17	136
	De 12.1 en adelante	12	23	11	27	11	26	11	31	12	41	11	42	11	48	11	54	11	61	11	69	11	78	11	88
	Refrigerador/Congelador	1	2	1	2	1	2	-	-	1	3	1	4	1	4	1	5	1	6	1	6	1	7	1	8

(1) Cifras estimadas a partir de 1974.

FUENTE: Banco de México, S. A.
Nacional Financiera, S. A.
Cámara Nacional de Manufacturas Eléctricas Caname.

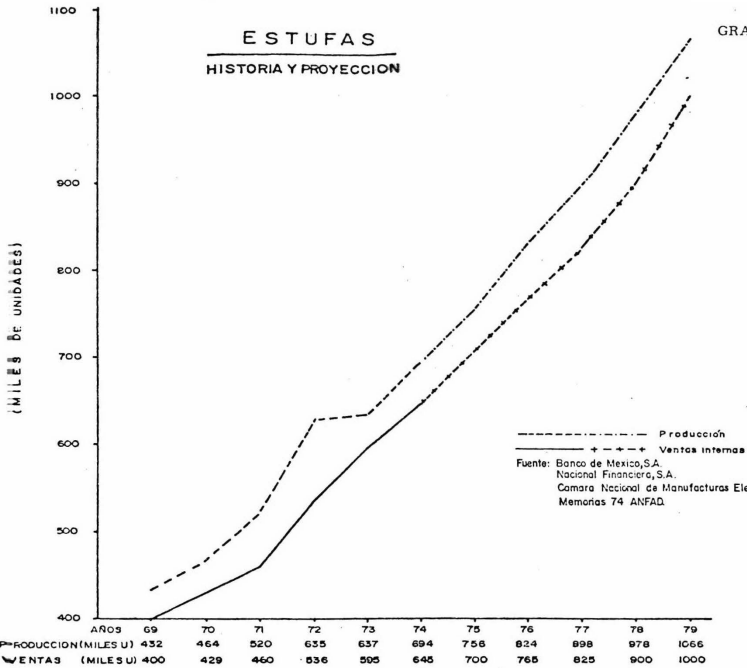
REFRIGERADORES
HISTORIA Y PROYECCION

GRAFICA II - 1



ESTUFAS
HISTORIA Y PROYECCION

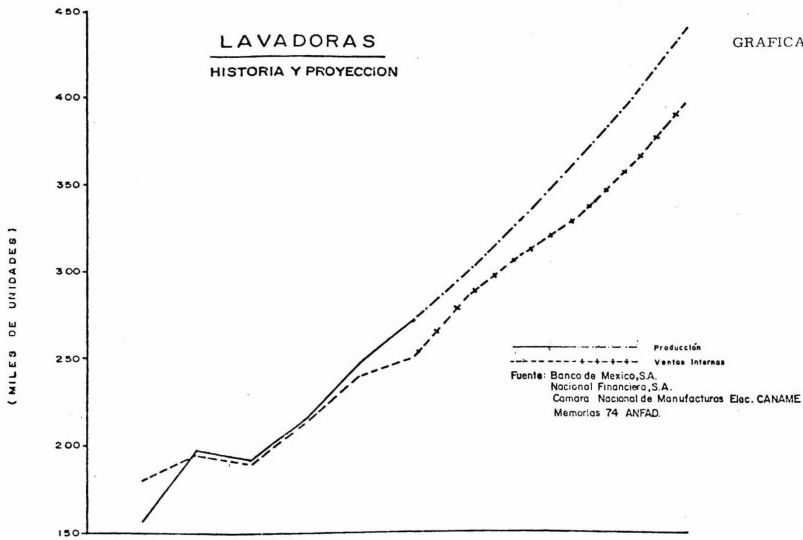
GRAFICA II - 2



- - - - - Producción
 + - - - + Ventas internas
 Fuente: Banco de Mexico, S.A.
 Nacional Financiera, S.A.
 Cámara Nacional de Manufacturas Elec. CANAME
 Memorias 74 ANFAD.

LAVADORAS
HISTORIA Y PROYECCION

GRAFICA II - 3



AÑOS	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79
PRODUCCION (MILES U)	156	198	191	217	248	273	300	330	363	399	439
VENTAS (MILES U)	180	195	190	215	240	260	285	310	330	360	395

para estufas y 5 Kg para lavadoras*.

Según el factor correspondiente al número de Kg por unidad producida, la demanda nacional directa de piezas fundidas a presión para la línea blanca se anota en el CUADRO II-5. Existe además una demanda directa no determinada, por ejemplo: tapas de motores eléctricos, etc.

3.2 Distribución de la demanda nacional

Por lo que a consumo interno se refiere, se tiene una gran concentración en México y Nuevo León, entidades que conjuntamente representan el 100% de la demanda nacional.

Según datos obtenidos de la Asociación Nacional de Fabricantes de Aparatos Domésticos, la distribución de los mismos es en la forma siguiente:

México, D. F.	82%
Nuevo León	18%

Es de hacer notar que en la demanda de México, D. F., las empresas están integradas verticalmente, es decir, que cuentan con sus propios departamentos productores de piezas fundidas.

4. Demanda Regional

Mediante encuestas directas con productores de línea blanca en Monterrey y Saltillo, siendo los más importantes: Troquelés y Esmaltes, EASY, Cinsa y Metropolitan, se obtuvo el consumo anual de piezas de ZAMAK en toneladas y su proyección, tal como a continuación, en el CUADRO II-6, se anota.

La demanda regional de piezas fundidas a presión de ZAMAK, se estima crecerá a una tasa del 10.2% durante los próximos seis años, según declararon representantes de las principales empresas productoras de enseres mayores de la región.

F. ANALISIS DE LA OFERTA

1. Capacidad Industrial Instalada

Las principales empresas que actualmente se dedican a la fabricación de piezas fundidas a presión a base de ZAMAK, no utilizan toda su capacidad instalada en producir piezas para una sola rama industrial, sino que, por el contrario, destinan diferentes porcentajes de su capaci-

* Según datos proporcionados por Koblenz Mexicana, S.A. y IEM, S.A.

CUADRO N° II-5

CONSUMO NACIONAL DE PIEZAS FUNDIDAS A PRESION A BASE DE ZAMAK EN ENSERES
 MAYORES DE LINEA BLANCA (TON.)
 Años

Producto	1969	1970	1971	1972	1973	1974	ESTIMACIONES					
							1975	1976	1977	1978	1979	1980
Lavadora	780	990	955	1085	1240	1365	1500	1650	1815	1995	2195	2415
Refrigerador	353	448	454	524	630	712	805	909	1028	1162	1312	1483
Estufa	373	400	449	549	550	600	653	712	776	845	921	1003
TOTAL :	1506	1838	1858	2158	2420	2677	2958	3271	3619	4002	4428	4901

CUADRO N° II-6

ESTIMACIONES DE LA DEMANDA REGIONAL

AÑO	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980
TONELADAS	450	499	550	610	677	751	834

dad de producción, en abastecer a distintas actividades industriales. Esto se debe a la ventaja que tienen para cambiar la forma de las piezas que deseen producir, ya que únicamente es necesario la fabricación de un molde nuevo, lo cual representa una inversión relativamente baja.

Debido a las características tan peculiares de esta actividad, mencionadas a grandes rasgos en los párrafos anteriores, no fue posible calcular el porcentaje de la capacidad instalada que las empresas productoras dedican a la fabricación de partes para enseres mayores. Sin embargo, todos los representantes de las empresas del ramo a las que se realizaron encuestas, declararon estar trabajando al 100% de su capacidad instalada, lo que da una idea de la gran demanda existente en este mercado.

Por último, es necesario señalar que actualmente las principales empresas productoras se encuentran integradas verticalmente en un alto porcentaje, esto implica una prioridad en la fabricación de piezas que llevan un mayor grado de elaboración, ya que de esta manera se evita la subutilización de una parte del proceso productivo de estas empresas. De lo anteriormente expuesto, se infiere que existe una oportunidad en el mercado regional para la producción de piezas fundidas a presión a base de ZAMAK, de figura simple y bajo grado de elaboración.

2. Producción

2.1 Producción Nacional

Debido a la falta de fuentes de información que presenten en forma desglosada el tipo y cantidad de piezas demandadas por cada rama industrial, hubo necesidad de recurrir a los proveedores de materia prima (ZAMAK), con el fin de obtener datos precisos sobre los porcentajes del consumo total de ZAMAK con que participa cada rama industrial, y de esta manera, dar una idea de la magnitud del monto de producción de piezas que se demandan en la fabricación de enseres mayores.

En el CUADRO II-7 se muestra el monto y cantidad de ZAMAK demandado en la fabricación de este tipo de piezas por las principales líneas consumidoras.

Según se observa, la rama industrial que absorbe la mayor cantidad de ZAMAK, es la industria de línea blanca, que participa con el 50% del consumo nacional, el cual equivale a 3,489 toneladas de ZAMAK, de las que el 77% (2,677 toneladas) son destinadas a la producción de piezas para enseres mayores.

CUADRO 11-7

DISTRIBUCION DEL CONSUMO NACIONAL DE ZAMAK POR RAMA INDUSTRIAL EN 1974*

Actividad	Cantidad consumida (ton)	Valor del consumo por rama (\$)	Participación por rama industrial (%)
Línea Blanca	3,489.00	44.833,650	50.00
Automotriz	2,093.40	26.900,190	30.00
Herrajes	1,221.15	15.691,777	17.50
Otros	174.45	2.241,682	2.50
T O T A L	6,978.00	89.667,299	100.00

*FUENTE: Zinc Industrial, S. A. y Zincamex, S. A.

2.2 Producción Regional

Las ventas realizadas por los fabricantes de ZAMAK a los productores de piezas fundidas a presión para enseres mayores, en la región de Monterrey y Saltillo, representan el 3%* (104.67 toneladas) de las ventas nacionales de ZAMAK; lo cual refleja la gran concentración de la oferta de este tipo de piezas en el D. F., y su área metropolitana, ya que el consumo que se realiza en esta área para la producción de piezas que requieren los aparatos de línea blanca, equivale al 46%* del consumo nacional de ZAMAK; esto da una idea clara de la oferta tan restringida que existe en la región.

Suponiendo que no se instalen nuevas plantas, ni se amplíen las ya existentes en la región, la oferta regional permanecerá constante (86.32 toneladas). En el caso de la demanda regional, según datos obtenidos por investigación directa, se espera que esta crecerá a una tasa del 10.2% en los próximos cinco años, lo que significa una demanda regional insatisfecha para 1976 de 463.68 toneladas de piezas fundidas de ZAMAK, como se indica en el CUADRO II-8.

CUADRO I I-8
DEMANDA REGIONAL INSATISFECHA

AÑO	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980
TONELADAS	363.68	412.68	463.68	523.68	690.68	664.68	747.68

G. COMERCIALIZACION Y PRECIOS

En el presente estudio se analizó, mediante encuestas directas, los canales de comercialización, así como las políticas de venta de las piezas fundidas a presión de ZAMAK.

1. Canales de Distribución

La forma utilizada, tanto a nivel nacional, como regional, para distribuir el producto, consiste en venta directa, en planta del cliente, y esta forma es la que se utilizará en el presente estudio, para lo cual se sugiere adquirir dos camiones de 3 toneladas cada uno.

* Según manifestaron los principales productores de materia prima.

2. Política de Ventas

La política de ventas a nivel nacional que se utilizó fue la de pago a 30-45 días.

A nivel regional, la forma utilizada es de contado, o a un plazo de 30 a 60 días.

Se sugiere que para el presente estudio se establezca la venta de contado, y únicamente en caso de clientes importantes se haga a plazo no mayor de 30 días, cobrándose un anticipo igual al costo de la materia prima.

3. Precios

Debido a la existencia de una gran variedad de piezas utilizadas en la fabricación de enseres mayores y a la falta de información de los precios y pesos de los mismos, fue necesario estimar el costo de las piezas, comparando los precios y pesos de algunas de ellas para los cuales fue posible obtener información.

PRECIOS Y PESOS DE ALGUNAS PIEZAS FUNDIDAS A PRESION A BASE DE ZAMAK PARA ENSERES MAYORES*

CONCEPTO	Precio por pieza (\$)	Peso (Kg)	Precio por Kg	No. de piezas por Kg
Manija MR-800 petate	26.31	0.375	70.16	2.66
Letrero Acros sin base	7.23	0.093	77.74	10.75
Manija rómbica chica	17.80	0.264	67.43	3.79
Bomba de desagüe de lavadora	65.06	0.246	224.30	4.07

Con base en la tabla anterior se estimó un peso promedio de 200 gramos por pieza y un precio de \$32.50 por Kg de piezas elaboradas.

H. DISPONIBILIDAD DE MATERIA PRIMA

El insumo básico en la producción de piezas fundidas a presión, lo constituye el ZAMAK, el cual es una aleación a base de zinc, aluminio y cobre.

En la composición de la aleación antes mencionada, el zinc repre

*FUENTE: RAMCON, S. A.

enta un 94%. Siendo éste un elemento de vital importancia en la producción de ZAMAK, se ha juzgado conveniente incluir el siguiente cuadro para ilustrar en forma más objetiva las variaciones en la producción y los precios del zinc.

VARIACION DE LA PRODUCCION Y DE LOS PRECIOS DEL ZINC DE
1970 a 1973

Años	(a) Volumen de la producción (ton)	(b) Valor de la producción (miles de pesos)	(a)/(b) Precio por tonelada	Variación del precio por - tonelada (%)
1970	266,400	1.166,036	4,377	
1971	264,972	1.184,078	4,468	2.0
1972	271,844	1.319,992	4,855	8.6
1973	271,373	1.474,571	5,433	11.9

FUENTES: Dirección General de Estadística, S.I.C.
Dirección General de Minas y Petróleos, SPN.

Del cuadro anterior se observa un aumento en la producción nacional de zinc (México ocupa el cuarto lugar como productor mundial de zinc). Análogamente el precio del zinc muestra una tendencia ascendente. Sin embargo, se espera que esta tendencia se establezca para los años próximos ^{1/}.

Actualmente, la producción nacional de zamak corresponde a 9,609 ton, los que equivalen al 7% del consumo nacional de zinc, esto hace suponer que existe suficiente para abastecer la demanda interna de México.

A continuación se muestran tabulados los precios mensuales por tonelada de zamak en los años de 1973 y 1974, esto permite observar las fluctuaciones que ha tenido el zamak en los últimos años.

^{1/} Según manifestaron representantes de Zincamex y Zinc Industrial, empresas que conjuntamente producen el 99.02% de la producción nacional de zamak.

VARIACION HISTORICA DE LOS PRECIOS POR TONELADA DE ZAMAK
EN 1973 y 1974

1973		1974	
Mes	M.N. \$/ton	Mes	M.N. \$/ton
Enero	6, 100.00	Enero	11, 850.00
Febrero	6, 150.00	Febrero	12, 950.00
Marzo	6, 900.00	Marzo	14, 200.00
Abril	7, 180.00	Abril	14, 600.00
Mayo	7, 500.00	Mayo	14, 050.00
Junio	8, 150.00	Junio	13, 050.00
Julio	8, 750.00	Julio	12, 540.00
Agosto	9, 250.00	Agosto	12, 360.00
Septiembre	9, 570.00	Septiembre	12, 850.00
Octubre	10, 000.00	Octubre	12, 850.00
Noviembre	12, 350.00	Noviembre	12, 850.00
Diciembre	13, 300.00	Diciembre	12, 850.00

La tabla muestra claramente la existencia de una variación cíclica - muy acentuada de los precios en los meses de noviembre y diciembre, para bajar en enero; sin embargo, ésta tiende a estabilizarse en los meses de septiembre a diciembre de 1974, además, los productores de zamak - manifestaron que el precio de este insumo se mantendrá constante o al - menos, las variaciones serán menos acentuadas.

1. CONCLUSIONES

1. Comparación entre Oferta y Demanda Regional

Aquí se presenta en forma breve pero completa, un análisis de las principales características de la oferta y de la demanda regional de zamak, destinado a producir piezas fundidas a presión para la fabricación de enseres mayores.

La oferta nacional de zamak orientada a la producción de piezas fundidas a presión en la elaboración de artículos de línea blanca, representó en 1974 el 50% del consumo nacional de esta aleación, lo que equivale a 3,488 toneladas, de las cuales el 77% (2,677 toneladas) se destinan a producir piezas para enseres mayores. Análogamente, la oferta regional de zamak utilizado para producir piezas de aparatos de línea blanca, en el mismo año, fue de 104.67 toneladas, que equivale al 3% del consumo nacional, del cual el 2.5% (86.32 toneladas) se destinó a la producción de este tipo de piezas* y el 0.5% restante, a otras actividades.

*Según datos proporcionados por los productores de zamak

Por otra parte, la demanda regional de zamak que se orientó a producir piezas para enseres mayores, ascendió a 450 toneladas, de las cuales la oferta regional cubrió el 19% (86.32 toneladas), el resto de la demanda fue abastecida por plantas productoras de este tipo de piezas ubicadas en el D.F. y su área metropolitana.

2. Comercialización y Precios

El canal de distribución que deberá utilizarse será el de venta directa en planta del consumidor, para esto se sugiere adquirir dos camiones de 3 toneladas cada uno.

Las ventas deberán efectuarse al contado y únicamente en caso de -- clientes importantes, se podrán hacer a plazo no mayor de 30 días, cobrándose un anticipo igual al costo de la materia prima.

El precio será de \$32.50 por Kg, ya que se trata de piezas sencillas y de un bajo grado de elaboración.

3. Disponibilidad de Materia Prima

Actualmente la oferta nacional de zamak alcanza a cubrir perfectamente a la demanda; sin embargo, el precio de esta aleación ha sufrido fuerte variación de enero de 1973 a diciembre del mismo año, conservándose más o menos constante durante el año de 1974. El precio por tonelada de zamak para enero de 1975 fue de \$12,850.00

CAPITULO III

TAMAÑO Y LOCALIZACION

A. INTRODUCCION

B. MACROLOCALIZACION

1. Marco Físico
2. Marco Poblacional y Económico
3. Infraestructura

C. MICROLOCALIZACION

1. Análisis de Fuerzas Locacionales
2. Lugar Elegido para Ubicar la Planta

D. TAMAÑO

1. Generalidades
2. Determinación del Tamaño de la Fábrica

CAPITULO III

LOCALIZACION Y TAMAÑOA. INTRODUCCION.

La localización de este proyecto en el Estado de Nuevo León, se determinó en base a las características socioeconómicas de la región, a su infraestructura básica y a su cercanía con la frontera norte del país.

Partiendo de esta base, los estudios subsecuentes se dirigieron a detectar si las condiciones de mercado que ofrece esta región son favorables a la instalación de una fábrica de piezas fundidas a presión.

B. MACROLOCALIZACION.1. Marco Físico.

Nuevo León se localiza al noreste de la República Mexicana, al centro de la Sierra Madre Oriental y sobre la planicie costera nororiental, entre los paralelos 23°10' y 27°47' norte, y los meridianos 98°24' y 101°12' de longitud oeste.

Colinda al norte con los Estados Unidos, Coahuila y Tamaulipas, al oeste y noroeste con Coahuila, al este y noreste con Tamaulipas, y al suroeste con San Luis Potosí.

La superficie total del Estado es de 64,555 km², correspondiendo al 3.5 % del Territorio Nacional; está cubierto por montañas en un 15%, que forman parte de la Sierra Madre Oriental. Esta cadena montañosa, determina tres grandes zonas en el Estado, con climas que varían de estepario a desértico en el norte; mediterráneo al centro y de montaña a desértico en el sur. Su precipitación media anual varía entre 400 y 600 mm, siendo la temperatura media anual de 20°C.

Los suelos predominantes corresponden en su mayoría a los zonales de calcificación, principalmente a los de Chesnut y Sierozem; en las partes altas se encuentran también suelos de rendzina y chenezem.

Las principales cuencas hidrográficas que se encuentran en el Estado son: la del Río Bravo, la del Río Salado (cuenca interior), - con una extensión de 92,200 km², de los cuales el 10% corresponden a la entidad, la cuenca del Río Soto La Marina y finalmente la cuenca del Río San Fernando.

Los lagos y lagunas tienen escasa importancia económica, - siendo éstos, la Laguna de Sánchez, Pozo del Gavilán y la Laguna de Labradores.

2. Marco Poblacional y Económico

El Estado cuenta con 51 Municipios y una congregación. Su capital, Monterrey, se levanta al centro-oeste de la entidad, en un valle formado por la Sierra Madre Oriental.

Según el IX Censo General de Población de 1970, Nuevo -- León tenía 1.694,689 habitantes, analizando el crecimiento de la -- población con una tasa del 4.6% anual, se calcula para 1974 que -- Nuevo León tiene actualmente 2.028,373 habitantes, de los cuales - el 85% vive en el área urbana.

2.1 Fuerza de Trabajo en Nuevo León

En el Estado se localiza el 2.9% de la población total del -- país, con una población mayor de 12 años, representante de la -- fuerza de trabajo, de 1.060,279 habitantes.

Dentro de la fuerza de trabajo, el 54.4% está constituido -- por personas económicamente inactivas, tales como amas de casa, estudiantes, ancianos y otros.

De los restantes 578,086, un 31.8% trabaja en labores no - agrícolas; el 16.7% labora en servicios diversos o son conductores de vehículos; el 16.6% en labores agropecuarias; el 11% se ocupa - en actividades administrativas como empleados, oficinistas, etc.; - el 8.8% se dedica al comercio, ya sea independientes o como ven- dedores; los profesionales y técnicos representan un 7.2% y los al- tos funcionarios y directivos, tanto del sector público como del -- privado, son el 3.7% de la población ocupada. El porcentaje restan - te son personas que no especifican claramente su actividad.

Población económicamente activa en 1974	<u>578,086</u>
Labores no agrícolas (31.8%)	183,831
Servicios diversos o conductores (16.7%)	96,540
Labores agropecuarias (16.6%)	95,962
Actividades administrativas (11%)	63,589
Comercio (8%)	46,247
Profesionales y técnicos (7.2%)	41,622
Altos funcionarios y directivos (3.7%)	21,389
Personas que no especificaron claramente su actividad	28,906

La mano de obra regional que está desocupada, sobre todo en los municipios que se encuentran fuera del área metropolitana de Monterrey, procura encontrar una fuente de empleo permanente, siendo una de ellas y la más importante, la industria, que se encuentra centralizada en Monterrey.

Por otra parte, la región está comprendida en su totalidad, a excepción del área metropolitana, en la zona 3 y los salarios mínimos en el Estado son los siguientes:

Localización	General	Del Campo
N. L. Sabinas Hidalgo	52.20	45.20
N. L. Norte	38.10	35.00
Monterrey, Area Metropolitana	62.10	58.20
N. L. Montemorelos	51.60	48.10
N. L. Sur	38.90	35.40

En la tabla anterior podemos ver que la zona norte es la que tiene el salario mínimo menor, con respecto a las zonas sur y centro de la entidad.

La actividad más importante en el Estado es la industria de -- transformación, sólo superada por la concentración localizada en el D.F., y en el Estado de México.

Además de la industria, y aún cuando no son sus principales - actividades económicas, la agricultura, la ganadería y la avicultura, - tienen gran importancia dentro del contexto nacional.

La producción de cítricos, que exporta a Canadá, EE.UU., -- Inglaterra y Alemania alcanzó en 1972, 313,000 toneladas.

Además se produce sorgo, (de grano y escobero), maíz, trigo y papa.

La ganadería también forma parte de las actividades de la po- blación, aunque en menor escala.

2.2 Educación

En el Estado el aumento de la población escolar supera al -- crecimiento demográfico, de acuerdo con el IX Censo de 1970, la po- blación creció en un 54% y la población escolar creció en un 74%.

La educación primaria, la más importante de todos los nú- - cleos, la recibe el 90% de los niños en edad escolar.

La educación superior y técnica que se imparte en Nuevo León, crea un ambiente propicio para la industria, ya que existe suficiente - material humano, con preparación universitaria en cualquier rama del conocimiento.

Actualmente están operando en Monterrey cinco centros de -- estudios superiores.

- (1) Universidad Autónoma de Nuevo León
- (2) Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Mty.
- (3) Universidad de Monterrey
- (4) Universidad Regiomontana
- (5) Centro de Estudios Universitarios

3. Infraestructura

Nuevo León cuenta con un buen sistema de comunicaciones por carretera, por ferrocarril, aéreas y eléctricas.

Aunque las carreteras no son de gran dimensión, se hallan en buen estado y bien establecidas, a juzgar por la importancia económica

de los puntos que enlazan.

3.1 Carreteras

La entidad se comunica por carretera con todos los puntos de importancia de la República, ya se trate de centros proveedores de materia prima, ya de centros de consumo.

Cuenta el Estado con 2,622 kms de carreteras, de los cuales - el 82% están pavimentadas, el resto lo forman caminos de terracería y revestidas.

3.2 Ferrocarriles

La red ferroviaria del Estado tiene una extensión de 940 kms, de los cuales:

751 km son troncales y ramales
141.1 km son vías secundarias o auxiliares
47.9 km de propiedad particular

Las vías que cruzan la entidad son:

Monterrey-Tampico
Monterrey-Nuevo Laredo
Monterrey-Matamoros
Monterrey-Torreón
Monterrey-México, D.F.

3.3 Comunicaciones aéreas

Por vía aérea, la entidad se comunica directamente con la -- ciudad de México, Tampico, Mazatlán, Tijuana y otras cinco plazas - importantes del país y de EE.UU.

Entre Monterrey y la ciudad de México existen 28 vuelos se- - manales, de los cuales 21 se hacen en Jet. Operan en el aeropuerto - Internacional Mariano Escobedo de Monterrey, las siguientes compañías aéreas.

Cía Mexicana de Aviación
Aeroméxico
Trans Texas Airways
Texas International Airlines

Además existen en el Estado 20 aeródromos y 11 aeropuertos - privados.

3.4. Comunicaciones eléctricas

a) Televisión

De las 5 estaciones de TV con que cuenta el Estado, ubicadas en Monterrey:

3 son Transmisoras (2 comerciales, 1 cultural)
2 son Retransmisoras de estaciones del D. F.

b) Radio

Existen tres cadenas radiofónicas en Monterrey, que enlazan 20 - estaciones de radio, además de 4 estaciones en Montemorelos, Linares - y Sabinas.

c) Telex

Existen 234 aparatos en Monterrey, con 300 líneas

d) Microondas

Trece poblaciones del Estado cuentan con este servicio. 8 pertenecen a la red federal y 5 a redes privadas.

e) Telégrafos

Comunica 22 localidades, de las cuales 14 son oficinas administrativas, 7 telegráficas y 1 sucursal.

f) Teléfonos

27 poblaciones tienen servicio telefónico, de las cuales 8 tienen servicio local y larga distancia, y las 19 restantes cuentan únicamente con larga distancia.

g) Correos

La mayoría de las poblaciones cuentan con servicios de correos a excepción de tres localidades.

3.5 Electrificación

En Nuevo León se cumple con una estrecha correlación entre la electrificación y el desarrollo industrial. El Estado consume la energía que él mismo genera.

En 1970 la entidad contaba con 114 plantas eléctricas, que en conjunto tienen una capacidad instalada de 541, 513 Kw.

Además, existe el sistema interconectado del noroeste, que cuenta con varias subestaciones en Nuevo León, ubicados en Monterrey, El Mezquital, Cd. Anáhuac, Sabinas Hidalgo, Cerralvo, Los Herrera, China, Montemorelos y Linares.

Clase de servicio	Tipo de propiedad	No. de plantas	Hidráulicas kw	Vapor kw	Comb. interna	Total kw	%
Público	G. Fed.	2		330,000		330000	61
Público	Particular	1	65			65	1
Privado	Particular	108	930	120,000	35658	156888	30
Mixto	Particular	3		45,500	60	45560	8
Total		114	995	495,800	35718	532513	100

C. MICROLOCALIZACION

1. Análisis de fuerzas locacionales

1.1 Electricidad

Cd. Anáhuac cuenta con una red eléctrica de 33/13.2 Kw, capacidad de 1,000 KVA y una subestación reductora local, la línea pasa al lado del terreno escogido.

1.2 Combustibles

En vista de que la localidad no cuenta con suministro de gas natural y analizando que actualmente el consumo de este combustible ha aumentado su precio hasta colocarlo en desventaja frente a otros energéticos, como el diesel, se ha optado por considerar a este último como el adecuado para operar en esta planta.

La facilidad de transportar el diesel hasta la planta es la siguiente: los combustibles líquidos llegan a Monterrey a través de un oleoduc-

to procedente de Cd. Madero, Tamps. que tiene un diámetro de -----
32.85 cm y una capacidad para transportar 67, 500 barriles diarios de ga-
solina ó 55,000 barriles de diesel al día.

De Monterrey se llevaría el líquido a Cd. Anáhuac por medio de -
ferrocarril.

PRECIO DE FLETE PARA DIESEL POR FF.CC.

Precio (\$)	Volumen mínimo de transporte	Capacidad carro tanque	Sistema de cobro
51.95/ton	37, 550 lts	37, 850 lts	litro x Kg

1.3 Agua

Existe en la localidad una eficiente red de suministro de agua potable, que cuenta con capacidad para abastecer a cualquier tipo de industria que necesite de este servicio.

La planta de agua potable se localiza a 600 m del terreno que se ha escogido para la instalación de la fábrica.

Para el desecho de aguas residuales, habría la necesidad de instalar 600 m de tubería para enlazar con la red de drenaje local.

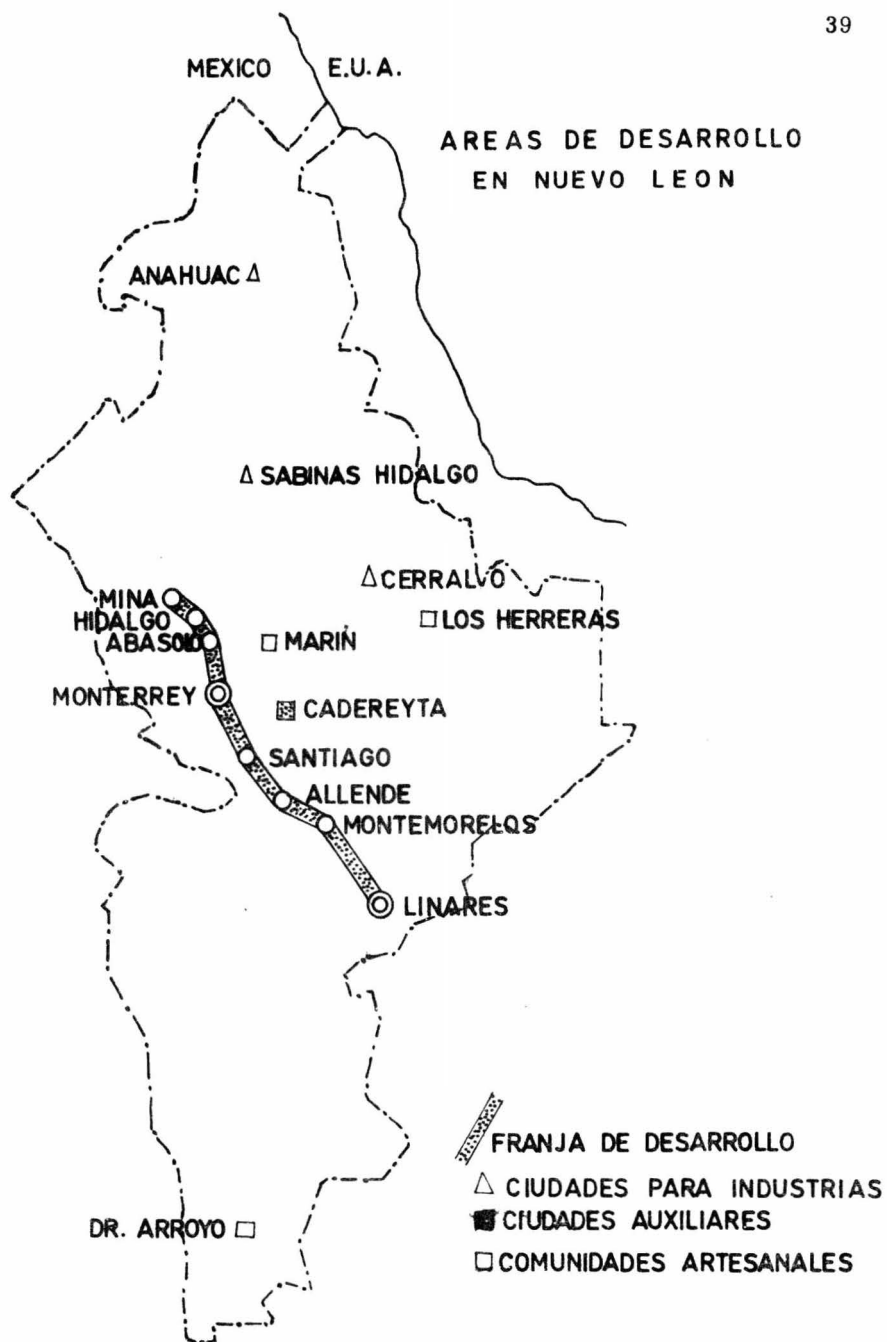
1.4 Comunicaciones

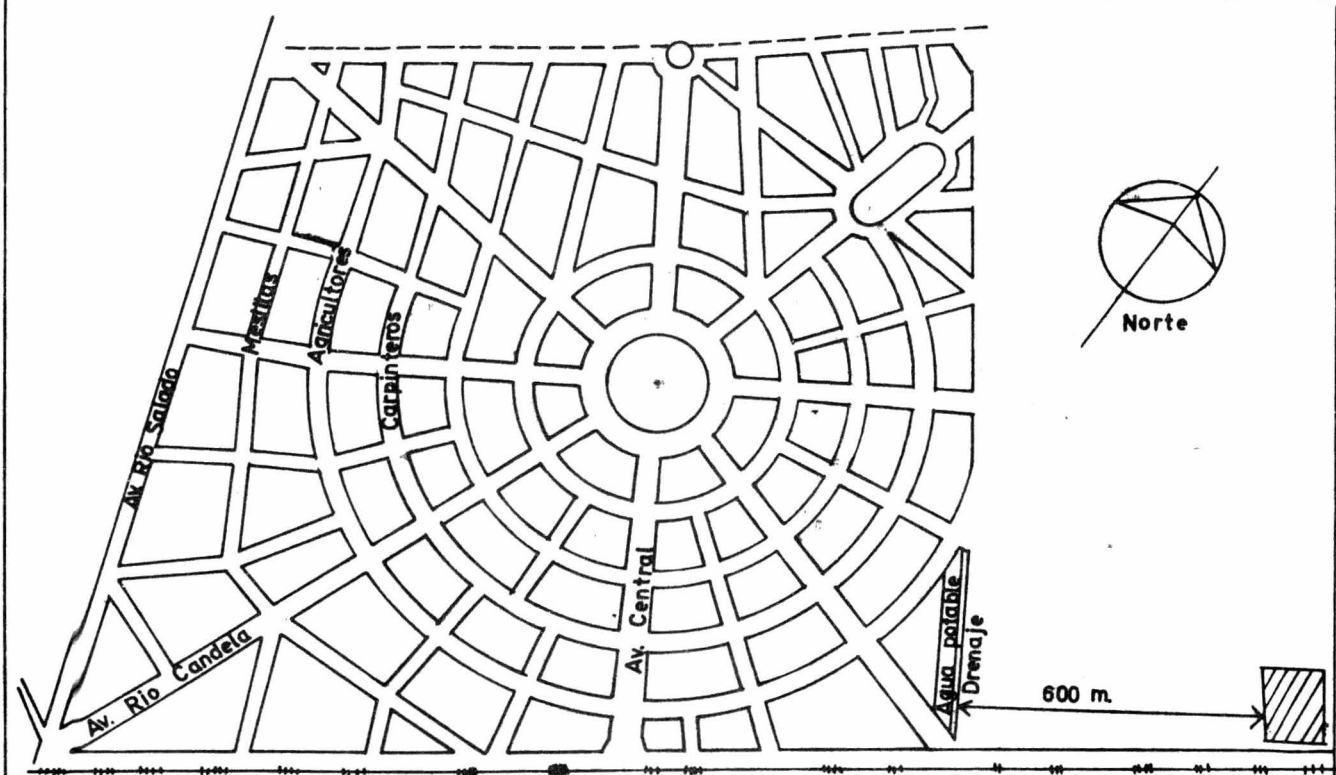
Cd. Anáhuac se localiza a 200 Km al norte de Monterrey y a 68 -
Km al sur de la frontera con los EE.UU., además se encuentra comunicada a ambos sitios por vía férrea.

La línea del ferrocarril que atraviesa esta localidad, encaja perfectamente, teniendo en cuenta los fines de abastecimiento de insumos, -
pues además del abastecimiento del diesel en Monterrey y de lo que esta ciudad representa como centro de consumo de los productos elaborados, ya que ahí se encuentran varios productores de aparatos de línea blanca, además se enlaza con Saltillo, que se encuentra a 84 Km, siendo uno de los principales proveedores de materia prima para la planta en cues-----
tión.

PRECIOS DE FLETE PARA BARRAS DE ZAMAK POR FF. CC.

De	A	Precio (\$)	Carga mínima
Saltillo	Anáhuac	63.10/ton	18 ton





600 m.

CD. ANAHUAC, N.L.

PRECIOS DE FLETE PARA PIEZAS METALICAS POR FERROCARRIL

De	A	Precio (\$)	Carga mínima
Cd. Anáhuac	Monterrey	41.40/ton	15 ton

La carretera que comunica a Cd. Anáhuac con Nuevo Laredo, --- Tamps, aunque todavía le falta un tramo de 26 Km de pavimento, es uno de los caminos lógicos, por su cercanía a la frontera, para la posible exportación de los productos que se pretende elaborar para el mercado potencial que representan los EE.UU.

1.5 Otros medios de comunicación

Esta localidad cuenta, además, con servicio telefónico local y de larga distancia, correos, telégrafos y un campo aéreo para aviones de -- corto alcance.

1.6 Facilidades de Mano de Obra

La población de Cd. Anáhuac, en 1974 fue de 8,168 habitantes, a esta cifra habría que aumentar la población de las localidades más cercanas y con los medios de transporte necesarios para poder, en determinado momento, formar parte de la fuerza de trabajo local.

FUERZA DE TRABAJO EN CD. ANAHUAC, N. L.

Localidad	Distancia Km	Población	Población económicamente activa	Desocupados
Cd. Anáhuac		8,168	2,042	163
Los Rodríguez	1	640	160	13
Lampazos	45	3,197	799	64
TOTAL		12,005	3,001	240

2. Lugar elegido para ubicar la planta

Por medio de datos proporcionados por la residencia del DAAC

en Cd. Anáhuac, N. L., llegamos al conocimiento de la tenencia actual de la tierra en ese municipio.

Existen once ejidos, los cuales cubren una superficie mínima de la extensión total.

Los terrenos que circundan la cabecera municipal, pertenecen a pequeños propietarios. Algunos de ellos se localizan inmediatamente anexos al área urbana.

El terreno escogido se encuentra a 600 mts del límite de las construcciones que integran el poblado. Este terreno reúnen las características necesarias para la ubicación de la planta por lo siguiente:

- 1) Costo mínimo y disponibilidad de compra.
- 2) Dimensiones suficientes y con áreas de reserva para una futura ampliación.
- 3) Acondicionamiento mínimo para la obra civil.
- 4) Distancia conveniente cercana al casco urbano
- 5) Infraestructura básica a la mano sin una gran inversión.

a) El terreno pertenece a un particular, actualmente no tiene uso y el costo es de \$600.00 por hectárea, habiendo la disponibilidad de venderlo por parte del propietario.

b) Sus medidas son 100 x 100 m², con un frente de 100 m al sureste que da a la carretera Cd. Anáhuac-Nuevo Laredo.

c) El terreno está a un nivel más bajo del nivel de la carretera con un declive del 1%, lo que no representa problema para el acondicionamiento de la obra civil.

d) Se localiza a 600 mts del límite del casco urbano, por lo que el suministro de servicios no representa ningún problema.

e) A 600 mts pasa la red de drenaje y de agua potable.

D. TAMAÑO

1. Generalidades

El elemento de juicio más importante que se utiliza para la determinación del tamaño de un proyecto, es el volumen de la demanda insatisfecha que se va a atender, ésta se establece del análisis comparativo de la oferta y demanda del estudio de mercado.

En el caso del presente proyecto, a pesar de haberse detectado una gran demanda insatisfecha, tanto a nivel nacional como internacional, se recomienda debido al tipo de oferta existente, empezar el funcionamiento de la planta orientándose a una sola rama de la demanda que es la línea blanca, y en los años subsecuentes diversificar la producción y aumentar el tamaño de la planta.

La fabricación de piezas fundidas a presión a base de ZAMAK tiene un proceso altamente mecanizado en el cual la máquina inyectora es la que determina el tamaño mínimo o máximo. Esta forma de fabricación exige una producción mínima para ser aplicable y que sea rentable, por debajo del cual los costos serían tan elevados que las posibilidades de operación quedarían, de hecho, fuera de toda consideración.

Por lo que respecta al presente estudio, se sugiere que la evaluación económica de la producción de piezas fundidas a base de ZAMAK se realice con el tamaño mínimo rentable, lo que puede tomarse como base para el desarrollo escalonado de la producción y para el aumento del número de maquinaria necesaria para realizar las ampliaciones convenientes.

Se consultó a los vendedores de maquinaria para analizar los tamaños mínimos técnicos, así como su funcionalidad y costos. También se pidió la opinión de los productores de materia prima y de las fábricas actualmente establecidas que se dedican al ramo, del cual es tema el presente estudio.

2. Determinación del Tamaño de la Fábrica

Para la determinación del tamaño de la planta, se tomó como base la capacidad de la máquina que interviene en el momento más crítico del proceso productivo y que exige el número de maquinaria adicional necesaria. Esta máquina es la inyectora que se trabajará 360 días al año y 24 horas por día.

Siendo éste el criterio para la determinación del tamaño de la planta, se estudiaron diversos tipos de esta maquinaria que sean adaptables a las medidas y pesos de las piezas a producir. Se determinó que dos máquinas que tuvieran 115 y 95 ciclos por hora efectivos respectivamente, cumplen satisfactoriamente los requisitos necesarios. Se buscó también que con sus especificaciones se pudiera cumplir con la demanda esperada y las futuras, aumentando únicamente los porcentajes de capacidad utilizada. Se espera producir piezas de 200 g.

Con respecto al tiempo diario de trabajo, se determinó que un 20% de él corresponde a tiempos muertos o perdidos, ya sea por los cambios de moldes de la máquina o aquéllos que requiera el personal.

Tomando como base las consideraciones anteriores, se espera una capacidad de producción por año de:

MAQUINA INYECTORA DMW 160

$$\frac{115 \text{ ciclos}}{\text{h}} \times \frac{200 \text{ g}}{\text{ciclo}} = \frac{23,000 \text{ g}}{\text{h}} = \frac{23 \text{ Kg}}{\text{h}}$$

$$\frac{23 \text{ Kg}}{\text{h}} \times \frac{24 \text{ h}}{\text{día}} = \frac{552 \text{ Kg}}{\text{día}} \times \frac{360 \text{ días}}{\text{año}} = \frac{198,720 \text{ Kg}}{\text{año}}$$

MAQUINA INYECTORA DMW 280

$$\frac{95 \text{ ciclos}}{\text{h}} \times \frac{300 \text{ g}}{\text{ciclo}} = \frac{28,500 \text{ g}}{\text{h}} = \frac{28.5 \text{ Kg}}{\text{h}}$$

$$\frac{28.5 \text{ Kg}}{\text{h}} \times \frac{24 \text{ h}}{\text{día}} = \frac{684 \text{ Kg}}{\text{día}} \times \frac{360 \text{ días}}{\text{año}} = \frac{246,240 \text{ Kg}}{\text{año}}$$

En base a lo anterior, sumando las dos capacidades tendremos una capacidad instalada de 444,960 Kg por año de piezas fundidas a presión a base de zamak.

A continuación se muestra el porcentaje de capacidad utilizada en la operación de la planta.

Año de Operación	Capacidad Instalada	Capacidad Utilizada	% de capacidad Utilizada
1	444,960	306,000	68.77
2	444,960	351,000	78.88
3 en adelante	444,960	405,000	91.01

CAPITULO IV

INGENIERIA DEL PROYECTO

A. EL PRODUCTO

- 1.- Generalidades
- 2.- Efectos de los Elementos en la Aleación
- 3.- Propiedades de las Aleaciones

B. PROCESO DE PRODUCCION

- 1.- Generalidades
- 2.- Selección del Proceso
- 3.- Descripción del Proceso
- 4.- Recomendaciones Técnicas del Proceso

C. REQUERIMIENTOS DE MATERIA PRIMA

- 1.- Generalidades
- 2.- Especificaciones
- 3.- Capacidad de Producción
- 4.- Balance de Materiales
- 5.- Requerimientos de Materia Prima
- 6.- Período Operacional
- 7.- Horizonte del Proyecto

D. EQUIPO

- 1.- Selección del Equipo
- 2.- Costo y Especificaciones del Equipo
- 3.- Estimación del Costo de Instalación del Equipo
- 4.- Distribución Preliminar del Equipo en Planta (Lay-Out)

E. OBRA CIVIL

- 1.- Cálculo de Areas
- 2.- Especificaciones
- 3.- Cálculo del Costo Total
- 4.- Construcción y Montaje

F. REQUERIMIENTOS DE INSUMOS Y SERVICIOS

- 1.- Combustibles y Lubricantes
- 2.- Aditivos
- 3.- Agua
- 4.- Energía Eléctrica
- 5.- Materiales o Herramientas de Consumo y Mantenimiento
- 6.- Mano de Obra
- 7.- Material de Empaque

CAPITULO IV

INGENIERIA DEL PROYECTO

A. EL PRODUCTO

1. Generalidades

Las piezas fundidas a presión a base de zamak tienen una variedad de usos, siendo uno de sus mercados consumidores, los artículos de línea blanca, como estufas, refrigeradores y lavadoras.

Las partes de zamak más comunes corresponden a manijas, letreros, tapas de quemadores, levas, perillas, remaches, placas, etc.

El zamak es una aleación cuya composición base es el zinc alto grado especial de 99.99% de pureza; se fabrica en tres tipos, dependiendo del contenido de aluminio y magnesio puros, así como cantidades variables de cobre grado electrolítico, lo que permite mejorar las propiedades mecánicas del metal base.

Las piezas fundidas reciben un recubrimiento electrolítico de cromo para mejorar la apariencia comercial. Los límites de composición del zamak, dependiendo del tipo, se describen a continuación.

TABLA IV-1

Componentes	Zamak No. 3 (%)	Zamak No. 5 (%)	Zamak No. 7 (%)
Aluminio	3.5 - 4.3	3.5 - 4.3	3.5 - 4.3
Cobre	0.25 máx	0.75 - 1.25	0.25 máx
Magnesio	0.02 - 0.05	0.03 - 0.08	0.005 - 0.020
Hierro	0.075 máx	0.075 máx	0.075 máx
Plomo	0.005 máx	0.005 máx	0.003 máx
Cadmio	0.004 máx	0.004 máx	0.002 máx
Estaño	0.003 máx	0.003 máx	0.001 máx
Níquel			0.005 máx
Zinc	Resto	Resto	Resto

2. Efecto de los elementos en la Aleación

El empleo de zinc puro para la fundición a presión presenta grandes inconvenientes, debido principalmente a su acción corrosiva sobre las partes de la maquinaria y los moldes, por su poca fluidez y a que los productos obtenidos son frágiles, blandos y de superficie áspera, por lo que se ha optado por usar aleaciones de zinc que poseen propiedades adecuadas para su empleo en la fundición a presión.

Como el zinc es el metal base en la producción del ZAMAK, sus propiedades se ven afectadas cuando se forma una aleación con otros elementos; a continuación se indica el efecto de éstos.

2.1 Efecto del Aluminio

El aluminio es el más importante de los elementos aleados, ya que aumenta la resistencia, la dureza, la fluidez y disminuye la acción corrosiva sobre el equipo de fundición y los moldes. El aumento de fluidez permite el fundido de piezas que poseen detalles complicados y contornos agudos.

No obstante las ventajosas propiedades que aporta el aluminio al alearse con el zinc, su proporción en la aleación debe controlarse cuidadosamente, pues con un contenido de más del 4.5%, la aleación comienza a perder resistencia al impacto; a medida que aumenta el contenido ésta se hace más quebradiza. Las mejores propiedades se obtienen cuando el contenido de aluminio se mantiene entre los límites indicados en la tabla IV.4, debajo del límite inferior, la aleación pierde resistencia, dureza y fluidez, disminuyendo las cualidades para su empleo en la fundición a presión.

2.2 Efecto del Cobre

La adición de cobre produce importantes mejoras en las propiedades de la aleación, ya que aumenta la resistencia, dureza y da mayor resistencia a la corrosión.

El incremento del contenido de cobre en la aleación, mejora progresivamente las propiedades anteriores; pero cuando la proporción es mayor que la indicada en la tabla IV.1, la aleación resultante es inestable y, con el transcurso del tiempo, se deteriora, produciéndose una seria pérdida de resistencia al impacto, acompañada de una dilatación que en general, no es de desear. Por estos motivos, las aleaciones con un contenido de cobre superior al 1% son actualmente de uso limitado.

2.3 Efecto del Magnesio

El zamak contiene, además de cobre y aluminio, una pequeña cantidad de magnesio. La adición de magnesio a la aleación tiene por objeto, fundamentalmente, impedir la corrosión intergranular. Los efectos de esta corrosión, se ponen de manifiesto cuando una pieza aparentemente bien fundida, se vuelve quebradiza y se rompe fácilmente al impacto después de haber estado al servicio durante algún tiempo. Si la aleación no contiene una cantidad adecuada de magnesio y la pieza trabaja en ambiente húmedo, se acelera la corrosión intergranular, particularmente a temperaturas elevadas. Es importante, sin embargo, mantener el contenido de magnesio entre los límites indicados en la tabla IV. 1; por debajo del límite inferior existe la posibilidad de que se produzca la corrosión intergranular, mientras que si el contenido de magnesio es mayor, la aleación pierde fluidez y aumenta la posibilidad de producir piezas faltantes de metal y de menos resistencia al impacto.

Cuando el contenido de magnesio en una aleación de zinc se reduce a un porcentaje menor del nominal (0.035 - 0.045%), la tensión superficial de la aleación en estado líquido baja, adquiriendo mayor fluidez.

2.4 Efecto de las impurezas

El zamak contiene metales de la más alta pureza, ya que pequeñas cantidades de elementos extraños (impurezas), tales como plomo, estaño y cadmio, disminuyen seriamente las propiedades de resistencia al impacto; modifican las características de envejecimiento y promueven la corrosión intergranular, todo lo cual puede producir roturas y deformaciones en las piezas fundidas, las que no aparecen de inmediato, ocurriendo principalmente si las piezas permanecen en ambiente húmedo.

El plomo es la impureza que más comúnmente afecta las propiedades de las piezas fundidas a presión, debido a que por lo general existen restos de plomo en los lingotes de zinc. Aunque está comprobado que un contenido de plomo del 0.007% en la aleación no produce corrosión intergranular, el zamak contiene un 0.005% como máximo, lo que permite contar con un margen de seguridad, no existiendo ninguna diferencia entre las demás propiedades de la aleación, ya sea que ésta contenga 0.005% ó 0.007%.

El estaño y el cadmio, también promueven la corrosión intergranular, por tanto, el contenido de estos elementos en la aleación debe restringirse a los porcentajes indicados como límites máximos en las

especificaciones de la tabla IV-1.

La presencia de hierro, en la cantidad máxima que figura en las especificaciones, no modifica sensiblemente sus propiedades mecánicas ni sus características de envejecimiento. El más importante efecto producido por un exceso de hierro, consiste en la formación de compuestos químicos de hierro-aluminio, los que no se disuelven en la aleación, apareciendo como "puntos duros" en las piezas fundidas, por lo que pueden causar dificultades durante las operaciones de maquinado.

2.5 Selección de una aleación

La selección de una aleación a base de zinc, para fundición a presión, se realiza considerando las propiedades mecánicas que debe reunir la pieza fundida. La fundición a presión requiere de una aleación con suficiente fluidez para obtener detalles finos, de tal manera que pueda ser fácilmente fundida y procesada; asimismo, que no produzca corrosión sobre los moldes y el equipo. Los requisitos anteriores son propios de las aleaciones ZAMAK, por lo que, desde el punto de vista de las propiedades requeridas para la operación de fundido, es posible emplear cualquiera de las aleaciones ZAMAK.

Las diferencias más importantes entre las aleaciones ZAMAK, se refieren principalmente a su distinto grado de estabilidad dimensional y a las distintas propiedades mecánicas que poseen después del envejecimiento, especialmente cuando las piezas fundidas tienen que estar expuestas a ambientes húmedos y a elevadas temperaturas. Las diferencias entre estas dos propiedades particulares son consecuencia, principalmente, de su contenido en cobre. En la fundición a presión, el metal se solidifica casi inmediatamente y dependiendo de su composición química, las piezas sufren algunos cambios que modifican ligeramente y de manera diferente, esas propiedades.

El primer cambio importante que ocurre en las piezas fundidas, consiste en una contracción de dos tercios de su total de contracción, la que se completa en pocas semanas. Esta contracción es de 0.0008" por pulgada aproximadamente, en el ZAMAK No. 3 y de 0.0013" por pulgada en el ZAMAK No. 5. Si la aleación contiene cobre en mayor cantidad, a la contracción inicial le sigue, después de varios meses, una expansión que continúa produciéndose durante muchos años.

El ZAMAK No.5 que contiene alrededor del 1% de cobre, se expande aproximadamente 0.0011" por pulgada, en consecuencia, produce una disminución neta de unas 0.0002" por pulgada, en las dimensiones de las piezas. El ZAMAK No. 3, que prácticamente no contiene cobre, se expande aproximadamente 0.0002" por pulgada. De todo lo anterior, se puede deducir que los cambios dimensionales de las aleaciones ZAMAK --

son pequeños y que, a menos que se trate de piezas de grandes dimensiones, o que deban mantenerse a tolerancias muy pequeñas; estos cambios dimensionales que ocurren no son de tomarse en cuenta al diseñar la mayoría de las piezas.

Las propiedades mecánicas de las aleaciones zamak sufren un considerable cambio después del envejecimiento. Esto es un importante factor que debe tomarse en consideración al seleccionar la aleación. El zamak No. 5 perderá hasta el 20% de su resistencia a la tracción y el 15% de su resistencia al impacto, a la temperatura ambiente normal. La pérdida de propiedades es mucho mayor cuando el envejecimiento se produce a temperatura elevada y en ambiente húmedo; en estas condiciones resulta afectada muy particularmente su resistencia al impacto, que puede quedar reducida al 15% de su valor original.

La aleación zamak No. 3, es la más estable; a temperatura normal no se afecta su resistencia al impacto y solamente pierde el 20% de su resistencia a la tracción. Estos valores prácticamente no son modificados cuando el envejecimiento se produce a temperatura elevada. Por consiguiente, puede decirse que las aleaciones zamak No. 3 y 5 pueden usarse en la mayor parte de las aplicaciones; sin embargo, en aquellos casos en que las piezas fundidas tengan que trabajar en ambiente con temperatura elevada, debe seleccionarse el zamak No. 3.

Existen otras consideraciones en la selección de la aleación, como es el que las aleaciones zamak no deben usarse en la fabricación de piezas que se encuentren continuamente expuestas a la acción corrosiva del vapor de agua, de los álcalis o del agua salada. Aún cuando la resistencia de dichas aleaciones a la corrosión es suficiente para la mayoría de las aplicaciones, puede darse el caso en que las sustancias producidas por la corrosión, sean causa de otros efectos no deseables. En tales circunstancias, es conveniente aplicar un acabado superficial para proteger al producto y mejorar su apariencia. En el mercado existen muchos acabados metálicos u orgánicos que pueden emplearse para estos propósitos.

La aleación para fundición a presión designada con el No. 7, difiere de la aleación No. 3, en el bajo contenido de magnesio y la adición de 0.005 - 0.020% de níquel. La aleación No. 7, tiene una tensión superficial baja en estado líquido y tiende a disminuir la contracción cuando viene el enfriamiento en el molde. Esta aleación se caracteriza por una mayor facilidad en la fundición en comparación con la No. 3, que tiene prácticamente la misma estabilidad dimensional e idénticas propiedades físicas y mecánicas. La adición de níquel impide la corrosión intergranular de manera similar al magnesio y por lo tanto, hace que se reduzca el contenido de éste último en la aleación. La facilidad de fundición

en la aleación No. 7, permite diseñar moldes con sistema de boquillas y coladas más pequeñas que cuando se utilizan las aleaciones 3 o 5. No existe mucha diferencia en el uso de la aleación No. 7 sobre la 3 y la 5, en fundiciones pequeñas que no requieren un acabado fino. La aleación No. 7 viene a ser de gran ayuda en fundiciones relativamente grandes -- y/o con perfiles complicados, los que impiden la libre contracción en el molde debido a los corazones, correderas, etc., así como cuando se requiera un acabado fino para un subsecuente recubrimiento metálico y orgánico.

3. Propiedades de las Aleaciones

Las principales propiedades de las tres aleaciones de ZAMAK, -- son las que se detallan a continuación:

3.1 Propiedades Físicas

Estas se encuentran detalladas en la tabla IV-2.

3.2 Propiedades Mecánicas

Las propiedades mecánicas de las aleaciones de ZAMAK, se indican en la tabla IV-3.

3.3 Dimensiones y pesos máximos de las piezas fundidas

Las dimensiones y pesos máximos de las piezas fundidas a base -- de ZAMAK, se detallan en la tabla IV-4.

B. PROCESO DE PRODUCCION

1. Generalidades

La fundición a presión, a base de ZAMAK, es un proceso en la -- producción de algunas piezas demandadas por la industria automotriz, la industria de enseres domésticos, plomería, aparatos de calefacción, -- equipos de oficina, juguetes y muchos otros artículos industriales.

De todos los metales que pueden moldearse a presión, se escogió el ZAMAK debido a la gran ventaja que posee sobre otras aleaciones en -- costo, resistencia física y mecánica, estabilidad dimensional, reproducción de detalles y una larga duración del molde, ya que se trabaja a bajas temperaturas.

PROPIEDADES FISICAS DE LAS ALEACIONES DE ZAMAK

TABLA IV. 2

CONCEPTO	Aleación No. 3 y No. 7	Zamak No. 5
Punto de Fusión (°C)	387	386
Punto de solidificación (°C)	381	380.4
Calor específico (cal/gr °C)	0.10	0.10
Conductividad térmica, cal/seg cm ² cm °C a 18 °C	0.27	0.26
Expansión térmica, micro - pulg x pulg x °C	27.4	27.4
Gravedad específica	6.6	6.7
Densidad (lb/ft ³)	414.7	414.7
Conductividad eléctrica, (mhos/cm) a 20°C	157,000	153,000
Conductividad eléctrica (% IACS)	27	26

Fuente: Zinc Industrial, S. A.

TABLA IV-3

PROPIEDADES MECANICAS DE LAS ALEACIONES DE ZAMAK

CONCEPTO	Aleación No. 3 y No.7	Zamak NO.5
Resistencia al impacto (pie/lb) en barras de prueba de 1/4" (charpy) como fundición	43	48
Resistencia al impacto (pie/lb) en barras de prueba de 1/4" x 1/4" (charpy) después de 10 años de envejecimiento en interior	41	40
Resistencia a la tensión (lb/in ²) como fundición	41,000	47,600
Resistencia a la tensión (lb/in ²) después de 10 años de envejecimiento en interior	35,000	39,300
Alargamiento, % en pulgadas como fundición	10	7
Alargamiento, % en pulgadas después de 10 años de envejecimiento en interior	16	13
Dureza Brinell	82	91
Resistencia a la compresión (lb/in ²)	60,000	87,000
Módulo de ruptura (lb/in ²)	95,000	105,000
Resistencia al corte (lb/in ²)	31,000	38,000

FUENTE: Zinc Industrial, S, A,

DIMENSIONES Y PESO MAXIMOS DE LAS PIEZAS FUNDIDAS

TABLA IV. 4

TIPO DE ALEACION (Metal base)	ZAMAK
Peso máximo de la pieza fundida (lbs)	35
Grueso mínimo de la pared en piezas grandes (pulgadas)	0.050
Grueso mínimo de la pared en piezas pequeñas (pulgadas)	0.015
Variación mínima de las dimensiones proyectadas por pulgada de diámetro o de longitud	0.001
Número máximo de hilos (cuerdas) por pulgada en superficies interiores	24
Diámetro mínimo de los agujeros con corazón (pulgadas)	0.031
Aguzado (conicidad) en los corazones pulgadas por pulgada de longitud de diámetro	
Aguzado (inclinación o salida) de las superficies exteriores, pulgadas por pulgada de longitud	0.005

FUENTE: Zinc Industrial, S.A.

En general, el proceso de fundición a presión empleando zamak, se compone de las siguientes operaciones: recepción de materia prima, fundido, inyección, acabado superficial, inspección, empaquetado y almacenamiento de producto terminado.

2. Selección del Proceso

2.1 Procesos existentes

El proceso productivo de piezas fundidas a presión, varía principalmente en la operación de fundido e inyección, como consecuencia de la existencia en el mercado de dos tipos de equipo, uno de cámara caliente y otro de cámara fría.

2.1.1. Proceso con Máquina de Cámara Caliente

La máquina de cámara caliente, consta de un recipiente calentado exteriormente, en donde se funde el metal; una cámara de presión colocada debajo del nivel del metal líquido, la que está unida a una boquilla por medio de un conducto llamado cuello de cisne, y un molde, provisto de un mecanismo para abrirlo y cerrarlo. La fuerza que necesita la cámara de presión para introducir al molde el metal líquido, se obtiene por un émbolo accionado hidráulicamente.

Este método de fundición, requiere de una mayor inversión inicial que para el de cámara fría, razón por la cual, deben emplearse máquinas y moldes contruidos con alta calidad; sin embargo, reduce el costo de fabricación, lo que redundará en un abatimiento considerable del costo por mano de obra.

En general, puede decirse que una máquina de este tipo, permite de 300 a 400 ciclos/hora y una totalmente automática, en condiciones ideales, podría dar hasta 800 ciclos/hora. Por condiciones ideales, se entienden las que existen cuando la pieza a inyectar es de paredes delgadas, uniformes y de enfriamiento fácil, lo que origina que las condiciones de refrigeración lleguen tanto al semimolde fijo como al móvil, de tal forma que la aleación fundida enfríe y solidifique en un tiempo mínimo.

El ciclo lo inicia el operador cerrando el molde a la presión de fundición, se aplica la presión mediante una válvula que llena la cavidad del molde, posteriormente se elimina la presión y el émbolo retrocede para volver a llenar la cámara; una vez efectuada la operación anterior, es abierto y la pieza fundida es expulsada por unos botadores.

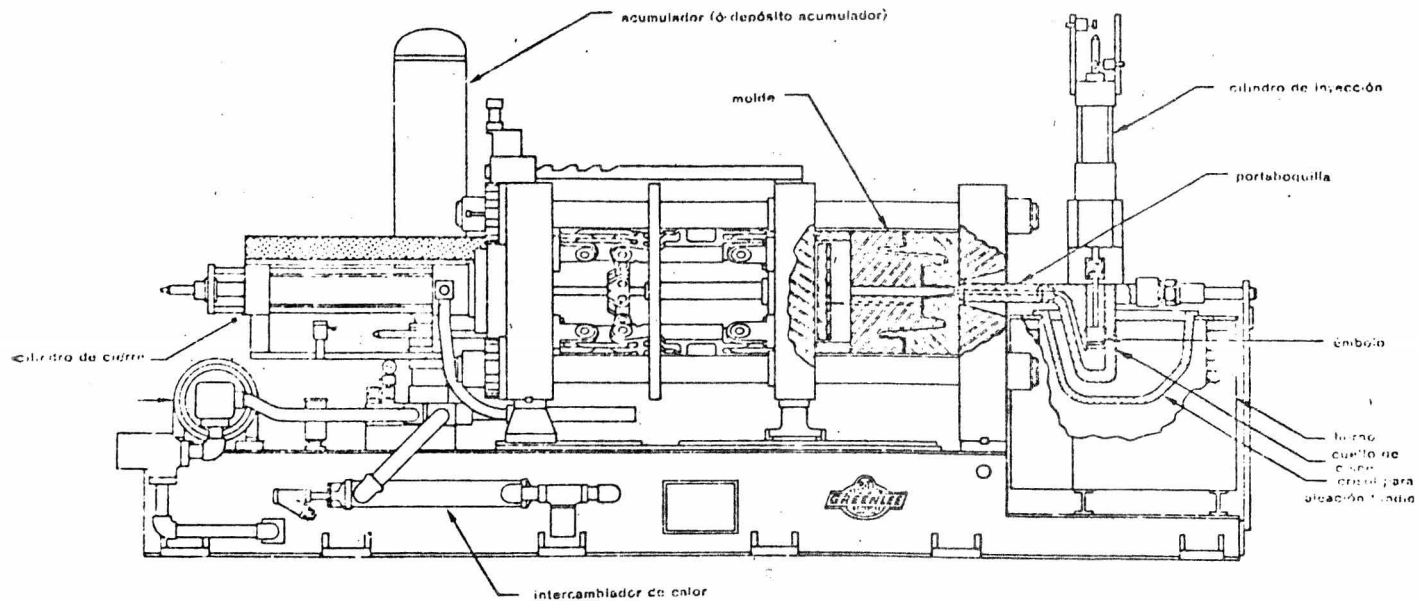


FIGURA 1

máquina moderna de fundición a presión, tipo "cámara caliente".

cortesía de D. & T. Machinery Company - Division of

2.1.2 Proceso con Máquina de Cámara Fría

En la máquina de cámara fría, el recipiente en donde se efectúa la fusión está separado de la máquina. El proceso se inicia cuando el émbolo ha retrocedido, el metal fundido se vierte mediante una cuchara en el cilindro de inyección, con el movimiento de avance del émbolo el metal es obligado a entrar a la cavidad del molde. El exceso de metal queda en el cilindro principal, donde se solidifica junto con la pieza, después que se abre el molde y es sacado el producto, se acciona el émbolo sin ser cargado para expulsar del cilindro el metal solidificado quedando completamente vacía la cámara al retroceder el émbolo y lista para ser cargada nuevamente, completándose así el ciclo de trabajo.

En este procedimiento, no se requiere una temperatura que corresponda al punto de fusión del metal, por lo que pueden usarse los metales en estado líquido o pastoso. Para una inyección adecuada de zinc, se requiere una presión de 105 kg/cm^2 ; por lo regular no hay inconveniente en emplear presiones mayores, en ocasiones aumentando la presión se consigue una mejor fabricación de piezas, pero existe la desventaja de que en la máquina se desarrollan esfuerzos más elevados y posibles fugas de metal en el molde.

Bajo condiciones ideales, pueden lograrse hasta 400 ciclos por hora.

2.2 Selección del Proceso

Para el proyecto que se está realizando, se ha escogido el proceso de cámara caliente, por las siguientes razones:

a) El número de ciclos de trabajo es mayor que el del proceso de cámara fría, reduciéndose los costos por mano de obra.

b) La máquina de cámara caliente posee en su interior un horno con la aleación fundida, lo cual hace que el paso del fluido del horno al molde sea automática, no así para la máquina de cámara fría, donde su horno es una unidad independiente y el transporte del fluido de éste al inyector, se realiza manualmente mediante una cuchara, con los consiguientes riesgos de accidentes en operarios y los desperdicios de aleación causados al chorrear la cuchara.

3. Descripción del Proceso

3.1 Recepción de la materia prima

El ZAMAK se recibe en lingotes de 9-10kg, los cuales son almacenados manualmente para su posterior utilización en la etapa de fundido.

3.2 Fundido

El recipiente (horno) donde se deposita la aleación metálica fundida es calentado por quemadores de diesel hasta la temperatura de 410°C, que está por arriba del punto de fusión del metal, que es de 387°C; esto es con el fin de darle mayor fluidez al metal.

Al efectuar la fundición en un recipiente separado, se logra evitar la formación de burbujas de aire y escoria en el horno del inyector, causada por la adición de lingotes de ZAMAK fríos a una mezcla que tiene temperatura elevada. En esta etapa del proceso se pierde por oxidación y formación de escorias un 8-10% de ZAMAK.

Para disminuir los costos originados por la solidificación del metal al estar parado el equipo, es necesario trabajarlo continuamente, por lo que se debe operar diariamente durante 3 turnos de 8 horas.

3.3 Inyección

La aleación fundida proveniente de la etapa anterior, se introduce al horno de la máquina de fundición a presión tipo cámara caliente, donde se mantiene constante la temperatura a 410°C.

El metal en estado líquido, se inyecta a presión en un molde metálico (matriz) por medio de un émbolo que se mueve dentro de un cilindro. Este se conoce como cuello de cisne y se encuentra sumergido en el horno que contiene la aleación fundida. Cuando el émbolo sube, la aleación contenida en el crisol fluye a través de una abertura lateral hacia el cilindro. Al bajar el pistón, el fluido pasa al molde a través del cuello de cisne y de la boquilla, llenándolo por completo. La presión del émbolo varía de 110 kg/cm² (1,600 lb/in²) dependiendo del tipo de pieza producida y se mantiene hasta la solidificación completa del metal. Posteriormente se abre el molde y los botadores que pasan a través del semimolde móvil empujan la pieza y la desprenden del mismo. El molde se mantiene a una temperatura entre 150°C y 200°C, mediante un sistema de refrigeración, utilizando agua de enfriamiento, la cual entra a una temperatura de 21°C y sale a 60°C.

A continuación se separa manualmente el metal que no forma parte de la pieza, tal como el que solidifica en el bebedero y en los canales de colada, siendo recirculado al horno de fundido junto con las piezas defectuosas que no cumplen los requerimientos de control de calidad exigidos.

El mecanismo para abrir y cerrar el molde, está compuesto -

por un juego de palancas articuladas que operan hidráulicamente.

La figura IV.1 muestra el esquema de una máquina moderna de fundición a presión de cámara caliente.

3.4 Maquinado

Una vez que la pieza está fundida y dependiendo de las especificaciones de la misma, se efectuará cualquiera de los acabados siguientes:

Machuelado, Taladrado, Torneado

Después de inspeccionar las piezas para observar si reúnen los requerimientos de calidad exigidos, éstas pasan a la siguiente operación o en caso contrario, se recirculan a la etapa de fundición.

3.5 Pulido

La fundición a presión puede producir un acabado superficial de primera clase, sin embargo, generalmente es necesario pulir las piezas, porque aunque ciertas partes salen brillantes del molde, rara vez la totalidad de ellas o de su superficie tiene esta calidad.

El pulido se realiza por medio de discos de 200 mm de diámetro o más y con diferentes grosores. Las partes exteriores de éstos, están constituidas por capas de telas de algodón, a las que se adiciona un abrillantador.

También suele utilizarse una máquina vibratoria con pequeñas bolas de acero, la que contiene una solución de resina plástica o jabón.

3.6 Empaque

Las piezas terminadas se empaquetan en cartones, previamente envueltas en papel, para de ahí pasar al almacén de producto terminado.

4. Recomendaciones técnicas del Proceso

4.1 Selección de la aleación

La selección del tipo de zamak para la fundición a presión, ha de efectuarse teniendo en cuenta las propiedades mecánicas que especifica que la pieza fundida.

Las diferencias más importantes entre las aleaciones ZAMAK, se refieren, como ya se mencionó, a dos de sus propiedades particulares;

a su distinto grado de estabilidad dimensional y a las diferentes propiedades mecánicas que poseen después del envejecimiento, especialmente cuando las piezas fundidas tienen que estar expuestas a ambientes húmedos y elevadas temperaturas.

4.2 Diseños de partes específicas del equipo

Para la producción de piezas fundidas a presión de buena calidad, se deben considerar como factores importantes del molde, el diseño correcto de la entrada de metal, de los pozos de derrame y de las salidas de aire. Es esencial, por consiguiente, que el operador de una máquina de fundición a presión tenga conocimiento de estos principios fundamentales.

4.3 Expulsión de la pieza fundida

Los botadores dejan marcas circulares sobre la superficie de la pieza moldeada, por lo que deben situarse en lugares donde tales marcas no sean visibles en el producto terminado. Frecuentemente se diseñan en el semimolde móvil pequeñas cavidades para obtener en la pieza unos resaltes sobre los que se apoyan los botadores para extraerla del molde.

4.4 Forma de las piezas fundidas.

Aún cuando no existe ningún material de ingeniería más adecuado que la aleación de zinc para la producción de piezas con formas pronunciadas y detalles complicados (tan frecuente en los diseños de las piezas actuales), se prefieren, sin embargo, las aristas redondeadas en las piezas que han de someterse a pulido y recubrimiento electrolítico.

Es importante evitar el diseño de superficies planas en las piezas moldeadas a presión que requieran un recubrimiento electrolítico. Como es prácticamente imposible conseguir superficies completamente lisas, cualquier desigualdad se hace visible una vez que éstas han recibido un depósito electrolítico. Las superficies amplias deberán ser curvadas, preferiblemente convexas, o bien estar interrumpidas con algún diseño adecuado que permita obtener un recubrimiento electrolítico de buena calidad.

4.5 Refusión

Una de las ventajas de la fundición a presión, es el hecho de que la chatarra generada en el proceso (canales de entrada, bebederos, canales y piezas defectuosas), puede fundirse nuevamente sin que se re -

quiera un procedimiento especial para ello.

Comúnmente no se usan fundentes cuando el depósito de metal fundido forma parte de la máquina de fundición a presión; sin embargo, es aconsejable el empleo de algún fundente que reduzca al mínimo la formación de escorias, cuando se usa una unidad auxiliar para fundir el metal, a la cual se alimenta una gran proporción de chatarra para refundir. La adición de ésta, debe efectuarse esparciéndola sobre la superficie y revolviéndose junto con el metal, 1 Kg de fundente aproximadamente por cada tonelada de metal. Después de 10 a 15 minutos, la escoria formada habrá llegado a la superficie, de donde podrá ser extraída con una espumadera.

Puede prepararse un fundente apropiado, mezclando tres partes de cloruro de zinc con una de cloruro de amonio cristalizados. Este fundente es higroscópico, por lo que debe guardarse en un lugar seco y caliente para que no absorba rápidamente la humedad.

Asimismo, hay que considerar que los fundentes a base de cloruros eliminan magnesio de la aleación, por lo que, si se usan éstos, es necesario agregar magnesio de vez en cuando, con objeto de mantener la proporción de este metal entre los límites requeridos. La adición de magnesio debe hacerse, de preferencia, en forma de aleación maestra de aluminio y magnesio.

4.6 Moldes

Probablemente el factor de mayor importancia en la producción de piezas con buen acabado superficial, es el mantenimiento del molde a la temperatura apropiada. Se entiende por temperatura apropiada del molde, aquélla que siendo la mínima posible, no permita la formación de defectos, tales como gotas frías, puntas frías y marcas de flujo.

Con base en las observaciones realizadas en algunas plantas durante varios años, puede establecerse que es posible obtener un buen acabado si se mantiene el molde a una temperatura entre 150°C y 200°C.

C. REQUERIMIENTOS DE MATERIA PRIMA

1. Generalidades

En la fabricación de piezas fundidas a presión para la línea blanca la materia prima básica es el zamak, el cual puede obtenerse mediante la compra directa a sus productores, o produciendo sus propias alea---

ciones. Para el presente estudio, el zamak se obtendrá de los productos establecidos.

2. Especificaciones

Las especificaciones del zamak para la fabricación de piezas fundidas a presión, son las siguientes:

- a) El zinc empleado para la fabricación del zamak debe ser de alto grado especial con 99.99% de pureza.
- b) El contenido de aluminio debe ser del 4.3% como máximo.
- c) El contenido de cobre debe ser de 1.25% como máximo.
- d) La temperatura de fundición debe estar por abajo de los 500° C.

3. Capacidad de Producción

La capacidad inicial de producción que se pretende para la planta en proyecto, es de 306 ton por año de piezas fundidas, capacidad que se calcula teniendo como base el análisis de mercado, así como la capacidad mínima técnica rentable. Sin embargo, esta capacidad se verá afectada por diversos factores, como el rendimiento mecánico del equipo, la habilidad de los operarios y la ampliación de la producción a diversas ramas del mercado; por lo que la producción aumentará en un 15% anual hasta el tercer año a partir del cual se estacionará.

La planta operará anualmente durante 360 días, con tres turnos de trabajo por día en los departamentos de fundido e inyección y un turno en los otros departamentos; posteriormente, al aumentar la producción, será necesario incrementar el número de máquinas y operarios, principalmente en las etapas de procesos anteriores y posteriores a los de fundido e inyección.

En la TABLA IV-5 se anotan los volúmenes de producción esperados:

TABLA IV-5

CAPACIDAD DE PRODUCCION

Año de Producción de la Planta	Toneladas de piezas por año
1o.	306
2o.	351
3o. en adelante	405

4. Balance de Materiales

Para el balance de materiales, se ha considerado básicamente - el zamak como la materia prima fundamental, así como el volumen de producción anual que se pretende tener.

El resto de los insumos que se requieren para la fabricación del producto, serán considerados en un apartado especial.

Materia prima	zamak
Volumen disponible	340 ton/año
Piezas a producir	306 ton/año (90%)
Desperdicios	34 ton/año (10%)

No se detalla detenidamente el balance de materia, ya que no existen pérdidas en el proceso, siendo únicamente en la fundición, donde corresponde al 10% de la carga, tal como se mencionó anteriormente. - Cabe aclarar que las pérdidas por maquinado no se consideran, puesto que los residuos existentes se vuelven a fundir.

5. Requerimientos de Materia Prima

Los requerimientos de materia prima para la operación de la fábrica se presentan en la TABLA IV-6.

Aun cuando existen posibilidades de procesar una gran cantidad de zamak debido a la gran diversificación del mercado (automotriz, línea blanca, juguetes, óptica, etc.), se recomienda principiar con una - capacidad baja y únicamente enfocar la producción a artículos para la - línea blanca para el Estado de Nuevo León. En años subsecuentes se podrá ampliar la producción a otras áreas del mercado y a la exportación directa.

TABLA IV-6

REQUERIMIENTOS DE ZAMAK

Año de producción de la fábrica	Toneladas de Zamak por año
1o.	340
2o.	390
3o. en adelante	450

6. Período Operacional

Normalmente el período de operación de una planta, es similar a la vida útil del equipo que se tiene en ella, en el presente estudio, la vida útil del equipo es de 10 años, por lo que éste será el período operacional de la planta.

7. Horizonte del Proyecto

El horizonte del proyecto es la suma de tiempos de instalación y puesta en marcha de la fábrica, liquidación de la misma y su período operacional, porque si las dos primeras es de un año cada una y el período operacional de 10 años, se tendrá un horizonte del proyecto de 12 años.

D. EQUIPO

1. Selección del Equipo

El proceso de fabricación de piezas fundidas a presión de zamak, requiere de equipo especializado no producido en México, por lo que fue necesario obtener cotizaciones de diversas casas comerciales que representan a fabricantes de equipo extranjero.

La selección del equipo se realizó tomando en cuenta los siguientes factores:

- Volumen de producción requerido.
- Tamaño de las piezas a producir.
- Precio y funcionalidad del equipo.
- Recomendaciones y observaciones obtenidas de vendedores de equipo y de empresas del ramo de piezas fundidas ya establecidas.

De acuerdo a las razones citadas anteriormente, se hizo la siguiente selección:

Para la fundición se seleccionó un horno marca HARVILL debido a su funcionalidad y capacidad adecuada para suministrar la aleación fundida requerida por los inyectores.

La inyección se efectuará con dos máquinas de inyección marca ADER, del tipo cámara caliente, por ser los más eficientes y reunir las características deseadas desde el punto de vista del proceso y del costo.

Para la etapa de maquinado se seleccionaron: dos taladros, dos machueladoras, un torno común, un torno revólver y una fresadora, cuyas especificaciones se indican adelante, de acuerdo a los volúmenes de producción y a las dimensiones y formas de las piezas.

El pulido se realizará por medio de dos pulidoras con discos cubiertos de tela de algodón de 200 mm de diámetro.

El equipo auxiliar que se necesitará, consta de una grúa para el cambio de moldes, dos mesas de trabajo y diez canastillas para el acarreo de las piezas y de los moldes.

2. Costos y Especificaciones del Equipo.

El costo del equipo que se seleccionó para el proceso, se obtuvo de las cotizaciones obtenidas de las siguientes casas comerciales: "MYASA" Maquinaria y Accesorios, S. A. y Mexican Printing Supply, S. A.

En el CUADRO IV-1 se enlista el equipo con los costos y especificaciones correspondientes para dicho proceso.

CUADRO IV-1
COSTO Y ESPECIFICACIONES DEL EQUIPO PARA EL PROCESO DE
FUNDICION A PRESION DE ZAMAK

Equipo y Especificaciones	Cant.	Precio unitario	Total
<u>Equipo Extranjero</u> Máquina de fundición a presión de cámara caliente marca ADER tipo DMW 160 con las siguientes especificaciones: fuerza de cierre, 160 ton; carrera máx de cierre, 315 mm; dimensiones máx de platos (HxV), 660 x 660 mm; diámetro moldes (mín-máx), 250-560 mm; distancia entre columnas (H x V), 420x420; fuerza de expulsión, 8 ton; carrera máx de expulsión, 90 mm; ciclos en vacío/hora, 720 c/h; fuerza de inyección, 7 a 15 ton; diámetro de los pistones de inyección, 60 a 80 mm; presión específica sobre el metal, 530 a 140 kg/cm ² ; superficie frontal a inyectar, 300 a 1,140 cm ² ; peso máx a inyectar, 2.5 Kg; potencia			

Equipo y Especificaciones	Cant.	Precio unitario	Total
del motor bomba, 11 kw; capacidad depósito aceite, 580 lts; peso de la máquina, - 6,500 kgs; dimensiones de la máquina, - 4,400 x 1,500 x 2,400 mm (largo x ancho x alto).	1	598,348	598,340
Aumento de precio para calentamiento			20,776
Sobrepeso para engrase central con - bomba manual para todos los cojinetes - del sistema de redilleras sobre los que - se ejercen grandes fuerzas			5,857
Máquina de fundición a presión de cámara caliente marca ADER tipo DMW 280 con las siguientes especificaciones: fuerza de cierre, 280 ton; carrera máxima de cierre, 400 mm; dimensiones máximas de platos (HxV), 850 x 850 mm; distancia entre columnas (HxV), 520 x 520 mm; diámetro de las columnas, 100 mm; grueso de los moldes (mín-máx), 300-650 mm; fuerza de expulsión, 12 ton; ciclos en vacío por hora, 550 c/hr; carrera máxima de expulsión, 120 mm; fuerza de inyección, 9 a 22 ton; diámetro de los pistones de inyección, 80 a 100 mm, presión específica sobre el metal, 440 a 115 kg/cm ² ; superficie frontal a inyectar, 650 a 2,450 cm ² ; peso máximo a inyectar, 8 kg; potencia del motor bomba, 15 kw; capacidad depósito aceite, 650 lts; peso de la máquina, 12,700 kg; dimensiones máquina, - 4,700 x 1,550 x 2,500 mm (largo x ancho x alto)	1	883,680	883,680
Aumento de precio para equipo de calentamiento			25,406
Sobrepeso para engrase central con - bomba manual para todos los cojinetes - del sistema de redilleras sobre los que - se ejercen grandes fuerzas			9,260

Equipo y Especificaciones	Cant.	Precio unitario	Total
Horno marca HARVILL, modelo 150 con las siguientes especificaciones: capacidad de fundición, 70 Kg/h; peso aproximado, 11 ton; aislamiento del horno, 12.5 cm de espesor; espesor total de la pared, 35 cm; dimensiones: longitud 1.73 m, altura 2.30 m.	1	160000	160000
Taladradora marca Barbero, tipo AB 13 con las siguientes especificaciones: capacidad del taladro, 13 mm; distancia entre husillo y columna, 190 mm; velocidad del husillo, 430-830-1,340-2,100 rpm; distancia entre mandril y mesa, 310 mm; distancia entre mandril y base, 500 mm; diámetro columna, 74 mm; diámetro cremallera, 50 mm; carrera del husillo, 80 mm; dimensiones mesa reversible, 250x240 mm; dimensiones de la base, 290x510 mm; abertura de la mesa, 95 mm; altura total, 1,020 mm peso aproximado sin motor, 76 Kg.	2	5000	10000
Prensa excéntrica marca IMJ con las siguientes especificaciones: capacidad, 4 ton; peso aproximado, 300 Kg; motor, 1/2 HP, 1,100 rpm.	2	8000	16000
Fresadora marca ANAYAK modelo FV-1 con las siguientes especificaciones: superficie útil de la mesa, 1240 x 256 mm; número de ranuras en forma de T, 3; anchura, 16 mm; separación, 64 mm; peso aproximado, 1,700 Kg; dimensiones, 1755 x 1935 x 1920 mm (largo x ancho x alto); volumen, 6.52 m ³ .	1	140000	140000
Torno revólver marca JATOR modelo J30-165 con las siguientes especificaciones: altura del centro del husillo a la bancada, 165 mm; husillo perforado a 33 mm; peso aproximado de la barra, 30 mm; número de velocidades reversibles del husillo, 12 (95 + 2,000); potencia del motor de -			

Equipo y Especificaciones	Cant.	Precio unitario	Total
dos velocidades, 3/2, 4 cv; curso longitudinal sobre la bancada, 400 mm; diámetro admitido sobre el carro transversal, 160 mm; distancia máquina E/porta-herramientas, - 250 mm; gama de los avances automáticos, 0.07 - 0.15 - 0.30; gama de los avances automáticos mm/rev 0.07 - 0.15 - 0.30; recorrido de la torre hexagonal, 165 mm; diámetro de los agujeros de la torre, 30 mm; superficie ocupada sin arrastre, 1.38 x 0.52 m; peso neto de la máquina, 900 kg; dimensiones (largo x ancho x alto) 1.95 x 0.95 x 1.5 m	1	100,000	100,000
Torno rápido de precisión marca EBAKI tipo A 150 con las siguientes especificaciones: distancia entre puntos 750, 1000, 1500 mm; altura de puntos sobre la bancada 185 mm; altura de puntos sobre el carro 125 mm; anchura de la bancada 240 mm; número de velocidades del eje principal 8; gama de velocidades rpm de 34 a 1200; pasos métricos normales de 0.75 a 5 mm; pasos modulares de 0.5 a 4.5; potencia 2 cv; peso aproximado 900 kg	1	70,000	70,000
Pulidora de 200 mm de diámetro equipado con tela de algodón	2	2,500	5,000
SUB TOTAL			2'044,327
<u>Equipo Auxiliar. Nacional</u>			
Mesa de madera para trabajo de inspección	2	650	1,300
Canastilla para transporte en el proceso	10	45	450
Grúa viajera para cubrir un claro de 8 m - de longitud con una capacidad de 2 toneladas equipado con gabinete para ser operado motor eléctrico trifásico de 15 hp	1	250,000	250,000
SUB TOTAL			251,750
T O T A L			2'296,077
			=====

3. Estimación del costo de instalación del equipo

Para la instalación del equipo, se consideró el montaje o instalación mecánica y la instalación eléctrica del mismo.

Este costo se estima en un 10 % del precio total del equipo (importado más nacional). Por lo tanto, este costo es, aproximadamente, de \$229,607.00.

4. Distribución preliminar del equipo en planta (Lay-Out)

Para la distribución del equipo en la planta, se ha considerado principalmente el flujo del proceso, de tal forma que entre una operación y la siguiente, exista la mayor fluidez y continuidad posibles, así como también se han estimado los espacios para almacenaje a corto tiempo entre una máquina y otra.

Para las ampliaciones futuras se consideran, también, sus posibles localizaciones. En el PLANO IV-1, se representa la distribución del equipo en la planta, indicando la localización aproximada de las diferentes máquinas, equipos auxiliares y servicios necesarios para la producción.

E. OBRA CIVIL1. Cálculo de Areas

A partir del cálculo de áreas necesarias para el correcto funcionamiento de cada uno de los equipos, se determinó el espacio requerido en cada etapa del proceso.

La distribución de la maquinaria se fijó en base al diagrama de flujo de la producción. Esto llevó a determinar el plano No. 1, que ubica los distintos departamentos en forma tal, que al efectuar movimientos de materia prima, así como traslado de piezas de una etapa a otra, se lleve a cabo sin interferir el trabajo por donde se efectúa el tránsito, permitiendo que estos movimientos se realicen lo más rápidamente posible.

Areas correspondientes a cada departamento

1. - Area Administrativa	155 m ²
2. - Almacén de Materia Prima	140 m ²
3. - Fundición	30 m ²
4. - Depto. de Inyección	120 m ²
5. - Depto. de Maquinado	100 m ²
6. - Depto. Inspección y Control de Calidad	80 m ²
7. - Almacén de Producto Terminado	140 m ²
8. - Servicios Sanitarios Trabajadores	30 m ²
9. - Depto. de Herramienta	40 m ²
10. - Subestación eléctrica	30 m ²
11. - Patio de maniobras	380 m ²
Area total	1,255 m ²

El diseño de la planta tiene por su distribución, la característica de ser flexible a futuras ampliaciones; para ésto se recomienda la adquisición de una hectárea de terreno.

La colocación del departamento de fabricación de moldes es posible como se muestra en la zona E1 y la de cromado y pintura en la E2, - con líneas punteadas en el plano.

2. Especificaciones

La construcción de la planta comprende tres tipos de obra, que - varían fundamentalmente en el costo, y son:

- a) Areas de Trabajo y Almacenamiento
- b) Area Administrativa y de Servicios
- c) Instalaciones Especiales
 - C-1 Subestación Eléctrica
 - C-2 Patio de Maniobras

a) Las áreas de trabajo exigen una construcción tipo industrial, es decir, amplios espacios libres de columnas y de una altura que varía según la finalidad del local.

Para los departamentos de inyección, fundición, maquinado y control de calidad, la altura necesaria es de 4 m; para las bodegas de almacenamiento se requiere de una altura de 5 m.

Los materiales utilizados en este tipo de obra son:

- Cubierta. - Estructura metálica y lámina galvanizada
- Muros. - Block de concreto zarpeado
- Firme. - Concreto armado
- Pisos. - Cemento escobillado
- Columnas. - Concreto armado
- Ventanería. - Tubulares
- Puertas. - Lámina acanalada
- Instalaciones. - Tubería galvanizada

Dicho tipo de construcción abarca un área de 660 m², y su costo actualmente, en la región, es de \$850.00 por cada m².

b) El área administrativa requiere de un tipo de construcción con acabados más finos y materiales de más alto costo.

Es ésta, el área de la obra donde cada m² aumenta al doble su inversión, con relación al tipo industrial, ya que actualmente se cotiza a - \$1,600.00/m²; los materiales a utilizarse son:

Cubierta	Losa de concreto armado
Muros	Block de concreto y afine en el exterior y estucado en el interior
Pisos	Mosaico de pasta de gransón
Ventanería	Aluminio
Puertas	Madera
Instalaciones	Cobre y Tubería Galvanizada

c) Instalaciones especiales

C-1 Para la instalación de la subestación eléctrica.
Se requiere únicamente la base o firme de apoyo.

C-2 Patio de Maniobras

Será nivelado y revestido de cascajo para evitar el encharcamiento. El patio tiene un área de 380 m².

3. - Cálculo del costo total

Instalaciones	Area m ²	Precio/m ²	Costo	Total
Area de Trabajo y Almacén	660 1	850.00	561,000.00	
Area Administrativa	185	1600.00	296,000.00	
Instalaciones especiales				
Sub-estación	30	200.00	6,000.00	
Patio de Maniobra	380	100.00	38,000.00	
				901,000.00

4. Construcción y montaje

El tiempo aproximado para la construcción, montaje e instalación de la planta, se estima que será de un año de acuerdo al siguiente cronograma de construcción y montaje.

CRONOGRAMA PARA LA CONSTRUCCION Y MONTAJE PARA LA FABRICA DE PIEZAS FUNDIDAS A PRESION A BASE DE ZAMAK

C O N C E P T O	M E S E S											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.- Estudios, diseño y constitución	X	X	X									
2.- Terreno			X									
3.- Construcciones civiles				X	X	X	X	X				
4.- Adquisición de vehículos												X
5.- Adquisición equipos auxiliares								X				
6.- Instalación equipos auxiliares									X	X		
7.- Adquisición de maquinaria					X	X	X	X	X			
8.- Montaje de maquinaria										X	X	X
9.- Muebles y enseres												X

F. REQUERIMIENTOS DE INSUMOS Y SERVICIOS

La necesidad de insumos para la operación de la fábrica se ha calculado en base a la capacidad de producción anual.

1. Combustibles y Lubricantes

1.1 Combustibles

La cantidad de combustible que se necesita para que la planta opere, estará en función de los requerimientos de zamak a fundir. El combustible usado será diesel.

El consumo de diesel es de 200 lts por tonelada de zamak fundido. El diesel tiene un precio de \$0.338 por litro.

Para el almacenamiento del diesel se requiere un tanque de 40,000 litros que tendrá un costo de \$8,000.00.

En la TABLA IV-7 se anota el consumo de diesel esperado en los años de operación de la fábrica.

TABLA IV-7

Año de Producción	Ton de Zamak fundido	Consumo de diesel (lts)
1	340	68,000
2	390	78,000
3 en adelante	450	90,000

1.2 Lubricantes

La cantidad de lubricantes que se utiliza en la planta es relativamente baja, se estima un consumo anual de aceite lubricante de 3,600 lts y 720 Kg de grasa. El precio del aceite es de \$6.00 por litro y el de la grasa, \$8.90 por Kg.

2. Aditivos

En la fabricación de piezas fundidas a presión a base de zamak, -

una etapa fundamental del proceso es la fundición, en la cual para el buen aprovechamiento del poder calorífico del combustible, se sugiere un aditivo catalítico, correspondiendo al Doble K internacional, del cual se agrega 1 litro de aditivo por cada 5,000 lts. de diesel y tiene un costo de \$ 40.00 por litro.

En la siguiente tabla se inserta el consumo esperado de aditivo anual.

TABLA IV-8

Año de Producción	Consumo de diesel en litros	Consumo de Aditivo en litros
1	68,000	14
2	78,000	16
3 en adelante	90,000	18

3. Agua.

La cantidad de agua requerida para la planta es la siguiente:

a) Agua para el proceso	5 m ³ / día
b) Agua para servicio complementario y uso doméstico	<u>2 m³/ día</u>
Total	7 m ³ / día

Para la obtención del agua en el área donde se pretende instalar la planta, se necesitará de ciertas obras de conducción de agua y drenaje, ya que no se encuentran estos servicios en el terreno escogido.

La inversión para la conducción de agua y drenaje es la siguiente:

600 m de tubos para conducción de agua a \$42.00/m	\$25,200.00
600 m de tubos para drenaje	<u>\$ 9,000.00</u>
T o t a l	\$34,200.00

4. Energía Eléctrica

La cantidad necesaria de este fluido se ha considerado bajo dos - conceptos:

Potencia (fuerza instalada)	50 KW
Potencia (iluminación) instalada	15 KW

La suma de ambos conceptos dan una potencia total instalada de 65 KW. Se ha considerado un porcentaje del 80% adicional a la cantidad de potencia necesaria para preveer las ampliaciones de la fábrica.

El consumo de energía eléctrica se ha calculado acorde a la tarifa 8N de la Comisión Federal de Electricidad, y corresponde mensualmente a 25,200 KW-h, con un costo promedio de 0.368 pesos por KW-h consumido.

El equipo necesario para el suministro de la energía eléctrica aparece a continuación:

CUADRO IV-2

Descripción	Cant.	Precio
EQUIPO NACIONAL		
Subestación tipo intemperie con transformador trifásico con capacidad de 75 KVA, 60 ciclos, 13,200 volts en lado alto y 220/127 volts en el secundario, con 4 derivaciones, gabinetes donde se alojarán los equipos de medición e interruptores.	1	\$60,000.00
Línea de transmisión de 13,200 volts (30 m).		4,000.00
Planta de emergencia con capacidad de 30 KVA, con motor de combustión interna diesel.	1	34,000.00
T o t a l		\$98,650.00

5. Materiales o herramientas de consumo y mantenimiento.

Entre los materiales de consumo se incluyen herramientas o accesorios que por el uso intensivo a que se encuentran sometidas, se desgastan o deterioran rápidamente; en el caso del presente proyecto estos materiales son: cuchillas para el torno, barras de presión para los tornos y fresadoras, brocas para los barrenos, etc. El costo de estos materiales se estima en la cantidad de \$120,000.00 por año; esta estimación se hizo con base en las opiniones de fabricantes del equipo y de productores de piezas fundidas a presión.

Los materiales para mantenimiento están constituidos por las refacciones para el equipo o maquinaria, ya que normalmente se requieren al llevar a cabo el mantenimiento preventivo de la planta, que por lo general es de cada 2,000 horas. Se estima un costo anual por este rubro, bajo las mismas consideraciones anteriores, de \$150,000.

6. Mano de Obra.

La mano de obra necesaria para el buen funcionamiento de la planta se anota en la TABLA IV-8 y es calculada bajo las siguientes consideraciones: la planta operará con 3 turnos /día en los departamentos de fundición e inyección y de 1 turno en los otros departamentos.

Se sugiere, dado que el requerimiento para este tipo de fábrica es de mano de obra especializada para la mayoría de los departamentos, un plan de adiestramiento previo a la puesta en marcha de la fábrica.

TABLA IV-9
NUMERO DE OBREROS

Departamento	1o. Año de producción	2o. Año de producción	3o. Año Prod. en adelante
Recepción de materias primas	2	2	2
Fundido	6	6	6
Inyectado	12	12	12
Maquinado	14	14	14
Empacado	3	3	3
Almacén de producto terminado	2	2	2

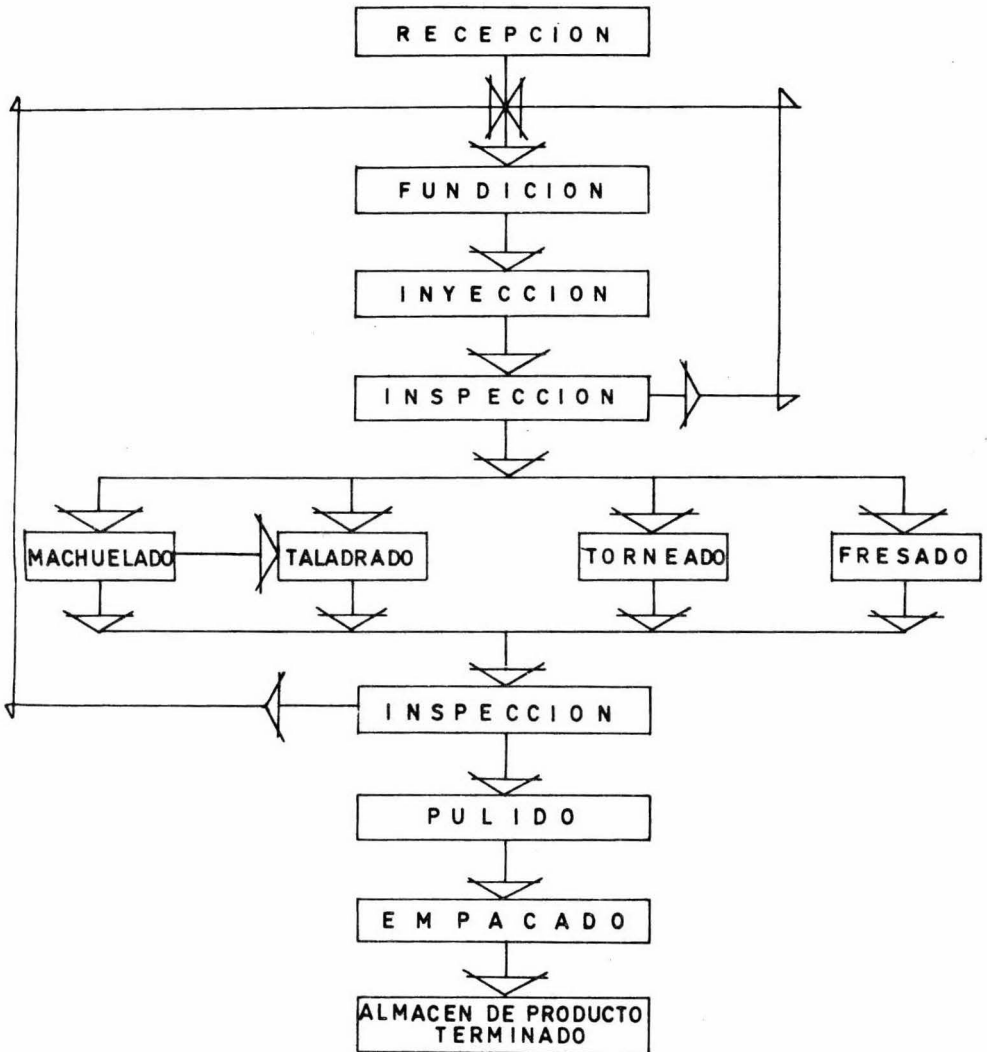
7. Material de Empaque

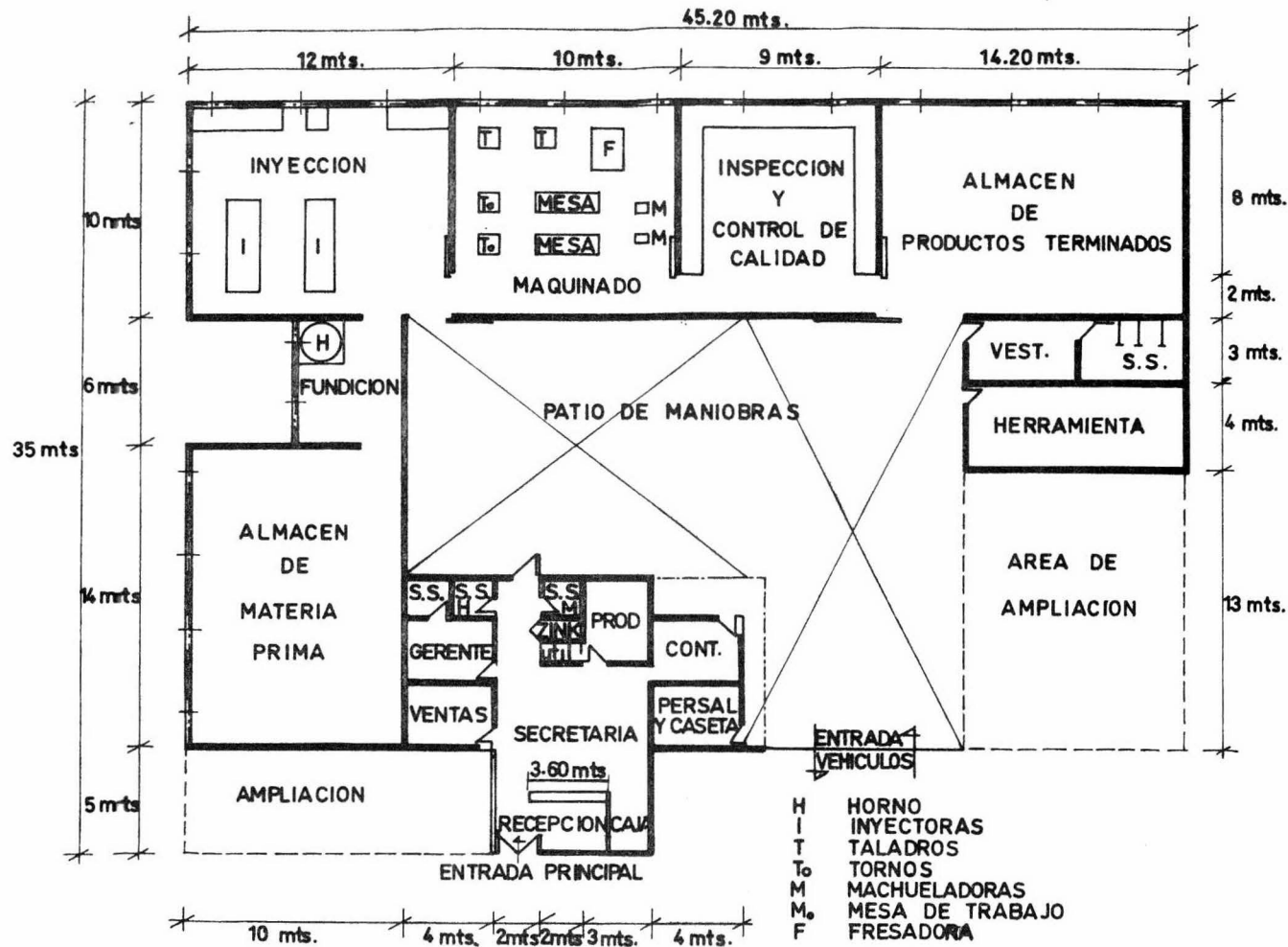
Las piezas fundidas a presión de zamak se venden envueltas en papel y en cajas de cartón. En algunos casos, el empaque lo proporciona el cliente y, en otros, el fabricante. Se estima un costo anual de material de empaque bajo las mismas consideraciones del apartado No. 5 de este mismo capítulo, de \$30,000/año.



QUIMICA

DIAGRAMA DE BLOQUE DEL PROCESO DE PRODUCCION
DE PIEZAS FUNDIDAS A PRESION





PLANO N-1 PLANTA Y DISTRIBUCION DE EQUIPO

CAPITULO V

INVERSIONES

A. CUADRO DE INVERSIONES

B. ANALISIS DE INVERSIONES

1. - Inversión Fija

1.1 Terreno

1.1.1. Dimensiones

1.1.2. Precio

1.2. Construcciones

1.2.1. Area de Trabajo y Almacén

1.2.2. Area Administrativa

1.2.3. Instalaciones Especiales

1.3. Maquinaria y Equipo

1.3.1. Equipo Importado

1.3.2. Equipo Nacional

1.4. Montaje e Instalación

1.5. Equipo Auxiliar

1.6. Muebles y Enseres de Oficina

1.7. Vehículo

1.8. Gastos de Nacionalización

2. - Inversión Diferida

2.1. Gastos de Pre-operación

2.2. Intereses del primer año

3. - Capital de Trabajo

- 3.1. Efectivo
- 3.2. Materia Prima
- 3.3. Insumos
- 3.4. -Imprevistos

C. CALENDARIO DE INVERSIONES

CAPITULO V

INVERSIONESA. CUADRO DE INVERSIONES

La inversión fija, diferida y capital de trabajo, están representados en el CUADRO V - 1

B. ANALISIS DE LAS INVERSIONES

1. Inversión Fija

1.1. Terreno

En el estudio de microlocalización realizado, se escogió un terreno con las siguientes características:

1.1.1. Dimensiones

Terreno de forma cuadrangular de 100 m. de lado, con una área total de $10,000 \text{ m}^2$ (1 Hectárea)

1.1.2. Precio

Se obtuvo de la residencia del DAAC en Cd. Anáhuac, N.L., el precio del terreno en la zona elegida para la localización del proyecto, que fue de \$600/ha. Se requiere una dimensión de una hectárea, por lo que el precio es de \$600.00

La inversión se hará en el primer semestre del primer año del horizonte del proyecto.

1.2. Construcciones

En el capítulo IV (Ingeniería del Proyecto), se estimó el costo de las construcciones y es:

1.2.1. Área de Trabajo y Almacén: 660 m^2

$$C_1 = \frac{\$850}{\text{m}^2} \times 660 \text{ m}^2 = \$561,000$$

1.2.2. Área Administrativa: 185 m^2

$$C_2 = \frac{\$1600}{\text{m}^2} \times 185 \text{ m}^2 = \$296,000$$

PROGRAMA DE INVERSION

(AÑOS)

CONCEPTO	Instalación	2 al 6	7	8 al 11	Liquidación
1. <u>Inversión - Fija</u>					
Terreno	- 600				600
Construcciones	- 901,000				450,500
Maquinaria y Equipo	-2.491,363				918,430
Montaje e Instalación	- 229,607				
Equipo Auxiliar	- 155,060				
Muebles y Enseres	- 37,542				7,508
Equipo de Transporte	- 154,000		-154,000		
Gastos de Nacionalización	- 414,572				
Imprevistos	- 311,543				311,543
2. <u>Inversión - Diferida</u>					
Gastos preoperativos	164,432				
Intereses del Primer año	206,635				
<u>Capital de Trabajo</u>					
Efectivo	- 277,922				* 277,922
Materia Prima	- 481,875				* 481,875
Insumos	- 4,104				* 4,104
Imprevistos	- 76,390				* 76,390
Impuesto por Venta de Equipo (42%)					- 388,894
Total	-5.906,645		-154,000		2.139,978

1.2.3. Instalaciones Especiales.

1.2.3.1. Sub-estación eléctrica: 30 m²

$$C_{3.1.} = \frac{\$ 200}{m^2} \times 30 m^2 = \$ 6,000$$

1.2.3.2. Patio de maniobra: 380 m²

$$C_{3.2} = \frac{\$ 100}{m^2} \times 380 m^2 = \$ 38,000$$

Costo total de las construcciones

$$C_T = C_1 + C_2 + C_{3.1} + C_{3.2}$$

$$C_T = \$561,000 + 296,000 + \$6,000 + \$38,000$$

$$C_T = \$901,000$$

Realización de la inversión: Año 1, Primer Semestre

1.3. Maquinaria y Equipo.

En el CUADRO V-1 del capítulo de Ingeniería del Proyecto se ha detallado el costo de la maquinaria y equipo, tanto importado como nacional.

1.3.1.	Equipo importado FOB, Barcelona, España	\$1'703,327
	Equipo importado LAB, México, D. F.	341,000
	más Transporte y Seguros a Cd. Anáhuac, N. L.	
		<u>195,286</u>
		<u>\$2'239,613</u>

Esta inversión se llevará a cabo en el primer año de la siguiente forma:

Primer Semestre. - La inversión realizada en este período representa el 10% del total del valor de la maquinaria y equipo extranjero, porcentaje requerido por los distribuidores para asegurar el pedido.

$$\$ 2'239,613 \times 0.1 = \$ 223,961$$

Segundo Semestre. - En este lapso de tiempo se efectuará el resto de la inversión de maquinaria y equipo extranjero.

$$\$ 2'239,613 - \$ 223,961 = \$ 2'015,652$$

1.3.2. Equipo Nacional

La maquinaria y equipo nacional se ha enlistado en el Capítulo -
IV. La suma es: \$251.750

Realización de la inversión: año 1, segundo semestre.

1.4. Montaje e Instalación

Para el cálculo de esta inversión se consideró el 10% del valor total de la maquinaria y equipo:

$$\$ 2'296,077 \times 0.1 = \$ 229,607$$

Esta inversión se realiza en el segundo semestre del primer año

1.5. Equipo Auxiliar

Este rubro está constituido de la siguiente manera:

Tanque de almacenamiento de combustible	\$ 8,000.00
Instalación para conducción de agua	34,200.00
Sub-estación eléctrica	98,650.00
39 pares de botas con casquillo de acero	5,421.00
39 pares de guantes	839.00
12 caretas	1,776.00
6 extinguidores	6,174.00
	<u>\$ 155,060.00</u>

Esta inversión se desembolsará en el segundo semestre del primer año.

1.6. Muebles y Enseres de Oficina

El presupuesto de este rubro está representado en el CUADRO -
V-2, siendo el total de \$37,542.

La inversión se realizará en el segundo semestre del primer año

1.7. Vehículo

Para el transporte de materia prima se requiere de 2 camiones de 3 toneladas, el cual será renovado en el 7o. año.

Precio	140,000.00
más 10% de imprevistos	<u>14,000.00</u>
	\$154,000.00

CUADRO V-2
MUEBLES Y ENSERES DE OFICINA

DESCRIPCION	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Escritorio Ejecutivo	1	\$ 3,700	\$ 3,700
Escritorios Sencillos	3	2,690	8,070
Escritorios Secretariales	2	1,924	3,848
Sillones Ejecutivos	4	1,798	7,192
Sillas Secretariales	2	1,269	2,538
Cestos de Papel	6	99	594
Máquinas de escribir	2	3,200	6,400
Calculadoras	2	1,800	3,600
Archivo de 4 Gavetas	1	1,600	1,600
Total Equipo de Oficina			\$37,542

Realización de la inversión: año 1, segundo semestre

1.8 Gastos de Nacionalización

Bajo este concepto se consideran todos los gastos originados por la importación de la maquinaria y equipo.

Valor CIF Maquinaria y equipo de importación		\$2'239,613.00
Impuestos de importación	340,665.00	
Otros Impuestos (3% CIF)	67,188.00	
Gastos Bancarios (0.3% CIF)	6,719.00	
		<u> </u>
		\$ 414,572.00

Esta inversión se realiza en el segundo semestre del primer año.

1.9. Imprevistos

Se considera un 7.2% del total de la Inversión Fija:
 $4'306,744 \times 0.072 = 311,543$

2. Inversión Diferida

2.1. Gastos de Pre-operación

Bajo este rubro se encuentran comprendidas todas las inversiones necesarias anteriores al montaje.

Estudio de Factibilidad	\$ 50,000.00
Gastos de Constitución de la Empresa	<u>20,000.00</u>
	\$ 70,000.00

Esta inversión se realiza en el 1er. semestre del 1er. año.

Iniciación de operaciones:

Un mes de:

Mano de obra directa	\$55,042
Mano de obra indirecta	16,390
Personal Administrativo	<u>23,000</u>
	\$ 94,432

Realización de la inversión: año 1, segundo semestre

2.2. Intereses del primer año:

Segundo semestre	\$ 206,635.00
------------------	---------------

3. Capital de Trabajo

3.1. Efectivo

Estará representado por las necesidades de monetario para dos meses de operaciones, basándose en los costos totales anuales, excluyéndose los renglones de amortizaciones, depreciaciones y gastos de financiamiento.

Necesidad anual de efectivo	\$ 1'667,532.00
Necesidad de efectivo para dos meses	277,922.00

3.2. Materia Prima.

Se tendrá como norma mantener una cantidad de materia prima suficiente para poder trabajar aproximadamente un mes, lo cual representa 37.5 ton.

$$37.5 \text{ ton.} \times \frac{\$12\,850}{\text{ton}} = \$ 481,875.$$

3.3. Insumos

Los insumos requeridos comprenden una reserva para aproximadamente 15 días en lo que se refiere a combustibles y lubricantes.

Diesel	\$ 2,002
Lubricantes y aditivos	1,472
Gasolina (600 lts. /mes)	630
	<u>\$ 4,104</u>

3.4. Imprevistos.

Se considera un 10% del capital de trabajo.
 $\$ 763,901 \times 0.1 = \$ 76,390$

C. CALENDARIO DE INVERSIONES

En el CUADRO V - 3 se presenta el calendario de inversiones para el presente proyecto.

C U A D R O V - 3

CALENDARIO DE INVERSIONES

DESCRIPCION	AÑO 1 (\$)		TOTAL
	Semestre 1	Semestre 2	
1.- Inversión Fija			
Terreno	600		
Construcciones	901,000		
Maquinaria y Equipo Importado (LAB Cd. Anáhuac, N. L.)	223,961	2,015,652	
Maquinaria y Equipo Nacional		251,750	
Montaje e Instalación		229,607	
Equipo Auxiliar		155,060	
Muebles y Enseres		37,542	
Equipo de Transporte		154,000	
Gastos de Nacionalización		414,572	
Imprevistos		311,543	
SUBTOTAL	1,125,561	3,569,726	4,695,287
2.- Inversión Diferida			
Gastos Preoperativos	70,000	94,432	
Gastos de Financiamiento		206,635	
SUBTOTAL	70,000	301,067	371,067
3.- Capital de Trabajo			
Efectivo		277,922	
Materia Prima		481,875	
Insumos		4,104	
Imprevistos		76,390	
SUBTOTAL		840,291	840,291
T O T A L	1,422,349	4,484,296	5,906,645

CAPITULO VI

INDICE

PRESUPUESTOS

- A. PRESUPUESTO DE VENTAS
- B. PRESUPUESTOS DE COSTOS Y GASTOS DE PRODUCCION
 - 1) Costo de Materia Prima
 - 2) Costo de Mano de Obra Directa
 - 3) Costo de Mano de Obra Indirecta
 - 4) Costo Anual de Materiales y Servicios
 - 5) Costo Anual de Seguros Area de Fabricación
 - 6) Depreciación y Amortización Area Productiva
 - 7) Proyección de los Costos de Producción
- C. PRESUPUESTOS DE COSTOS Y GASTOS DE ADMINISTRACION
 - 1) Sueldos y Prestaciones al Personal Administrativo
 - 2) Costo Anual de Seguros Area Administrativa
 - 3) Depreciación y Amortización del Area Administrativa
 - 4) Gastos Menores de Administración
 - 5) Proyección de los Gastos de Administración
- D. PRESUPUESTOS DE LOS GASTOS DE VENTA
- E. GASTOS DE FINANCIAMIENTO
- F. PROYECCION TOTAL DE LOS COSTOS Y GASTOS DE OPERACION
- G. PROYECCION DEL ESTADO DE RESULTADOS
- H. PUNTO DE EQUILIBRIO
 - 1) Clasificación de los Costos
 - 2) Clasificación de los Egresos en efectivo
 - 3) Desarrollo de la fórmula

CAPITULO VI

PRESUPUESTOS

Este capítulo fue formulado partiendo del supuesto de que todo -- aumento que se registre en el precio de los elementos que componen el costo de producción, los gastos de Administración y los de Ventas, que intervienen en la determinación del costo total del producto, corresponderá un aumento simultáneo y proporcional en el Precio de -- Venta.

Con base en el supuesto anterior, se procedió a realizar la -- estimación de los presupuestos; considerando para ello los precios existentes en el mes de diciembre de 1974.

A. PRESUPUESTOS DE VENTAS

El CUADRO VI-I muestra los ingresos a obtener durante los tres primeros años de producción de acuerdo al Programa desarrollado para tal fin en el capítulo de Ingeniería; así como los promedios de peso y precio de algunas piezas, determinados en el estudio de -- Mercado, los cuales corresponden a 200 gr por pieza y a \$32.50 por kilogramo.

B. PRESUPUESTOS DE COSTOS Y GASTOS DE PRODUCCION

Los costos y gastos de producción se estiman con base en los requerimientos de Materia Prima, Mano de Obra, Insumos y otros -- gastos que se muestran en el capítulo de Ingeniería.

1) Costo de Materia Prima

El costo de este concepto corresponde al volúmen de zamak -- procesado, con relación a la capacidad de producción estimada para los tres primeros años, encontrándose indicados dichos volúmenes en el CUADRO VI-2.

2) Costo de la Mano de Obra Directa

El costo de la mano de obra directa se determina considerando que en las operaciones de fundido e inyección habrán 3 turnos, y -

CUADRO VI-1

PRESUPUESTO DE VENTAS

AÑO DE OPERACION	TOTAL DE PIEZAS *	TOTAL DE KGS. PRODUCIDOS	PRECIO POR KG. (PESOS)	VENTAS TOTALES (PESOS)
AÑO 1	1'530, 000	306, 000	32. 50	9'945, 000
AÑO 2	1'755, 000	351, 000	32. 50	11'407, 500
AÑOS SIGUIENTES	2'025, 000	405, 000	32. 50	13'162, 500

* Se calculó un peso de 200 gramos por pieza en promedio.

CUADRO VI - 2

COSTOS DE MATERIA PRIMA

AÑO	CANTIDAD DE ZAMAK (TONELADAS)	PRECIO TON.	COSTO
2	340	12,850	4'369,000
3	390	12'850	5'011,500
4	450	12'850	5'782,500

en el proceso de maquinado un solo turno, cada una de estas operaciones contará con un operador y un asistente, los que gozarán de las prestaciones sociales que les otorga la Ley, según se puede observar en el CUADRO VI-3.

3) Costo Anual de Mano de Obra Indirecta

El costo de la mano de obra indirecta se muestra en el CUADRO VI-4, tomando como base las necesidades de las actividades auxiliares a fundición, inyección y maquinado.

4) Costo Anual de Materiales y Servicios

En el CUADRO VI-5 se encuentran indicados los insumos necesarios para un año de producción, incluyéndose el renglón de mantenimiento, materiales y servicios para dicho período, así como las necesidades para los años posteriores.

5) Costo Anual de Seguros de Area de Fabricación

La prima anual de seguros que se pagará por los riesgos de incendio, daños, etc., del área de producción, estimándose 6 al millar, del valor original y 2% del valor del vehículo, como se muestra en el CUADRO VI-6.

6) Depreciación y Amortización del Area Productiva

El CUADRO VI-7 presenta la depreciación y la amortización, obtenidas por el método lineal, de los activos fijos e intangibles correspondientes al área de producción.

7) Proyección de los Costos de Producción

De los CUADROS VI-2 al VI-7 se obtuvieron los datos para efectuar la proyección de los costos de producción durante los 10 años de operación. Es de hacer notar que en el 2o. y 3er. años existe una diferencia originada por el aumento de producción, lo anterior se encuentra mostrado en el CUADRO VI-8.

C. PRESUPUESTOS DE COSTOS Y GASTOS DE ADMINISTRACION

1) Sueldos y Prestaciones del Personal Administrativo

El CUADRO VI-9 estima el gasto correspondiente al personal - -

CUADRO VI - 3

MANO DE OBRA DIRECTA

OPERACION	No. de empleados por turno	No. de Turnos	No. Total de obreros	Salario Mensual	Sueldo Anual
Fundido	1	3	3	7,500.00	90,000
Fundido	1	3	3	3,476.66	41,720
Inyección	2	3	6	15,000.00	180,000
Inyección	2	3	6	6,953.22	83,440
Maquinado	7	1	7	14,000.00	168,000
Maquinado	7	1	7	8,112.16	97,346
SUBTOTAL			32		660,506
Seguro Social					61,103
Aguinaldo					55,042
Infonavit e Impuesto para la Educación					39,624
SUBTOTAL					155,769
TOTAL			32		816,275

CUADRO VI-4
MANO DE OBRA INDIRECTA

OPERACION	No. de empleados por turno	No. de turnos	No. total de obreros	Salario Mensual	Sueldo Anual
Suministro de materia prima	2	1	2	2,317	27,813
Empacado	3	1	3	3,476	41,720
Almacén	2	1	2	2,317	27,813
Gerente de Producción	1	1	1	6,000	72,000
Jefe de Turno	1	3	3	3,500	120,000
SUBTOTAL			11		289,946
Seguro Social					20,137
Aguinaldo					24,162
Infonavit e Impuesto sobre la Educación					10,916
SUBTOTAL					55,215
TOTAL			11		345,161

CUADRO VI - 5

COSTO ANUAL DE MATERIALES Y SERVICIOS

CONCEPTO	2o. AÑO	3o. AÑO	AÑOS SUBSECUENTES
<u>Insumos</u>			
Agua	2,811	3,232	3,717
Combustibles	36,298	41,636	48,042
Lubricantes, grasas y aditivos	28,568	33,598	35,326
Energía Eléctrica	111,283	127,975	147,171
SUBTOTAL	178,960	206,441	234,256
Mantenimiento	150,000	150,000	150,000
Materiales y Servicios	120,000	120,000	120,000
TOTAL	448,960	476,441	504,256

CUADRO VI - 6

COSTO ANUAL DE SEGUROS AREA DE FABRICACION

CONCEPTO	VALOR DE LO ASEGURADO	TIPO DE RIESGO ASEGURADO	COSTO ANUAL DE LA PRIMA *
Construcción	605,000	Incendio	3,630
Maquinaria y Equipo	2'296,077	Daños y ruptura	13,776
Vehículo **	154,000	Daños a terceros robo, responsabilidad - civil, etc.	3,080
Equipo Auxiliar ***	98,650	Daños	592
TOTAL	3'153,727		21,078

* Se calculó sobre la base de 6 al millar.

** Se calculó un 2% del valor del vehículo.

*** Del equipo auxiliar únicamente se aseguró la subestación eléctrica.

CUADRO VI-7

DEPRECIACION Y AMORTIZACION DEL AREA PRODUCTIVA

CONCEPTO	Vida Util (años)	Tasa para depreciación o amortización (método lineal) (%)	Valor original (\$)	Valor de salvamento (\$)	Depreciación o Amortización Anual (\$)
<u>Depreciación</u>					
<u>Construcción</u>	20	5	605,000	302,500	30,250
Maquinaria y Equipo (1)	10	10	2.296,077	918,431	137,765
Instalaciones y Servicios	10	10	140,850		14,085
Equipo de Transporte (2)	5	20	154,000		30,800
SUBTOTAL					212,900
<u>Amortización</u>					
Gastos de Montaje de La Planta	5	20	229,607		45,921
Gastos Preoperativos	5	20	94,432		18,886
SUBTOTAL					64,807
T O T A L					277,707

(1) Se calcula un 40% de valor de salvamento para la maquinaria

(2) En el 7o. año se deberán de comprar otros dos camiones para substituir a los anteriores

CUADRO VI - 8

PROYECCION DE LOS COSTOS DE PRODUCCION

CONCEPTO	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10	AÑO 11
1. Materia Prima	4'369,000	5'011,500	5'782,500	5'782,500	5'782,500	5'782,500	5'782,500	5'782,500	5'782,500	5'782,500
2. Insumos	178,960	206,441	234,256	234,256	234,256	234,256	234,256	234,256	234,256	234,256
3. Mano de obra directa	816,275	816,275	816,275	816,275	816,275	816,275	816,275	816,275	816,275	816,275
4. Costo Primo (1+2+3)	5'364,235	6'034,216	6'833,031	6'833,031	6'833,031	6'833,031	6'833,031	6'833,031	6'833,031	6'833,031
5. Mano de obra indirecta	345,161	345,161	345,161	345,161	345,161	345,161	345,161	345,161	345,161	345,161
6. Mantenimiento	150,000	150,000	150,000	150,000	150,000	150,000	150,000	150,000	150,000	150,000
7. Materiales y Servicios	120,000	120,000	120,000	120,000	120,000	120,000	120,000	120,000	120,000	120,000
8. Seguros	21,078	21,078	21,078	21,078	21,078	21,078	21,078	21,078	21,078	21,078
9. Depreciaciones	212,900	212,900	212,900	21,900	212,900	212,900	212,900	212,900	212,900	212,900
10. Amortizaciones	64,806	64,807	64,807	64,807	64,807	-	-	-	-	-
11. Subtotal (5+6+7+8+9+10)	913,946	913,946	913,946	913,946	913,946	849,139	849,139	849,139	849,139	849,139
12. COSTO DE PRODUCCION	6'278,181	6'948,162	7'746,977	7'746,977	7'746,977	7'682,170	7'682,170	7'682,170	7'682,170	7'682,170

C U A D R O V I - 9

SUELDOS Y PRESTACIONES DEL PERSONAL ADMINISTRATIVO

DESCRIPCION	Cantidad	SUELDOS		Prestaciones Sociales y Aguinaldo Unitario (\$)	TOTAL Sueldos y Prestaciones Anuales (\$)
		Mensual Unitario (\$)	Anual Unitario (\$)		
Director General	1	8,000	96,000	16,000	112,000
Contador	1	6,000	72,000	12,000	84,000
Secretarias	2	1,500	18,000	3,037	42,074
Empleado de Limpieza	1	1,158	13,896	2,338	16,234
T O T A L	5	16,658	199,896	33,375	254,308

administrativo requerido.

2) Costo Anual de Seguros Area Administrativa

El cuadro VI-10 muestra el monto de la Prima de Seguros que deberá pagarse anualmente por riesgos implícitos, debido a que se encuentran las oficinas en las mismas instalaciones que la planta de fundido.

3) Depreciación y Amortización del Area Administrativa

El CUADRO VI-11 presenta el gasto correspondiente a las depreciaciones y amortizaciones, obtenidas por el método lineal, de los activos fijos y diferidos, correspondientes al orden de Administración.

4) Gastos Menores de Administración

El CUADRO VI-12 muestra algunos de los gastos más comunes que llevan a cabo las empresas en lo que corresponde al área administrativa.

5) Proyección de los Gastos de Administración

El CUADRO VI-13 muestra el resumen y proyecciones de los gastos administrativos, estimándose prácticamente iguales para todos los años.

D. PRESUPUESTOS DE GASTOS DE VENTA

Como el Departamento de Ventas se encuentra constituido por un gerente de Ventas, un chofer, Mobiliario y equipo de oficina, papelería, empaque, etc., los gastos que originan se estiman directamente proporcionales al volumen de ventas que efectúa la empresa a razón de un 5% sobre los mismos. Estos gastos se encuentran incluidos en la proyección total de los costos y gastos de operación, según se muestra en el CUADRO VI-14.

E. GASTOS DE FINANCIAMIENTO

Del capítulo de Financiamiento se obtuvieron los intereses causados por los créditos refaccionarios y de avío, los que se indican en el CUADRO VI-14.

CUADRO VI-10

COSTO ANUAL DE SEGUROS AREA ADMINISTRATIVA

Concepto	Valor de lo Asegurado	Tipo de Riesgo Asegurado	Costo Anual de la Prima*
Edificio (Parte Administrativa)	\$296,000	Incendio	\$1,776
Muebles y Enseres	37,542	Daños e Incendio	225
Total	\$333.542		\$2,001

* Se calculó sobre la base de 6' al millar.

CUADRO VI - 11

DEPRECIACION Y AMORTIZACION DEL AREA ADMINISTRATIVA

CONCEPTO	Vida Util (Años)	Tasa para depreciación o Amortización (Método lineal)	Valor Original (Pesos)	Valor de Salvamento (Pesos)	Depreciación o Amortización Anual (Pesos)
<u>DEPRECIACION</u>					
Construcciones	20	5 %	296,000	148,000	14,800
Muebles y Enseres	10	10 %	<u>37,542</u>	-	<u>3,754</u>
SUBTOTAL			333,542	148,000	18,554
<u>AMORTIZACION</u>					
Gastos Preoperativos (Incluye estudio de factibilidad)	5	20 %	<u>70,000</u>	-	<u>14,000</u>
SUBTOTAL			70,000	-	14,000
TOTAL			403,542	148,000	32,554

CUADRO VI - 12

GASTOS MENORES DE ADMINISTRACION

CONCEPTO	COSTO MENSUAL (Pesos)	COSTO ANUAL (Pesos)
Teléfono	2,500	30,000
Telégrafo	200	2,400
Viajes	3,500	42,000
Correos	200	2,400
Papelería y útiles de oficina	3,000	36,000
Sub-Total	9,400	112,800
Imprevistos (10%)	940	11,280
T O T A L :	10,340	124,080

C U A D R O V I - 1 3

PROYECCION DE LOS GASTOS DE ADMINISTRACION

CONCEPTO	2o. año (\$)	Del 3o. al 6o. año (\$)	Años siguientes (\$)
Sueldos y Prestaciones al Personal	254, 308	254, 308	254, 308
Seguros	2, 001	2, 001	2, 001
Depreciación	18, 554	18, 554	18, 554
Amortización	14, 000	14, 000	
Gastos Menores	124, 080	124, 080	124, 080
T O T A L	412, 943	412, 943	398, 943

CUADRO VI - 14

PROYECCION TOTAL DE LOS COSTOS Y GASTOS DE OPERACION

O P E R A C I O N	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10	AÑO 11
COSTO DE PRODUCCION	6'278,181	6'948,162	7'746,977	7'746,977	7'746,977	7'682,170	7'682,170	7'682,170	7'682,170	7'682,170
GASTOS DE ADMINISTRACION	412,943	412,943	412,943	412,943	412,943	398,943	398,943	398,943	398,943	398,943
GASTOS DE VENTA	497,250	570,375	658,125	658,125	658,125	658,125	658,125	658,125	658,125	658,125
GASTOS FINANCIEROS	290,664	290,664	214,225	137,757	103,318	68,879	34,439			
COSTO TOTAL	7'479,038	8'222,144	9.032,270	8'955,802	8'921,363	8'808,117	8'773,677	8'739,238	8'739,238	8'739,238

* Se considera 5% sobre las Ventas.

F. PROYECCION TOTAL DE LOS COSTOS Y GASTOS DE OPERACION

El CUADRO VI-14 corresponde a la recopilación de las proyecciones de los costos y gastos, para conocer cuánto nos cuesta producir las diferentes piezas.

G. PROYECCION DEL ESTADO DE RESULTADOS

El CUADRO VI-15 muestra los estados de resultados pro-forma - para los 10 años de producción, se incluye lo relativo al pago del Impuesto Sobre la Renta, calculándose en un 42% sobre las utilidades, así como el reparto de éstas a los trabajadores, calculándose en un 15% respecto de las mismas, obteniendo la utilidad después de impuestos; se paga la anualidad correspondiente a los préstamos obteniéndose posteriormente una utilidad distribuible. Cabe hacer notar que de esta utilidad se deducirán algunas reservas de capital para efectos contables, como son: la reserva legal/(10%) reserva de reinversión, el restante se tomará como una utilidad por repartir, con base al tipo de empresa en que está constituida, con relación a los estatutos que la rigen y de acuerdo con lo que determine la Asamblea General de Accionistas al decretar o no, pago de dividendos.

H. PUNTO DE EQUILIBRIO

1. Clasificación de los Costos

El CUADRO VI-16 presenta una clasificación de los costos, dependiendo de su variabilidad.

2. Clasificación de los Egresos en Efectivo

El CUADRO VI-17 muestra una clasificación similar al cuadro anterior, con la salvedad de que no se incluyen ni las depreciaciones ni las amortizaciones, pero sí se anexa el pago del principal de los créditos.

CUADRO VI - 15

PROYECCION DEL ESTADO DE RESULTADOS

C O N C E P T O	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10	AÑO 11
Ingreso por Ventas (Cuadro)	9'945,000	11'407,500	13'162,500	13'162,500	13'162,500	13'162,500	13'162,500	13'162,500	13'162,500	13'162,500
Costo de Producción (Cuadro)	6'278,181	6'948,162	7'746,977	7'746,977	7'746,977	7'682,170	7'682,170	7'682,170	7'682,170	7'682,170
Utilidad Bruta	3'668,819	4'459,338	5'415,523	5'415,523	5'415,523	5'480,330	5'480,330	5'480,330	5'480,330	5'480,330
Gastos de Administración (Cuadro)	412,943	412,943	412,943	412,943	412,943	398,943	398,943	398,943	398,943	398,943
Gastos de Venta (5% Ventas)	497,250	570,375	658,125	658,125	658,125	658,125	658,125	658,125	658,125	658,125
Utilidad de Operación	2'756,626	3'476,020	4'344,455	4'344,455	4'344,455	4'423,262	4'423,262	4'423,262	4'423,262	4'423,262
Gastos de Financiamiento	290,664	290,664	214,225	137,757	103,318	68,879	34,439	-	-	-
Utilidad antes de impuesto	2'465,962	3'185,356	4'130,230	4'206,698	4'241,137	4'354,137	4'388,823	4'423,262	4'423,262	4'423,262
Impuesto sobre la Renta (42 %)	1'035,704	1'337,850	1'734,697	1'766,813	1'781,278	1'828,841	1'843,306	1'857,776	1'857,770	1'857,770
Reparto de Utilidades (15%)	369,894	477,803	619,535	631,005	636,171	653,157	658,323	663,489	663,489	663,489
Utilidad después de Impuesto	1'060,364	1'369,703	1'775,998	1'808,880	1'823,688	1'872,385	1'887,194	1'902,003	1'902,003	1'902,003
Amortización del Crédito		764,538	764,538	344,392	344,392	344,392	344,392			
Utilidad Distribuible	1'060,364	605,165	1'011,460	1'464,488	1'479,296	1'527,993	1'542,802	1'902,003	1'902,003	1'902,003

3. Desarrollo de la Fórmula

La fórmula del punto de equilibrio es la siguiente:

$$PE = \frac{CF}{1 - \frac{CV}{VT}}$$

de donde

- PE = Punto de equilibrio en valor
 CF = Costos fijos
 CV = Costos variables
 VT = Valor total de las ventas en el tercer año

GRAFICA 1

Sustituyendo los valores se obtiene:

$$PE = \frac{2.433,828}{1 - \frac{5.788,316}{11.407,500}}$$

$$PE = 4.940,779$$

GRAFICA 2

$$PE = \frac{3.106,640}{1 - \frac{5.788,316}{11.407,500}}$$

$$PE = 6.306,618$$

CUADRO VI-16

CLASIFICACION DE LOS COSTOS (TERCER AÑO)

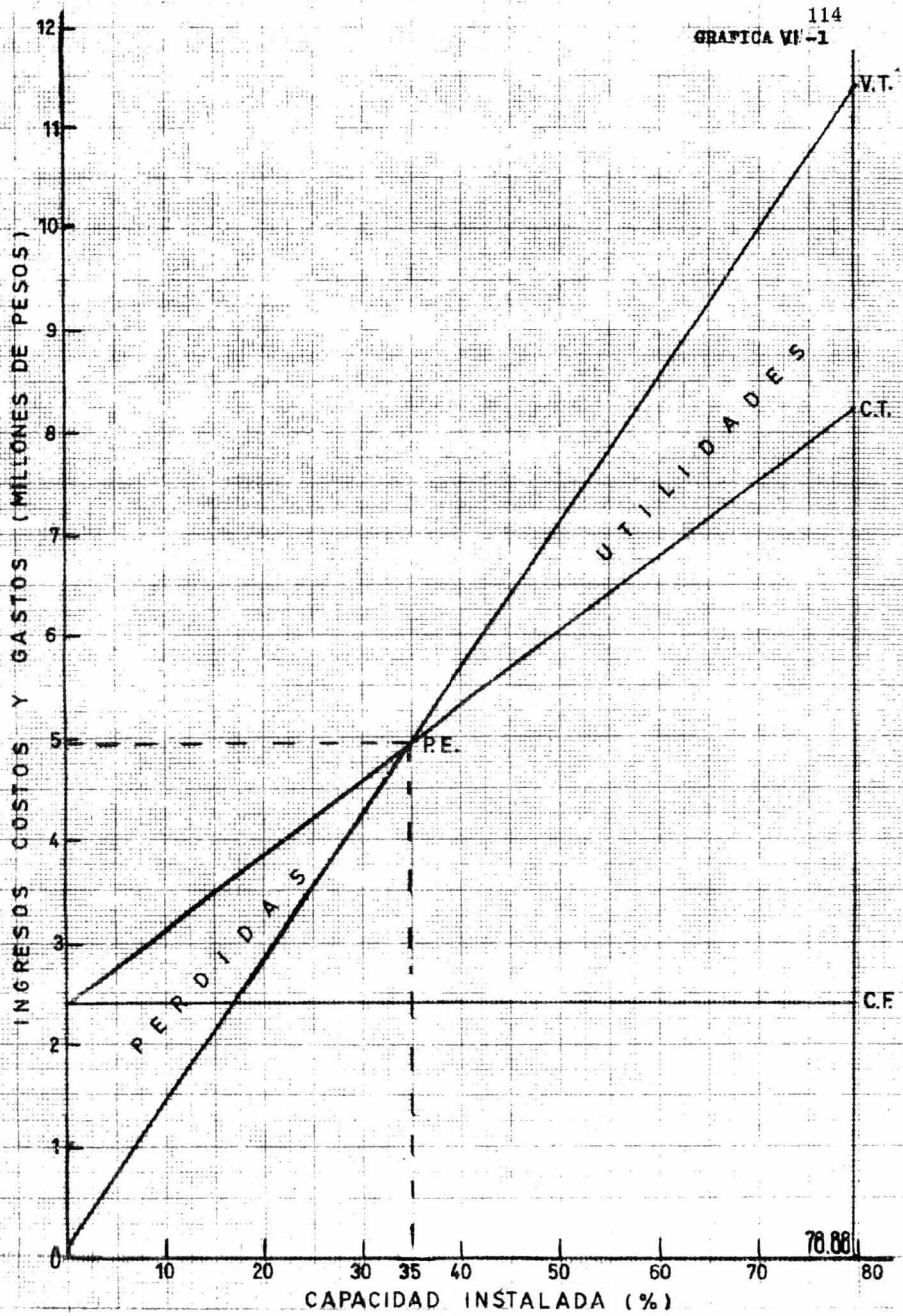
CONCEPTO	Costos Fijos (\$)	Costos Variables (\$)
COSTOS DE PRODUCCION		
Materia Prima		5.011,500.00
Insumos		206,441.00
Materiales y Servicios	120,000.00	
Mantenimiento	150,000.00	
Mano de Obra Directa	816,275.00	
Mano de Obra Indirecta	345,161.00	
Depreciación	212,900.00	
Amortización	64,807.00	
Seguros	21,078.00	
GASTOS DE ADMINISTRACION		
Sueldos y Salarios del Personal y prestaciones	254,308.00	
Seguros	2,001.00	
Depreciaciones	18,554.00	
Amortizaciones	14,000.00	
Gastos Menores	124,080.00	
GASTOS DE VENTA		570,375.00
GASTOS FINANCIEROS	290,664.00	
T O T A L	2.433,828.00	5.788,316.00

CUADRO VI-17

CLASIFICACION DE LOS EGRESOS EN EFECTIVO (TERCER AÑO)

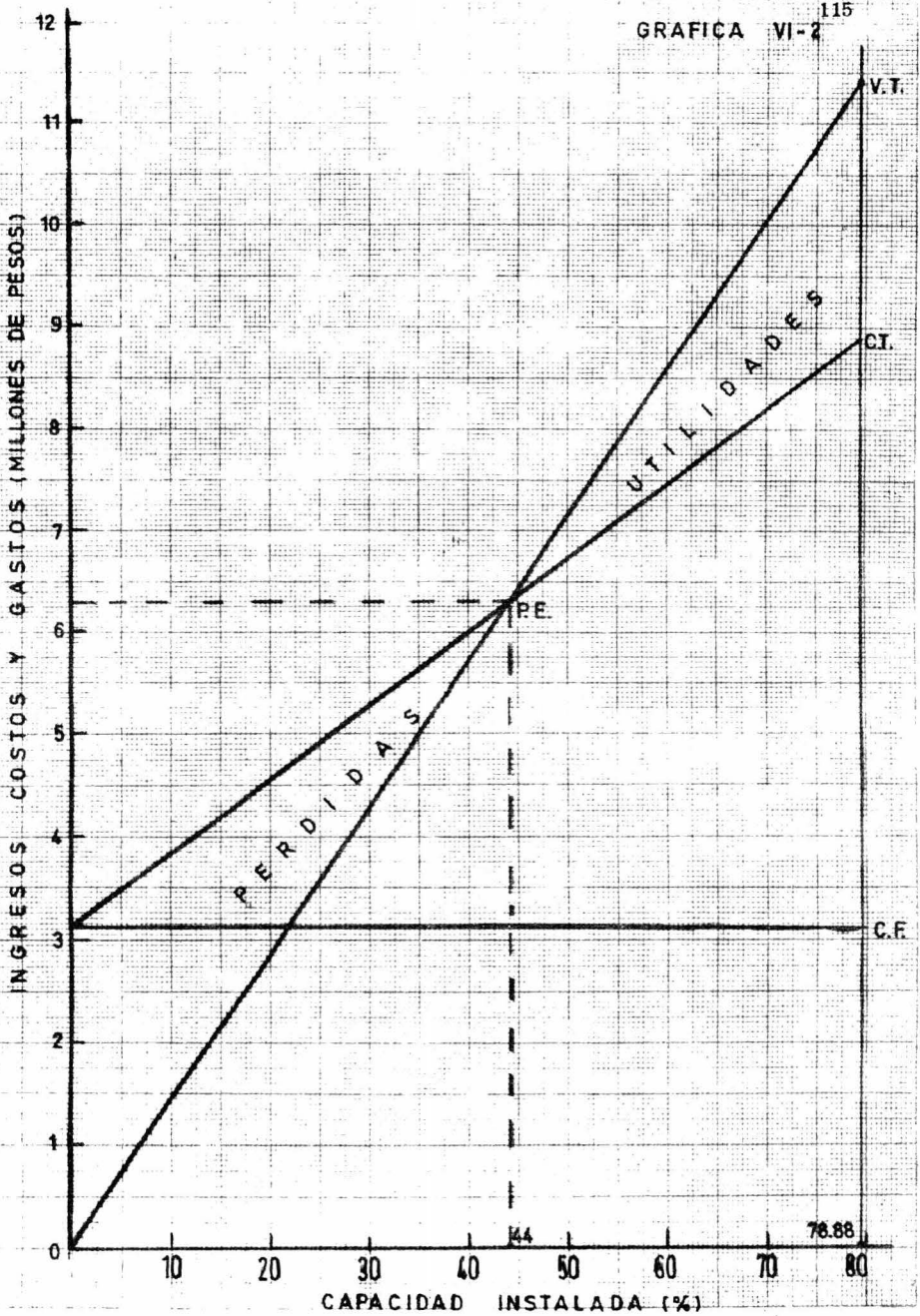
CONCEPTO	Costos Fijos (\$)	Costos Variables (\$)
COSTOS DE PRODUCCION		
Materia Prima		5.011,500.00
Insumos	120,000.00	206,441.00
Materiales y Servicios	120,000.00	
Mantenimiento	150,000.00	
Mano de Obra Directa	816,275.00	
Mano de Obra Indirecta	345,161.00	
Seguros	21,078.00	
GASTOS DE ADMINISTRACION	380,385.00	
GASTOS DE VENTA		570,375.00
GASTOS FINANCIEROS	290,664.00	
Abono del Crédito	983,073.00	
T O T A L	3.106,640.00	5.788,316.00

114
GRAFICA VI-1



70.88

GRAFICA VI-2 ¹¹⁵



CAPITULO VII

FINANCIAMIENTO

- A. INVERSIONES
- B. PERSPECTIVAS DE FINANCIAMIENTO
- C. APORTE DE CAPITAL
- D. ESTADO DE CAMBIO DE SITUACION FINANCIERA

CAPITULO VII

FINANCIAMIENTO

A. INVERSIONES

La inversión necesaria para la instalación de la planta, según aparece en el CAPITULO V, es la siguiente:

Inversión Fija	\$4. 448, 345. 00
Inversión Diferida	618, 009. 00
Capital de Trabajo	840, 291. 00
Inversión Total	<u>\$5. 906, 645. 00</u>

Esta cantidad será cubierta de la siguiente manera:

Venta de Acciones	\$3. 000, 000. 00
Financiamiento	\$2. 906, 645. 00

B. PERSPECTIVAS DE FINANCIAMIENTO

Una vez demostrada la rentabilidad del proyecto, el paso a seguir es encontrar la fuente adecuada de financiamiento para llevar a cabo la instalación y el funcionamiento de la fábrica.

En el ámbito nacional existen varios fondos, cuyo fin principal es el desarrollo industrial y la descentralización de las fuentes de trabajo, a través de financiamientos a tasas de interés más bajas que en los mercados correspondientes.

Para este proyecto se escogió como fuente al Fondo de Garantía y Fomento a la Industria Mediana y Pequeña, que maneja Nacional Financiera, S. A. en fideicomiso y que fue creado por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, por encargo del Gobierno Federal, con el objeto de atender las necesidades de crédito de los pequeños y medianos industriales, por conducto de la Banca Nacional y Privada, así como las uniones de crédito.

Para los efectos de las operaciones del FOGAIN, quedan comprendidos en la clasificación de pequeños y medianos industriales, todos aque

los que tengan un capital contable no menor de \$25,000.00, ni mayor de \$25,000,000.00.

Tipos y Características de los créditos que puede operar el FOGAIN

La Ley autoriza al fondo los tres siguientes tipos de crédito:

Habilitación o Avío
Refaccionario
Hipotecario Industrial

Importe máximo de los créditos. Cuando se conceden a un mismo industrial los tres tipos de crédito, su importe no deberá exceder de - - \$8,000,000.00.

Importe mínimo. No hay límite.

Tasa de interés. 10% anual sobre saldos insolutos para empresas establecidas en la zona 3, de baja concentración industrial.

Garantía. Este fondo exige como garantía, cuando menos el 100% del importe total del préstamo solicitado.

Créditos de Habilitación o Avío

Importe máximo. \$2,500,000.00

- Sirven: 1) Para que los industriales adquieran las materias primas y materiales que necesitan en la fabricación de sus productos.
- 2) Para que hagan el pago de las rayas, jornales o salarios del personal que utilicen en la producción.
- 3) En general, para capital de trabajo, a fin de que cubran los gastos de explotación, durante un período determinado.

Plazo de Amortización. Conforme a la Ley, o sea, hasta 2 años, cuando se tramitan por conducto de bancos de depósito, y hasta 3 años, cuando se tramitan por conducto de sociedades financieras o uniones de crédito.

Créditos Refaccionarios

Importe máximo. \$3,500,000.00

- Sirven: 1) Para la compra e instalación de maquinaria y equipo.
 2) Para la adquisición, construcción, ampliación o modificación de los inmuebles que necesiten las empresas industriales.
 3) Para pago de pasivos.

Plazos de Amortización. Fluctúan generalmente entre 3 y 6 años, de acuerdo con las condiciones particulares de cada empresa. Además se conceden 2 años de gracia.

En créditos con importe superior a \$2.000,000.00 deberán acompañarse a la solicitud, copia de los balances, estado de pérdidas y ganancias y estado de costo de producción.

C. APOORTE DE CAPITAL

Por venta de acciones se obtendrán \$3.000,000.00 y del FOGAIN \$2.906,645.00, que se solicitará de la siguiente manera:

Crédito Refaccionario: \$2.066,354.00, amortizado en 6 años con 2 años de gracia y 10% de interés (ver CUADRO VII-1).

Crédito de Habilitación o Avío: \$840,291.00, amortizado en 2 años con un año de gracia y 10% de interés (ver CUADRO VII-2).

CUADRO VII-1

CALENDARIO DE AMORTIZACION E INTERESES DEL CREDITO REFACCIONARIO

Año	Saldo al inicio de año	Intereses 10%	Amortización	Total a pagar	Saldo a fin de año
1	2.066,354	206,635	Año de gracia	206,635	2.066,354
2	2.066,354	206,635	Año de gracia	206,635	2.066,354
3	2.066,354	206,635	344,392	551,027	1.721,962
4	1.721,962	172,196	344,392	516,588	1.377,570
5	1.377,570	137,757	344,392	482,149	1.033,178
6	1.033,178	103,318	344,392	447,710	688,786
7	688,786	68,879	344,392	413,271	344,394
8	344,394	34,439	344,394	378,833	0

CUADRO VII-2

CALENDARIO DE AMORTIZACION E INTERESES DEL CREDITO DE AVIO

AÑO	Saldo al Inicio de Año	Intereses 10 %	Amortización	Total a Pagar	Saldo al Fin de Año
2	840,291	84,029	Año de Gracia	84,029	840,291
3	840,291	84,029	420,146	504,174	420,146
4	420,146	42,015	420,146	462,161	0

D. ESTADO DE CAMBIO DE SITUACION FINANCIERA

No sólo los movimientos de efectivo modifican la situación financiera de una empresa; sino que también existen partidas distintas al numérico que intervienen en dicha modificación, como son: una compra a crédito, una venta a crédito, la materia prima entregada para la producción, las depreciaciones, las amortizaciones, la capitalización del pasivo, la consolidación del pasivo circulante; el simple transcurso del tiempo hace que el pasivo a largo plazo se vaya transformando en pasivo a corto plazo.

1. El contenido del estado de cambio de situación financiera tiene que ver con los cambios que hubo, tanto en los recursos ajenos, como en los recursos propios y con los reflejos que dichos cambios tuvieron en el activo; asimismo, debe mostrar los cambios que hubo en el activo y sus reflejos en los recursos ajenos y en los propios.

2. No sólo los movimientos de fondos modifican la situación financiera de una empresa, sino en general, todo costo incurrido y toda mudanza de los elementos patrimoniales de una empresa implican los cambios de la situación.

Puede definirse de la siguiente manera:

Estado de cambio de situación financiera es aquel que indica las partidas que entre dos fechas modifican la situación financiera de una empresa, ordenándolas en base a su origen, así como a su aplicación de los recursos de la empresa.

En conclusión, este estado es un refinamiento del balance comparativo, en el cual se presentan los cambios que se perciben en el balance comparativo y la conexión existente entre el balance comparativo y el estado de resultados en forma clara y accesible.

Este estado tiene como objetivo presentar en forma lógica, dos fuentes de recursos, ajenos y propios, de una empresa en un período determinado, mostrando en forma adecuada los canales a través de los cuales se obtuvieron tales recursos, así como la aplicación que se hizo de ellos.

En cualquier empresa, los recursos provienen de cuatro fuentes:

- a) De las utilidades netas
- b) Por disminuciones de activo

- c) Por aumento de capital
- d) Por aumento de pasivo

Las tres primeras fuentes se consideran como de recursos propios, en cambio la cuarta fuente se considera como obtención de recursos ajenos a la empresa.

Los recursos obtenidos son aplicados en los siguientes renglones:

- a) Absorber la pérdida neta
- b) A un aumento de activo
- c) Una disminución de capital
- d) Una disminución de pasivo.

CUADRO VII-3

PROYECCION DEL ESTADO DE CAMBIO DE SITUACION FINANCIERA

	AÑO											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ORIGEN DE RECURSOS												
<u>Recursos Propios:</u>												
Venta de acciones	3.000,000											
Utilidad Neta (después - de impuestos y partici- pación)		931,364	1.240,703	1.656,401	1.298,674	1.722,880	1.780,973	1.805,179	1.829,385	1.853,591	1.877,797	
Ventas de activo fijo												1.377,038
Previsión a las reser- vas para:												
Depreciación de cons- trucciones		45,050	45,050	45,050	45,050	45,050	45,050	45,050	45,050	45,050	45,050	
Depreciación de maqui- naria y Equipo		137,765	137,765	137,765	137,765	137,765	137,765	137,765	137,765	137,765	137,765	
Depreciación de Mobilia- rio y Equipo de Ofici- na		3,754	3,754	3,754	3,754	3,754	3,754	3,754	3,754	3,754	3,754	
Depreciación de Instala- ciones y Servicios		14,085	14,085	14,085	14,085	14,085	14,085	14,085	14,085	14,085	14,085	
Depreciación del Equipo de Transporte		30,800	30,800	30,800	30,800	30,800	30,800	30,800	30,800	30,800	30,800	
Amortización de gastos de montaje de la plan- ta		45,921	45,921	45,921	45,921	45,921	45,921	45,921	45,921	45,921	45,921	
Amortización de gastos preoperativos		18,886	18,886	18,886	18,886	18,886	18,886	18,886	18,886	18,886	18,886	
Amortización de gastos preoperativos (Admon.)		14,000	14,000	14,000	14,000	14,000	14,000	14,000	14,000	14,000	14,000	
<u>Recursos Ajenos:</u>												
Préstamo de Avío	840,291											
Préstamo Refaccionario	2.066,354											
Recursos Obtenidos	5.906,645	1.241,625	1.550,964	1.966,662	2.008,935	2.033,141	2.012,427	2.036,633	2.060,839	2.085,045	2.109,251	1.377,038
APLICACION DE RECURSOS												
<u>En aumento de activo</u>												
Existencia de efectivo	1.458,300	1.241,625	567,891	983,588	1.446,007	1.470,213	1.295,499	1.473,705	1.497,911	1.522,117	1.546,323	1.377,038
Compra de activo fijo	4.448,345						154,000					
<u>En disminución de pa- sivos</u>												
Documentos y cuentas por pagar			983,073	562,928	562,928	562,928	562,928	562,928	562,928	562,928	562,928	
Recursos Aplicados	5.906,645	1.241,625	1.550,964	1.966,662	2.008,935	2.033,141	2.012,427	2.036,633	2.060,839	2.085,045	2.109,251	1.377,038

NOTA: En la aplicación de recursos no se incluye el pago de impuestos, intereses y reparto de utilidades a los trabajadores, puesto que ya fueron deduci- dos de la utilidad; no se tomó en cuenta en los orígenes el concepto de inventarios, no se calculó valor de salvamento para el equipo de transporte.

CAPITULO VIII

EVALUACION

- A. GENERALIDADES
- B. METODO DE LA TASA INTERNA DE RENDIMIENTO (TIR)
 - 1 Evaluación Privada
 - 1.1 Tasa Interna de Rendimiento del Proyecto o Empresa Comercial (EC)
 - 1.2 Tasa Interna de Rendimiento del Empresario (E)
 - 2 Evaluación Social
 - 2.1 Tasa Interna de Rendimiento del Producto Nacional - Bruto (PNB)
 - 2.2 Tasa Interna de Rendimiento del Superávit (s) o Fondos Reinvertibles
- C. INFORMACION NECESARIA
- D. RESULTADOS OBTENIDOS
- E. ANALISIS DE SENSIBILIDAD
 - 1 Variación en el Precio
 - 2 Variación en la Inversión Fija

CAPITULO VIII

EVALUACION

A. GENERALIDADES

La evaluación es un procedimiento matemático para cuantificar -- las ventajas o desventajas de un proyecto en función de los recursos empleados y de las suposiciones consideradas.

Existen varios criterios de evaluación para medir el rendimiento de una inversión dentro del contexto de un sistema económico; para este proyecto se utilizará el de la tasa interna de rendimiento.

B. METODO DE LA TASA INTERNA DE RENDIMIENTO (TIR)

La tasa interna de rendimiento, es aquella que iguala los beneficios netos actualizados del proyecto con los costos actualizados -- del mismo en una unidad de tiempo predeterminada.

Por este método de evaluación se pueden calcular las tasas de retorno considerando criterios desde el punto de vista de la economía en general, denominándosele a este último evaluación social.

1 Evaluación Privada

1.1 Tasa Interna de Rendimiento del Proyecto o Empresa Comercial (EC)

Es la tasa de interés que rinde el proyecto suponiendo que la inversión proviene en su totalidad de recursos propios, es decir, sin considerar préstamos. En este caso, la depreciación y la amortización de la inversión diferida se trata como un producto y no como un costo.

1.2 Tasa Interna de Rendimiento del Empresario (E)

Es la tasa de interés que rinden los recursos propios del empresario cuando el proyecto recibe un préstamo para su financiamiento.

2. Evaluación Social

2.1 Tasa Interna de Rendimiento para el Producto Nacional Bruto (PNB)

Es la tasa de interés que indica el rendimiento del proyecto para el conjunto de la economía, definida como el valor agregado por unidad de insumo.

2.2 Tasa Interna de Rendimiento para el Superávit o Fondos Reinvertibles (S)

Es la tasa de interés que indica el rendimiento del proyecto con relación a los ahorros generados por éste, para el conjunto de la economía.

C. INFORMACION NECESARIA

Para la aplicación del método anterior, se requiere de la elaboración de los siguientes cuadros:

- CUADRO VIII-1 Programa y Cronograma de Inversiones
 CUADRO VIII-2 Programa y Cronograma de Producción (Estado de Resultados)
 CUADRO VIII-3 Cuadro de Flujos Netos, obtenido de la suma algebraica de los cuadros anteriores

En dichos cuadros se tienen tres columnas a la izquierda, representando cada uno de los criterios considerados.

Columna	Descripción
EC	Punto de vista de la empresa comercial
PNB	Punto de vista del producto nacional bruto
S	Punto de vista del superávit

En el resto de las columnas se colocan signos convencionales de acuerdo a la siguiente notación:

(-)	cuando se trata de un insumo
(+)	cuando se trata de un producto
0	cuando el pago representa una transferencia dentro de la economía. No se toma en cuenta el rubro.

Estos signos se van asignando a cada rubro según se determine en el análisis efectuado de acuerdo al criterio que se esté considerando. -- Cuando se tengan colocados los signos para todos los rubros, se procede a multiplicar cada uno de éstos por el signo que le fue asignado; una vez terminada esta labor, se efectúan las sumas algebraicas de cada columna hasta tener considerados todos los años.

CUADRO VIII.1

PROGRAMA DE INVERSIÓN SIN FINANCIAMIENTO

(AÑOS)

S	P	E	CONCEPTO	Instalación	2 al 6	7	8 al 11	Liquidación
			<u>1. Inversión - Fija</u>					
0	0	-	Terreno	600				- 600
-	-	-	Construcciones	901,000				- 450,500
-	-	-	Maquinaria y Equipo	2.491,363				- 918,430
-	-	-	Montaje e Instalación	229,607				
-	-	-	Equipo Auxiliar	155,060				
-	-	-	Muebles y Enseres	37,542				7,508
-	-	-	Equipo de Transporte	154,000		154,000		
-	-	-	Gastos de Nacionalización	414,572				
0	0	-	Imprevistos	311,543				- 311,543
			<u>2. Inversión - Diferida</u>					
-	-	-	Gastos preoperativos	164,432				
			<u>3. Capital de Trabajo</u>					
0	0	-	Efectivo	277,922				- 277,922
-	-	-	Materia Prima	481,875				- 481,875
-	-	-	Insumos	4,104				- 4,104
0	0	-	Imprevistos	76,390				- 76,390
+	+	-	Impuesto por venta de Equipo (42%)					+ 388,894
			S.	-5.033,555		-154,000		+2.251,311
			P. N. B.	-5.033,555		-154,000		+2.251,311
			E. C.	-5.700,010		-154,000		+2.139,978

CUADRO VIII - 2

PRESUPUESTO DE PRODUCCION SIN FINANCIAMIENTO

S	P N B C	E C	Concepto	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
			Ingreso por Ventas		9.945,000	11.407,500	13.162,500	13.162,500	13.162,500	13.162,500	13.162,500	13.162,500	13.162,500	13.162,500	
0	0	0	Egresos												
0	0	0	Materia Prima		4.369,000	5.011,500	5.782,500	5.782,500	5.782,500	5.782,500	5.782,500	5.782,500	5.782,500	5.782,500	5.782,500
0	0	0	Insumos		178,960	206,441	234,256	234,256	234,256	234,256	234,256	234,256	234,256	234,256	234,256
0	+	0	Mano de Obra directa		816,275	816,275	816,275	816,275	816,275	816,275	816,275	816,275	816,275	816,275	816,275
0	+	0	Mano de Obra indirecta		345,161	345,161	345,161	345,161	345,161	345,161	345,161	345,161	345,161	345,161	345,161
0	0	0	Mantenimiento		150,000	150,000	150,000	150,000	150,000	150,000	150,000	150,000	150,000	150,000	150,000
-	0	0	Materiales y servicios		120,000	120,000	120,000	120,000	120,000	120,000	120,000	120,000	120,000	120,000	120,000
0	0	0	Seguros		21,078	21,078	21,078	21,078	21,078	21,078	21,078	21,078	21,078	21,078	21,078
+	+	+	Depreciaciones		212,900	212,900	212,900	212,900	212,900	212,900	212,900	212,900	212,900	212,900	212,900
+	+	+	Amortizaciones		64,807	64,807	64,807	64,807	64,807	64,807	64,807	64,807	64,807	64,807	64,807
0	0	0	Gastos de administración		412,943	412,943	412,943	412,943	412,943	398,943	398,943	398,943	398,943	398,943	398,943
-	0	0	Gastos de venta		497,250	570,375	658,125	658,125	658,125	658,125	658,125	658,125	658,125	658,125	658,125
+	+	+	Impuesto sobre la renta		1.035,704	1.337,850	1.734,697	1.766,813	1.781,278	1.828,841	1.843,306	1.857,770	1.857,770	1.857,770	1.857,770
+	+	+	Reparto de utilidades (15% de utilidad antes de impuesto		369,894	477,807	619,535	631,005	636,171	653,157	658,323	663,489	663,489	663,489	663,489
0	0	0	Costo total		8.593,972	9.747,133	11.172,277	11.215,865	11.235,494	11.221,236	11.240,870	11.233,497	11.233,497	11.233,497	11.233,497
76	76	+	Utilidad Neta		1.351,028	1.660,367	1.990,223	1.946,635	1.927,006	1.941,264	1.921,630	1.929,003	1.929,003	1.929,003	1.929,003
			S		2.493,922	3.049,580	3.826,075	3.843,506	3.851,360	3.705,656	3.867,507	3.891,561	3.891,561	3.891,561	3.891,561
			PNB		3.655,358	4.251,016	4.987,509	5.004,942	5.012,896	4.867,092	5.028,943	5.052,997	5.052,997	5.052,997	5.052,997
			EC		1.628,735	1.938,074	2.277,930	2.224,342	2.204,713	2.000,164	2.134,530	2.141,903	2.141,903	2.141,903	2.141,903

CUADRO VIII-3
EVALUACION PRIVADA Y SOCIAL

AÑOS	Flujo Neto EC (pesos)	Flujo Neto PNB (pesos)	Flujo Neto S (pesos)
0- 1	-5.700,010	-5.033,555	-5.033,555
1- 2	1.628,735	3.655,358	2.493,922
2- 3	1.938,074	4.251,016	3.049,580
3- 4	2.277,930	4.987,509	3.826,075
4- 5	2.224,342	5.004,941	3.843,506
5- 6	2.204,713	5.012,896	3.851,360
6- 7 *	2.154,164	5.021,092	3.859,656
7- 8	2.134,530	5.028,943	3.867,507
8- 9	2.141,903	5.052,997	3.891,561
9-10	2.141,903	5.052,997	3.891,561
10-11	2.141,903	5.052,997	3.891,561
11-12	2.139,978	2.251,311	2.251,311
T I R	38%	82%	60%

* En el 7o. año se compran dos camiones

Este procedimiento se realiza, tanto en el programa de inversiones, como en el de presupuestos de producción. A continuación se suman algebraicamente ambos cuadros y el resultado obtenido será el flujo neto.

Este flujo neto se actualiza a diferentes tasas de interés, por el método de prueba y error, haciendo uso de algún programa 101. Para este proyecto se usó la calculadora HEWLETT-PACKARD HP-80 y la microcomputadora OLIVETTI P602.

D. RESULTADOS OBTENIDOS

La evaluación del presente proyecto, siguiendo el método descrito anteriormente y usando las calculadoras mencionadas, dio las siguientes tasas internas de retorno.

Proyecto en sí o empresa comercial	38%
Producto Nacional Bruto	82%
Superávit	60%

La tasa interna de retorno de la empresa comercial muestra que el proyecto se puede comprometer con un financiamiento cuya tasa de interés sea menor del 38%.

La tasa interna de rendimiento del producto nacional bruto muestra que el proyecto beneficia a la economía con un rendimiento del 82%.

La tasa interna de rendimiento del superávit muestra el ahorro generado por el proyecto en términos porcentuales del 60% para el conjunto de la misma.

E. ANALISIS DE SENSIBILIDAD

Al efectuar la evaluación de un proyecto, existe la necesidad de efectuar cálculos sobre un gran número de datos, coeficientes e informaciones que son investigados y, algunas de las veces, estimados. A través de estos elementos se llega a una serie de resultados en el proyecto que pueden ser de diversa naturaleza, pero cada uno de los datos anteriores está sujeto a un cierto margen de error en su cuantificación y apreciación. Por lo tanto, es necesario efectuar un análisis que pueda identificar en qué medida la variación de los datos iniciales, así como también la desviación de las condiciones futuras expuestas en el proyecto, afec-

tan a los resultados finales obtenidos; a este proceso se le llama análisis de sensibilidad.

En el presente estudio se analiza la sensibilidad de la tasa interna de retorno para el proyecto, respecto a la variación en el precio de venta del producto terminado y a la variación en la inversión fija.

1. Variación en el Precio

Los resultados obtenidos en el análisis de sensibilidad para variaciones en el precio por tonelada de producto terminado, en función de los flujos netos (ver CUADRO VIII-4) son los siguientes:

TIR original del proyecto	38%
TIR con 5% de aumento en el precio	49%
TIR con 10% de aumento en el precio	60%
TIR con 5% de disminución en el precio	27%
TIR con 10% de disminución en el precio	14%

Los resultados muestran que la rentabilidad del proyecto es bastante sensible para los posibles aumentos y disminuciones en el precio de venta del producto terminado.

2. Variación en la Inversión Fija

Los resultados obtenidos en el análisis de sensibilidad para variaciones en la inversión fija en función de los flujos netos (ver CUADRO VIII-5), son los siguientes:

TIR original del proyecto	38%
TIR con 5% de aumento en la inversión fija	36%
TIR con 10% de aumento en la inversión fija	34%
TIR con 5% de disminución en la inversión fija	40%
TIR con 10% de disminución en la inversión fija	42%

Se observa que la rentabilidad del proyecto es relativamente sensible a los aumentos y disminuciones en la inversión fija.

CUADRO VIII - 4

ANALISIS DE SENSIBILIDAD
FLUJOS NETOS CON VARIACION EN EL PRECIO DE VENTA

AÑOS	+5%	+10%	-5%	-10%
0- 1	-5.337,873	-5.337,873	-5.337,873	-5.337,873
1- 2	2.286,985	2.794,235	1.302,485	805,235
2- 3	2.679,449	3.249,824	1.538,699	968,324
3- 4	3.084,591	3.742,716	1.768,341	1.110,216
4- 5	3.028,552	3.686,681	1.712,306	1.054,181
5- 6	2.996,465	3.654,594	1.680,219	1.022,094
6- 7	2.779,458	3.437,577	1.463,212	805,087
7- 8	2.901,371	3.559,500	1.585,125	927,000
8- 9	2.869,285	3.527,414	1.553,039	894,914
9-10	2.837,198	3.495,327	1.520,952	862,827
10-11	2.805,111	3.463,240	1.488,865	830,740
11-12	1.893,036	1.893,036	1.893,036	1.893,036
T I R	49%	60%	27%	14%

CUADRO VIII - 5

ANALISIS DE SENSIBILIDAD
FLUJOS NETOS CON VARIACION EN LA INVERSION FIJA

AÑOS	+5%	+10%	-5%	-10%
0- 1	-5.985,011	-6.270,011	-5.415,009	-5.130,009
1- 2	1.628,735	1.628,735	1.628,735	1.628,735
2- 3	1.938,074	1.938,074	1.938,074	1.938,074
3- 4	2.277,930	2.277,930	2.277,930	2.277,930
4- 5	2.224,342	2.224,342	2.224,342	2.224,342
5- 6	2.204,713	2.204,713	2.204,713	2.204,713
6- 7	2.000,164	2.000,164	2.000,164	2.000,164
7- 8	2.134,530	2.134,530	2.134,530	2.134,530
8- 9	2.141,903	2.141,903	2.141,903	2.141,903
9-10	2.141,903	2.141,903	2.141,903	2.141,903
10-11	2.141,903	2.141,903	2.141,903	2.141,903
11-12	2.139,978	2.139,978	2.139,978	2.139,978
T I R	36%	34%	40%	42%

CAPITULO IX

ORGANIZACION DE LA EMPRESA

- A. IDENTIFICACION
 - 1. Denominación
 - 2. Domicilio
- B. ORGANIZACION DE LA EMPRESA
- C. INCENTIVOS FISCALES
 - 1. Franquicias Fiscales a las Industrias Nuevas y Necesarias
 - 2. Decretos para el Fomento del Desarrollo Regional
 - 3. La Regla 14
 - 4. Incentivo Fiscal al Desarrollo Industrial, publicado en el Estado del 17 de Febrero de 1973.
- D. INCENTIVOS ESTATALES

CAPITULO IX

ORGANIZACION DE LA EMPRESA

A. IDENTIFICACION

1. Denominación

Considerando que parte de la inversión será cubierta por venta de acciones y parte por financiamiento, y que la realización de este proyecto significaría el establecimiento de la primera industria en el municipio de Cd. Anáhuac, N. L., se sugiere que la empresa lleve el nombre de la localidad, especificando la labor que realiza; por lo que se denominará: "INYEKTORA DE METALES ANAHUAC, S. A."

2. Domicilio

La empresa tendrá ubicada su planta de producción y sus oficinas en Cd. Anáhuac, N. L. de donde se efectuarán todos los movimientos comerciales y administrativos.

B. ORGANIZACION DE LA EMPRESA

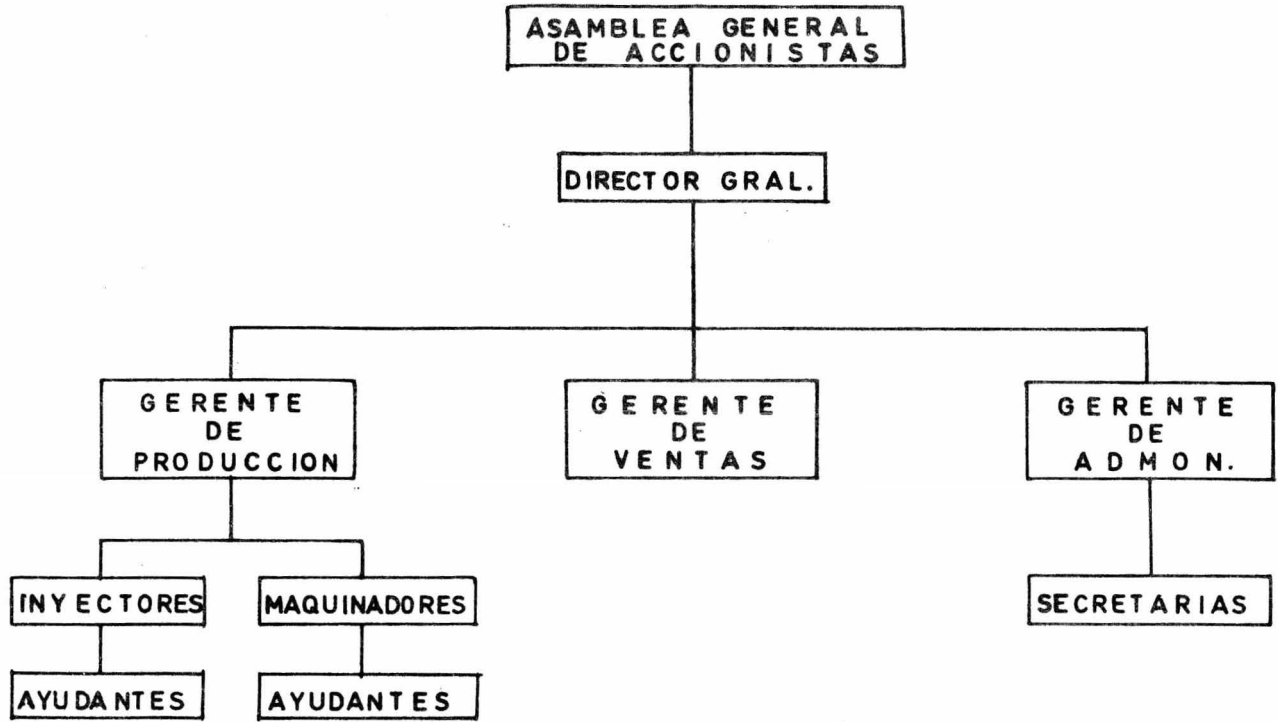
La organización estará formada por la Asamblea General de Accionistas que nombrará a un Director General para que vigile el buen funcionamiento de la empresa en sus departamentos de venta, producción y administración.

El Gerente de ventas se ocupará de la comercialización y de la distribución del producto.

El Gerente de producción tendrá bajo su responsabilidad el proceso productivo.

El Gerente de administración se encargará de los asuntos contables y de los que atañen al personal.

Como se puede observar, en el organigrama de la empresa, el Director General tendrá una relación directa con los gerentes de venta, de producción y de administración, ya que de estas tres personas depende el resto del personal.



ORGANIGRAMA DE LA
EMPRESA

C. INCENTIVOS FISCALES

Con objeto de fomentar el desarrollo industrial del país, y su descentralización, se ha creado una serie de estímulos fiscales, a los cuales se puede recurrir para aprovechar los beneficios que ellos otorgan.

Específicamente para la empresa de este proyecto, se recomienda hacer uso de los siguientes incentivos fiscales:

1. Franquicias Fiscales a las Industrias Nuevas y Necesarias

La empresa de este proyecto gozaría de estas franquicias en base a lo que establecen los artículos 178 y 179 de la Ley Federal de Reforma Agraria.

2. Decretos para el Fomento del Desarrollo Regional

Los estímulos fiscales que ofrece el decreto del 19 de julio de 1972, en especial el caso 2 para empresas que desarrollen actividades nuevas en el municipio y las concernientes a las industrias ubicadas en la zona 3.

3 La Regla 14

La importación de maquinaria siempre ha recibido un tratamiento arancelario favorable, lo que se conoce como Regla 14, apareció por primera vez en la tarifa de importación de 1930, desde entonces a la fecha, ha sufrido constantes modificaciones. La versión actual de esta regla se reglamentó con el instructivo publicado en el Diario Oficial del 22 de enero de 1972.

4. Incentivo Fiscal al Desarrollo Industrial, publicado en el Estado, del 17 de Febrero de 1973

Este incentivo es sobre las ventas de exportación de artículos elaborados en el Estado afectos al impuesto federal sobre ingresos mercantiles.

Es necesario aclarar que estos incentivos fiscales tienen su vencimiento de duración el 31 de diciembre de 1973, pero que aún se están otorgando.

D. INCENTIVOS ESTATALES

Incentivo Fiscal al Desarrollo Industrial, publicado en el periódico oficial del Estado del 17 de febrero de 1973.

ACUERDO

Primero. Los causantes del Impuesto Federal sobre Ingresos -- Mercantiles, que de no mediar el Convenio de Coordinación en ese im-- - puesto, hubieran durante 1973 disfrutado de franquicias otorgadas con a-- - poyo en la Ley de Fomento Industrial y Desarrollo Económico del Estado, beneficiarán de un subsidio estatal.

Segundo. El ejercicio total o parcial del subsidio por parte de los beneficiarios entrañará la aceptación automática de todos y cada uno de - los términos y condiciones del presente acuerdo.

Tercero. Las ventas de exportación de artículos elaborados en el Estado, afectos al Impuesto Federal sobre Ingresos Mercantiles, beneficiarán de un subsidio estatal.

INDICE BIBLIOGRAFICO

1. - Anuario de Comercio Exterior. - Banco Nacional de Comercio Exterior. - México, 1973.
2. - Anuarios Estadísticos de Comercio Exterior de los Estados Unidos Mexicanos de 1968 a 1972. - Dirección General de Estadística Secretaría de Industria y Comercio. - México, 1972.
3. - Aspectos Técnicos en Proyectos. - Jorge León Pérez Peláez. - Fabricoto, S. A. - Medellín, Colombia, 1974.
4. - Boletín No. 6. - Caname. Cámara Nacional de Manufacturas Eléctricas. - México, 1974.
5. - Calendario de Semanas de Cotización. - Instituto Mexicano del Seguro Social. - México, 1974.
6. - VIII Censo Industrial. - Dirección General de Estadística. - Secretaría de Industria y Comercio. - México, 1971.
7. - IX Censo General de Población (Resumen General). - Dirección General de Estadística. SIC. - México, 1971.
8. - Código de Comercio y Leyes Complementarias. - Vigésimacuarta Edición. - Editorial Porrúa, S. A. - México, 1972. - Páginas: 173 a 228.
9. - Fondo de Garantía y Fomento a la Industria Mediana y Pequeña. - Nacional Financiera, S. A. - Guía para Formular Solicitudes de Crédito con Cargo al Fondo. - México, D. F., 1974.
10. - Fundición a Presión de Aleaciones de Zinc. - Centro Mexicano de Información del Zinc y Plomo, A. C. - México, 1974.
11. - Guía para la Presentación de Proyectos. - Editorial Siglo XXI. - México, 1973.
12. - Indicadores Económicos (Agosto-Noviembre). - Banco de México, S. A. - México, 1974.
13. - La Economía Mexicana en Cifras. - Nacional Financiera, S. A. - México, 1974.

14. - Régimen de Incentivos Fiscales para el Fomento Industrial y por Ventas al Extranjero en el Estado de Nuevo León. - IMCE. - México, 1973.
15. - La Industria de Aparatos Electrodomésticos en México (Perspectivas de Comercialización Internacional). - IMCE. - México, 1974.
16. - Ley Federal del Trabajo. - Secretaría de Trabajo y Previsión Social. - México, 1974.
17. - Manual de Estímulos Fiscales a la Actividad Industrial. - Editorial Tecnos. - México, 1974.
18. - Memoria 1974. - Asociación Nacional de Fabricantes de Aparatos Domésticos, A. C. - México, 1974.
19. - Piezas Moldeadas a Presión en Aleaciones de Zinc; Especificaciones sobre Tolerancias. - Asociación Técnica Española para el Desarrollo del Zinc. - Madrid, España, 1974.
20. - Principales Indicadores Económicos de México. - Dirección General de Estadística. - SIC. - México, 1974.
21. - Programa de Electrificación Rural. - Comisión Federal de Electricidad. - México, 1970.
22. - Recomendaciones sobre el Diseño de Piezas con Recubrimiento - Electrolítico. - Asociación Técnica Española para el Desarrollo - del Zinc. - Madrid, España, 1973.
23. - Salarios Mínimos por Zonas Económicas. - Comisión Nacional de Salarios Mínimos. - México, 1974.
24. - Tabulares de Importaciones y Exportaciones. - Dirección General de Aduanas. - Secretaría de Hacienda y Crédito Público. - México, 1974.
25. - Zinc Die Casting. - Zinc Institute Inc. - Chicago, Ill., U. S. A., - 1973.
26. - Zamak, Ligas de Zinc. - Zinc Industrial, S. A. - México, 1974.