



**UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO**



FACULTAD DE ECONOMÍA

**INTRODUCCIÓN DIDÁCTICA A LA FORMULACIÓN Y
EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN**

**TESIS QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADO EN ECONOMÍA
PRESENTAN**

JUDITH ALEJANDRA MERINO GARCÍA

JUAN ALBERTO MOVIS MUÑOZ

**DIRECTOR DE TESIS
LIC. ALEJANDRO PAZ TORRES**

**CIUDAD UNIVERSITARIA
1999**

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

272673



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas

Tesis Digitales

Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

PAGINATION

DISCONTINUED

CON FECHA DEL JUEVES 7 DE OCTUBRE DE 1999, DECLARAMOS
TERMINADO EL PRESENTE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN, LLEVADO A
CABO ENTRE LOS AÑOS DE 1995 Y 1999, AÚN Y A PESAR.... DE
TODO.

AGRADECIMIENTOS

A MIS PADRES:

JUAN MOVIS HERNÁNDEZ Y EVANGELINA MUÑOZ FIGUEROA.
QUIENES CON SU ESFUERZO Y SACRIFICIO,
ME BRINDARON LA OPORTUNIDAD DE UNA CARRERA UNIVERSITARIA

A LA SRA. OTILIA IBARRA (OTI)
POR SU AYUDA EN UN "MOMENTO DECISIVO"

AL LIC. J. MARIO BELTRÁN VALLE
POR TODO SU APOYO

A JUDITH
POR SU AMOR, COMPRENSIÓN Y PACIENCIA..

A DIOS y A LA VIDA

QUIERO DEDICAR EL PRESENTE TRABAJO A:

MIS PADRES
MIS HERMANAS, EVA Y ALEJANDRA
MIGUEL MONTES DE OCA (†),
MIS AMIGOS
NINCHKA

JUAN ALBERTO

AGRADECIMIENTOS

A DIOS

POR PERMITIRME REALIZAR ESTE SUEÑO.

**A MIS PADRES, ROBERTO MERINO VERA Y ELVIA GARCÍA NATERA
POR EL INMENSO AMOR Y APOYO QUE ME HAN BRINDADO,
EL CUAL HA SIDO FUNDAMENTAL EN MI VIDA.**

**A MIS HERMANOS, ROBERTO, RAÚL Y BETY
QUIENES ME IMPULSARON A SEGUIR ADELANTE**

**A ALBERTO
POR SU APOYO INCONDICIONAL**

A MIS TIOS, PRIMOS Y SOBRINOS

A MIS AMIGOS Y COMPAÑEROS

JUDITH ALEJANDRA

AGRADECIMIENTOS

A LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

**A LA FACULTAD DE ECONOMÍA
POR LA FORMACIÓN PROFESIONAL RECIBIDA**

**AL LIC. JUAN PABLO ARROYO Y EQUIPO DE COLABORADORES, QUIÉNES CONTRIBUYERON
A LA SUPERACIÓN Y MEJORAMIENTO DE NUESTRA FACULTAD.**

A TODOS NUESTROS PROFESORES

**ESPECIALMENTE AL
PROF. ALEJANDRO PAZ TORRES
POR ACEPTAR DIRIGIR LA PRESENTE TESIS.**

A NUESTROS PROFESORES SINODALES

**PROFA. SONIA BRICEÑO VILORIA
PROF. DANIEL FLORES CASILLAS
PROFA. CELIA G. OSORNO RUÍZ
PROF. REYNALDO LÓPEZ MARTÍNEZ**

POR SU TIEMPO Y VALIOSAS APORTACIONES

**AL PROF.
JAIME M. ZURITA CAMPOS**

POR SUS ENSEÑANZAS.....

ÍNDICE GENERAL

PRÓLOGO

SECCIÓN I INTRODUCCIÓN

	INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1	MARCO TEÓRICO	7
CAPÍTULO 2	EL CICLO DE DESARROLLO DEL PROYECTO	19
CAPÍTULO 3	ANTECEDENTES MICROECONÓMICOS EN EL ESTUDIO DE MERCADO DE UN PROYECTO	41

SECCIÓN II ESTUDIO DE MERCADO DEL PROYECTO

CAPÍTULO 4	MÉTODOS Y TÉCNICAS UTILIZADOS EN LA RECOPIACIÓN DE ANTECEDENTES	63
CAPÍTULO 5	EL MUESTREO	71
CAPÍTULO 6	OFERTA Y DEMANDA	107
CAPÍTULO 7	INSTRUMENTAL DE PROYECCIÓN DE LA OFERTA Y LA DEMANDA	135
CAPÍTULO 8	EL CONSUMIDOR: PRODUCTO, PRECIO Y COMERCIALIZACIÓN	163

SECCIÓN III ESTUDIO TÉCNICO DEL PROYECTO

CAPÍTULO 9	TAMAÑO DEL PROYECTO	201
CAPÍTULO 10	LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO	219
CAPÍTULO 11	ESTUDIO ORGANIZACIONAL Y LEGAL	243
CAPÍTULO 12	INGENIERÍA DEL PROYECTO	265

<u>SECCIÓN IV</u> <u>ESTUDIO FINANCIERO DEL PROYECTO</u>

CAPÍTULO 13	LAS INVERSIONES DEL PROYECTO	327
CAPÍTULO 14	FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO	347
CAPÍTULO 15	PRESUPUESTOS Y ESTADOS FINANCIEROS PROFORMA	375

<u>SECCIÓN V</u> <u>EVALUACIÓN FINANCIERA DEL PROYECTO</u>

CAPÍTULO 16	LA EVALUACIÓN	407
-------------	---------------	-----

<u>SECCIÓN VI</u> <u>METODOLOGÍA DIDÁCTICA</u>

CAPÍTULO 17	METODOLOGÍA DIDÁCTICA	443
CONCLUSIONES		520
BIBLIOGRAFÍA		
ANEXOS		

JUSTIFICACIÓN

Decidimos realizar una investigación sobre el tema de la FORMULACIÓN y EVALUACIÓN DE PROYECTOS debido a que desde nuestro punto de vista, es un tema fundamental en la formación de un economista; además de ser una materia interesante y un reto personal.

Posteriormente tuvimos la oportunidad de desempeñarnos como Prof. Adjuntos de la Materia FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS, y EVALUACIÓN DE PROYECTOS SOCIOECONÓMICOS, y pudimos observar que la temática en ocasiones resulta compleja, debido fundamentalmente a:

- I. La extensión y densidad de los temas. Es preciso señalar que en el inicio de la carrera sólo se imparte a nivel básico, sin embargo, ese conocimiento será la base sobre la cual se cimentarán conocimientos posteriores al llegar al núcleo terminal.
- II. Se requieren conocimientos complementarios de otras materias (MACROECONOMÍA, MICROECONOMÍA, ANÁLISIS DE ESTADOS FINANCIEROS, PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA, MERCADOTECNIA, MATEMÁTICAS FINANCIERAS, SERIES DE TIEMPO).
- III. Aunado a lo anterior, nos dimos cuenta que la bibliografía existente sobre el tema presenta las siguientes características:
 - ▣ Existen excelentes textos altamente especializados, hechos por expertos y para expertos, y por lo tanto, no aptos para compañeros que inician el estudio de la materia.
 - ▣ También, existen libros que abordan los temas de manera "rápida", sin profundizar lo suficiente, otros obvian temas, algunos más remiten el desarrollo y la explicación de aspectos importantes a los "expertos", lo que reditúa en una comprensión parcial de la materia.

Siendo la FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS una materia extensa, la presente tesis sólo desarrollará el tema de la FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS PRIVADOS EN CONDICIONES DE CERTEZA; dejando para ocasiones futuras temas como:

- EVALUACIÓN DE PROYECTOS PRIVADOS EN CONDICIONES DE RIESGO.
- FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS (AMPLIACIÓN DE PLANTAS EXISTENTES).
- FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS SOCIALES.

Así pues, la Tesis, **INTRODUCCIÓN DIDÁCTICA AL ESTUDIO DE LA FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN** que aquí se propone, tiene como objetivo principal, proporcionar un **texto guía** que facilite la comprensión de esta bonita materia.

El presente trabajo es el resultado de una búsqueda sistemática y extensa en múltiples textos, de los cuales se extrajeron las ideas fundamentales y se compilaron los mejores desarrollos didácticos con la finalidad de proporcionar al lector los siguientes beneficios.

1. Una sistematización y ordenamiento coherente y didáctico de los temas.
2. Un desarrollo riguroso, que en la medida de lo posible, reduzca al mínimo la improvisación y la suposición de conocimientos.

Y de ésta forma contribuir, en alguna medida, a la excelencia académica de nuestra querida Facultad.

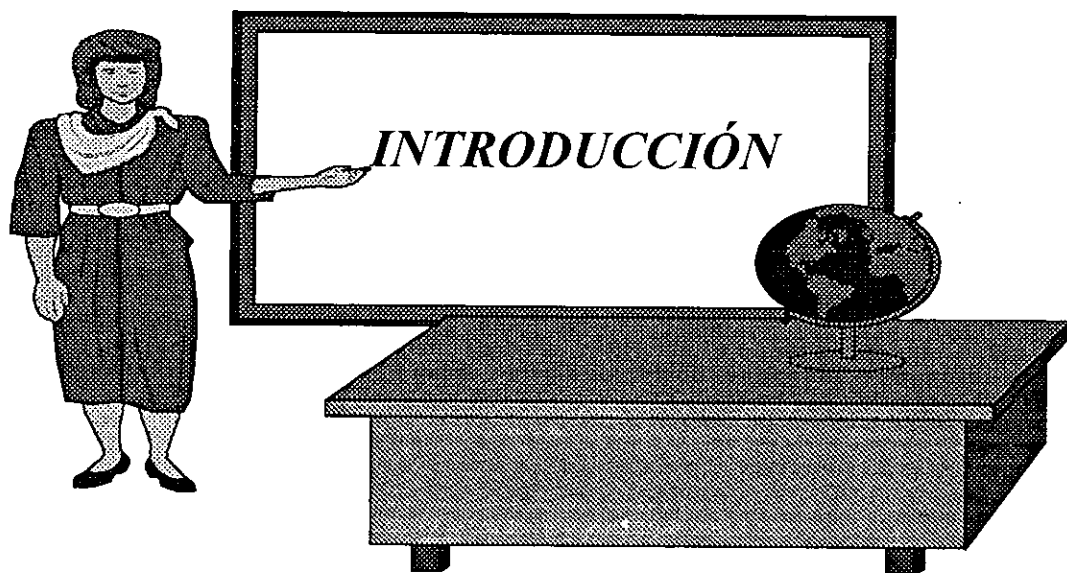
Octubre de 1999
Los Autores

Sección I

Introducción

- *Introducción.*
- *Marco Teórico.*
- *El Ciclo de Desarrollo del Proyecto.*
- *Antecedentes Microeconómicos en el Estudio de Mercado de un Proyecto.*

Introducción



Introducción

La Tesis, *Introducción Didáctica al Estudio de la Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión*, que también podría llamarse "Apuntes para la Clase de Formulación y Evaluación de Proyectos Privados", se desarrolla bajo el siguiente esquema Metodológico.

La Tesis se divide en seis secciones:

- I. Introducción
 - II. Estudio de Mercado del Proyecto
 - III. Estudio Técnico del Proyecto
 - IV. Estudio Financiero del Proyecto
 - V. Evaluación Financiera del Proyecto
 - VI. Metodología Didáctica
- Conclusiones

Las cuales a su vez se dividen en diecisiete capítulos, esta estructuración se hizo con el objeto de facilitar la comprensión y la explicación didáctica de la FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS, incorporando en cada sección, todos los temas que se relacionan directamente como parte de un mismo estudio.

La **PRIMERA SECCIÓN** tiene la finalidad de introducir al lector al tema de la FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS.

En el **CAPÍTULO UNO** se desarrolla el **MARCO TEÓRICO**, el cual permite ubicar a los PROYECTOS DE INVERSIÓN dentro del contexto económico, en él también se estudian algunos aspectos fundamentales referentes a la EVALUACIÓN SOCIAL DE PROYECTOS, esto con la finalidad de proporcionarle al lector elementos suficientes para poder contrastar y diferenciar las dos grandes vertientes que atañen a la EVALUACIÓN DE PROYECTOS.

El **CAPÍTULO DOS**, **EL CICLO DE DESARROLLO DE UN PROYECTO**, analiza las etapas por las cuales debe transitar el mismo, también señala los estudios necesarios que se deberán realizar, así como el grado de profundidad que deberán ir adquiriendo a medida en que se avanza, lo que permitirá establecer los criterios de análisis que determinarán si el estudio de la iniciativa continúa a un nivel superior, o se descarta y se comienza el estudio de una nueva idea.

El **CAPÍTULO TRES**, titulado: **ANTECEDENTES MICROECONÓMICOS EN EL ESTUDIO DE MERCADO DE UN PROYECTO** se hizo por que consideramos necesario tener claros algunos conceptos referentes a temas básicos de microeconomía. Algunos textos dan por hecho que el lector conoce el tema, sin embargo, no siempre es así.

En la **SECCIÓN DOS**, se estudian métodos y técnicas necesarias para recopilar antecedentes, los tipos de oferta y de demanda (pasada y presente), se analiza la necesidad del uso de los métodos de proyección para estimar la tendencia futura de ambas variables y por último se tocan aspectos referentes al consumidor, el producto, la comercialización y los precios. Toda esta información proporcionará criterios útiles de decisión que permitirán establecer si el estudio de mercado es o no viable.

El **CAPÍTULO CUATRO, MÉTODOS Y TÉCNICAS UTILIZADAS EN LA RECOPIACIÓN DE ANTECEDENTES**, se refiere a la información cuantitativa y cualitativa que es necesario recabar y a la forma de hacerlo para que sea útil al estudio de mercado del proyecto.

El **CAPÍTULO CINCO**, aborda únicamente aspectos fundamentales de la teoría del **MUESTREO**, tema de suma importancia (y que la mayoría de los textos no consideran), ya que un estudio de mercado que se elabore con un muestreo deficiente o que simplemente carezca de él, puede incurrir en graves errores, lo que a la postre representará el fracaso no sólo del estudio de mercado, sino del proyecto mismo.

El **CAPÍTULO SEIS**, se encargará de estudiar la **OFERTA Y LA DEMANDA** (presente y pasada), es decir, su evolución histórica y su situación actual, lo que proporcionará los elementos suficientes para determinar cual es la situación en el mercado del bien en cuestión y poder realizar las proyecciones respectivas, y de esa forma, estimar el comportamiento futuro de ambas variables.

En el **CAPÍTULO SIETE**, se estudiará el tratamiento y la utilización de los **INSTRUMENTALES DE PROYECCIÓN DE LA OFERTA Y LA DEMANDA**, se revisarán los métodos de proyección más utilizados, así como la forma de interpretación de los resultados obtenidos.

El **CAPÍTULO OCHO**, definirá los rasgos fundamentales del **CONSUMIDOR**, el **PRODUCTO**, el **PRECIO** y la **COMERCIALIZACIÓN**.

La **SECCIÓN TRES**, se refiere al Estudio Técnico, en el cual se determinarán las posibilidades geográficas, materiales, físicas y tecnológicas de producir el bien que se desea.

El **CAPÍTULO NUEVE**, estudiará las cuestiones referentes al **TAMAÑO DEL PROYECTO** y su vinculación y dependencia con el mercado, la tecnología y los aspectos financieros, también se revisarán algunos métodos para determinar el tamaño óptimo.

El **CAPÍTULO DIEZ**, abordará todos los aspectos relacionados con la **LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO**, la macro y micro localización, las fuerzas locacionales, los métodos para determinar la localización óptima, es decir, se determinarán las pautas a seguir para que la selección teórica efectuada cumpla las condiciones geográficas precisas para la instalación de la nueva unidad productora.

El **CAPÍTULO ONCE**, el **ESTUDIO ORGANIZACIONAL** determinará si existen las condiciones humanas mínimas necesarias para garantizar la viabilidad, tanto en lo estructural, como en lo funcional; mientras que el **ESTUDIO LEGAL** revisará algunos aspectos normativos para cerciorarse que el funcionamiento del proyecto no se verá afectado por alguna disposición de corte jurídico, lo que impediría su funcionamiento en los términos previstos.

El **CAPÍTULO DOCE**, la **INGENIERÍA DEL PROYECTO**, tiene por objeto llenar una doble función; por un lado, establecer las bases técnicas sobre las que se cimentará el proyecto (adopción de un proceso productivo, determinar: maquinaria y equipo, diseño de la distribución de la planta; desarrollo de la obra civil, entre otras actividades.), y por otra parte, deberá convertir esas variables técnicas en variables económicas que permitan posteriormente, realizar la evaluación financiera del proyecto.

La **SECCIÓN CUATRO**, estudiará todo lo relacionado con las cuestiones financieras del proyecto, tocando aspectos como las inversiones, el financiamiento y los estados financieros proforma, es decir, en esta sección se sistematiza la conversión de las variables técnicas en variables económicas.

El **CAPÍTULO TRECE**, estudia las **INVERSIONES EN EL PROYECTO**, que se definen como la cuantificación monetaria de recursos necesarios para llevar a cabo en una primera instancia la construcción del proyecto y posteriormente la puesta en marcha del mismo, se revisarán las clasificaciones de las inversiones y los conceptos que componen estos rubros.

El **CAPÍTULO CATORCE**, se refiere al **FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO**, en el se especificará las fuentes monetarias a las que se recurrirá, los esquemas de financiamiento, así como la forma en que se proyecta canalizar los recursos financieros para traducir a realidad la iniciativa.

El **CAPÍTULO QUINCE**, revisa el cálculo estimativo de todos los ingresos, así como de todos los egresos que generará el proyecto (**PRESUPUESTOS**). Los datos obtenidos serán ordenados, sistematizados y agrupados en los respectivos **ESTADOS FINANCIEROS PROFORMA**, de los que se obtendrá la información necesaria para realizar la **EVALUACIÓN FINANCIERA DEL PROYECTO**.

La **SECCIÓN CINCO**, **CAPÍTULO DIECISÉIS**, analiza la fase de **EVALUACIÓN FINANCIERA DEL PROYECTO**, con la cual se concluyen las etapas necesarias para determinar la viabilidad o inviabilidad del mismo; sin embargo, resulta pertinente señalar que los resultados obtenidos serán únicamente reflejo de toda la recopilación y sistematización anterior, por lo que su validez y utilidad estará en función de la rigurosidad, precisión y conocimiento del manejo de los antecedentes previamente recabados, es decir, del estudio sistemático y consciente de los temas revisados en los 15 capítulos anteriores.

La **SECCIÓN SEIS, CAPÍTULO DIECISIETE**, al igual que la sección anterior, sólo se compone de un capítulo, en el cual se desarrolla integralmente UNA **METODOLOGÍA DIDÁCTICA** que permite comprender todo el proceso de la Formulación y Evaluación de Proyectos, ya que comprende desde la etapa inicial, Estudio de Mercado, hasta llegar a la etapa final, la Evaluación Financiera; cabe señalar que esta Metodología se desarrolla en base a cuadros, formatos, o balances; todas las explicaciones que ahí se consideran son de orden únicamente metodológico, ya que todos los aspectos teóricos fueron revisados con anterioridad.

En la última parte se plasman las conclusiones que a lo largo del presente trabajo obtuvimos.

ACLARACIÓN METODOLÓGICA.

A continuación algunas precisiones de orden metodológico:



Del capítulo uno al dieciséis, en la parte superior de la hoja a manera de encabezado, se colocará el título del capítulo en cuestión y el nombre de la tesis. En la parte inferior estará el número de la página correspondiente. En el capítulo diecisiete, en la parte superior de la hoja llevará a manera de encabezado, el tema de estudio que se este revisando en la **METODOLOGÍA DIDÁCTICA**, mientras que en la parte inferior llevará el número de página correspondiente.



De la sección uno, capítulo uno al capítulo cuatro, únicamente se desarrollarán aspectos teóricos.



De la sección dos, capítulo cinco a la sección tres capítulo doce, y sección cuatro capítulo catorce, la temática metodológica será la siguiente:



Primero se estudiarán los conceptos teóricos, los cuales serán complementados con un ejemplo también teórico, posteriormente se ilustrará la teoría con dos **CASOS REALES**, es decir, con ejemplos de proyectos reales, formulados y evaluados por compañeros de la Facultad de Economía de la Universidad Nacional Autónoma de México.



Los casos ilustrativos que se presentan al final de los capítulos señalados, ilustrarán los contenidos teóricos que se estudiaron a lo largo del capítulo, en algunos casos, el capítulo se refiere a varios temas (Producto, Comercialización y Precios, Oferta y Demanda, Ingeniería), mientras que en otros se refiere a uno solo (Localización, Tamaño, Inversiones), esta agrupación se realizó de esta forma, debido a que hay temas que necesariamente deben ir *ligados* en la teoría y en el caso real para ser comprendidos integralmente.



En la sección cuatro, capítulo 13 (Inversiones), no se colocan ejemplos teóricos, ya que con la explicación de los casos reales se entiende el concepto y no se cae en reiteraciones.



En la sección cuatro capítulo quince y sección cinco capítulo dieciséis, no se colocan CASOS REALES, pero sí ejemplos teóricos, debido principalmente a que el capítulo diecisiete resume esta temática de forma precisa, dándole el seguimiento a toda la información y mostrando la secuencia hacia el origen de todos estos datos.



La sección seis se compondrá del desarrollo de la Metodología Didáctica.



En el Anexo 1, se colocan el índice del Plan Nacional de Desarrollo.



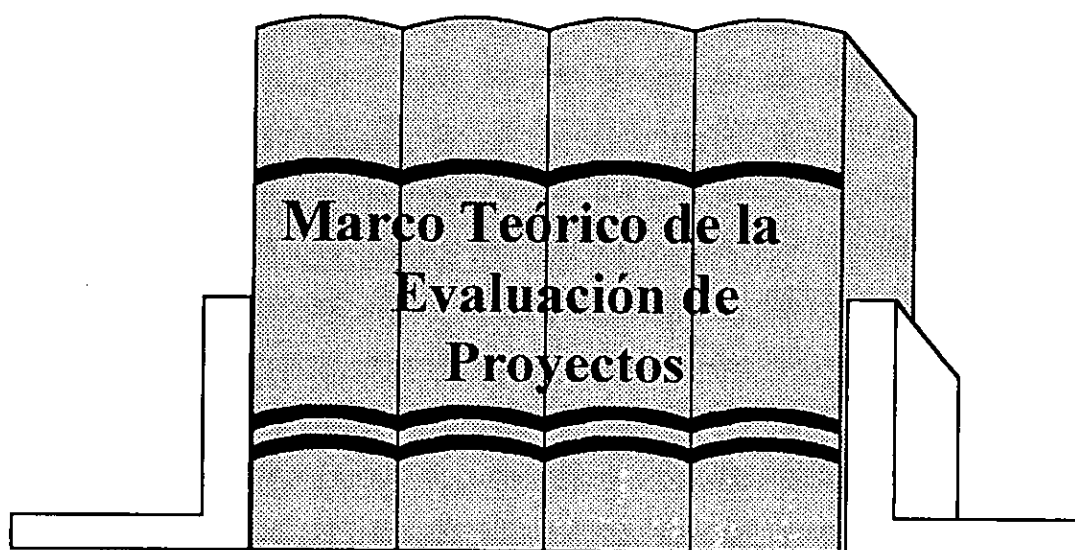
En el Anexo 2, se colocan algunos artículos de la LEY DEL IMPUESTO SOBRE LA RENTA en materia de inversiones, impuestos y depreciación.



Un rasgo característico son las viñetas, ilustraciones y caricaturas que a lo largo de la tesis se colocan, éstas tienen una finalidad didáctica, comúnmente utilizada en la elaboración de manuales y sirve para reforzar visualmente la explicación teórica.

Capítulo 1

Marco Teórico



ÍNDICE

<u>1. MARCO TEÓRICO.....</u>	<u>7</u>
1.1 VISIÓN GLOBAL DE LOS PROYECTOS DE INVERSIÓN.....	7
1.1.1 ¿POR QUÉ EXISTEN LOS PROYECTOS DE INVERSIÓN?.....	8
1.2 LOS PROYECTOS Y SU VINCULACIÓN CON LA ECONOMÍA.....	10
1.2.1 TEORÍA DE LA PLANEACIÓN.....	10
1.2.1.1 LA PLANEACIÓN Y SUS OBJETIVOS.....	10
1.2.2 TEORÍA DE LA PROGRAMACIÓN.....	11
1.2.2.1 EL PROYECTO: PARTE FLEXIBLE Y DINÁMICA DE LOS PROGRAMAS.....	11
1.2.3 PROYECTOS DERIVADOS DE UN PLAN GLOBAL DE DESARROLLO.....	11
1.2.4 PROYECTOS DERIVADOS DE ESTUDIOS DE MERCADO.....	13
1.3 TEORÍA DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS.....	13
1.3.1 LA EVALUACIÓN PRIVADA Y LA EVALUACIÓN SOCIAL.....	14
1.3.1.1 EVALUACIÓN PRIVADA DE PROYECTOS.....	15
1.3.1.2 EVALUACIÓN SOCIAL DE PROYECTOS.....	15

1. MARCO TEÓRICO.

1.1 VISIÓN GLOBAL DE LOS PROYECTOS DE INVERSIÓN.

Un Proyecto de Inversión se define como: El conjunto de antecedentes que permite estimar las ventajas y desventajas económicas que se derivan de asignar ciertos recursos para la producción de determinados bienes y/o servicios.

La idea sobre cierto proyecto y llevarlo a la práctica, requiere de un planteamiento que analice todas las circunstancias que en él convergen: el mercado, la oferta, la demanda, los precios, la comercialización, el tamaño, la localización, la ingeniería, la tecnología, el suministro de materias primas, los recursos humanos necesarios, las leyes, las disposiciones oficiales, los sistemas de organización, las inversiones, los esquemas de financiamiento, los costos, los presupuestos, hasta llegar a la etapa de evaluación y decidir si el proyecto es viable o no.

Realizar un proyecto, es generar algo nuevo y esta actividad supone riesgos en cuanto a la certeza de las estimaciones, algunas de éstas son previsibles y, por lo tanto, consideradas como un **riesgo calculado**.

La formulación y evaluación de un proyecto debe hacerse en forma rigurosa y precisa, sin embargo, siempre existirán *"algunos detalles"* que escapen a la "vista" de los evaluadores. Uno de los principales objetivos de un equipo de formulación eficiente, será el minimizar estos errores, ya que existe una relación inversamente proporcional entre la magnitud de los mismos y la eficiente implementación del proyecto. En ocasiones los errores derivados de una deficiente formulación y evaluación pueden ser de tal magnitud que conduzcan irremediabilmente al fracaso de la iniciativa planteada.

Un proyecto representa la base racional de la decisión de invertir y ello explica la necesidad de que se estudie exhaustivamente.

Esto implica incorporar por parte de las personas que estudian, formulan y evalúan proyectos todos los atributos de la creatividad, para reunir datos, cuestionarlos, analizarlos y reestructurarlos, para luego elaborar el estudio de viabilidad con ideas y soluciones prácticas reales, donde la teoría se convierta en práctica.

Un evaluador requiere de intuición e imaginación, la intuición le permitirá un conocimiento más amplio del problema que se maneja, mientras que la imaginación le ayudará a avanzar hasta el final, esta imaginación no se refiere a un sueño, sino a ideas innovadoras, que le permitan no sólo plantear lo complejo del problema, sino despejarlo y, en consecuencia, resolverlo en forma integral.

La debida interpretación de estas nuevas circunstancias requiere ser buen observador y tener la capacidad para analizar detalles y situaciones globales en un **Concepto Integrador**.

La capacidad integradora es aquella que permite asociar un asunto con otro, encontrar y definir su **inter-relación** sin perder de vista el origen y destino de las cosas, así como su **inter-dependencia** e importancia en el proceso.

En ocasiones cuando no se está familiarizado con el tema de la Formulación y Evaluación de Proyectos, se llega a considerar a los proyectos como **unidades económicas aisladas**; sin embargo, esto es un grave error, ya que **un proyecto se debe concebir inserto** dentro de un marco de referencia, el cual está constituido por el **sistema económico**.

El proceso de FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS trata de unir en un todo coherente, **principios técnicos con principios económicos**.

- ❖ Por lo que se refiere a los **principios económicos**, se hace necesario el manejo de ideas de orden **macroeconómico** y **microeconómico**; la comprensión de dichos elementos, ampliarían las perspectivas de los que trabajan con los proyectos de inversión y hacen posible que se distinga con toda claridad y precisión todas las ventajas y desventajas a las que se enfrentará el estudio y la implementación de la iniciativa.
- ❖ El **concepto integrador** no sólo se aplica a la **estructura externa** en la que se encuentra inserto el proyecto, sino también al **interior del mismo**, debido a que el estudio correcto de un proyecto requiere del trabajo de un **equipo multidisciplinario de expertos**, y es necesario que sus aportaciones se complementen adecuadamente; ya que quien toma decisiones en el **orden económico** no puede cumplir su función sin que antes tenga conocimiento de los antecedentes y de como se decidieron las **alternativas técnicas**, y por el contrario, quienes han de preparar estos antecedentes y elegir entre esas alternativas técnicas, deberán conocer por lo menos, las líneas generales que preocupan a quienes otorgan prioridades en el uso de los recursos económicos.

1.1.1 ¿POR QUÉ EXISTEN LOS PROYECTOS DE INVERSIÓN?

La economía como ciencia social obliga a ponderar en primera instancia al ser humano, los proyectos de inversión nacen; se formulan, evalúan y posteriormente, se realizan sólo en la medida en que respondan a la solución de una **necesidad humana**.

El ser humano sólo por existir requiere resolver un problema básico: **satisfacer sus necesidades**, pero estas necesidades son múltiples y distintas para cada individuo, el cual, de acuerdo a sus propios requerimientos, tiene la posibilidad de jerarquizarlas. (alimentación, salud, educación, vivienda, religión, defensa, política, cultura, recreación, etc.).

Por otra parte, el hombre dispone de recursos y medios destinados a lograr la satisfacción de sus necesidades, pero estos recursos suelen ser escasos y de uso múltiple y optativo.

Por lo tanto, podemos concebir al proyecto de inversión como:

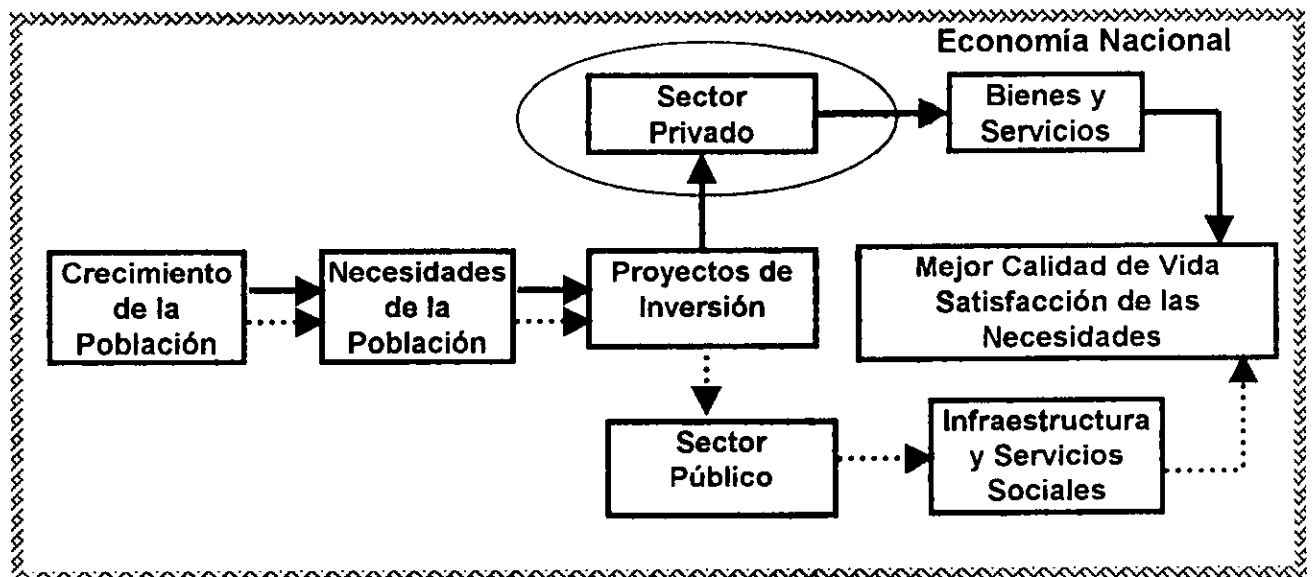
La búsqueda de una solución, al planteamiento de una necesidad humana.

Si se desea realizar un proyecto destinado a cubrir un vacío en el mercado, ampliar las instalaciones de una industria, proveer servicios privados, satisfacer demandas insatisfechas, crear polos de desarrollo, reemplazar tecnología, aprovechar los recursos naturales ó bien dotar de servicios públicos e infraestructura a la población, tal proyecto **deberá evaluarse** por el hecho de que siempre será necesario conocer su conveniencia, de tal forma que asegure que habrá de resolver una necesidad en forma eficiente.

Resumiendo los conceptos anteriores podemos concluir que:

Los proyectos de inversión surgen de la necesidad imperante de satisfacer las demandas crecientes de la población; los proyectos pueden ser de índole privada o social, sin embargo, cualquiera que sea su enfoque, requerirán de ser evaluados para garantizar la asignación eficiente de los recursos escasos.

El siguiente esquema proporciona una ilustración de lo anteriormente señalado.



Las líneas continuas señalan el origen y destino de la formulación y evaluación de proyectos privados, mientras que las líneas punteadas el origen y destino de los proyectos sociales.

1.2 LOS PROYECTOS Y SU VINCULACIÓN CON LA ECONOMÍA.

1.2.1 TEORÍA DE LA PLANEACIÓN.

Cuando se habla de planeación sin tener ninguna preocupación por utilizar el término con todo rigor científico, siempre se asocia a la idea de organizar, ordenar, coordinar y prever, si se ahonda en el concepto, resulta claro que la planeación aparece como función inherente a todo proceso de acción o de actividades que procuran alcanzar determinados objetivos, por lo que, la planeación esta íntimamente ligada con los siguientes conceptos:

- 📖 RACIONALIDAD
- 📖 CONOCIMIENTO DE LA REALIDAD
- 📖 ADOPCIÓN DE DECISIONES

La **PLANEACIÓN ECONÓMICA** es una técnica aplicada al estudio económico y social de un país que debe constituirse en el **proceso mediador entre el presente y el futuro**, que permita el aprovechamiento óptimo de los recursos naturales, económicos y humanos en beneficio del interés colectivo.

1.2.1.1 LA PLANEACIÓN¹ Y SUS OBJETIVOS.

La planeación por sí misma no es más que el inicio de un proceso, del cual se desprenden en un primer momento **PLANES**, posteriormente procesos intermedios denominados **PROGRAMAS** y procesos finales llamados **PROYECTOS**, el desempeño eficiente de estos últimos permite que se transformen en instrumentos eficaces para alcanzar los objetivos previamente fijados.

¹ Una vez dada la definición de **planeación**, es importante señalar que ésta se da tanto a nivel **macroeconómico** como **microeconómico**, es decir, en el ámbito de las Empresas.

La **Planeación** varía de acuerdo con la autoridad de cada uno de los responsables en la empresa, sin embargo, la planeación debe existir en todos los niveles de la misma, desde los presidentes hasta los jefes de departamento o sección, esto con la finalidad de tener muy en claro los objetivos a alcanzarse. Algunos autores plantean que los pasos en la **Planeación Estratégica De Una Empresa** deberían ser los siguientes (Ver Bibliografía). Administración. Una Perspectiva Global.

1. DETECCIÓN DE OPORTUNIDADES
2. ESTABLECIMIENTO DE OBJETIVOS
3. DESARROLLO DE PREMISAS
4. DETERMINACIÓN DE CURSOS ALTERNATIVOS DE ACCIÓN
5. EVALUACIÓN DE CURSOS ALTERNATIVOS DE ACCIÓN
6. SELECCIÓN DE UN CURSO DE ACCIÓN
7. FORMULACIÓN DE PLANES DERIVADOS
8. EXPRESIÓN NUMÉRICA DE LOS PLANES A TRAVÉS DEL PRESUPUESTO

El tema de la **PLANEACIÓN ESTRATÉGICA DE UNA EMPRESA** es sumamente extenso, motivo por el cual sólo se esboza en esta sección.

La planeación introduce una serie de aspectos técnicos, administrativos y políticos derivados de este proceso y la organización de cada uno de ellos constituye el sistema de planeación, que como su nombre lo indica, **está compuesto por planes**, que podemos definir como: **el conjunto de objetivos clasificados, de acuerdo a un orden cualitativo y a metas específicas.**

1.2.2 TEORÍA DE LA PROGRAMACIÓN.

Programar: Etimológicamente significa la acción de escribir por adelantado, en su sentido más simple consiste en **decidir anticipadamente lo que hay que hacer o lo que se quiere hacer.** Desde el punto de vista técnico, con la palabra programación se designa el *conjunto de procedimientos y técnicas* por medio de los cuales se establecen de manera sistemática una serie de actividades y disposiciones para formular programas y proyectos.

La programación del desarrollo se debe derivar de la coherencia de los objetivos globales y sectoriales; por lo que los programas y sub-programas deben establecer metas parciales que sean compatibles y razonables con los objetivos del plan de desarrollo, de los programas se desprenden los PROYECTOS, por lo tanto se puede considerar al **proyecto como la parte flexible del programa.**

1.2.2.1 EL PROYECTO: PARTE FLEXIBLE Y DINÁMICA DE LOS PROGRAMAS.

Los proyectos constituyen un eslabón entre el proceso de la programación y la consecución de los objetivos, es decir, de acuerdo con los programas y sub-programas que se decidan implementar, se determinará la elaboración de proyectos, los que deberán prepararse y ejecutarse para dar cumplimiento a los objetivos previamente establecidos en el o los programas.

Los proyectos deberán jerarquizarse de acuerdo con el cumplimiento de las metas programadas y de los recursos disponibles. Una perspectiva amplia a partir del proyecto supone reconocer que su ejecución provocará **efectos directos e indirectos**; los directos se refieren al primer eslabón de la cadena de relaciones que el proyecto establece (pago de los insumos, creación de empleos, producción nacional, etc.), y los indirectos que se refieren a los efectos que este creará en el resto de la economía.

1.2.3 PROYECTOS DERIVADOS DE UN PLAN GLOBAL DE DESARROLLO.

Como anteriormente se señaló, la planeación alude a un proceso global que se formula en función de las demandas sociales y del programa de gobierno, que pretende satisfacer determinadas necesidades sociales a través de la realización de un plan.

En el caso de nuestro país, el PLAN NACIONAL DE DESARROLLO es el documento donde se plasman las líneas generales de acción en los ámbitos político, económico y social.

En esencia el Plan Nacional de Desarrollo es:

"Un documento preparado por el Poder Ejecutivo Federal para normar obligatoriamente sus programas institucionales y sectoriales, así como para guiar la concentración de sus tareas con los otros poderes de la Unión y con los órdenes estatal y municipal de gobierno. Además, este documento debe ser la base para inducir la participación corresponsable del sector social y de los particulares²."

Si revisamos este documento³, encontraremos una amplia gama de acciones a realizarse en el ámbito económico que necesariamente requerirán de PROYECTOS de INVERSIÓN ya sean **SOCIALES O PRIVADOS**.

Los proyectos de inversión surgen para satisfacer necesidades, sin embargo, existe una diferencia entre los proyectos sociales y los privados.

El Estado se encargará de satisfacer algunas de estas necesidades mediante la implementación de PROYECTOS SOCIALES, respetando un orden de prioridades que benefician a la sociedad, sin embargo, habrá otras áreas en las que el inversionista privado podría invertir, consolidar proyectos y **obtener utilidades** (diferencia fundamental entre ambas clasificaciones de proyectos).

Los proyectos ya sean sociales o privados generarán un efecto positivo en el resto de la economía.

El proyecto se considera como un transformador de insumos y un generador de bienes y servicios, por lo que es necesario recalcar la incidencia positiva que tiene su implementación para la economía en su conjunto.

Ejemplo:

Un proyecto al producir algún bien, demandará insumos; tal vez importe materias primas o las compre a productores nacionales, requerirá mano de obra, pagará sueldos y salarios (los cuales serán empleados en la comprar otros satisfactores), venderá su producción y obtendrá ingresos, se establecerán procesos de compra y venta, utilizará canales de comercialización que distribuyan y vendan su producto, involucrará a mayoristas y minoristas, los cuales también obtendrán un ingreso; además todos ellos pagarán impuestos. De esta forma, la producción llegará al consumidor final nacional ó

² Plan Nacional de Desarrollo 1995-2000. Poder Ejecutivo Federal

³ Ver Anexo 1. Índice Capítulo 4 y 5 del PND 1995-2000

tal vez internacional, lo que generaría un desarrollo exportador y éste a su vez, será capaz de generar divisas para el país.

1.2.4 PROYECTOS DERIVADOS DE ESTUDIOS DE MERCADO.

El mercado puede sugerir una variedad muy extensa de proyectos posibles, las siguientes clasificaciones son muy generales, sin embargo, sirven de referencia.

♦ DEMANDA INSATISFECHA.

El **crecimiento** de la demanda de bienes y servicios atendida por las empresas nacionales dependerá fundamentalmente del **crecimiento de la población**, de los aumentos en el nivel de **ingresos** y de los **precios**. La **previsión** de estos crecimientos de la demanda y el estudio de las formas de comercialización pueden sugerir el estudio de proyectos específicos.

♦ LOS MERCADOS DE EXPORTACIÓN.

Se refiere a aquellos **bienes** que se **exportan** directamente o que resultan de la manufactura de materias primas de producción peculiar del país. Otro caso es la producción y exportación de bienes o servicios capaces de competir internacionalmente.

La existencia de estos mercados abre un horizonte de posibilidades muy amplio, lo que puede incentivar la realización de proyectos encaminados a satisfacer únicamente la **demanda de mercados internacionales**.

♦ PROYECTOS DERIVADOS DEL APROVECHAMIENTO DE RECURSOS NATURALES.

Las posibilidades de realizar proyectos de inversión en la que los recursos naturales jueguen un papel preponderante actualmente es inmensa, ya que en virtud de innovaciones tecnológicas se ha llegado a dar valor potencial a recursos que antes se consideraban carentes de él.

1.3 TEORÍA DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS.

El objetivo fundamental de la **EVALUACIÓN DE PROYECTOS** es **calificar y comparar** un **PROYECTO** con otro (s) y elegir el mejor, para esto se utiliza una escala de valores previamente establecida.

Ya sea **Social** o **Privado**, el proyecto necesita utilizar **financiamiento**, por lo que se precisa una **evaluación financiera o económica**, la que consiste en hacer una apreciación comparativa entre las posibilidades alternativas del uso de los recursos representados por los **PROYECTOS DE INVERSIÓN**.

Dentro de la formulación y evaluación de proyectos es posible distinguir **dos grandes instancias**:

1. La primera, que es aquella que hace referencia a todo lo que es en sí **la formulación del proyecto**, es decir, en la que se definen todas las características que tienen efecto en el flujo de ingresos y egresos monetarios del mismo. En esta fase se distinguen **dos sub-etapas**:
 - a) Una que se caracteriza por **recopilar** información a través de estudios específicos; y
 - b) La segunda, que se encarga de **sistematizar** la información en términos monetarios, es decir, se ocupa de la transformación de las variables técnicas en variables económicas.
2. La segunda gran instancia, es la etapa que se ocupa de **la evaluación**, en donde con criterios muy bien definidos se determina la viabilidad o inviabilidad del proyecto.

1.3.1 LA EVALUACIÓN PRIVADA Y LA EVALUACIÓN SOCIAL.

Para efectuar la Evaluación es indispensable medir objetivamente las magnitudes que resultan de su estudio y combinarlas con operaciones aritméticas para obtener los coeficientes o **criterios de evaluación** que se puedan expresar en cifras y de esta forma obtener un "**criterio tangible**".

Existen **dos patrones de Evaluación** con diferentes criterios:

- a) Aquellos aplicables desde un punto de **VISTA SOCIAL**.
 - ♦ Son criterios que difieren en cuanto a los de índole privada, ya que aquí el **beneficio social** es la meta de dichos proyectos.
- b) Y aquellos útiles para la comparación entre **PROYECTOS PRIVADOS**.
 - ♦ Desde el punto de vista del empresario, no existen problemas conceptuales en lo que se entiende por beneficios. En cuanto a la forma de medición, la valoración que le interesa es con relación a los precios directos y costos directos (a precios de mercado).

En los **Criterios de Evaluación** deben considerarse dos aspectos fundamentales para el caso de los proyectos privados y tres para el caso de proyectos sociales:

I. El primero es la **valoración**, y se refiere a la determinación de la **cuantía relativa** del producto del proyecto, para fines de evaluación se expresa mediante el denominador común que es la unidad monetaria.

II. El segundo es la **homogeneidad**, como el proyecto es una unidad transformadora que funciona en el tiempo, opera con valores monetarios en diferentes fechas para las diferentes transacciones, y para que éstas se puedan comparar, se requiere hacerlas homogéneas con **respecto al tiempo**, mediante equivalencias financieras.

y en el caso de proyectos sociales.

III. El aspecto de la **extensión** consiste en reconocer y cuantificar la influencia del proyecto tanto hacia el origen (atrás) como hacia el destino (adelante).

1.3.1.1 EVALUACIÓN PRIVADA DE PROYECTOS.

Todos los criterios de **evaluación privados** miden productividades mediante coeficientes que se definen como cocientes entre las ventajas (numerador) y las desventajas (denominador).

Algunos ejemplos de estos criterios⁴ son los siguientes:

- ❖ Valor Actual Neto.
- ❖ Tasa Interna de Retorno.
- ❖ Período de Recuperación de la Inversión.
- ❖ Relación Beneficio-Costo.

1.3.1.2 EVALUACIÓN SOCIAL DE PROYECTOS.

Como anteriormente se señaló, el tema que de la presente TESIS se refiere única y exclusivamente a la FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS PRIVADOS, sin embargo, consideramos que es necesario hacer referencia, aunque sea de manera muy breve a algunos aspectos teóricos referentes a los PROYECTOS SOCIALES.

La finalidad de efectuar esta breve revisión, es proporcionar al lector elementos que le permitan establecer las diferencias fundamentales entre el estudio de proyectos

⁴ En su oportunidad serán tratados a fondo.

privados y el estudio de proyectos sociales y que al mismo tiempo le faciliten la comprensión de la vinculación económica y social de ambos.

La **EVALUACIÓN SOCIAL DE PROYECTOS** compara los beneficios y costos que una determinada inversión puede tener para la **comunidad** de una región o un país. No siempre un proyecto que es viable para un particular es también viable para la sociedad y viceversa.

Supóngase que se trata de establecer una planta eléctrica para atender la demanda insatisfecha y que a las tarifas vigentes, el negocio no resulta lucrativo como para atraer al empresario privado.

¿Ocurriría necesariamente lo mismo desde el punto de vista social?

CIERTAMENTE QUE NO. Por ejemplo, considerando los efectos indirectos de la disponibilidad de energía eléctrica puede ocurrir que la colectividad se vea compensada con creces por los recursos empleados en la iniciativa, aunque fueran nulas las utilidades de la empresa misma.

El empresario privado no consideraría viable el proyecto; pero ese mismo proyecto podría tener una alta prioridad en la escala de preferencias sociales de inversión.

Tanto la evaluación social como la privada usan criterios similares para estudiar la viabilidad de un proyecto, aunque difieren en la valoración de las variables. A este respecto, la evaluación privada trabaja con el criterio de **precios de mercado**, mientras que la **evaluación social** lo hace con **precios sombra o sociales**.

Además, el estudio de los **PROYECTOS SOCIALES** consideran:

➤ **LOS BENEFICIOS Y COSTOS DIRECTOS, INDIRECTOS E INTANGIBLES**

La **evaluación social** evalúa el impacto que la implementación del proyecto tendrá en el **resto de la economía**, mientras que la evaluación privada no se interesa por cuantificar estos aspectos más allá de lo que le competen, una breve explicación contribuirá a la mejor comprensión de lo afirmado.

Los **beneficios directos** que se miden en la evaluación social, analizarán el aumento que el proyecto provocará en el ingreso nacional mediante la cuantificación de la venta monetaria de sus productos, donde el **precio social considerado corresponde al precio de mercado ajustado por algún factor que refleje las distorsiones existentes en el mercado** del producto. Los **costos directos** corresponden a las compras de insumos, donde el precio también se corrige por un factor que incorpore las distorsiones de los mercados de bienes demandados por el proyecto.

Los **costos y beneficios sociales indirectos** corresponden a los cambios que provoca la ejecución del proyecto en la producción y consumo de bienes y servicios relacionados con éste.

Por ejemplo, los efectos directos que genera la producción se ve reflejada en la demanda de los insumos, lo cual generara beneficios sociales.

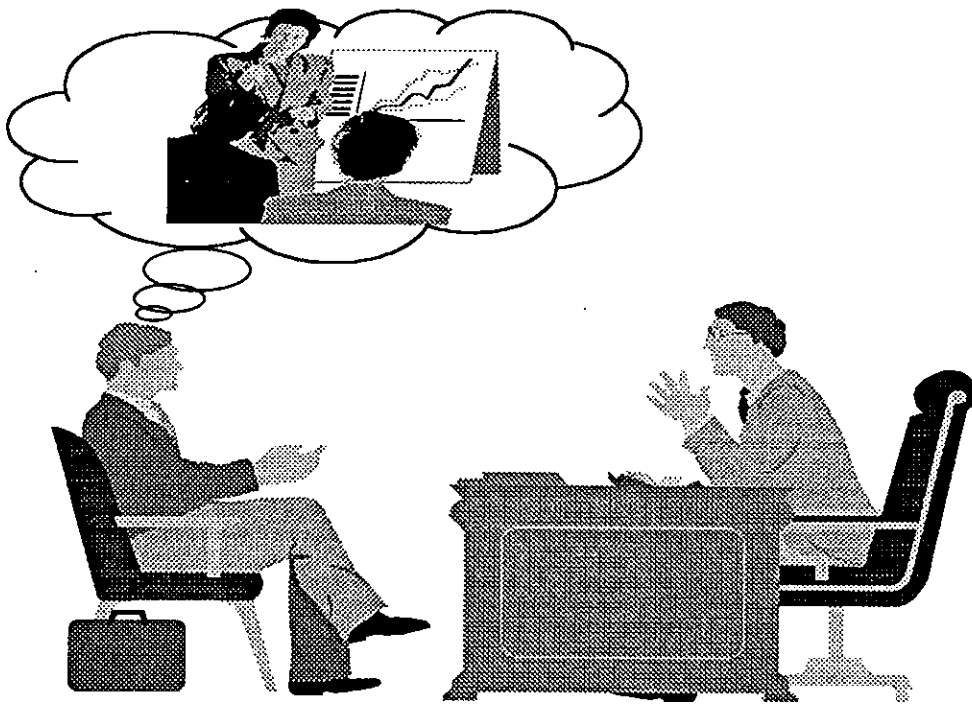
Los **beneficios y costos sociales intangibles**, si bien no se pueden cuantificar monetariamente, se deben considerar cualitativamente en la evaluación, en consideración de los efectos que la implementación del proyecto tendrá sobre el bienestar de la comunidad. Por ejemplo, la conservación de lugares históricos o los efectos sobre la distribución geográfica de la población, etc.

Las **externalidades** de un proyecto son los efectos positivos y/o negativos que sobrepasan a la institución inversora, como por ejemplo, la contaminación ambiental que puede generar el proyecto o aquellos efectos redistributivos del ingreso que pudiera tener.

De esta forma se ha revisado muy brevemente los conceptos fundamentales de la evaluación social, ahora el lector tiene elementos para poder establecer las diferencias entre ésta y la evaluación privada.

Capítulo 2

El Ciclo de Desarrollo del Proyecto



ÍNDICE

2. EL CICLO DE DESARROLLO DE UN PROYECTO	19
2.1 DIAGRAMAS Y ESQUEMAS.	19
2.1.1 COMPARATIVO DE LOS TÉRMINOS UTILIZADOS. LIC. GUILLERMO HERNÁNDEZ.....	20
2.1.2 ENFOQUE GLOBAL DE LA UNIDAD PRODUCTIVA. FONEP :.....	21
2.1.3 PROCESO PARA LA FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE UN PROYECTO DE INVERSIÓN. (FONEP).....	22
2.1.4 EVALUACIÓN SECUENCIAL EN LOS PROYECTOS. ALFONSO CORTAZA MARTÍNEZ.....	23
2.1.5 CICLO DEL DESARROLLO DE PROYECTOS. (ONUDI).....	24
2.1.6 MODELO PROGRAMÁTICO DEL PROCESO DE INVERSIÓN. LIC. GUILLERMO HERNÁNDEZ.....	25
2.2 ETAPAS DEL CICLO DEL PROYECTO.....	26
2.3 FASE DE PRE-INVERSIÓN.....	27
2.3.1 IDEA Ó IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO Ó PERFIL. (FASE 1).....	28
2.3.2 ESTUDIO DE PRE-VIABILIDAD Ó PREFACTIBILIDAD O ANTEPROYECTO (FASE 2).....	29
2.3.3. ESTUDIO DE VIABILIDAD Ó FACTIBILIDAD (FASE 3)	31
2.3.4 DECISIÓN DE INVERTIR Y GESTIÓN DE LOS RECURSOS (ACTIVIDADES DE PROMOCIÓN)....	33
2.4 FASE DE INVERSIÓN.	33
2.4.1 EJECUCIÓN Y CONSTRUCCIÓN.....	33
2.4.1.1 PLANEACIÓN ESTRATÉGICA DE LA INVERSIÓN (DIAGRAMA DE GANTT Y RUTA CRÍTICA). ..	34
2.4.2 PUESTA EN MARCHA.....	39
2.4.3 ADMINISTRACIÓN.....	39

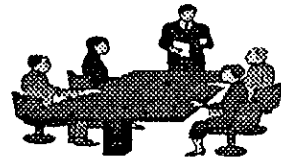
2. EL CICLO DE DESARROLLO DE UN PROYECTO.

En la literatura sobre evaluación de proyectos no es raro encontrar diferentes enfoques que hagan alusión a un mismo concepto y que en ocasiones llegan a provocar "algunas confusiones". Tal es el caso del CICLO DEL PROYECTO.

En el ciclo del proyecto, las definiciones¹ varían más en *forma que en esencia*, dependiendo de los autores (individuos o Instituciones), sin embargo, es conveniente resaltar que todas ellas parten del mismo origen (una idea para lograr la satisfacción de una necesidad) y a medida que ésta se va desarrollando, el grado de complejidad va aumentando.

El CICLO DEL PROYECTO se puede definir como:

- ✓ El número de **etapas o fases** a través de las cuales el proyecto va adquiriendo coherencia y forma, es decir, va **transitando** desde su etapa más simple que es la **identificación de una idea**, hasta la etapa más detallada que es la **administración inicial de la empresa**.



A continuación presentamos algunos **Diagramas y Esquemas**.

2.1 DIAGRAMAS Y ESQUEMAS.

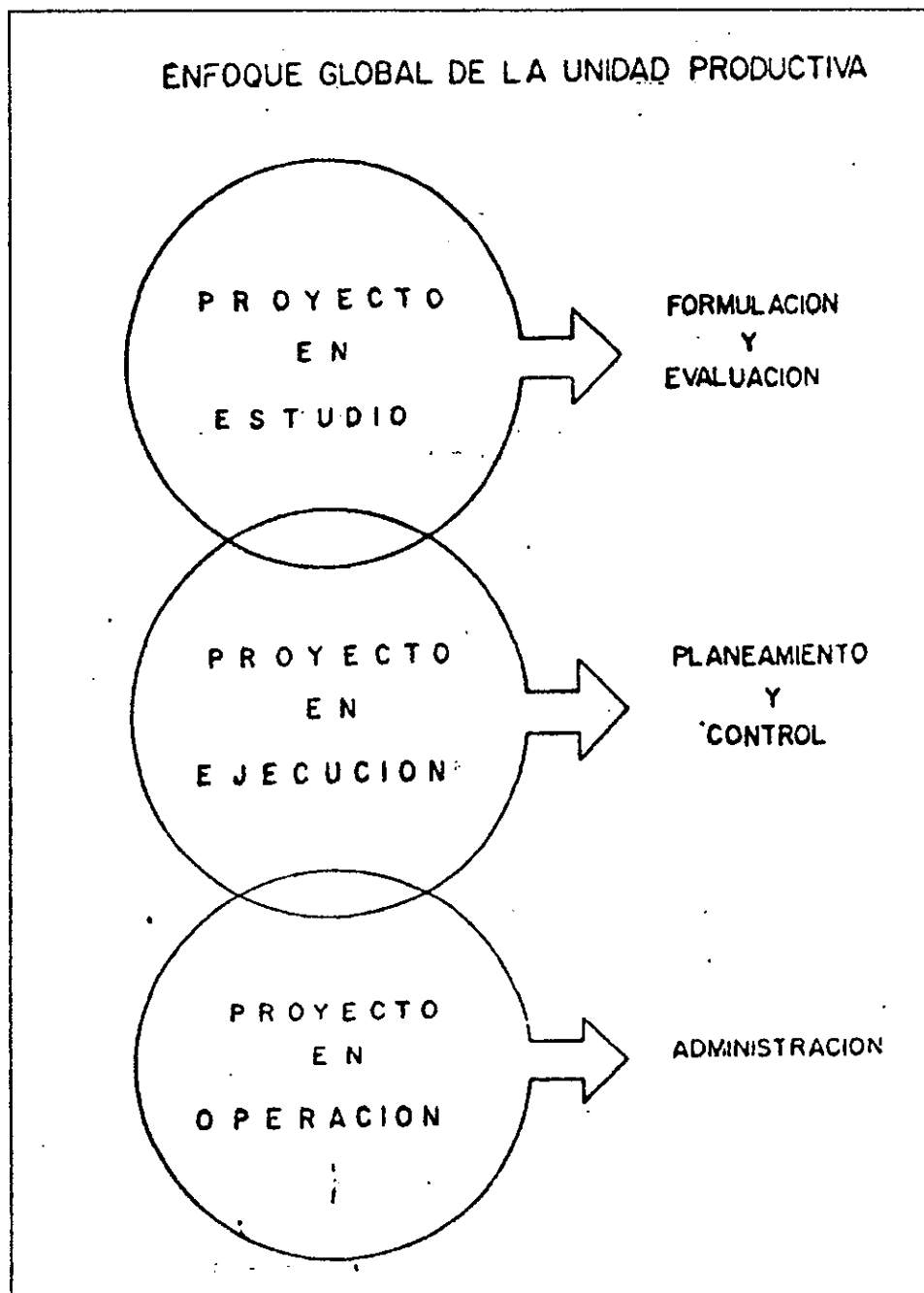
1. Comparativo de los términos utilizados en el proceso de inversión por diversas instituciones. Lic. Guillermo Hernández Charraga.
2. Enfoque global de la unidad productiva. FONEP
3. Proceso para la formulación y evaluación de un proyecto de inversión. FONEP
4. Evaluación secuencial en los proyectos. Alfonso Cortaza Martínez
5. Ciclo de desarrollo de proyectos. ONUDI
6. Modelo programático del proceso de inversión. Lic. Guillermo Hernández Charraga.

¹ Ver Esquema 1

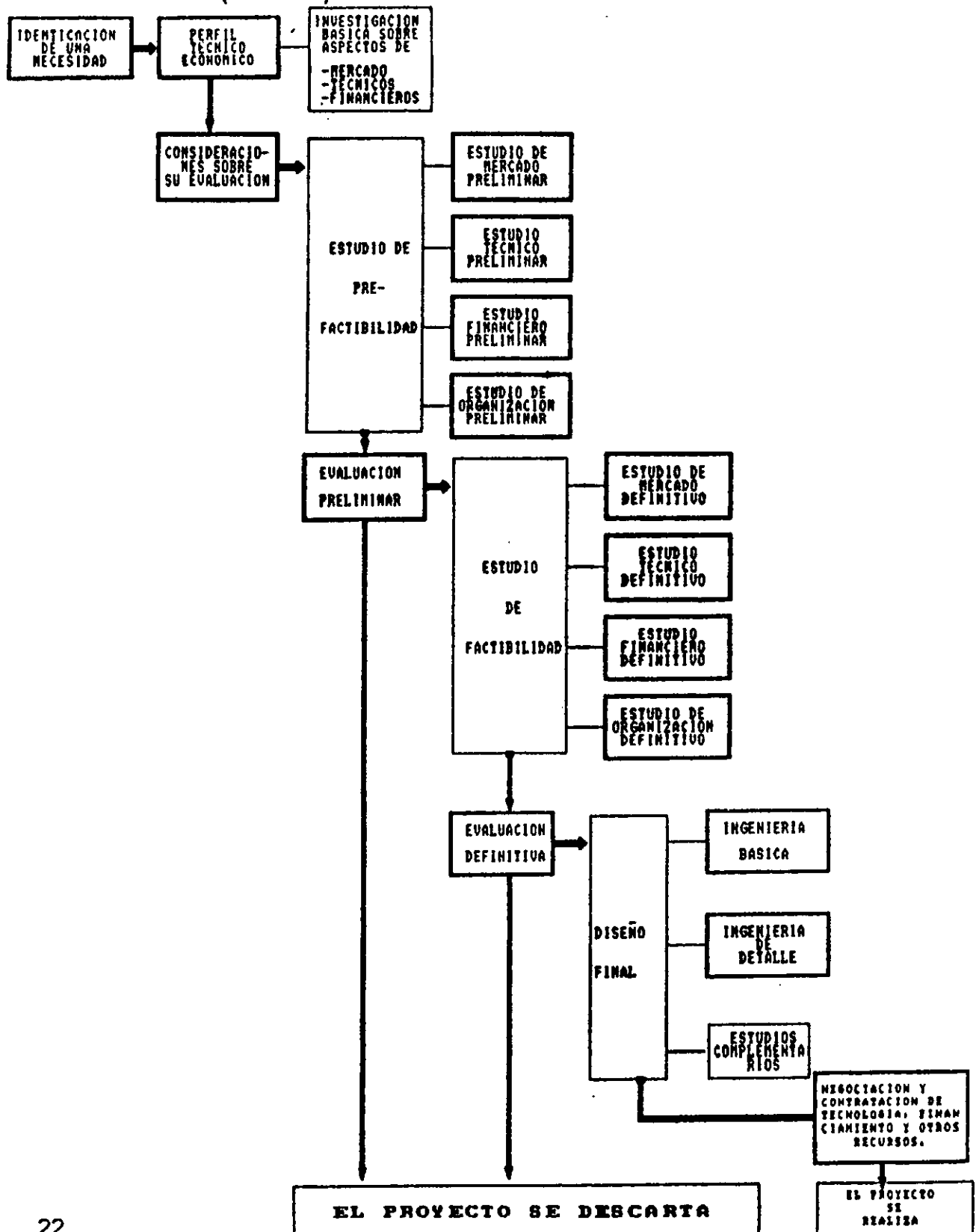
2.1.1 COMPARATIVO DE LOS TÉRMINOS UTILIZADOS EN EL PROCESO DE INVERSIÓN POR DIVERSAS INSTITUCIONES. LIC. GUILLERMO HERNÁNDEZ

ETAPAS	FASES	ONUDI	ILPES	OCIDE CEMLA	FONEP	UNIV. DE BRADFORD	ONU
Planeación y programación	Planes y Programas (identificación de proyectos)	Estudios de oportunidad	Política planificadora de desarrollo	Planes, selección y diseño de proyectos	Entorno	—Medio ambiente del proyecto —Planes nacionales —Objetivos socio-económicos.	Programa global de desarrollo
		Estudios de oportunidad generales a) Ambito regional b) Subsectoriales c) Recursos	Situación Problema	Preparación de varias soluciones alternativas	—Regional —Sectorial —Programa de inversión —Plan maestro	Planes sectoriales y regionales	Est. sectoriales y de mercado. Est. para aprovechar recursos naturales. Selección de proyectos.
Preinversión (formulación y evaluación Ex-Ante)	Formulación (preparación)	Estudios de oportunidad de proyectos concretos	Idea identificada	Cotejo de las soluciones y selección de una de ellas	Identificación gran visión	Elaboración preliminar	Preparación y elaboración de anteproyectos
		Estudios de previabilidad	Anteproyecto preliminar		Formulación y evaluación -Perfil -Prefactibilidad -Factibilidad	Preparación detallada de las alternativas viables	Preparación de proyectos finales
		Estudios de viabilidad	Anteproyecto definido			Elaboración detallada en lo técnico, económico, organizacional y social	
					Ingeniería del proyecto (diseño definitivo de ingeniería)		
	Evaluación ex-ante decisión de invertir o no	Evaluación final y decisión de invertir evaluación ex-ante	Evaluación y decisión de invertir en estudios más profundos	Evaluación	Gestión de los recursos —Asesoría	—Evaluación de proyectos —Negociaciones finales	Calificación de prioridades entre los proyectos estudiados
Inversión	Ejecución	Ejecución: —Plan del proyecto y diseños técnicos —Negociaciones y celebración de contratos —Construcción	Proyecto definitivo o de ingeniería de ejecución	Ejecución del proyecto	Ejecución y puesta en marcha —Plan de ejecución	—Construcción —Ejecución	Montaje de las nuevas unidades productivas
Operación	Operación	Operacional a) Capacitación b) Puesta en marcha de la planta	Puesta en marcha		Dirección y Organización —Optimización	Operación	Puesta en marcha y funcionamiento normal de las unidades productivas
Evaluación ex-post recuperación de la inversión		Evaluación ex-post			Evaluación ex-post		

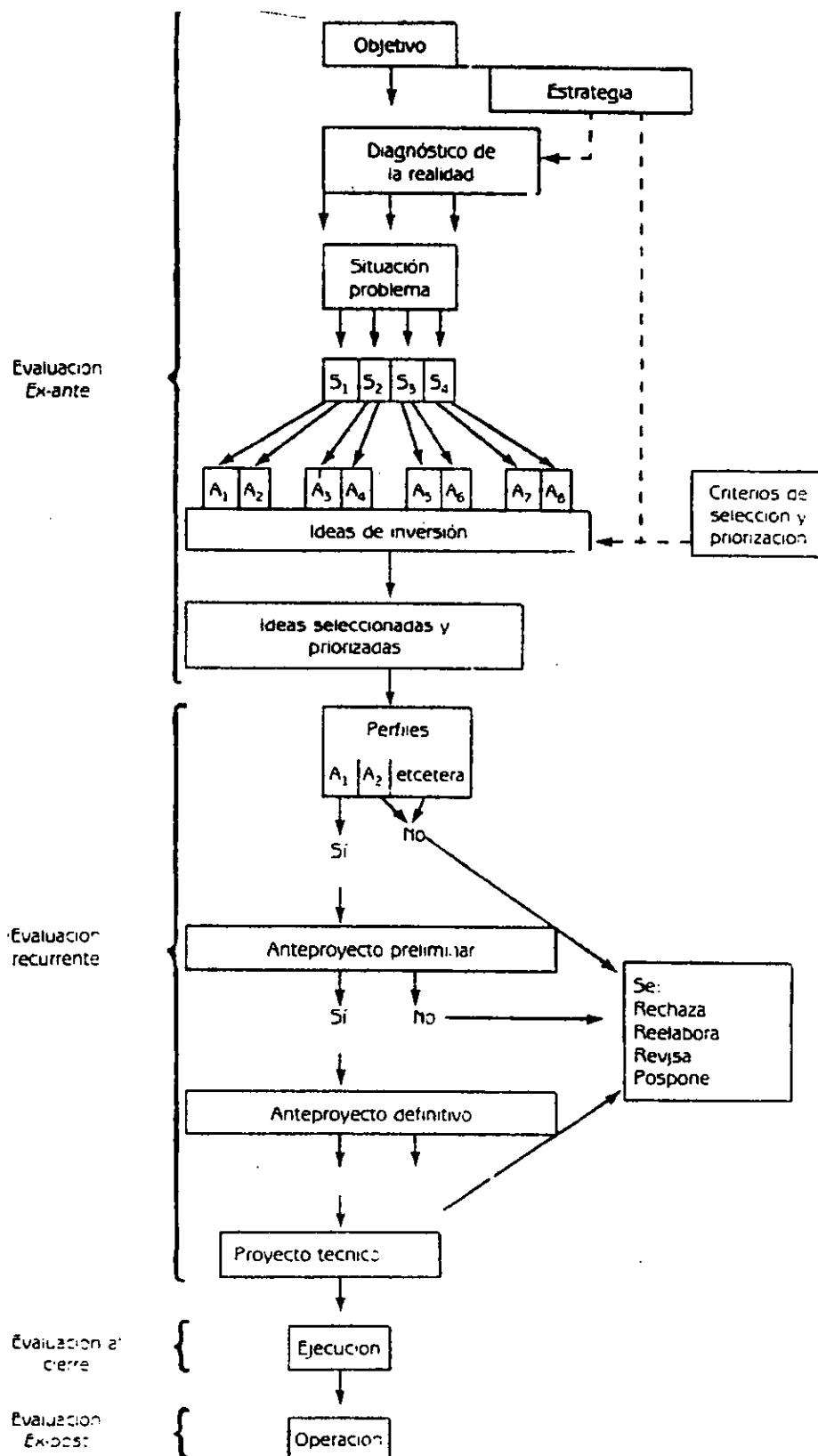
2.1.2 ENFOQUE GLOBAL DE LA UNIDAD PRODUCTIVA. FONEP



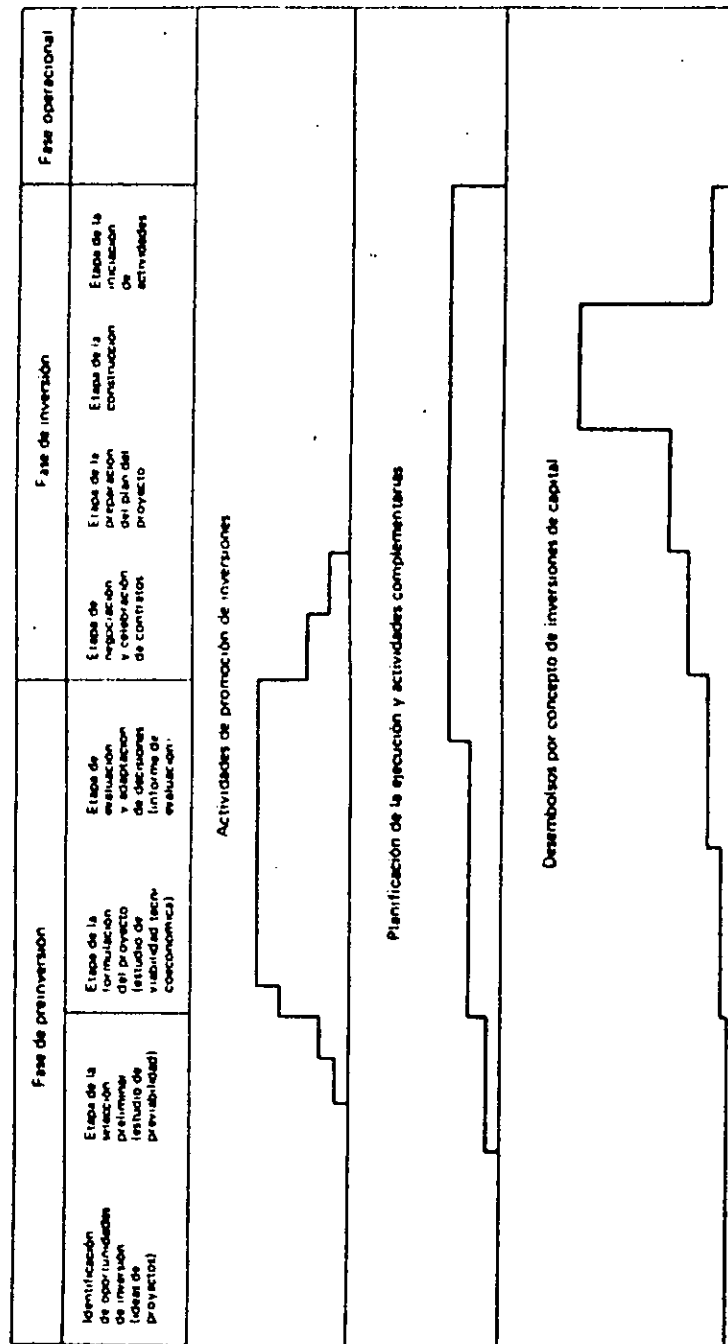
2.1.3 PROCESO PARA LA FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE UN PROYECTO DE INVERSIÓN. (FONEP)



2.1.4 EVALUACIÓN SECUENCIAL EN LOS PROYECTOS. ALFONSO CORTAZA MARTÍNEZ.



2.1.5 CICLO DEL DESARROLLO DE PROYECTOS. (ONUDI)



2.1.6 MODELO PROGRAMÁTICO DEL PROCESO DE INVERSIÓN.

LIC. GUILLERMO HERNÁNDEZ.

ETAPAS	FASES DE DESARROLLO	FINALIDAD	CONTENIDO	RESULTADO	NIVEL DE ESTUDIOS	TIPO DE ESTUDIOS
P R E I N V E R S I O N	Identificación	Detectar necesidades y recursos para buscar su satisfacción y aprovechamiento eficiente	Diagnóstico, pronóstico e imagen objetivo	Las estrategias y lineamientos de acción	—Gran visión	—Regional —Sectorial —Programa de inversión —Plan maestro
	Formulación y evaluación	Generar y seleccionar opciones y determinar la más eficiente para satisfacer una necesidad específica o aprovechar un recurso	Análisis y evaluación de opciones	La opción óptima y su viabilidad técnica, económica y financiera	—Perfil —Prefactibilidad —Factibilidad	—Mercado —Técnico —Tecnológico —Financiero —Evaluación —Organización
	Ingeniería del proyecto	Contar con los elementos de diseño construcción y especificaciones necesarios	Desarrollo de la ingeniería básica y de detalle	Memorias de cálculo, diseño, especificaciones y planos	—Proyecto definitivo de ingeniería	—Ingeniería básica —Ingeniería de detalle
Decisión	Gestión de los recursos	Definir el tipo de agrupación social, formalizarla y obtener los recursos	Negociaciones jurídicas, financieras y laborales	La capacidad jurídica y los recursos requeridos por la inversión	—Asesoría	—Financiero —Jurídico —Laboral
Inversión	Ejecución y puesta en marcha	Disponer de los recursos humanos, físicos y financieros	Programas de construcción, instalación y montaje; reclutamiento, selección y formación de recursos humanos. Pruebas de maquinaria y equipo	La infraestructura física, laboral y directiva; y ajustes de maquinaria y equipo	—Plan de ejecución	Programa: —Construcción, instalación y montaje —Adquisiciones —Formación de recursos humanos —Financiero —Puesta en marcha
Recuperación	Operación y dirección	Generar eficientemente beneficios económicos y sociales	Planeación, organización, dirección, evaluación y control	La producción de satisfactores eficaces	—Optimización	—Eficiencia de proceso —Aseg. de calidad —Sist. y Proc. —Desarrollo Org. —Planeación Fin. —Mercadotecnia —Planeación estratégica

2.2 ETAPAS DEL CICLO DEL PROYECTO.

Como anteriormente señalamos, el *ciclo del proyecto* se inicia precisamente con la identificación de la idea de proyecto y termina con la administración del mismo. Sin embargo, se debe mencionar que el ciclo del proyecto se encuentra dividido en dos grandes fases:

1. LA PRE-INVERSIÓN Y
2. LA INVERSIÓN.

La *pre-inversión* se caracteriza por ser la *fase de investigación y estudio* de la futura inversión, el desembolso que se hace está destinado a estudiar la posibilidad de llegar a resultados concretos y de éstos, obtener el mayor provecho posible. Las etapas que comprenden el ciclo del proyecto y que corresponden a la fase de pre-inversión son:

1. IDEA Ó IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO Ó PERFIL
(FASE 1)
2. ESTUDIOS DE PREVIABILIDAD Ó DE
PREFACTIBILIDAD Ó ANTEPROYECTOS
(FASE 2)
3. ESTUDIO DE VIABILIDAD Ó DE FACTIBILIDAD Ó
PROYECTOS DEFINITIVO
(FASE 3)
4. DECISIÓN DE INVERTIR y GESTIÓN DE LOS
RECURSOS
(FASE 4)

PRE-INVERSIÓN

Una vez estudiadas y evaluadas las etapas anteriores, concluye la fase de pre-inversión y el proyecto pasa ahora a la *fase de inversión*, continuando con su ciclo.

5. EJECUCIÓN DEL PROYECTO
6. PUESTA EN MARCHA
7. ADMINISTRACIÓN

INVERSIÓN

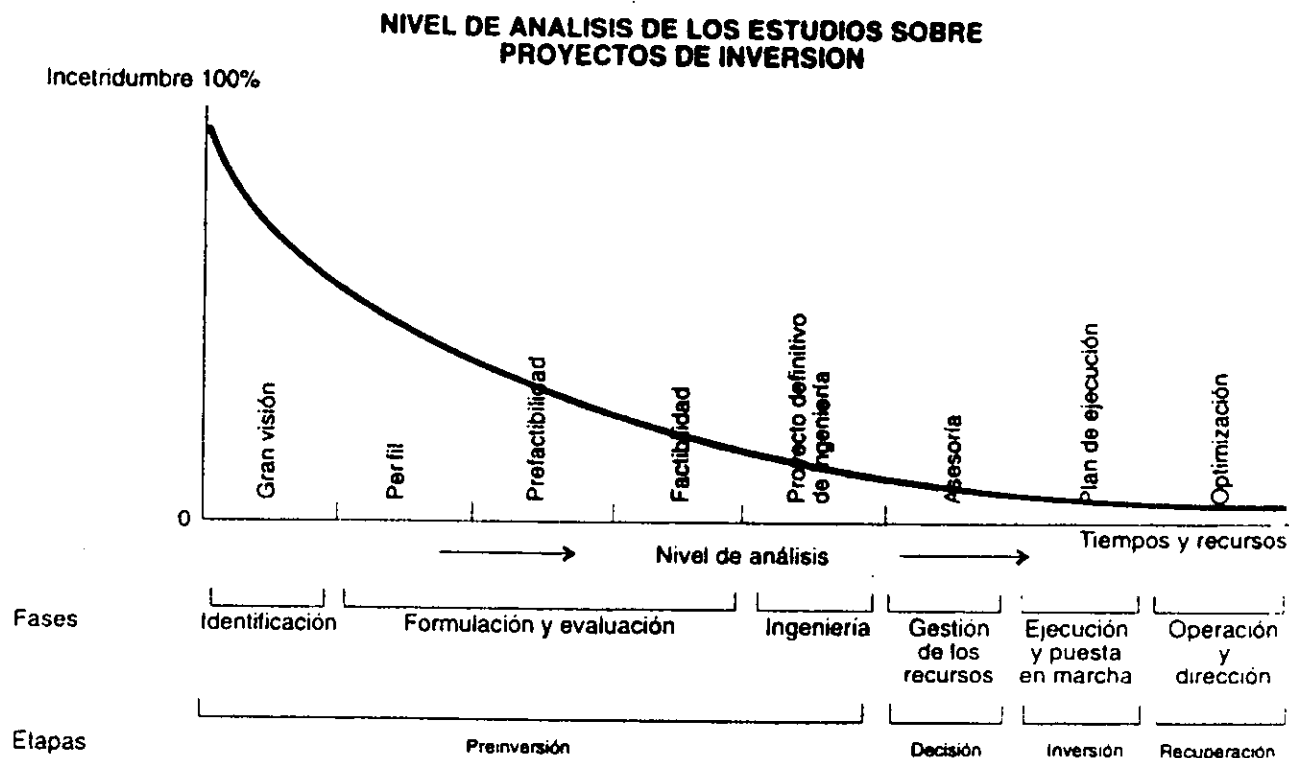
2.3 FASE DE PRE-INVERSIÓN.

El proceso de formulación y evaluación es una tarea costosa y prolongada, sin embargo, necesaria, ya que es mediante la cual el evaluador advertirá las ventajas y desventajas del proyecto.

Las desventajas se pueden presentar en cualquier estudio del proyecto; el estudio de mercado puede indicar una demanda decreciente, inexistencia de canales de comercialización, un mercado saturado. El estudio técnico puede señalar aspectos tan diversos como condiciones climáticas inapropiadas, tamaños de plantas que superan la demanda existente, mano de obra poco calificada, imposibilidad de desprenderse de los desechos. El estudio legal puede encontrarse con limitaciones o restricciones en cuanto a cuestiones laborales, ambientales o políticas. El estudio financiero puede verse imposibilitado para conseguir financiamiento ó el costo del mismo puede ser muy alto, etc.

Como se puede apreciar, existe una infinidad de situaciones adversas a las que se puede enfrentar un proyecto, sin embargo, el proceso de aproximación y profundización paulatino que plantea el ciclo de desarrollo del proyecto contribuye a ir avanzando con paso firme en la consecución del objetivo:

REDUCIR EL RIESGO.



2.3.1 IDEA Ó IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO Ó PERFIL. (FASE 1)

La primera etapa del ciclo del proyecto, es la identificación de la idea, una vez que se tiene la idea identificada se somete a un primer análisis cuyo objetivo es justificar o negar su viabilidad, para lo cual el proyectista se allega únicamente, de la información que tiene a la mano y elabora un documento llamado perfil. Sin el perfil, la idea de proyecto es una abstracción y resulta muy difícil saber si tendrá o no posibilidades de éxito.

➤ El perfil deberá indicar las razones que justifiquen por que se pensó en él.

Explicará brevemente para que sirve, en que se emplea, que competencia tiene, como se fabrica, con que materiales y de donde provienen, si existen plantas fabriles o no y si la tecnología está disponible. Se añadirá cualquier otro dato que se juzgue pertinente para la mejor comprensión del producto objeto del proyecto.

Mercado.

Se debe recabar **datos estadísticos del producto de cinco años anteriores a la fecha**, estos datos proporcionarán los volúmenes consumidos (**demanda y oferta**), ya sea importados o producidos internamente y las variaciones (**precios-demanda**) que haya tenido en los diferentes años que indiquen y avalen su comportamiento.

El decrecimiento o crecimiento del mercado reportados por los datos estadísticos, deberá ser **confrontados** contra el **comportamiento del Producto Interno Bruto**, pues es necesario establecer si existe o no una correlación entre este indicador y el producto de estudio, por ejemplo:

Si la crisis económica afecta los salarios, la gente dejará de consumir automóviles, pero no pan ni tortillas. La caída en la venta de automóviles se reflejará en una menor demanda de muchos productos, entre otros el acero, las pinturas y las llantas, que a su vez disminuirán la demanda de hules, de químicos, plásticos entre otros.

Aspectos Técnicos.

Es indispensable obtener un diagrama de flujo y/o de bloques para obtener una visión preliminar. Con los diagramas se puede esclarecer la complejidad y el tipo de proceso que utiliza (mecánico, de reacción, químico, biológico) y se puede hacer un estimado general que permita tener una idea muy aproximada de la inversión que el proyecto requiere. De estos diagramas dependerá una estimación del consumo de materias primas, de insumos, de costo de mano de obra, etc.

Aspectos Económicos

Con los datos anteriores se determina breve y preliminarmente, con un margen de error muy grande, la capacidad de planta, un monto de inversión, los costos de operación y la determinación de un margen de utilidades.

Marco Institucional

Necesariamente el proyecto estará influenciado por la política económica, en este sentido se deberá hacer un análisis del entorno económico y político. Además de mencionar el tipo de apoyos, incentivos ó restricciones que el marco institucional impondrá al proyecto.

Conclusión

Los puntos anteriores comprenden el análisis de la idea, dicho análisis desemboca en un documento comúnmente llamado **perfil**, con este perfil se inicia un proceso constante de toma de decisiones y la primera que deberá tomar es:

EL PROYECTO CONTINÚA O SE RECHAZA.



2.3.2 ESTUDIO DE PRE-VIABILIDAD Ó PREFACTIBILIDAD O ANTEPROYECTO (FASE 2)

Con respecto a la segunda etapa, el estudio pre-viabilidad ó pre-factibilidad² estará enfocado a llevar la investigación más a fondo. El Estudio de Prefactibilidad tiene un alcance mayor y permite visualizar si el proyecto puede ser factible y en consecuencia rentable. De cualquier modo su alcance es definitivo para decidir si el estudio del proyecto continúa o no.

Estudio de Mercado.

Habrà que enriquecer los datos estadísticos obtenidos; de ser posible se deberá realizar una visita física a las plantas productoras (estudio de la oferta) y a los usuarios de los productos se les aplicarán cuestionarios sencillos y verbales (estudio de la demanda). Se deberán realizar las proyecciones necesarias tanto de la oferta como de la demanda y se deberá determinar la demanda potencial insatisfecha.

Estudiar el mercado de un producto implica revisar si su comportamiento histórico es superior o inferior al crecimiento del sector industrial al que pertenece en su conjunto, y también si el precio de venta (elasticidades precio de la demanda e ingreso de la demanda) se mantiene proporcional a la cantidad de producto vendido, o si éste es inferior o mayor a esa correspondencia, así como también los canales de comercialización que comúnmente se emplean.

² El término pre-factibilidad ha sido criticado por la incorrecta posición del prefijo, no obstante, se ha difundido tanto entre los proyectistas que ha adquirido validez por costumbre.

Estudio Técnico.

El Estudio Técnico deberá contener un diagrama de flujo de producción, el más preciso que pueda proporcionar la literatura, deberán consultarse las patentes, verificar con mayor profundidad la complejidad de la producción y visualizar la factibilidad técnica de poder realizarla y de obtener los equipos (ya sean comprados o diseñados), además de poder estimar a *grosso modo* la inversión.

Deberán quedar claros los consumos de materias primas, insumos, costos de los servicios, en pocas palabras se deberá determinar el costo unitario de producción y la capacidad de la planta (aproximados). Además se deberá determinar la localización óptima con su respectivo análisis de las fuerzas locacionales. Se realizarán los estudios legales correspondientes y se determinará un organigrama provisional de la empresa.

Estudio de Inversión y Financiamiento.

Con los datos que se desprenden del Estudio Técnico se puede visualizar la inversión en compra e instalación del equipo, así como en la adquisición del terreno y de los servicios, además de solicitar cotizaciones sobre asesoría técnica especializada.

La inversión global del proyecto se puede determinar con estos datos y con el auxilio de los costos unitarios de construcción publicados por la Cámara Nacional de la Industria de la Construcción y del índice de los equipos industriales, proporcionados por la Cámara industrial respectiva. Por ejemplo: La revista Chemical Engineering publica mensualmente estos índices para la industria química, incluyendo el dato de la inflación en los E.E.U.U.

Se estudiarán los diferentes esquemas de financiamiento posibles (acciones, capital privado, préstamos internacionales en divisas, préstamos nacionales, etc.); se analizarán las ventajas y desventajas de cada uno de ellos y se decidirá tentativamente por alguno, esto con la finalidad de obtener los datos necesarios para realizar los estados financieros requeridos en la fase de evaluación.

Costo Preliminar de Operación y Rentabilidad.

Se deberá determinar el punto de nivelación, el flujo de efectivo, los estados financieros proforma, la TIR y el VAN, además de otros criterios de evaluación que se consideren pertinentes.

Conclusiones.

Además de los datos técnicos y económicos se harán consideraciones sociales y todas en conjunto, determinarán si el proyecto sigue adelante o se desecha. Si este estudio es favorable se deberá continuar con la siguiente etapa que es el estudio de factibilidad, si no, el proyecto se deberá descartar.

2.3.3. ESTUDIO DE VIABILIDAD Ó FACTIBILIDAD (FASE 3)

El estudio de factibilidad es la tercera etapa del ciclo del proyecto y una de las más importantes, pues en este nivel es posible tomar una decisión de mayor trascendencia en el manejo de los recursos. Dicho estudio abordará en general los mismos aspectos, pero con mayor profundidad, es decir, **hay que llegar al fondo de cada uno de ellos.**

Estudio de Mercado Definitivo.

Se deberán obtener las proyecciones precisas tanto de oferta como de demanda, se deberán determinar los coeficientes de correlación y de elasticidad y una vez obtenida la demanda potencial insatisfecha habrá que estudiar una muestra representativa del mercado consumidor, de modo tal que permita tener una seguridad real de:

- ♦ A quién le venderá el proyecto
- ♦ A que precio y
- ♦ En que condiciones, no sólo de cantidad, sino especificación del producto, tiempo de entrega y forma (envase, empaque o granel, etc.)

Se tendrá que definir si el producto se venderá directamente o a través de distribuidores (comercialización). Se deberán tener claros los problemas de logística, tales como definir bien en que lugar se embarcará la mercancía, como será transportada, en que condiciones será trasladada: si LAB o CIF (Libre a Bordo o Costo Flete y Seguro), etc.

Estudio Técnico Definitivo.

Los datos técnicos requieren del conocimiento preciso de la capacidad de la planta (tamaño), la localización óptima (macro y micro localización), esto significa que se han analizado varias alternativas y se ha concluido cuál es la mejor para el proyecto. Se ha llegado a un acuerdo formal de compra de maquinaria y equipo y el aspecto tecnológico se determinó en función de los siguientes elementos:

- * Insumos de servicios por unidad de producto terminado.
- * Consumo de materias primas por unidad de producto terminado.
- * Costos internacionales de los equipos de procesos.
- * Especificación de las materias primas.
- * Especificación del producto terminado.
- * Especificación de los servicios.
- * Personal requerido para la operación.
- * Problemas ambientales y solución.

Paralelamente a la actividad anterior se consideran los costos por constitución legal de la empresa y se define el organigrama de la misma en donde se delimitarán las diferentes áreas de control y mando, así como las áreas operativas, administrativa y comercial.

Estudio de Inversión y Financiamiento Definitivo.

Incluirá todos los gastos que deberán de realizarse por concepto de inversión especificando cada uno de los rubros del Activo Fijo, Diferido y Capital de Trabajo, así como la consideración de un 10% (del Activo Fijo) por concepto de Imprevistos.

Se especificará el diseño de financiamiento que se haya considerado óptimo, así como la descripción y el monto de los tipos de crédito, además se presentará el esquema de pago tanto del principal como el de los intereses.

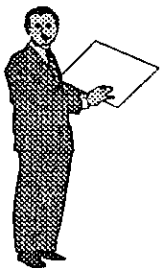
Costos y Rentabilidad.

En esta etapa se incluirán los estados financieros proforma definitivos, de los cuales se obtendrá toda la información necesaria (costos de producción, de depreciación, de administración, de comercialización, costos financieros, etc.) para determinar nuestros flujos netos de efectivo. Posteriormente se aplicarán rigurosamente los criterios de evaluación necesarios.

Este estudio representa la determinación de la factibilidad del proyecto y contiene todos los elementos claves para facilitar la decisión final sobre la realización del mismo o su cancelación. Sin embargo, se debe recalcar que el resultado obtenido en la evaluación, será únicamente el reflejo de la investigación, sistematización y validación de los datos recabados en instancias anteriores.

Conclusiones.

La compilación y evaluación definitiva de toda esta información puede costar (cifras aproximadas) entre 1.5 y 3.5% de la inversión total del proyecto. Sin embargo, el gasto efectuado es relativamente bajo contra el beneficio obtenido de saber si el proyecto es viable o no. Si el proyecto es factible, este costo inicial se convierte en inversión, pues aparece como costo o estudio de preinversión y en el balance consta como activo diferido.



Si el proyecto no es factible, pasará a formar parte de un costo directo para el inversionista que lo requirió y es deducible de impuestos como cualquier otra compra o gasto para efectos de declaración anual.

2.3.4 DECISIÓN DE INVERTIR Y GESTIÓN DE LOS RECURSOS (ACTIVIDADES DE PROMOCIÓN).

Esta última etapa se considera el puente entre la pre-inversión y la inversión, y es en ésta, donde se inician las actividades de promoción, que consisten en identificar y empezar a negociar las posibles fuentes de financiamiento.

La promoción del proyecto deberá iniciarse tan pronto como sea posible ("a temprana edad") una vez demostrada la viabilidad preliminar del mismo, ya que no es raro que estudios positivos nunca lleguen a ejecutarse por falta de recursos económicos que le permitan seguir adelante.

2.4 FASE DE INVERSIÓN.

Aunque el cuerpo teórico de la presente tesis se centra en la etapa de pre-inversión, analizaremos muy brevemente la etapa correspondiente a la inversión, esto con la finalidad de que el proceso global sea comprendido integralmente.

Llegar a este punto significa traspasar el punto de retorno. El costo de la inversión incluirá los gastos del estudio de preinversión, la compra de la tecnología, el valor de la ingeniería básica y de detalle, el costo del estudio organizacional- legal y financiero; significa también la contratación de un gerente de proyectos, un contador, el alquiler de una oficina provisional, la constitución legal de la empresa y la infraestructura necesaria para que la oficina generadora del proyecto funcione correctamente.

En esta etapa es realmente cuando se comienza a gastar en el proyecto, es decir, la inversión fija contemplada empieza a ser realidad, a la vez seguida por todos los gastos intangibles, hasta llegar el capital de trabajo.

2.4.1 EJECUCIÓN Y CONSTRUCCIÓN.

A manera de resumen presentamos las actividades fundamentales en esta etapa:

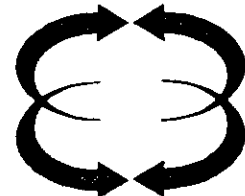
- La preparación del proyecto y los diseños técnicos comprende la elaboración de calendarios, la evaluación de emplazamientos, la preparación de planes maestros y diseños técnicos de la planta y la selección final de la tecnología y equipo.
- En la etapa de las negociaciones y los contratos se definen las obligaciones jurídicas respecto del financiamiento del proyecto, la adquisición de tecnología, la construcción de los edificios e instalaciones de servicios y el suministro de maquinaria y equipo para la fase operacional. Comprende la firma de contratos por parte del inversionista y las instituciones de financiamiento, consultores, arquitectos y contratistas, abastecedores de equipo, dueños de patentes y licencias, abastecedores de insumos y materias primas etc.

- La etapa de la construcción comprende la preparación del emplazamiento, la construcción de los edificios, de otras obras de ingeniería civil y el montaje y la instalación del equipo de conformidad con programas y calendarios adecuados.
- La etapa de capacitación, se recomienda realizarse simultáneamente con la etapa de la construcción y reviste gran importancia respecto a la óptima producción, a la productividad y a la eficiencia en las actividades de la planta.
- En la fase de inversión se contraen las obligaciones financieras considerables y toda modificación importante al proyecto entraña graves consecuencias financieras. La mala programación, las demoras en la construcción, la entrega o en la iniciación de actividades, llevan inevitablemente a mayores costos de inversión y afectan la rentabilidad del proyecto.

En la fase de PREINVERSIÓN, la calidad y confiabilidad del proyecto son más importantes que el factor tiempo, pero en la fase de INVERSIÓN este último factor es decisivo.

2.4.1.1 PLANEACIÓN ESTRATÉGICA DE LA INVERSIÓN (DIAGRAMA DE GANTT Y RUTA CRÍTICA).

Para llevar a cabo la ejecución del proyecto se debe diseñar un diagrama de Gantt³ y un diagrama de Ruta Crítica⁴. El primero define en tiempo y prioridad de las acciones a realizarse y el segundo, la inter-relación de estas acciones, señalando claramente su dependencia.

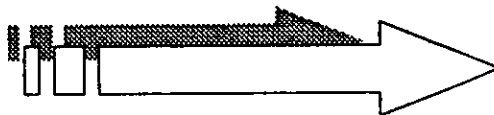


³ El primero en tratar de poner orden en estas cuestiones fue el Ing. Taylor F. Winslow (1856-1915), quién en 1870 publicó en Inglaterra sus primeros estudios de tiempos y movimientos. Por esta razón se considera el padre de la gerencia científica. En 1915 Henry Gantt desarrolló un gráfico en donde plasmaba las operaciones a realizar y los tiempos consumidos por cada una de ellas; y en 1918 publicó un escrito denominado Industrial Magnament. El gráfico se utilizó con éxito, en la relación del trabajo realizado por el binomio hombre-máquina y en la distribución de las máquinas y los materiales (layout).

⁴ Keller y Walker desarrollaron en 1958 el Critical Path Method (CPM) traducido como "Método del Camino Crítico" o más simple "Ruta Crítica". Al mismo tiempo, los consultores Booz, Allen y Hamilton, por contrato de la Armada de los E.E.U.U. desarrollaron el Program Evolution and Review Technique (PERT), que tiene el fundamento común de Gantt y del CPM con el objetivo de planear y controlar los Proyectos desde su inicio hasta su consumación. El CPM se preocupa por los costos en sí, mientras que el PERT por el tiempo empleado, así como sus costos.

A continuación se analizará un sencillo ejemplo⁵ de la forma en que se emplean estos dos métodos:

- Primero se construye una tabla en la cual se presentan las acciones a realizar y el tiempo que se estima para realizar cada acción. El tiempo señalado es el tiempo estimado por operación desde su inicio hasta su terminación, pero la suma de estos tiempos no corresponden al tiempo total empleado en el proyecto debido a que algunas operaciones se pueden iniciar y realizar simultáneamente (no indica su inter-relación o dependencia).
- El siguiente paso es la construcción de **UN DIAGRAMA DE GANTT**.
- Posteriormente al Diagrama de Gantt se le aplica el método la RUTA CRÍTICA, respetando el tiempo total de las operaciones individuales y del proyecto en sí mismo. Las líneas del Diagrama de Gantt se convierten en flechas en el Mapa de la Ruta Crítica, las cuales pueden ser independientes o dependientes de otra (s) fecha (s), salvo la primera operación de un proyecto que no tiene secuencia en su origen, las demás normalmente son secuenciales o en cadena, con más de un amarre en algunos pasos. Las flechas deberán respetar el espacio del tiempo programado para ellas.



⁵ Elaborado por el Ing. Rafael Decelis Contreras. Ver Bibliografía

**Enunciado de acciones a efectuar para realizar un proyecto
tabla de acciones y tiempos**

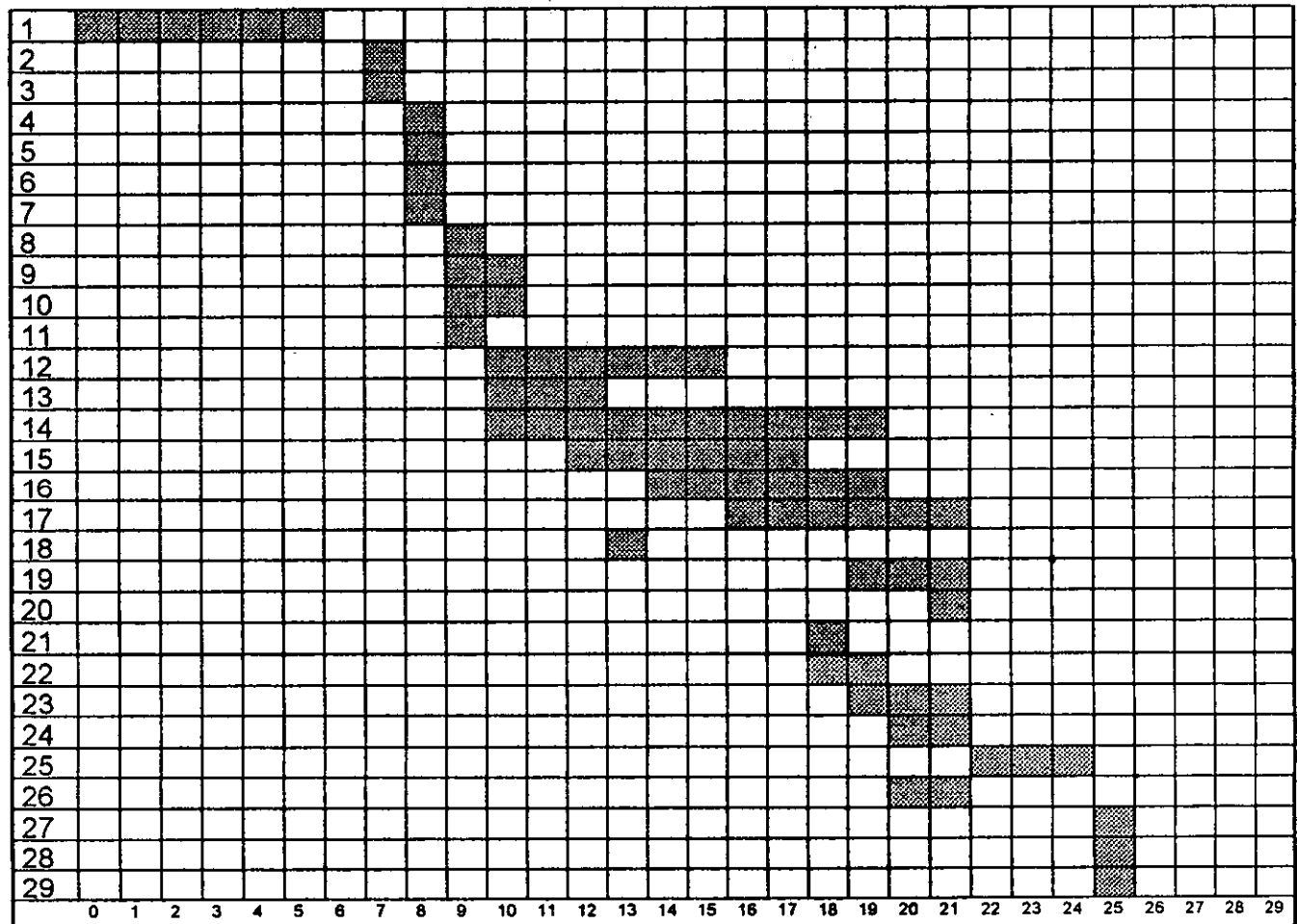
Acción	Labor	Tiempo en Semanas
1	Estudio de Factibilidad	6
2	Constitución de la Empresa	1
3	Nombramiento del Gerente	1
4	Contratación de Oficina Provisional	1
5	Contratación del Personal Inicial	1
6	Contratación de la Tecnología	1
7	Buscar terreno	1
8	Comprar terreno	1
9	Contrato de Ingeniería de Detalle	2
10	Contratación de Servicios	2
11	Limpieza del Terreno	1
12	Construir infraestructura	6
13	Cotizar equipos	3
14	Contratar obra civil	10
15	Comprar equipos	6
16	Instalación. De equipos	5
17	Instalaciones de Tuberías	6
18	Contratar Personal de Mantenimiento	1
19	Probar equipos en Vacío	3
20	Compra de Materias Primas	1
21	Compra de Equipo de Laboratorio	1
22	Organigrama de la Empresa	2
23	Contratar Personal de la Planta	3
24	Capacitación del Personal	2
25	Probar planta parcialmente	3
26	Presupuestos de Producción	2
27	Arranque de la Planta (Pruebas)	1
28	Afinación de detalles pre-operativos	1
29	Inicio de la Producción	1
	TOTAL	75 semanas

DIAGRAMA DE GANTT

El número de las acciones corresponde a la descripción de las mismas que se enumeraron en la tabla anterior.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

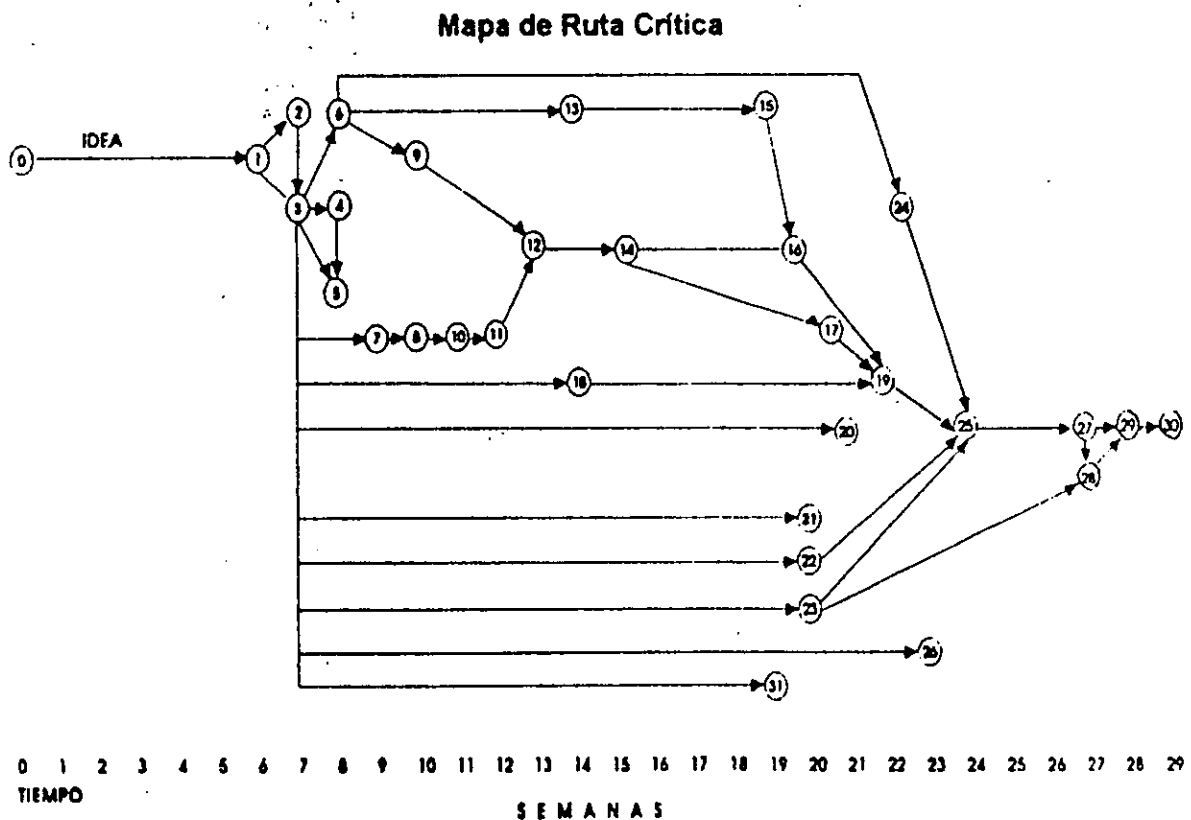
Acciones a Realizarse y Tiempo Expresado en Semanas



Al realizar la conversión del diagrama al camino de la Ruta Crítica, tiene la ventaja de que la gerencia puede decidir lo adecuado por estar informada de lo que sucede en todo el proyecto, ya que su secuencia o encadenamiento está determinado por la incapacidad de iniciar una acción si no está terminada otra de las operaciones. Las acciones conservan el número recibido en el gráfico de Gantt, mismo que se coloca al final de la flecha, de la cual depende (n) o no otra (s) fecha (s), que puede (n) coincidir en el origen de una o varias.

En resumen, el mapa de la ruta crítica tiene las siguientes características:

- ◆ Muestras gráficamente el tiempo y la forma del proyecto.
- ◆ Disciplina a los participantes.
- ◆ Delimita responsabilidades
- ◆ Proporciona información constante y adecuada de los hechos y de las omisiones que se suceden todos los días.
- ◆ Permite tomar decisiones sobre los hechos que afectan el proyecto.
- ◆ Permite llevar el costo al detalle de todas las operaciones.
- ◆ Permite detectar con claridad cuál operación es más crítica, es decir, de cuál se depende para el inicio de otra.
- ◆ Determina finalmente la serie de operaciones que fijan el tiempo máximo de finalización del proyecto así como la holgura en tiempo en la realización de otras operaciones.



2.4.2 PUESTA EN MARCHA.

Los problemas de la **fase operacional** deben ser considerados desde dos puntos de vista: **a corto y largo plazo**.

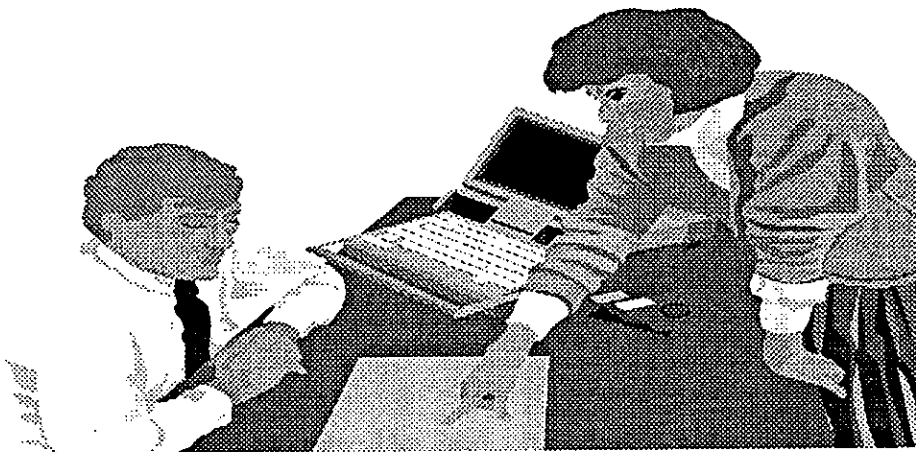
- La puesta en marcha o iniciación de las actividades de la planta (etapa de entrega) es normalmente una etapa breve pero **técnicamente crítica** del desarrollo del proyecto. El éxito que se obtenga en este momento demostrará la eficacia de la planificación y ejecución del proyecto.
- El corto plazo se refiere al período inicial después de comenzada la producción y casi siempre es necesario efectuar algunos ajustes sobre la marcha.
- El largo plazo se relaciona con los costos de producción y con los ingresos provenientes de las ventas, si las proyecciones realizadas fueron erróneas, la viabilidad Técnica-Económica inevitablemente se verá afectada y las medidas de corrección no sólo serán difíciles, sino extremadamente costosas.

2.4.3 ADMINISTRACIÓN.

Esta es la última etapa del proyecto y está referida únicamente al planeamiento y control de la operación inicial, con lo cual el proyecto termina dando paso a una empresa en operación.

Capítulo 3

Antecedentes Microeconómicos en el Estudio de Mercado de un Proyecto



ÍNDICE

3. ANTECEDENTES MICROECONÓMICOS EN EL ESTUDIO DE MERCADO DE UN PROYECTO.	41
3.1 LA TEORÍA ECONÓMICA	41
3.2 EL MERCADO	42
3.2.1 CLASIFICACIÓN DE LOS MERCADOS	42
3.2.1.1 MERCADO DE COMPETENCIA PERFECTA	42
3.2.1.2 LOS MERCADOS DE COMPETENCIA IMPERFECTA	43
3.3 LA DEMANDA, DEFINICIÓN	44
3.3.1 DEMANDA Y UTILIDAD	45
3.3.1.1 LA UTILIDAD TOTAL	45
3.3.1.2 LA UTILIDAD MARGINAL	46
3.3.2 TEORÍA DEL CONSUMIDOR	47
3.3.2.1.1 EL EQUILIBRIO DEL CONSUMIDOR	48
3.3.3 LA DEMANDA DE MERCADO	49
3.3.4 ELASTICIDAD DE LA DEMANDA	50
3.3.4.1 ELASTICIDAD PRECIO DE LA DEMANDA	51
3.3.4.2 ELASTICIDAD INGRESO DE LA DEMANDA	53
3.3.4.3 ELASTICIDAD CRUZADA DE LA DEMANDA	55
3.4 OFERTA DEL MERCADO	55
3.4.1 DESPLAZAMIENTOS DE LA CURVA DE OFERTA	58
3.5 PRECIO DEL MERCADO	59
3.5.1 FORMACIÓN DEL PRECIO EN COMPETENCIA PERFECTA	60

3. ANTECEDENTES MICROECONÓMICOS EN EL ESTUDIO DE MERCADO DE UN PROYECTO.

La razón por la cuál incluimos el capítulo referente a los Antecedentes Microeconómicos, es por que consideramos necesario tener claros algunos conceptos referentes a la microeconomía antes de plantear el estudio del mercado del proyecto¹.

3.1 LA TEORÍA ECONÓMICA

La economía² tiene que ver con la satisfacción de las necesidades humanas mediante las actividades de producir y distribuir bienes y servicios. Para realizar estas actividades, los hombres se valen de recursos humanos, materiales, técnicos y financieros.

El estudio de la teoría económica se ha dividido en dos grandes vertientes:

- ✓ La Macroeconomía, que se refiere a la conducta de la economía en su conjunto con respecto a la producción, el consumo, la inversión, el ingreso, el nivel de precios, el comercio exterior, el desempleo y otras variables económicas agregadas y
- ✓ La Microeconomía³, que se refiere al estudio de la producción, la distribución, la circulación y consumo de los bienes y servicios que satisfacen las necesidades humanas como parte de la realidad económica, con el objeto de fundamentar la toma de decisiones empresariales y determinar la conducta de los consumidores.

Los temas de la TEORÍA MICROECONÓMICA que nos interesan revisar en este capítulo son los siguientes:

- 1) La Organización del Mercado.
- 2) La Demanda.
- 3) La Conducta del Consumidor.
- 4) La Oferta.
- 5) El Precio.



¹ Algunos textos dan por hecho que el lector conoce el tema, sin embargo, no siempre es así, por lo que la finalidad del presente capítulo es eliminar la suposición y proporcionar al lector los elementos teóricos necesarios.

² "La economía es el estudio de la manera en que la sociedad utilizan los recursos escasos para producir mercancías y distribuirlos entre los diferentes individuos". Paul Samuelson.

³ Algunos autores le denominan Economía de la Empresa.

3.2 EL MERCADO.

El **mercado** no es un ente abstracto carente de forma, sino por el contrario, es dentro de su estructura **donde convergen** las potencialidades de la oferta y de la **demanda**, que en determinado momento coexisten dentro de un sistema económico, también es en el mercado donde se establecen las condiciones de **precio** y cantidad de transacciones a realizarse, además es en él, donde las personas reflejan sus intereses, deseos, gustos y jerarquizan sus necesidades.

Dentro de una economía de libre mercado, se considera **al precio** como la **guía principal** dentro del proceso interactivo entre oferentes y demandantes, permitiendo que a través de él se obtenga la información necesaria que posibilite establecer un ordenamiento lógico y que a la vez sea capaz de generar los incentivos necesarios para que el mecanismo de mercado actúe correctamente.

3.2.1 CLASIFICACIÓN DE LOS MERCADOS.

La economía ha establecido teóricamente un análisis de los mercados y de sus elementos, basándose fundamentalmente en el tipo de competencia que se establece; existen básicamente dos clasificaciones:

1. Mercados de Competencia Perfecta o Pura y los
2. Mercados de Competencia Imperfecta.

3.2.1.1 MERCADO DE COMPETENCIA PERFECTA.

Es evidente que por tratarse de un mercado ideal, la competencia perfecta no se da en la realidad, es decir, el análisis económico del mercado de competencia perfecta sirve como punto de referencia para medir el grado en que se cumplen estos planteamientos.

Las principales condiciones para que un mercado pueda ser considerado como puro o perfecto son:

- ♦ En este tipo de mercado existe un **gran número de oferentes y demandantes**, de manera que uno o más oferentes **no pueden determinar por sí solos el precio** del mercado, ni algún demandante en forma individual puede **influir en el precio**. Esta situación permite tanto a vendedores como a compradores una **elección adecuada**, tomando en cuenta diversas alternativas entre las cuales puede optar. El **precio de mercado** o de equilibrio es fijado por el libre juego de la oferta y demanda.

- ♦ Los productos que se ofrecen deben **ser homogéneos**, de tal suerte que los consumidores no tengan preferencia por un bien especial y les de lo mismo comprar a cualquier oferente.
- ♦ **Existencia de libre movilidad de los factores productivos**; es decir que no existan restricciones artificiales para que cualquier empresa si quiere y puede, entre o salga del mercado.
- ♦ **El Estado no interviene en las actividades económicas**, porque si participa de alguna manera el mercado se vería influido. El Estado no debe participar ni como oferente, ni demandante, simplemente debe dejar en juego a las fuerzas de la oferta y la demanda. El Estado no regula ni controla precios.
- ♦ Existe un **perfecto conocimiento**, por parte de oferentes y demandantes de las condiciones que imperan en el mercado.

En síntesis: Para que exista un **mercado de competencia perfecta**, se supone que concurren las siguientes condiciones; un **número ilimitado** de pequeñas unidades de producción y consumo (atomizadas); todas las firmas competidoras producen un **bien homogéneo**; **libre entrada y salida** de firmas al sector industrial; **no-intervención** del Estado en la actividad económica, conocimiento de las condiciones del mercado por los interesados y finalmente, **perfecta movilidad** de los factores de la producción.

3.2.1.2 LOS MERCADOS DE COMPETENCIA IMPERFECTA⁴.

Los mercados de competencia imperfecta son los que tienen alguna (s) de las siguientes características:

- ❖ Existe un **número limitado de oferentes o demandantes**, de manera que la decisión de alguno de ellos influye en el comportamiento del mercado, es decir, desaparece la oferta y demanda atomizadas.
- ❖ Existe **diferenciación de productos**: los bienes y servicios no son homogéneos, tienen diferencias reales o supuestas que implican costos y precios diferentes.
- ❖ **No existe libre movilidad de los factores**, ya sea por que existe alguna agrupación empresarial o sindical que limite dicha movilidad.
- ❖ **El Estado interviene** de alguna manera en las actividades económicas, puede estar relacionado con las transacciones comerciales del mercado y puede regular o controlar precio, puede actuar como oferente o demandante.

⁴ Los mercados de competencia imperfecta: Monopolio, Oligopolio, Duopolio, Monopsonio, el Duopsonio.

- ❖ **NO existe pleno conocimiento del mercado**, de los oferentes o de los demandantes, lo que origina no se tome la mejor decisión.

3.3 LA DEMANDA, DEFINICIÓN.

La demanda se puede definir de las siguientes formas:

- 1) **Como Enunciado:** La demanda se define como el número de unidades de un determinado bien y/o servicio que los consumidores están dispuestos a adquirir durante un período determinado de tiempo y según determinadas condiciones de precio, ingreso, gusto y características de los bienes sustitutos o relacionados. La demanda puede ser individual si se refiere a una sola persona y de mercado si se refiere al conjunto de individuos de la sociedad.

- 2) **Matemáticamente:** La demanda es una función expresada:

$$D = f(p, g, y, pc, ps)$$

esta es una función de demanda individual donde:

D = Demanda

f = En función de

p = Precios del Bien

g = Gustos del Consumidor

y = Ingresos del Consumidor

pc = Precios de los Bienes Complementarios

ps = Precios de los Bienes Sustitutos

Por su parte, la función de demanda de mercado se expresa así:

$$D = f(p, g, y, pc, ps, P, dy)$$

P = Población total y

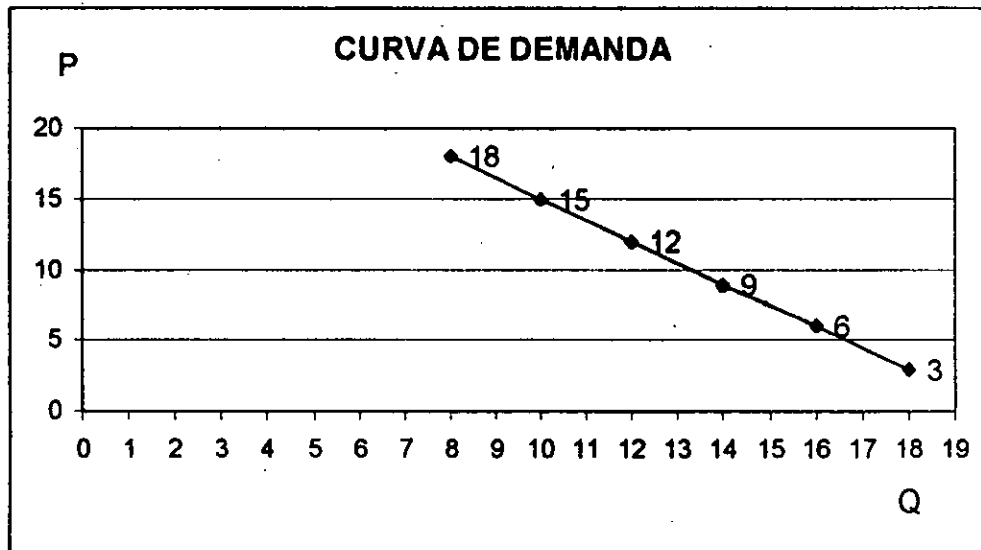
dy = Distribución del ingreso nacional entre la población.

Tabla de Demanda Individual	
Precio	Cantidad Demandada
3	18
6	16
9	14
12	12
15	10
18	8

- 3) **Como tabla de demanda:** La demanda es una lista de cantidades y precios a la que los consumidores están dispuestos a adquirir.

- 4) **Como curva de demanda:** La demanda es una curva que se representa en un eje cartesiano; en el eje de las abscisas (X) se anotan las cantidades y en el eje de las ordenadas (Y) se anotan los precios. Se relacionan las cantidades con los precios y se

obtienen puntos que al unirse dan una curva, derivada de la tabla de demanda, que a su vez es una **función de demanda**.



Nota: Los rótulos en la curva de demanda corresponden a los precios de venta.

3.3.1 DEMANDA Y UTILIDAD.

La **utilidad** es la capacidad que tienen los bienes y los servicios para satisfacer necesidades humanas mediante la observación de esta situación, los economistas se dieron cuenta que existen **dos tipos de utilidad**: la **utilidad total** que es aquella que proporciona el conjunto de mercancías que se han consumido o poseído y la **utilidad marginal** que es aquella que proporciona el último bien consumido.

3.3.1.1 LA UTILIDAD TOTAL.

A medida que aumenta la cantidad que se posee o consume de un bien, la utilidad aumenta hasta un máximo y luego empieza a descender.

La utilidad total va aumentando hasta llegar a un punto máximo donde a partir del mismo empieza a decrecer, lo cual significa que la necesidad está satisfecha; por ejemplo, si se tiene sed, se consumen varios vasos de agua, después del máximo de utilidad total, cuando quedan satisfechas las necesidades, si se sigue consumiendo ya no se obtiene utilidad y por el contrario ésta disminuye y provoca desutilidad.

3.3.1.2 LA UTILIDAD MARGINAL.

La utilidad marginal es muy alta en el primer bien que se consume, lo cual significa que satisface en forma amplia una necesidad. A medida que aumenta la cantidad de un bien consumido, la utilidad marginal va disminuyendo en relación con el anterior, esto significa que los nuevos bienes consumidos proporcionan menor satisfacción que los anteriores.

Cuando la utilidad total alcanza un punto máximo, la utilidad marginal es cero y corta el eje de las abscisas, si sigue aumentando el consumo habrá desutilidad como se demuestra en la gráfica siguiente.

De acuerdo con el cuadro y la gráfica, la fórmula para obtener la utilidad marginal es:

$$UM = \Delta UT / \Delta N$$

donde:

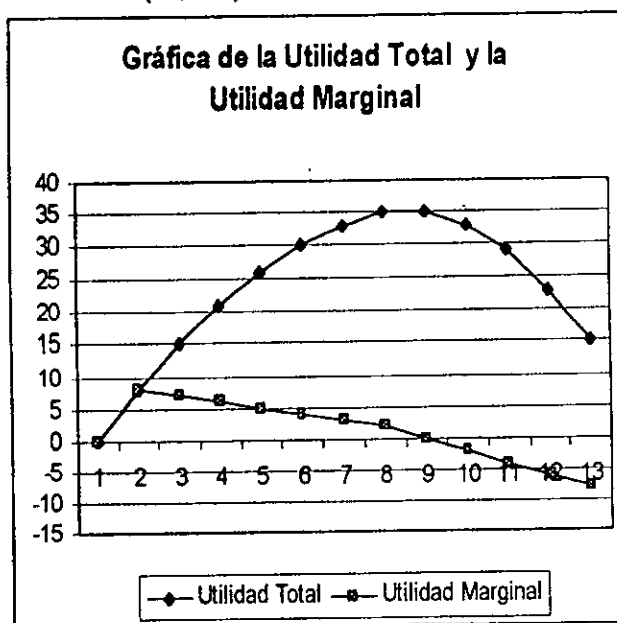
UM= Utilidad Marginal

ΔUT = Incremento en utilidad total ($Ut_1 - Ut_0$)

ΔN = Incremento en la cantidad de bienes consumidas ($N_1 - N_0$)

Vasos de Agua		
Cantidad Consumida del Bien	Utilidad Total	Utilidad Marginal
0	0	
1	8	8
2	15	7
3	21	6
4	26	5
5	30	4
6	33	3
7	35	2
8	35	0
9	33	-2
10	29	-4
11	23	-6
12	15	-8

La utilidad total que reporta el consumo de una determinada cantidad, es igual a la suma de las utilidades marginales hasta ese punto.



La utilidad marginal por lo tanto mide la relación de cambio entre las variables: utilidad total y cantidad de bienes consumida.

Esto significa que la utilidad marginal es un concepto fundamental para entender la **conducta del consumidor**, ya que su demanda estará condicionada en buena medida, por la **mayor o menor utilidad marginal**⁵ que le reporten los bienes.

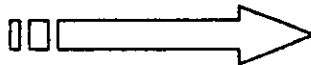
3.3.2 TEORÍA DEL CONSUMIDOR.

En la teoría del consumidor existe **otro enfoque** que explica la demanda a partir de las **curvas de indiferencia** que se define como:

Las Curvas de Indiferencia son la **representación gráfica de las posibilidades** de usar o intercambiar dos bienes diferentes por parte de un mismo consumidor, significa que el consumidor le es indiferente cambiar determinada cantidad de otro bien, ya que obtiene la misma satisfacción en **cualquier punto** de la curva.

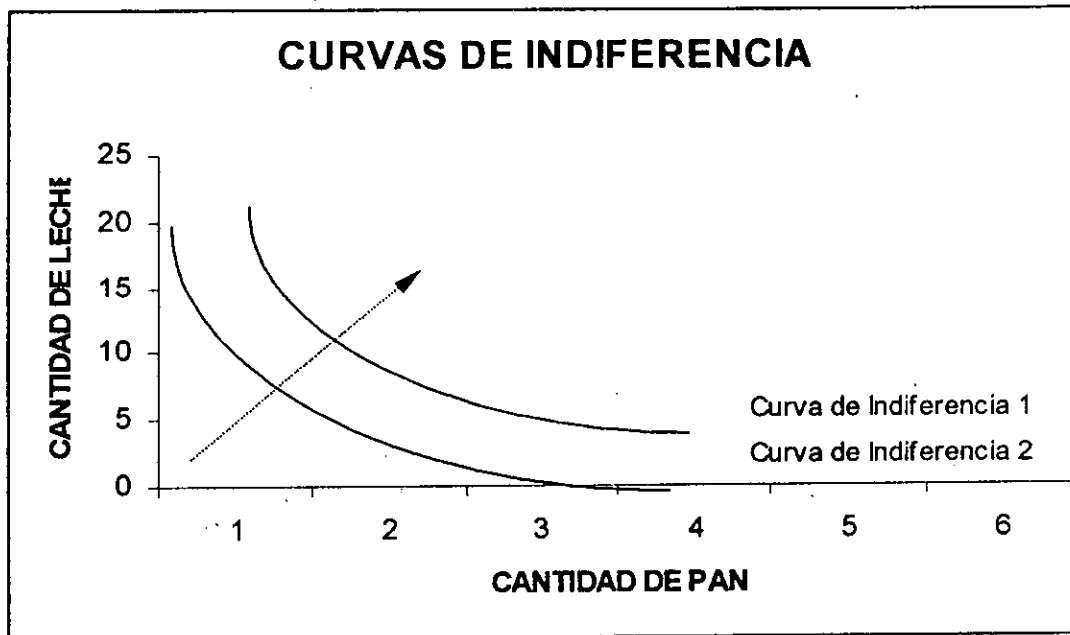
La curva de indiferencia se presenta en un **eje cartesiano** en donde se anotan las diferentes cantidades de ambos bienes que se está dispuesto intercambiar, teóricamente la curva de indiferencia es una **línea convexa** al origen y descendente de izquierda a derecha.

La Curva de Indiferencia tiene las siguientes características:



- ❖ Tiene una pendiente negativa, lo que significa que al aumentar el consumo de un bien disminuye el consumo del otro, siempre con el mismo nivel de satisfacción.
- ❖ Las curvas de indiferencia no se cruzan, es decir, no se intersectan, ya que esta situación implicaría diferentes niveles de satisfacción, lo cual no es posible.
- ❖ Entre más alejada del origen se encuentre la curva de indiferencia, mayor nivel de satisfacción se obtendrá. **"entre más alejada, mejor"**

⁵ Cuando la teoría de la demanda se basa en el estudio de la utilidad marginal como magnitud medible, entonces, se habla del *enfoque clásico o enfoque de la utilidad*. Este enfoque proporciona elementos para explicar la conducta racional del consumidor.



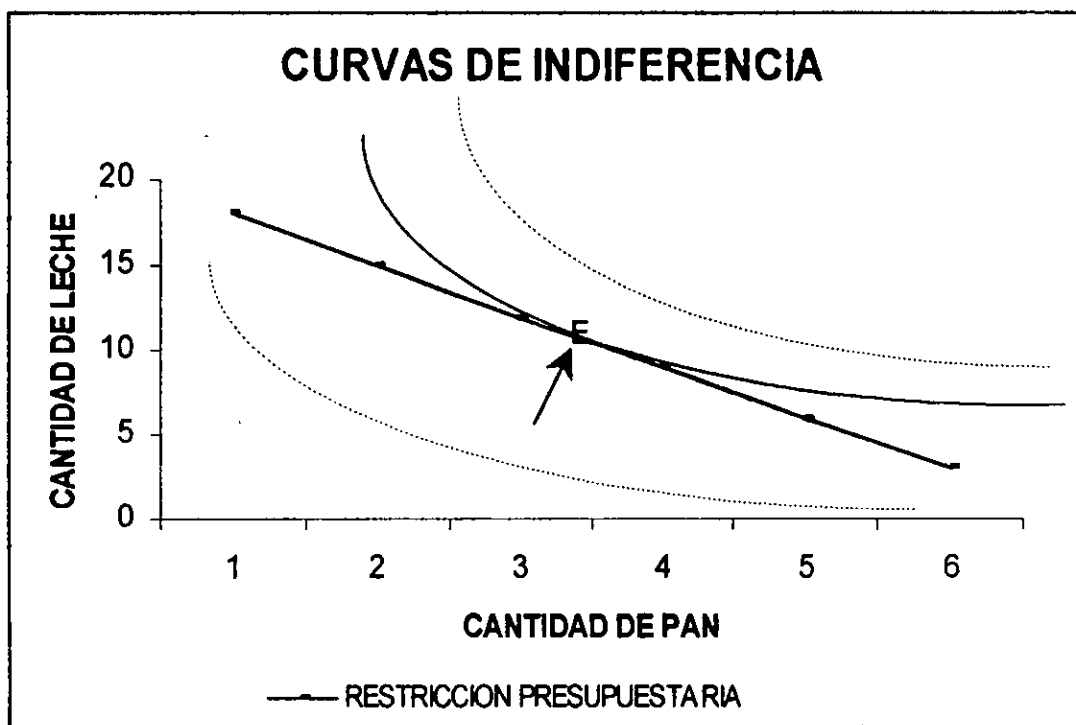
3.3.2.1.1 EL EQUILIBRIO DEL CONSUMIDOR.

Todas las combinaciones de bienes dentro del espacio que las curvas de indiferencia están disponibles para el consumidor en el sentido de que puede adquirirlas si tiene con que hacerlo.

Las curvas de indiferencia están basadas en una **escala de preferencias** donde el consumidor clasifica los bienes y servicios en orden de importancia y de acuerdo con la satisfacción que le proporcionan, por lo tanto, la demanda se basa en esta escala de preferencias. Sin embargo, el consumidor se debe atener a su **restricción presupuestaria**, ya que el sólo podrá tener acceso a las combinaciones que ésta le permita.

Si existiera una curva por arriba de la línea de presupuesto, el consumidor no tendría acceso a esa combinación de bienes; por el contrario, si hubiera una curva por debajo de la línea presupuestal, el consumidor estaría en posibilidad de alcanzar una curva de indiferencia superior.

- ❖ El máximo de utilidad que el consumidor puede obtener se localiza en el punto E, donde **la línea de presupuesto es tangente a la curva de indiferencia**; en este punto la pendiente de ambas curvas es igual. (Véase gráfico de la página siguiente)
- ❖ Cualquier punto situado arriba y a la derecha de la restricción presupuestaria dará un nivel de satisfacción mayor que el consumidor no puede alcanzar porque no se ajusta a su presupuesto.



A continuación se explicará como se obtiene la curva de demanda del mercado.

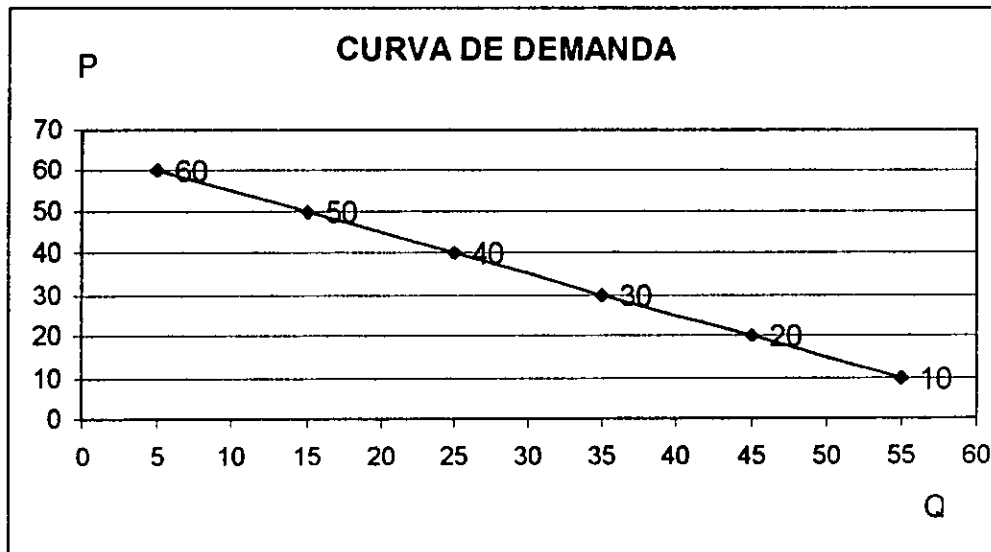
3.3.3 LA DEMANDA DE MERCADO.

La demanda del mercado (función Demanda) se obtiene sumando horizontalmente **todas las demandas individuales** de dicho bien, esto significa que es necesario sumar todas las demandas de los consumidores a los diferentes precios.

Para ejemplificar, se considera que solo dos individuos forman el mercado.

PRECIO DEL BIEN	CONSUMIDOR 1	CONSUMIDOR 2	DEMANDA DEL MERCADO
10	25	30	55
20	20	25	45
30	15	20	35
40	10	15	25
50	5	10	15
60	0	5	5

Cuando se habla de la curva de demanda, se presenta en forma descendente de izquierda a derecha y convexa al origen, esto se debe a que a precios altos, poca gente demanda bienes y viceversa. Cabe señalar que aunque se representa como una curva, es en realidad una línea recta, o sea que se constituye una función lineal.



Nota: Los rótulos en la curva de demanda corresponden a los precios de venta.

A la hora de decidir su plan de consumo, el consumidor intentará elegir la combinación de bienes y servicios que maximicen su satisfacción o utilidad, siempre sujetándose a su restricción presupuestal.

3.3.4 ELASTICIDAD DE LA DEMANDA.

La elasticidad es un concepto que mide el grado de respuesta de la variable dependiente a cambios de una variable independiente. Si se hace referencia al grado de respuesta de la cantidad demandada (variable dependiente), con relación a cambios en el precio del bien (variable independiente), entonces se habla de la elasticidad precio de la demanda, que se define como el cambio porcentual en la cantidad demandada ante una variación en el precio.

La elasticidad precio de la demanda será mayor o menor, dependiendo de los siguientes factores:

- ✦ La **necesidad** del bien es un factor importante. Cuanto más necesario para el individuo sea un bien, **más inelástica** será la demanda de un producto.
- ✦ La existencia de **productos sustitutos** es también un elemento importante, un aumento en el precio de un producto tenderá a desplazar la demanda hacia los bienes sustitutos.

3.3.4.1 ELASTICIDAD PRECIO DE LA DEMANDA.

La elasticidad de la demanda es un instrumento básico para medir la sensibilidad del volumen de ventas ante un cambio en el precio del bien. Si los cambios en el precio son muy pequeños, entonces se habla de la elasticidad de la demanda en un punto de la curva; si los cambios en el precio no son tan pequeños se habla de la elasticidad de la demanda en un arco de la curva.

Existen diversa fórmulas para obtener la elasticidad precio de la demanda:

$$-e = \frac{\text{Cambio Relativo en la Cantidad Demandada}}{\text{Cambio Relativo en el Precio}}$$

$$-e = \frac{\Delta q}{q_0} \div \frac{\Delta p}{p_0} = \quad -e = \frac{\Delta q}{\Delta p} \times \frac{p_0}{q_0} =$$

donde:

Δq = Incremento absoluto de la cantidad demandada

q_0 = Cantidad Inicial

Δp = Incremento absoluto en el precio

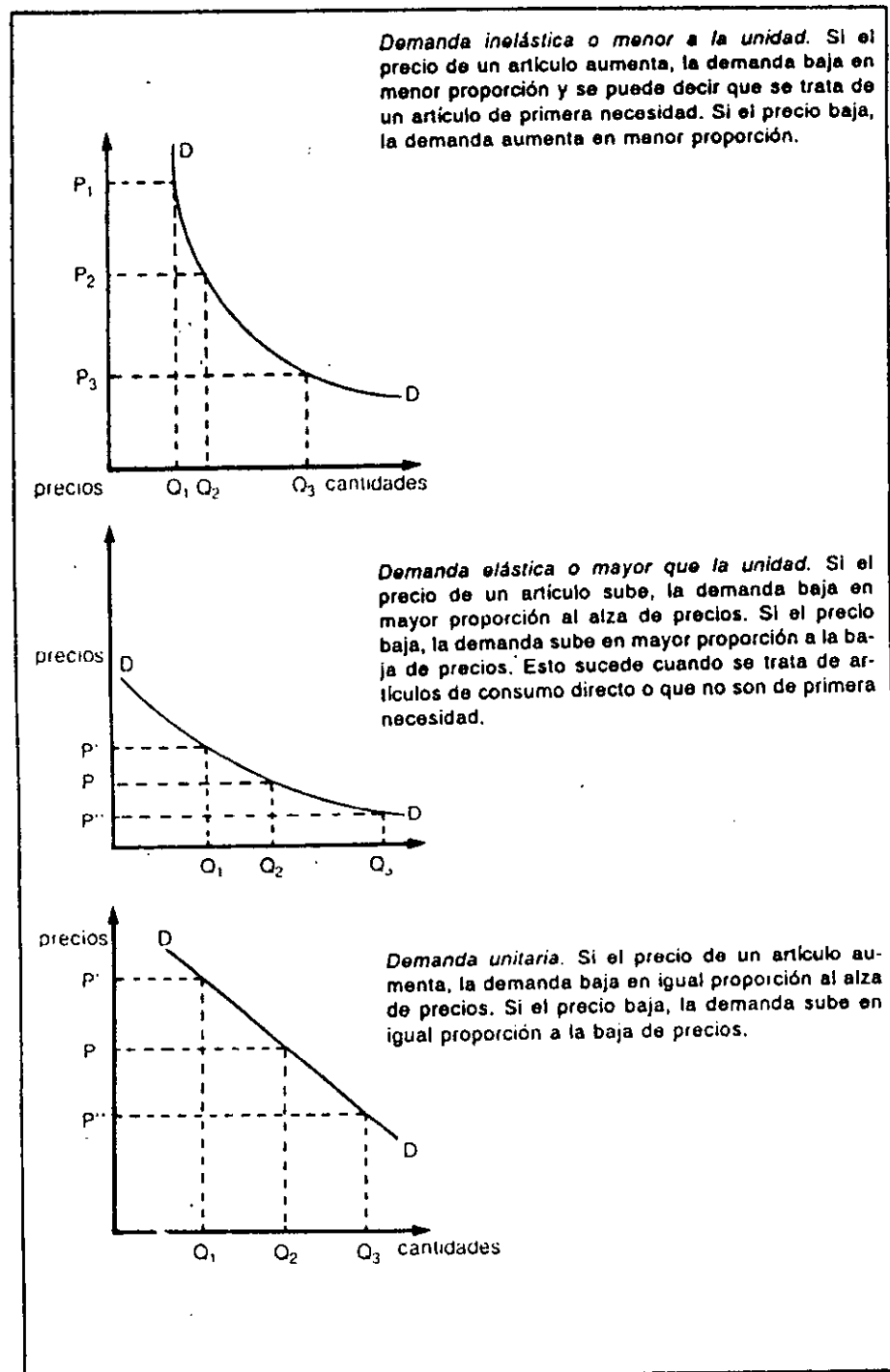
p_0 = Precio Inicial

Otra fórmula que se puede utilizar y es sumamente exacta es la expresión logarítmica, esta fórmula sólo se debe utilizar cuando las variaciones no son mayores al 2% en las cantidades demandadas y 4% en los precios.

$$-e = \frac{\log q_2 - \log q_1}{\log p_2 - \log p_1} =$$

La elasticidad precio de la demanda se puede diferenciar en tres tipos.:

1. Elástica.- Se da cuando la cantidad demandada responde en forma más que proporcional al cambio del precio. El resultado de la elasticidad es mayor a uno.
2. Inelástica.- Se da cuando la cantidad demandada varía en forma menos que proporcional al cambio que ocurre en el precio. El resultado de aplicar la fórmula es menor a uno.
3. Unitaria.- Se da cuando la cantidad demandada varía en forma proporcional al cambio que ocurre en el precio, de manera que al aplicar la fórmula de la elasticidad, el resultado es uno.



Elasticidad de la demanda. D, demanda, Q, cantidad, P, precio.

A continuación un ejemplo del cálculo de las elasticidades:

Cálculo numérico del coeficiente de elasticidad

Cantidad	$^A Q$	Precio	$^A P$	$(Q_1+Q_2)/2$	$(P_1+P_2)/2$	Cálculo realizado mediante la fórmula (*)
0	-	6	-	-	-	-
10	10	4	2	5	5	$5 > 1$ elástica
20	10	2	2	15	3	$1 = 1$ unitaria
30	10	0	2	25	1	$0.2 < 1$ inelástica

$$(*)-e = \frac{\Delta q}{\left(\frac{q_1+q_2}{2}\right)} \div \frac{\Delta p}{\left(\frac{p_1+p_2}{2}\right)}$$

3.3.4.2 ELASTICIDAD INGRESO DE LA DEMANDA.

La elasticidad ingreso de la demanda mide los cambios porcentuales que ocurren en la cantidad demandada cuando se modifica el ingreso.

El coeficiente de la elasticidad ingreso de la demanda es positivo, debido a que tanto el ingreso como las cantidades demandadas cambian en la misma dirección. A excepción de los bienes llamados inferiores⁶.

La sola definición de elasticidad-ingreso permite apreciar su importancia en el estudio del mercado de un bien o servicio, ya que se puede utilizar como elemento de juicio para determinar la demanda potencial, ya que permitirá estimar cuál debiera ser la magnitud del consumo ante cierta evolución del ingreso.

Una forma sencilla de obtener la elasticidad ingreso es (Fórmula1):

$$E = \frac{\Delta Q}{Q_0} \div \frac{\Delta Y}{Y_0} = \frac{\Delta Q}{\Delta Y} \times \frac{Y_0}{Q_0}$$

La 2ª Fórmula es sumamente exacta, sin embargo, la expresión logarítmica sólo se debe utilizar cuando las variaciones no han sido mayores al 2% en las cantidades demandadas y 4% en los ingresos.

$$E = \frac{\log Q_2 - \log Q_1}{\log Y_2 - \log Y_1}$$

⁶ Un bien inferior es aquel para el cual la cantidad demandada varía inversamente con el ingreso real: Los aumentos del ingreso real disminuyen la cantidad demandada y las disminuciones del ingreso real aumentan la cantidad demandada de los bienes inferiores.

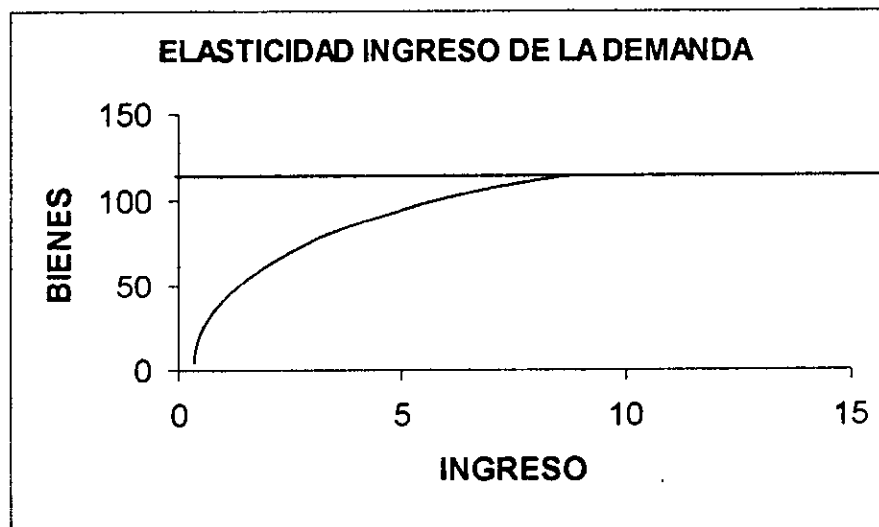
Estas dos fórmulas difieren como se muestra en el siguiente ejemplo:

Cálculo de la elasticidad ingreso de la demanda				
Período	Cantidad demandada	Ingreso por habitante	Log Q	Log Y
1	100	100	2	2
2	200	300	2.3010	2.4771
Coeficiente fórmula 1 = 0.5				
Coeficiente fórmula 2 = 0.63				

Los principales factores determinantes de la elasticidad ingreso de la demanda son:

- ♦ Las características de las necesidades que el bien satisface. Cuando aumenta el ingreso, el porcentaje gastado en alimentos disminuye, mientras que aumenta el gasto en otro tipo de bienes no tan esenciales.
- ♦ El período que se trate, ya que los consumos de patrones se van ajustando a los cambios en el ingreso, pero dicho ajuste siempre va retrasado, los hábitos de consumo no cambian rápidamente aunque aumente el ingreso.

Cabe señalar que a diferencia de la elasticidad precio de la demanda, la pendiente de la curva de la elasticidad ingreso de la demanda es positiva debido a que a mayor ingreso, mayor consumo como se puede apreciar en la siguiente gráfica:



3.3.4.3 ELASTICIDAD CRUZADA DE LA DEMANDA.

La elasticidad cruzada de la demanda mide la reacción relativa de la cantidad demandada de un bien dado ante cambios en el precio de un bien relacionado. En otras palabras, es el cambio proporcional de la cantidad demandada del bien X dividido por el cambio proporcional del precio del bien Y.

Empleando esta definición, establecemos el coeficiente de la elasticidad cruzada de la demanda como:

$$E_{xy} = \frac{\Delta Q_x}{Q_x} \div \frac{\Delta P_y}{P_y} = \frac{\Delta Q_x \times P_y}{\Delta P_y \times Q_x}$$

De acuerdo con la clasificación de las elasticidades cruzadas, los bienes X y Y serán sustitutos o complementarios según la elasticidad sea positiva o negativa. Un ejemplo común es el siguiente:

Un aumento en el precio de la carne de cerdo, cuando el precio de la carne de res permanece constante, tenderá a aumentar la cantidad demandada de esta última, y la elasticidad cruzada es positiva, y se puede afirmar que ambas clases de carne son bienes sustitutos.

En cambio, un aumento en el precio del café tenderá a reducir la cantidad demandada de crema para café cuando el precio de esta última permanezca constante, en este caso la elasticidad cruzada es negativa, entonces se puede afirmar que el café y la crema para café son bienes complementarios.

3.4 OFERTA DEL MERCADO.

La Teoría de la Oferta estudia las motivaciones que tienen los productores para ofrecer determinada cantidad de bienes a un precio determinado. Siempre y cuando las condiciones objetivas y subjetivas no varíen, la cantidad que se ofrezca de un bien o servicio varía en proporción directa a su precio. Esta ley, al igual que la de demanda, se aplica en un modelo de competencia perfecta.

La oferta puede ser individual si se refiere a un solo productor y de mercado si se habla del conjunto de oferentes. La oferta se puede definir en cuatro formas:

➔ **Como Enunciado.** La oferta es la cantidad de bienes y servicios que los productores están dispuestos a ofrecer a los diferentes precios que existen en el mercado en un momento determinado.

➔ **Matemáticamente.-** La oferta es una función matemática expresada así: $O = f(p, c, pc, ps, \dots)$; esta es una función de oferta individual donde:

O = Oferta

f = En función de

p = Precio del bien o servicio

c = Costo de producción

pc = Precio de los bienes complementarios

ps = Precio de los bienes sustitutos

Si se habla de Oferta total o de mercado, entonces la función se expresa así:

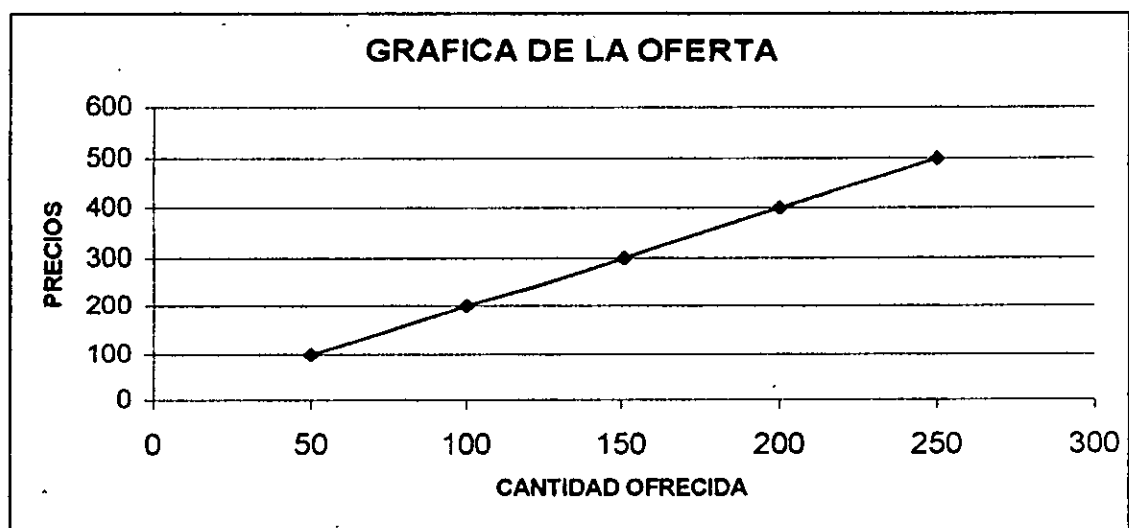
$O = f(p, c, pc, ps, e, cpe)$; que es igual que la oferta individual más los siguientes elementos:

e = número de empresas del sector productivo y cpe = capacidad productiva de las empresas del sector.

Tabla de Oferta Individual	
Precio	Cantidad Ofrecida
100	50
200	100
300	150
400	200
500	250

Como tabla de oferta.- La oferta es una lista de cantidades que los productores están dispuestos a ofrecer a los diferentes precios.

Como curva de oferta.- La oferta es una curva que se representa en un eje cartesiano, en el eje de las abscisas se anotan las cantidades y en el eje de las ordenadas se anotan los precios, se relacionan las cantidades y al unirse dan la curva de oferta.

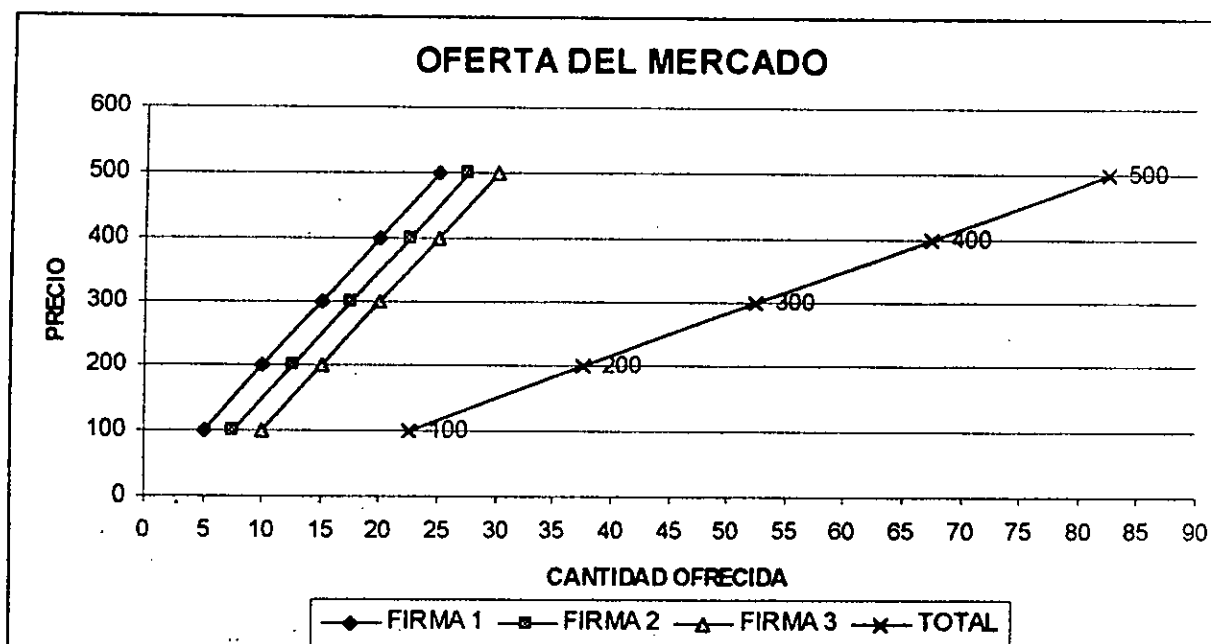


Los determinantes de la oferta son todos aquellos elementos que inciden en la cuantía de la misma, entre los principales se encuentran los siguientes:

- ✓ **Costo de Producción.-** Es quizá uno de los principales determinantes de la oferta.
- ✓ **Tecnología.-** Debido a la competencia que existe entre los oferentes, éstos se ven obligados a introducir nuevos métodos de producción que les permitan aumentar la productividad, con lo cual los nuevos procesos tecnológicos provocan cambios en la magnitud de la oferta.
- ✓ **Firmas del Sector.-** Si la oferta total o de mercado es la suma de ofertas individuales de cada empresa, entonces en la medida que haya más firmas o empresas la cantidad ofrecida será mayor y viceversa.
- ✓ **Capacidad Productiva de las Firmas.-** El equipo, la planta y las técnicas de producción con que cuentan las firmas permiten un volumen de producción que no es fácil modificar a corto plazo, por lo cual la oferta permanece más o menos constante; pero si las expectativas de ventas son buenas, entonces se puede ampliar la capacidad productiva con lo que obviamente crece la oferta.
- ✓ **Precios de Bienes Relacionados.-** Si los precios de los bienes complementarios disminuyen, los productores aumentan la oferta; y la disminuyen, si los precios de los bienes complementarios aumentan.
- ✓ **Capacidad Adquisitiva de los Consumidores.-** Cuando la capacidad adquisitiva de los consumidores es alta, los oferentes aumentan su oferta; si la capacidad adquisitiva de los consumidores disminuye, la cantidad ofrecida también tiende a disminuir.

TABLA DE OFERTA INDIVIDUAL Y DE MERCADO				
PRECIO	FIRMA 1	FIRMA 2	FIRMA 3	OFERTA DE MERCADO
100	5	7.5	10	22.5
200	10	12.5	15	37.5
300	15	17.5	20	52.5
400	20	22.5	25	67.5
500	25	27.5	30	82.5

La curva de oferta es una línea ascendente de izquierda a derecha, lo cual significa que a medida que aumentan los precios, los productores están dispuestos a incrementar la capacidad ofrecida. Para obtener la oferta del mercado de un bien, se suman horizontalmente las oferta individuales de los productores independientes. A continuación se muestra un ejemplo:



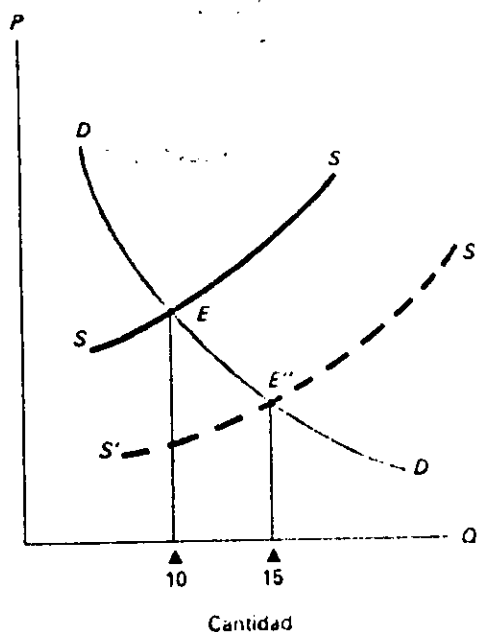
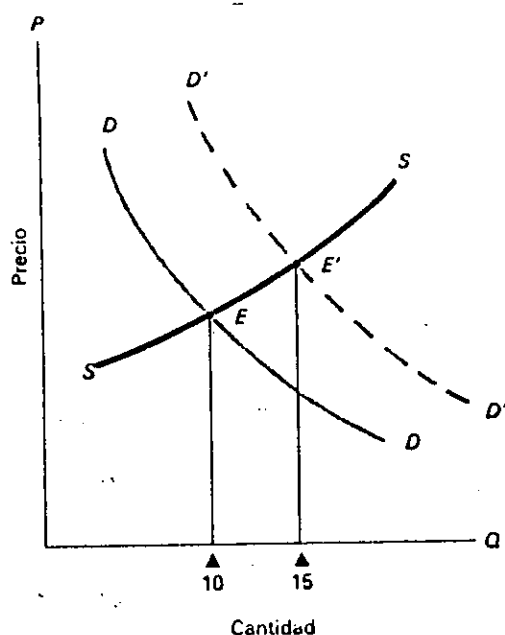
Nota: Los rótulos en la curva de oferta corresponden a los precios de venta.

3.4.1 DESPLAZAMIENTOS DE LA CURVA DE OFERTA.

La elasticidad de la oferta es un concepto similar al de la elasticidad precio de la demanda, por lo que ya no abundaremos en la explicación del tema. Sin embargo, es conveniente hacer notar que la curva de oferta también responderá a **factores externos** que **modifican** su comportamiento, presentando básicamente dos fenómenos:

1. **Aumentos y disminuciones de la cantidad ofrecida sobre la misma curva.** Es importante no confundir los movimientos sobre la misma curva de oferta, que se deben a aumentos o disminuciones de la cantidad ofrecida debido fundamentalmente a las fluctuaciones del precio del bien y,
2. **Aumentos y disminuciones con movimientos de las curvas de oferta hacia la derecha o la izquierda.** Los desplazamientos de la curva de oferta implican nuevas curvas que responden a cambios ocurridos en los determinantes de la oferta, cambios tecnológicos, crecimiento o reducción del mercado del mercado, etc.

A continuación se presentan dos gráficas que nos permiten observar en conjunto, los movimientos de la curva de oferta y demanda ante variaciones en el precio del bien y ante variaciones en algún determinante de las mismas.



3.5 PRECIO DEL MERCADO.

Una vez que en los apartados anteriores se revisaron elementos básicos del mercado, conviene ahora relacionarlos con el otro elemento fundamental: El precio de los bienes.

Existen diversas definiciones de **precio**, aquí se mencionan algunas:

- ✎ El precio es el **coeficiente de cambio** de las cosas, expresado en términos de un valor monetario.
- ✎ Término con el que se **indica el valor de los bienes**, expresados en moneda.
- ✎ Técnicamente el precio es el **punto de equilibrio** donde se cruzan la oferta y la demanda en un mercado de competencia perfecta.
- ✎ El precio es la **expresión del valor**.

Las principales funciones que cumple el precio en las sociedades de libre mercado son las siguientes:

- ✓ **Facilita el intercambio.** Permite convertir los valores de bienes y servicios en forma monetaria, lo cual facilita su comprobación, reduciendo el valor a la forma de dinero.
- ✓ Permite regular la producción con base en los precios, los empresarios deciden, qué, cuanto, dónde y para quién producir. **Transmite información.**
- ✓ **Permite regular el uso y la disposición de los factores productivos,** ya que los precios de éstos determinan su mayor o menor utilización. Los factores productivos se mueven hacia las actividades donde sus precios sean mayores.
- ✓ **Regula el consumo** debido a que la gente puede disponer de más o menos bienes y servicios, dependiendo de si puede o no pagar el precio de dichos bienes.
- ✓ El mecanismo del precio también actúa como fuerza equilibradora del sistema económico. Si los factores de producción tienden a moverse de las ocupaciones de menor rendimiento hacia ocupaciones de mayor rendimiento, llegará el momento en que el rendimiento de cada factor sea igual en todas las ocupaciones.

3.5.1 FORMACIÓN DEL PRECIO EN COMPETENCIA PERFECTA.

Para la fijación del precio en condiciones de competencia perfecta, las fuerzas de la oferta y la demanda actúan libremente en el mercado bajo los siguientes supuestos:

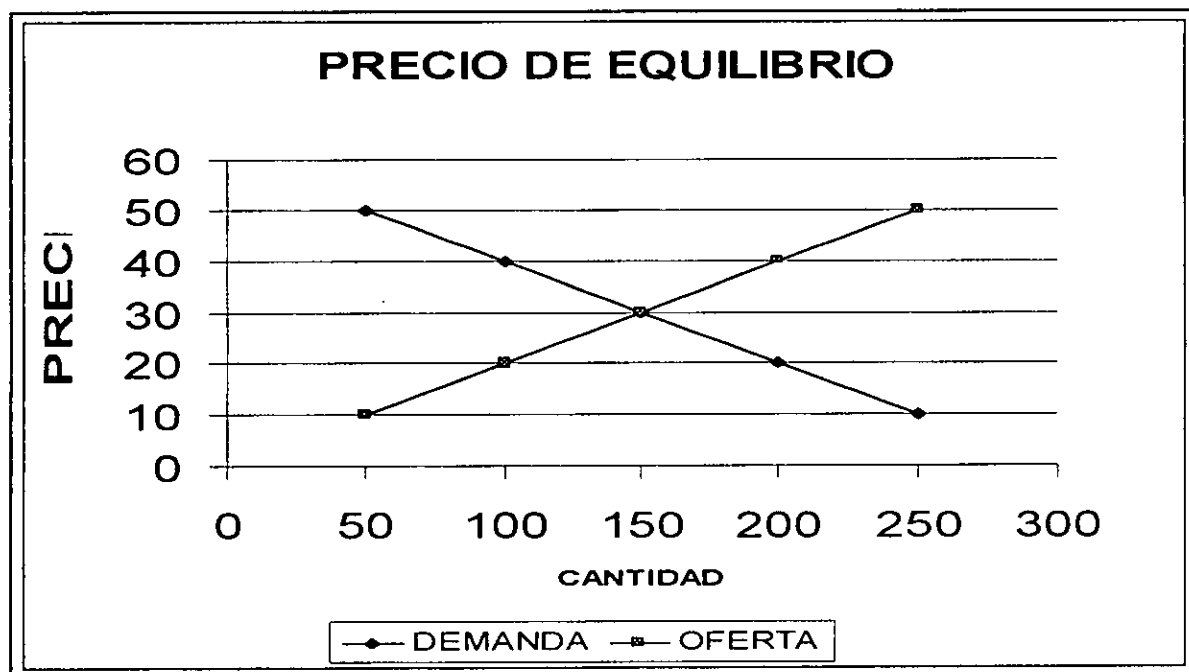
- La oferta y la demanda son fuerzas opuestas que representan los intereses de los productores por una parte y de los demandantes, por la otra.
- Los demandantes buscan obtener la máxima satisfacción de sus necesidades mediante la compra de mas bienes y servicios; la demanda será mayor si los precios bajan y será menor si los precios suben.
- Los oferentes también buscan obtener la máxima utilidad mediante la venta de más bienes y servicios; la oferta será mayor si los precios suben y será menor si bajan. Tanto oferentes como demandantes actúan racionalmente con pleno conocimiento de las condiciones del mercado.

El precio que se forma en el mercado de competencia perfecta se conoce como precio de equilibrio y se establece donde la oferta es igual a la demanda, lo cual se puede observar fácilmente en una tabla y en una gráfica.

TABLA DEMANDA Y OFERTA EN COMPETENCIA PERFECTA				
PUNTOS	PRECIO	DEMANDA	OFERTA	SITUACIÓN
A	50	50	250	EXCESO DE OFERTA
B	40	100	200	EXCESO DE OFERTA
C	30	150	150	EQUILIBRIO
D	20	200	100	EXCESO DE DEMANDA
E	10	250	50	EXCESO DE DEMANDA

En la gráfica se observa que donde se intersectan las curvas de oferta y demanda es precisamente donde se forma el equilibrio. A un precio superior al de equilibrio, la oferta será mayor que la demanda, y a un precio menor al de equilibrio la demanda será mayor a la oferta.

El precio de equilibrio se mantiene constante siempre y cuando no cambien las condiciones de la oferta y de la demanda; si hay cambio en la cantidad demandada y en la ofrecida, el precio de equilibrio cambiará.



Sección II

Estudio de

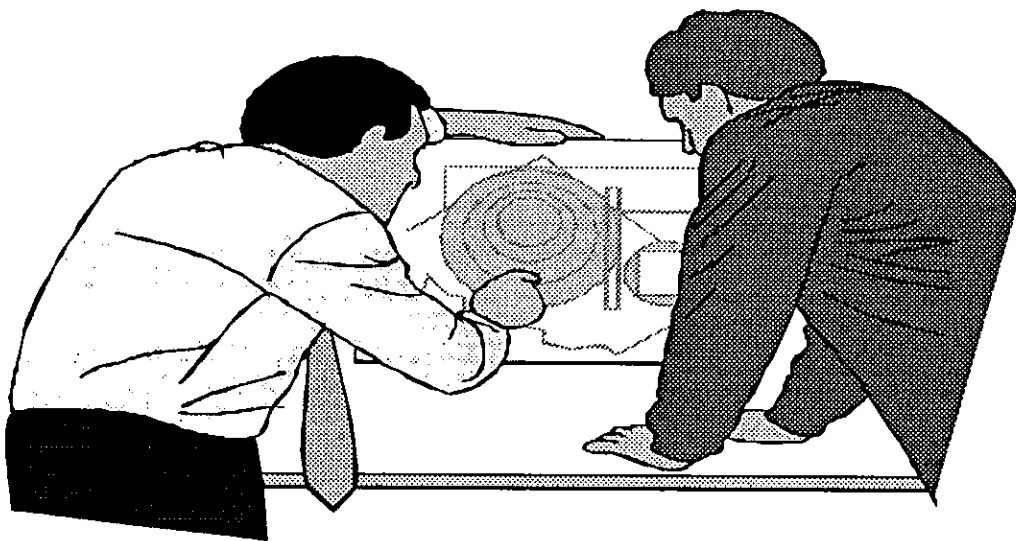
Mercado del

Proyecto

- *Métodos y Técnicas Utilizadas en la Recopilación de Antecedentes.*
- *El Muestreo.*
- *La Oferta y la Demanda.*
- *Instrumental de Proyección de la Demanda y la Oferta .*
- *El Consumidor: Producto, Precio y Comercialización.*

Capítulo 4

Métodos y Técnicas Utilizados en la Recopilación de Antecedentes



ÍNDICE

<u>4. MÉTODOS Y TÉCNICAS UTILIZADOS EN LA RECOPIACIÓN DE ANTECEDENTES.....</u>	<u>63</u>
4.1 ESQUEMA DEL PLANTEAMIENTO: LOS OBJETIVOS.....	64
4.2 LOS ANTECEDENTES.	64
4.2.1 SERIES ESTADÍSTICAS.	64
4.2.2 USOS Y ESPECIFICACIONES DEL BIEN O SERVICIO.	66
4.2.3 PRECIOS Y COSTOS ACTUALES.	66
4.2.4 FUENTES DE ABASTECIMIENTO.....	66
4.2.5 BIENES O SERVICIOS COMPETITIVOS.	67
4.2.6 CANALES DE COMERCIALIZACIÓN.....	67
4.2.7 LA POLÍTICA ECONÓMICA.	67
4.3 TÉCNICAS PARA LA RECOPIACIÓN DE ANTECEDENTES.....	67
4.3.1 INVESTIGACIÓN PRELIMINAR.	67
4.3.2 PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN FINAL.	68
4.3.3 RECOLECCIÓN DE DATOS.	68
4.3.3.1 LAS FUENTES PRIMARIAS.	68
4.3.3.2 LAS FUENTES SECUNDARIAS.	69
4.3.3.3 MUESTREO ESTADÍSTICO.	70

4. MÉTODOS Y TÉCNICAS UTILIZADOS EN LA RECOPIACIÓN DE ANTECEDENTES.

El mercado se ha definido como el área en la cual convergen la oferta y la demanda para establecer un precio, por lo tanto, el objetivo del estudio de mercado de un proyecto será:

Estimar la cuantía de los bienes y/o servicios provenientes de una nueva unidad de producción que la comunidad estaría dispuesta a adquirir a determinados precios, esta cuantía representa la demanda desde el punto de vista del proyecto. También se deberá determinar la estrategia de comercialización¹ óptima dependiendo del tipo y clasificación del producto (bien de capital, bien intermedio o bien final) así como del mercado en el que se pretenda incursionar.

El estudio de mercado comprende a grandes rasgos dos etapas:

- La **RECOPIACIÓN DE ANTECEDENTES** y el establecimiento de bases empíricas para el análisis y
- La **SISTEMATIZACIÓN Y ANÁLISIS** de esos antecedentes.

La etapa de sistematización y análisis de los datos deberá responder a las preguntas básicas que motivan el estudio:

- ¿A quién se va a vender?
- ¿Cuánto se podrá vender?
- ¿A que precio?
- ¿Cómo se propone abordar la comercialización del producto?
- ¿Que problemas técnicos plantea la implementación de la iniciativa?



¹ Es preciso distinguir entre estudio de mercado y estudio de comercialización, entenderemos por comercialización lo relativo al movimiento de bienes entre productores y usuarios, que se considerará como un aspecto parcial del estudio del mercado.

4.1 ESQUEMA DEL PLANTEAMIENTO: LOS OBJETIVOS.

Las observaciones anteriores permiten hacer el siguiente planteamiento esquemático del problema:

- 1) Como el objetivo del proyecto es proporcionar a la comunidad bienes y/o servicios, será necesario estimar la cuantía de los nuevos bienes y/o servicios que se van a producir y que la comunidad estaría dispuesta a adquirir a determinados precios (demanda insatisfecha).
- 2) Determinar si la nueva producción se sumará al volumen actual de transacciones, reemplazará a una parte o a la totalidad de los bienes actualmente producidos ó creará su propio mercado.
- 3) La recopilación de antecedentes relativos a la comercialización sentará las bases empíricas del estudio y permitirá reconocer las variables más importantes que afectan la cuantía de la demanda y los precios.
- 4) En esencia, el estudio del mercado deberá proporcionar criterios útiles para determinar la demanda insatisfecha, el comportamiento del mercado, las características de los consumidores, la capacidad de producción, así como los futuros ingresos.

4.2 LOS ANTECEDENTES.

La recopilación de antecedentes se refiere básicamente a la búsqueda de características generales que permitan establecer hipótesis razonables sobre las condiciones que podrían regir en el futuro y de los alcances que podría tener el proyecto. Los principales antecedentes a los que se ha hecho referencia son los que se describen a continuación.

4.2.1 SERIES ESTADÍSTICAS.

Todo estudio de mercado deberá comenzar con la recopilación de series estadísticas de CONSUMO, PRODUCCIÓN, IMPORTACIONES, EXPORTACIONES y PRECIOS del bien en cuestión. Los datos deberán conformar series cronológicas, y en general de 8 a 12 años pueden bastar para que las líneas de regresión o de tendencia, sean utilizables para el análisis. Las series deberán contener una cantidad suficiente de datos para poder eliminar estimaciones influidas por situaciones anormales que hayan afectado periodos relativamente cortos y que respondan a una coyuntura determinada.

Las series anteriores deben de ir acompañadas de series de precios que comprendan las cotizaciones en los tres planos más importantes en que tienen lugar las transacciones:

- a) En el origen
- b) En el distribuidor mayorista
- c) En el último consumidor o usuario

Cuando existe **información estadística** resulta relativamente fácil conocer cuál es el monto y el comportamiento histórico de la demanda, y la **investigación de campo**² servirá para reforzar las hipótesis en relación con los factores cualitativos de la demanda.

Siempre que se utilicen estadísticas, se deben considerar **dos cuestiones fundamentales**:

1. Las estadísticas deben ser **datos escogidos** que permitan entender la situación actual y la posible evolución futura.
2. Las estadísticas deben **abarcар períodos razonables** de tiempo, es difícil determinar un lapso ya que este dependerá del bien en cuestión, así como de algunas situaciones que quedan fuera del control del evaluador, tales como:

- ▣ La falta de información suficiente,
- ▣ Cambios en los criterios de política económica,
- ▣ Cambios en las publicaciones emisoras de la información,
- ▣ La introducción de bienes sustitutos,
- ▣ Nuevos procesos productivos, etc.

De antemano es sabido que el análisis del mercado no es el mismo si se trata de bienes de consumo, la venta de máquinas-herramientas ó bien la prestación de algún servicio, por lo que las estadísticas y las fuentes de información por lo general son **diferentes**.

En algunas ocasiones se puede utilizar la cuantía del llamado "Consumo Nacional Aparente" que resulta de sumarle a la producción el saldo entre la exportación y la importación.

$$\text{CNA} = \text{Producción} + (\text{Importaciones} - \text{Exportaciones})$$

Además de la investigación estadística, existe otro tipo de investigación que se le denomina **investigación de campo**, la cual refuerza la **investigación estadística** y es un recurso imprescindible para la correcta elaboración de un estudio de mercado.

² Ver en este capítulo, fuentes primarias.

4.2.2 USOS Y ESPECIFICACIONES DEL BIEN O SERVICIO.

Dentro de la clasificación de bienes (bienes de consumo, bienes intermedios o bienes de capital), el mercado que probablemente requerirá más tiempo de investigación y estudio, será el **mercado de bienes de consumo**, ya que se deberá precisar el comportamiento y características de los consumidores objetivo, sus intenciones, sus motivos y sus actitudes. Estos elementos pueden ser el resultado natural de diferencias entre: ingresos, edad, sexo, origen social, religión, creencias y costumbres.

4.2.3 PRECIOS Y COSTOS ACTUALES.

El conocimiento del **precio actual** a que se vende a los mayoristas y a los consumidores finales permite realizar algunas estimaciones sobre los costos de producción. De poder contar con las estimaciones de los costos de la competencia y de los principales componentes de los mismos, se podrá proyectar un presupuesto de egresos y compararlo con el de presupuesto de ingresos y de esta forma obtener una idea sobre el margen de utilidad del proyecto.

4.2.4 FUENTES DE ABASTECIMIENTO.

Es muy importante considerar las fuentes de abastecimiento (mercado de materias primas) ya que constituye muchas veces un factor tanto o más crítico que el mercado consumidor, muchos proyectos tienen una dependencia extrema en cuanto a calidad, cantidad y precio de sus materias primas.



El estudio de las fuentes de abastecimiento es **más complejo de lo que puede parecer**, ya que deberán estudiarse todas las alternativas de obtención, sus costos, condiciones de compra, condiciones de crédito, sustitutos, perecibilidad, necesidad de infraestructura especial para su almacenamiento, disponibilidad, seguridad en la recepción, tiempo de entrega, etc.

Los precios de la materia prima en algunas ocasiones puede cotizarse de la siguiente forma:

- FOB "Libre a Bordo"
- FAS "Libre al Costado del Barco"
- CIF "Incluidos los Costos de Flete y Seguro"
- FAR "Libre al Costado del Riel"

4.2.5 BIENES O SERVICIOS COMPETITIVOS.

Es de suma importancia estudiar a la competencia, entendiendo por ello las empresas que elaboran y venden productos similares a los que producirá el proyecto; conocer sus precios, condiciones de venta y plazos, los costos de sus créditos, los descuentos por volúmenes y pronto pago, el sistema promocional, la publicidad, los canales de comercialización, etc., facilitará el análisis.

4.2.6 CANALES DE COMERCIALIZACIÓN.

Los canales de comercialización requieren del estudio de un número importante de variables, la disponibilidad de un sistema que garantice la entrega oportuna de los productos al consumidor tiene un papel relevante.

4.2.7 LA POLÍTICA ECONÓMICA.

El conocimiento adecuado del mercado puede requerir un análisis separado de la influencia relativa de factores tales como el racionamiento de divisas, los tipos de cambio, los subsidios o impuestos, aranceles, etc.

4.3 TÉCNICAS PARA LA RECOPILACIÓN DE ANTECEDENTES.

Para recabar los antecedentes mencionados, se han desarrollado técnicas de distinto grado de complejidad, sin embargo, las técnicas de recopilación de antecedentes se pueden resumir en cuatro puntos fundamentales:

4.3.1 INVESTIGACIÓN PRELIMINAR.

1 Lo primero que se requiere es definir las informaciones que se desean obtener, muchas veces es útil realizar investigaciones previas de carácter no sistemático, una encuesta informal en diversas fuentes de información puede suministrar una idea general del problema y permitir el reconocimiento de puntos clave que han de examinarse en las diversas publicaciones especializadas y en las fuentes directas. Este sondeo inicial tiene por objeto **ESTABLECER ALGUNAS HIPÓTESIS** de trabajo para la investigación sistemática y fijar los puntos a profundizar.

4.3.2 PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN FINAL.

2 Definidos claramente los propósitos de la investigación, se debe organizar el trabajo de recolección. Habrá que **esquematizar los tipos y fuentes de datos requeridos** en el estudio, preparar los formularios que han de utilizarse, definir la muestra con que se va a trabajar, organizar los equipos de trabajo y determinar los costos del estudio y los requisitos de personal. Dentro del esquema anterior lo más importante es sin duda la determinación de los **tipos y fuentes** de los datos que se van a emplear y el **sistema de muestreo**.

4.3.3 RECOLECCIÓN DE DATOS.

3 El objetivo principal de obtener información oportuna y veraz es el de ayudar en la toma de decisiones tanto al proyectista como a las personas e instituciones involucradas en la formulación y evaluación. Para recopilar toda la información necesaria contamos con **dos tipos de fuentes³**, las **fuentes primarias** y las **secundarias**, es relevante resaltar esto, ya que de la calidad y cantidad de información que se obtenga, dependerá la veracidad de los cálculos y proyecciones.

4.3.3.1 LAS FUENTES PRIMARIAS.

Las **FUENTES PRIMARIAS** de información están constituidas por el usuario o consumidor del producto, de manera que para obtener información de él, es necesario entrar en contacto directo, se puede hacer de tres formas:

- ♦ Utilizando el llamado **método de observación**, que consiste en acudir a donde esta el usuario y observar la conducta que tiene así como los hábitos que expresa al comprar. No es muy recomendable como método, ya que no permite investigar los motivos reales de la conducta.
- ♦ Empleando el **método de la experimentación**, aquí el investigador obtiene la información directa del usuario observando los cambios de su conducta al efectuar cambios en la presentación del producto ya sea en el envase, la forma, el tamaño, los colores del empaque, etc. Se llama experimental porque trata de descubrir relaciones causa efecto, es decir, se busca encontrar la relación directa entre el consumo (aumento o disminución) con determinadas características del producto; sin embargo, este método no es aplicable en la etapa de formulación.
- ♦ El tercer **MÉTODO ES EL ACERCAMIENTO** y conversación directa con el usuario, esto se hace por medio de un cuestionario, que se puede realizar por teléfono, por correo o aplicar las entrevistas personalmente, lo que resulta el método más rápido y

³ Cabe señalar que el empleo de las fuentes primarias y secundarias, no sólo es aplicable al estudio del mercado, también se utilizan para obtener la información en el resto de los estudios necesarios en la etapa de formulación.

efectivo. Cuando se utiliza la técnica de **ACERCAMIENTO DIRECTO** y se le solicita al encuestado que conteste algunas preguntas, es recomendable que primero se hagan preguntas que interesen al entrevistado, que sean claras, breves y sencillas de responder, nunca se deben hacer preguntas personales que puedan molestarlo; posteriormente se procederá a efectuar preguntas respecto al producto, presentación, calidad, y sobre todo aquello que se desee saber.

4.3.3.2. LAS FUENTES SECUNDARIAS.

La segunda clasificación son las denominadas **FUENTES SECUNDARIAS**; este tipo de información tiene la característica de que ya ha sido previamente investigada, analizada y almacenada por terceras personas o instituciones; el principal problema que existe con este tipo de información es el de su localización, sin embargo, una vez que se ha comprobado su existencia, debe tenerse especial cuidado en determinar la metodología empleada en su elaboración por la fuente generadora, ya que los datos contenidos en ella, puede que no se complementen o ajusten a las necesidades del investigador.

Existen dos tipos de información de **FUENTES SECUNDARIAS**, las ajenas a la empresa y las provenientes de la misma; entre las primeras tenemos:

Las estadísticas:

Que a su vez se subdividen en dos tipos:

- ♦ Las **OFICIALES**, que generalmente provienen de una institución que publica o conserva todas las estadísticas oficiales, (en el caso México, el INEGI) aunque para obtener información más detallada y precisa, quizá sea necesario consultar a la Dependencia, Secretaría o Institución que las elaboró.
- ♦ Las **EMPRESARIALES**: Ciertas empresas públicas o privadas, recopilan datos para su propio uso, los cuales pueden ser útiles en ocasiones. (Cámaras, Asociaciones)

Los resultados de encuestas.

Las hay de muchas clases y las técnicas que se emplean en ellas son muy diversas y en algunos casos complicadas; las dos más importantes son:

- ♦ Los **CENSOS INDUSTRIALES** cuyo propósito, como su nombre lo indica, es hacer un "inventario" del número, tamaño y ubicación geográfica de las empresas por ramas industriales y tipos de actividad; las encuestas más útiles son las que proporcionan datos sobre la ocupación, los costos y estructura de operación, el consumo de energía, etc. ; tales censos son particularmente valiosos para estudiar el mercado de bienes de capital y bienes intermedios.
- ♦ Estudios y encuestas realizados por institutos nacionales o internacionales de investigación, en particular los censos poblacionales, los datos obtenidos permiten

estudiar las concentraciones de población (mercados potenciales, niveles de educación, idiosincrasia, etc.) como se distribuye el gasto familiar, como se distribuye el ingreso. Estas investigaciones son útiles para el estudio de los bienes de consumo.

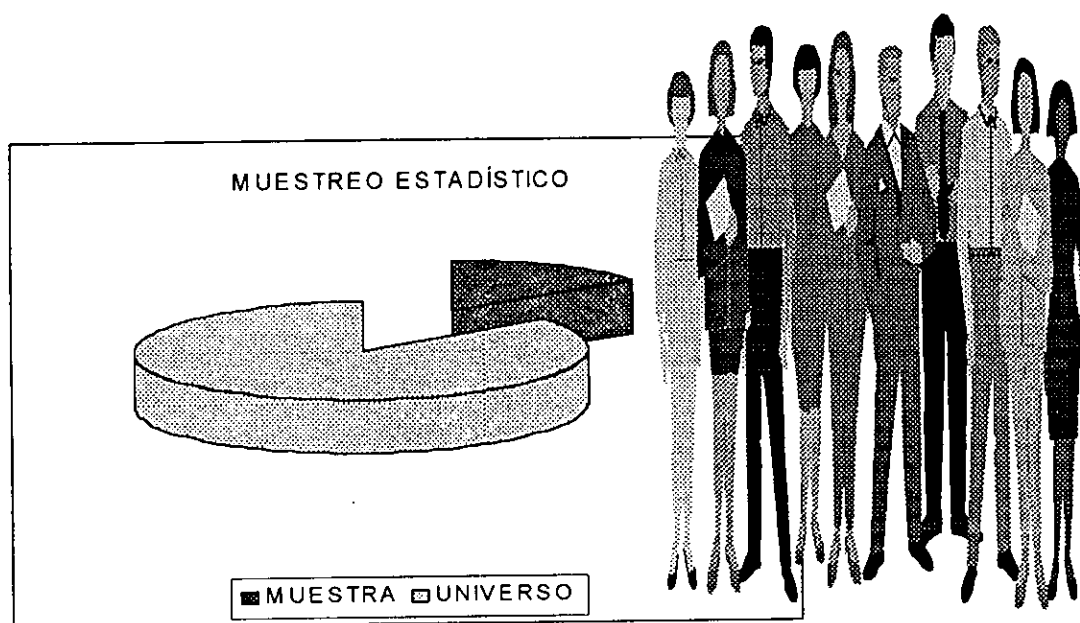
4.3.3.3 MUESTREO ESTADÍSTICO.

4 En algunas ocasiones los antecedentes mencionados se refieren a un número relativamente **reducido** de casos, en otros, los antecedentes se refieren a un número **muy grande** de individuos, tal y como sucede generalmente con los bienes de consumo.

La información entonces, se debe obtener a base del muestreo estadístico. El muestreo es una de las herramientas más importantes de la investigación de mercado y tiene que ver con la recolección, análisis e interpretación de los datos del mismo, dada la importancia y amplitud del tema, será desarrollado de **manera muy concisa** en el siguiente capítulo.

Capítulo 5

El Muestreo



ÍNDICE

5. EL MUESTREO.....	71
5.1 INTRODUCCIÓN AL MUESTREO.....	71
5.1.1 DEFINICIONES FUNDAMENTALES.....	72
5.2 LA MUESTRA.....	73
5.3 ERROR DE MUESTREO.....	74
5.4 DISTRIBUCIÓN NORMAL.....	75
5.5 CÁLCULO DE LA MUESTRA.....	78
5.6 TIPOS DE MUESTREO.....	81
5.6.1 MUESTREO NO PROBABILÍSTICO.....	81
5.6.2 MUESTREO PROBABILÍSTICO.....	82
5.6.2.1 MUESTREO ALEATORIO SIMPLE.....	83
5.6.2.2 MUESTREO CUASIALEATORIO O ALEATORIO SISTEMÁTICO.....	83
5.6.2.3 MUESTREO POR GRUPOS.....	83
5.7 DISEÑO DEL CUESTIONARIO.....	84
5.8 CASO ILUSTRATIVO 1.....	85
5.8.1 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN DIRECTA.....	85
5.8.1.1 ELECCIÓN DEL PROBLEMA.....	85
5.8.1.2 PLANEACIÓN Y PROGRAMACIÓN DEL TRABAJO.....	85
5.8.1.3 ACOPIO DE LA INFORMACIÓN.....	86
5.8.1.4 INTERPRETACIÓN DE LA INFORMACIÓN.....	87
5.8.2 DISEÑO Y TABULACIÓN DE LOS DATOS UTILIZADOS EN UN CUESTIONARIO.....	88
5.8.3 PRIMERA PARTE: DEMANDA.....	88
5.8.3.1 DISEÑO DEL CUESTIONARIO.....	88
5.8.3.2 CLASIFICACIÓN Y TABULACIÓN DE DATOS.....	89
5.8.3.3 CONCLUSIONES.....	92
5.8.4 SEGUNDA PARTE: OFERTA.....	93
5.8.4.1 REPORTE DE CARACTERÍSTICAS.....	93

5.8.4.2	CONCLUSIONES.....	96
5.9	CASO ILUSTRATIVO 2.	97
5.9.1	MUESTREO Y DISEÑO DE CUESTIONARIO.....	97
5.9.2	DISEÑO METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN.....	97
5.9.2.1	TAMAÑO DE LA MUESTRA:	100
5.9.3	ESTRATIFICACIÓN PARA LA APLICACIÓN DE ENCUESTAS.	100
5.9.4	ESTRATEGIA DEL LEVANTAMIENTO.....	101

5. EL MUESTREO.

5.1 INTRODUCCIÓN AL MUESTREO.

La **Teoría del Muestreo** estudia las relaciones existentes entre una población y una muestra extraída de ella, mediante la cual se pueden obtener ciertas conclusiones aplicables al total de la población mediante el proceso de inferencia estadística y usando la teoría de las probabilidades.

A primera vista parece que el muestreo es algo riesgoso, esto se debe a que la estimación se basa en una parte y no en el todo, sin embargo, si se realiza de manera correcta el muestreo se convierte en una herramienta útil e imprescindible para estudiar en este caso, el mercado.

El muestreo tiene muchas ventajas:

Ahorra dinero, tiempo y trabajo, ya que facilita la recolección de datos imposible conseguir por otros medios.

Por ejemplo:

Si un productor quiere conocer el número de familias existentes en el país, su composición socioeconómica y su distribución geográfica, le bastará con consultar las fuentes estadísticas que recogen esa información (Censos Poblacionales). Pero si pretende lanzar un nuevo producto y desea conocer el grado de posesión de éste, según categorías sociales y zonas geográficas, motivaciones de compra, expectativa de nuevas adquisiciones y grado de influencia de la publicidad, es seguro que no encontrará información estadística concreta que le resuelva las dudas que tenga planteadas a este respecto.

El productor en cuestión puede **optar por una decisión empírica** basada en su buen sentido práctico, en su intuición empresarial y en su conocimiento personal del mercado, aunque ello lógicamente le hará incurrir en un *mayor riesgo*.

En cambio, si opta por realizar un **estudio riguroso**, reducirá el riesgo y tendrá **más argumentos racionales objetivos para tomar una decisión.**

Pensando que el productor opta por la alternativa del estudio riguroso, éste tendrá que emplear la técnica del muestreo. La esencia del muestreo es la siguiente:

Si se considera una totalidad de casos llamado **universo**, del cual se desea conocer determinadas características, se acepta que tomando un **número representativo** de éste, la muestra reflejará las características del universo.

En consecuencia, son tareas básicas de un buen muestreo la **determinación del número mínimo adecuado** para que la muestra sea representativa y la adopción de

criterios útiles que conlleven a tomar la decisión correcta. El diseño de la muestra está sustentado por dos principios básicos, el primero es el deseo de evitar el riesgo y el segundo es el de lograr la máxima precisión.

5.1.1 DEFINICIONES FUNDAMENTALES.

- **Población (Universo).**- Se refiere a un grupo de personas o cosas con características similares, las cuales constituyen el objeto de estudio. Las poblaciones tienen características que pueden estimarse y clasificarse según las necesidades particulares.

Por ejemplo:

Características físicas, económicas o sociales. La medición implica conteo o estimación del número de miembros de la población que tengan esos atributos de tal manera que se cuantifica de hecho esta información cualitativa.

- **Censo.**- Ocurre cuando se examina el universo completamente. No es usual en investigaciones comerciales, excepto cuando el universo es muy pequeño y fácil de localizar, como el caso de ciertas investigaciones industriales especializadas.
- **Muestra.**- Es cierto número de unidades que se extraen de la población a través de un proceso llamado muestreo, para ser examinadas. La información resultante se considera entonces aplicable a todo el universo.
- **Unidad elemental de Muestreo.**- Se refiere a un elemento individual de la población que será objeto de la investigación, por ejemplo: una persona con ciertas características físicas, económicas o sociales.
- **Marco del Muestreo.**- Se refiere a las listas, índices, mapas y otros registros de un universo de donde se puede seleccionar la muestra.
- **Estadístico.**- Conocido también como estimador. Se refiere a cualquier cantidad calculada de una muestra para estimar un parámetro de la población.
- **Parámetro.**- Se refiere al valor de una variable calculada en la población, por ejemplo: la media (μ).
- **Distribución del Muestreo.**- Se refiere a una distribución de frecuencia basada en un número de muestras, por ejemplo: Examinadas doce muestras y calculadas sus medias, se fija la distribución de frecuencia de los doce promedios.
- **Muestra Estratificada.**- Ocurre cuando una muestra se diseña de tal manera que ciertas características conocidas en la población que se estudia, se representa en ciertas proporciones.

- **Error de Muestreo.-** Se refiere a la **diferencia** entre una estimación calculada con base en la muestra y el valor del parámetro de la población.
- **Células de Muestra.-** Se forman cuando los estratos de una muestra se subdividen en dos o más grupos de características comunes, por ejemplo: una población dividida en dos estratos principales por razón del sexo, y subdividida en grupos específicos según patrones de edad.
- **Existen Dos Tipos Generales de Muestra.-**
 1. **Aleatoria o de probabilidad;** cada elemento de la población tiene igual probabilidad de inclusión.
 2. **Por Cuotas o no probabilístico;** tipo de muestreo estratificado en la cual la selección de las unidades de muestreo la hacen los entrevistadores sin intervención del azar con el relativo control de las cuotas asignadas a los diferentes estratos.

5.2 LA MUESTRA.

El muestreo científico debe someterse a ciertas reglas de la teoría del cálculo de las probabilidades, aquí se expondrán únicamente **LOS PRINCIPIOS GENERALES BÁSICOS** en los que se fundamenta, ya que el objetivo es **comprender el sentido y la importancia** que tiene la correcta aplicación de esta técnica en el **campo de la investigación de mercados**.

Dado que las investigaciones pueden tener fines diferentes, es necesario ante todo establecer claramente el objeto de la investigación, de tal manera que se pueda diseñar **específicamente la muestra (tamaño)** para obtener la **calidad y cantidad** correcta de información.

En primer lugar una vez delimitado el universo con la máxima precisión posible, es imprescindible que la muestra sea efectivamente representativa del conjunto de la totalidad, se dice que la muestra debe ser **como una fotografía perfectamente conforme al original**, aunque en proporciones más reducidas.

Una muestra es representativa cuando los valores obtenidos ofrecen resultados que puedan considerarse homogéneos. Se acepta que a mayor tamaño de la muestra, corresponde un mayor grado de precisión o confiabilidad. Sin embargo, cuando se pretende **reducir a la mitad el error de muestreo** o lo que es lo mismo, doblar el grado de precisión, es necesario utilizar una muestra de una extensión cuatro veces superior.

Ejemplo:

Si en una encuesta, sobre la base de actuar con un coeficiente de confianza del 95.5%_nos conformamos con un margen de error de $\pm 5\%$ en el caso más desfavorable de $p = q = 50\%$, bastará con seleccionar una muestra integrada por 400 elementos, pero si queremos reducir el error relativo al 2.5%, será preciso que la muestra se componga de 1,600 unidades ($400 \times 4 = 1,600$).

En general, no es la mayor o menor dimensión del universo¹ lo que determina el tamaño de la muestra, sino fundamentalmente el grado de precisión que se desee conseguir, en consecuencia, aunque la representatividad y la amplitud son dos cualidades importantes de las muestras, será preferible adoptar muestras verdaderamente representativas antes que muestras grandes escasamente representativas del conjunto o universo.

Otro factor condicionante de la amplitud de la muestra lo constituye el grado de homogeneidad de la población. En la medida que el universo sea más homogéneo, el número de unidades muestrarias a adoptar será menor.

En la determinación del tamaño de la muestra también influirán los planes de tabulación de los resultados que se establezcan, es decir el número de agrupaciones en que se pretende desglosar los resultados. En este sentido, una muestra que inicialmente sea suficientemente amplia, irá perdiendo validez a medida que se fragmenten los resultados.

Los valores de la muestra son estimadores del valor verdadero de la población, por lo que se entiende que el promedio de los valores obtenidos en un proceso de muestreo, inevitablemente contiene un error de muestreo.

5.3 ERROR DE MUESTREO.

Se conoce como dispersión o variación, el grado en que tienden a distribuirse los datos respecto a un valor promedio (media μ). Una medida muy conocida y ampliamente usada de la variación de una distribución es la que se llama desviación standard o su cuadrado que es la varianza.

La desviación típica de una distribución de muestreo se conoce como error standard de la media, considerado a veces como SEX.

¹ En todo caso, habrá que distinguir únicamente, entre universos infinitos (todos aquellos integrados por más de 100,000 unidades) y universos finitos (cuya amplitud no rebasa las 10,000 unidades).

Examinando este estadístico, puede formarse una opinión de la precisión y confiabilidad de la estimación de la muestra. A medida que crece el número de la muestra, disminuye el error típico.

Si SE_x , es muy grande entonces la estimación hecha con base en la muestra de la media de la población tiene mucha variación.

Y a la inversa, si SE_x , es muy pequeño entonces se puede presumir razonablemente que el valor de la muestra es un buen estimador de la media de la población.

Puede ser útil recordar cierta notación estadística:

Estimador	Población	Muestra
Media	μ	$\bar{x}$
Desviación Estándar	σ	S
Varianza	σ^2	S^2

Nota: Letras Griegas = Parámetros de la Población
Letras Latinas = Estadísticos de la Muestra

Por Ejemplo:

Supongamos que se decide operar, con una muestra integrada por 1,406 hogares para conocer las actividades y preferencias de las amas de casa poseedoras y no poseedoras de aspiradora eléctrica.

Tal tamaño proporciona sobre la base de un coeficiente de confianza del 96.00%, un margen de error equivalente al 4% en la proporción más desfavorable que exige la máxima amplitud de la muestra.

Si de las 1,406 personas interrogadas resultase que solamente dispone del aparato indicado el 25%, la serie sucesiva de preguntas dispuestas en batería dirigidas a este grupo de personas sólo podría formularse a 352 y evidentemente no se podría mantener el margen de error pues este se elevaría. Pero si se desea mantener el grado de precisión originalmente planteado, la muestra inicial deberá comprender 5,624 unidades, cuyo 25% es de 1,406 número de muestras necesarias para actuar con un margen de error de 4%.

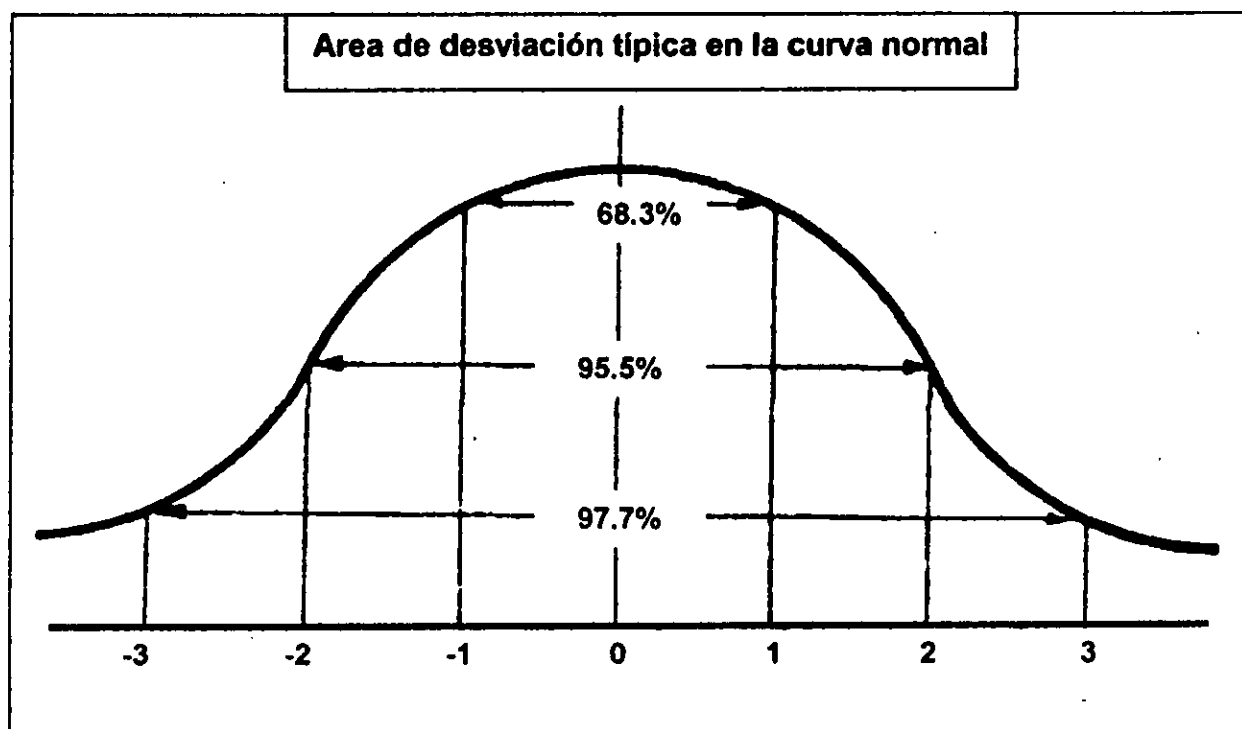
El ejemplo conduce a la conclusión de que el tamaño de la muestra debe ser tal que permita la formulación de preguntas sucesivas sin reducir el margen de error que estábamos dispuestos a tolerar.

5.4 DISTRIBUCIÓN NORMAL.

Una comprensión mejor del concepto de error standard puede lograrse mediante el estudio de la función matemática conocida como curva normal de distribución o

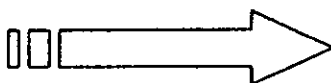
campana de Gauss²; esta es una de las distribuciones de muestreo ampliamente utilizada en los estudios de datos estadísticos.

Muchas distribuciones de muestreo se aproximan a la curva normal, especialmente aquellas que se refieren a mediciones de características humanas. Las curvas de distribución pueden diferir en extensión de acuerdo con la distribución de atributos particulares de la población estudiada.



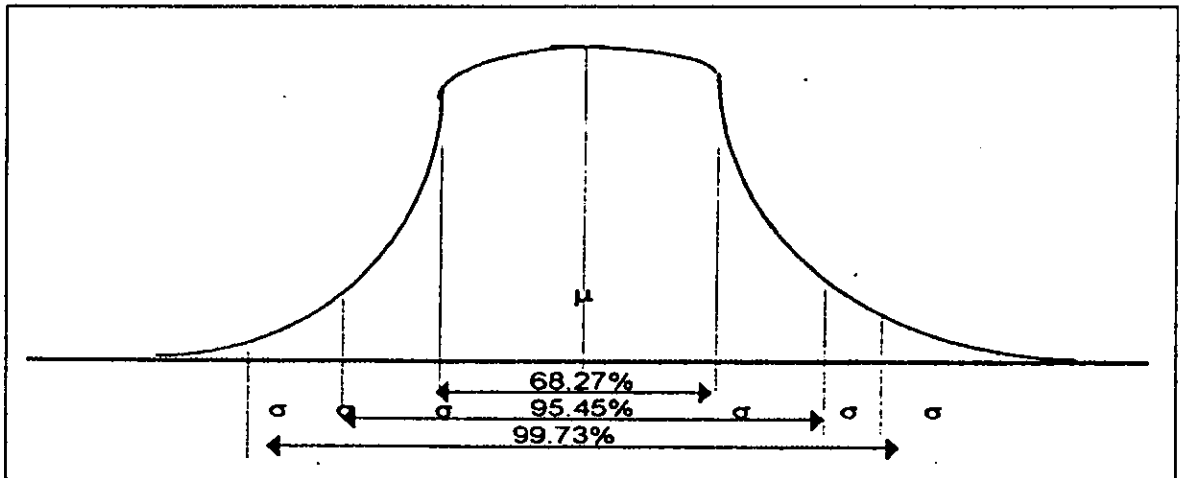
Las distribuciones normales de frecuencias, por lo general, se describen numéricamente de dos maneras: **tendencia central** y **dispersión**. La media aritmética o promedio es la medida de tendencia central más ampliamente usada, mientras que la desviación típica es aceptada casi universalmente como la medida de dispersión absoluta de una distribución.

La siguiente figura muestra los intervalos de una desviación estándar (σ) y la proporción de área que está bajo la curva:



² La curva se va cerrando hacia el eje horizontal sin tocarlo jamás y va asemejando una campana.

- ♦ Aproximadamente 68% de las unidades de la muestra estarán dentro de $\pm 1\sigma$ de la media.
- ♦ Aproximadamente el 95% de las unidades de la muestra estarán dentro de $\pm 2\sigma$ de la media.
- ♦ Aproximadamente el 99% de las unidades de la muestra estarán dentro de $\pm 3\sigma$ de la media.



Veámoslo en un sencillo ejemplo:

Supongamos que tenemos una serie de datos cuya media es de 20 y la desviación estándar de 3 y consideramos una probabilidad equivalente al 68.27%, (es decir, 1. desviación estándar) de que los valores de dicha muestra comprendan los del universo.

Cálculos:

$$(\mu) \pm [(\sigma) \times (1\sigma)] =$$

$$(20) \pm [(3) \times (1\sigma)]$$

$$(20 + 3) = 23$$

$$\text{y } (20 - 3) = 17$$

EN ESTE CASO LOS VALORES SE HALLARÁN COMPRENDIDOS ENTRE 17 Y 23.

5.5 CÁLCULO DE LA MUESTRA.

Cuando se observan las siguientes condiciones, se puede hablar de un estudio sencillo:

- La población objeto de estudio es grande (mayor a 10 mil casos)
- El cuestionario (fuente primaria) que se aplica es reducido, entre 30 o 40 preguntas perfectamente cerradas.
- Las alternativas de respuesta son mutuamente excluyentes, por ejemplo: sí, no; bueno, malo.
- Es conveniente trabajar con la fórmula:

$$n = \frac{z^2 pq}{E^2}$$

Donde :

Z= al nivel de confianza requerido para generalizar los resultados hacia la población.

El uso de determinado nivel de confianza obedece básicamente a los objetivos del estudio; si interesa tener sólo un conocimiento general sobre la problemática, es suficiente trabajar con un valor del 92.5%, pero si se pretende probar hipótesis y obtener elementos de juicio debidamente sustentados para formular sugerencias, es mejor elevar el nivel de confianza al 95% o más.

pq = se refiere a la variabilidad del fenómeno estudiado.

Por ejemplo, se hacen preguntas sobre temas básicos de la investigación; las respuestas posibles serán únicamente dos: sí, no. En este caso **p** significa el porcentaje de respuestas afirmativas o adecuado, y **q** representa las respuestas negativas. Después de efectuado el conteo de respuestas, la situación podría ser la siguiente:

$$p = 60\% \text{ ó } p = 0.60 \text{ y } q = 40\% \text{ ó } q = 0.40$$

E= indica la precisión con que se generalizan los resultados.

El nivel de precisión simbolizado por una "E", significa la precisión con la que se generalizarán los resultados. Este valor permitirá calcular el intervalo de los verdaderos valores de la población.

Es necesario aclarar que el nivel de precisión (E) no es el complemento del nivel de confianza (Z). Se puede, por ejemplo, trabajar con una Z = 95% y una E de 6,7 u 8%.

Lo anterior significa que si un tamaño de muestra se calcula utilizando un 95% de confianza, la probabilidad de que los datos de la muestra resulten idénticos en la población será igual al 95%, o sea que habrá un 5% de probabilidad de que difieran.

Veamos un ejemplo:

Los siguientes datos corresponden a un estudio realizado en varios municipios de Sinaloa y Nayarit.

Datos:

Z = 95 % Nivel de confianza (Z):

p = 50%

q = 50%

E = 5% Nivel de precisión

ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA

En este caso debemos determinar primero el valor de Z= 95%

Primero dicho valor (95%) se divide entre dos, ya que la curva normal está distribuida en dos partes iguales. El resultado se divide entre 100 $47.5\%/100 = 0.4750$, posteriormente se buscará el valor correspondiente en la tabla³ (Véase tabla en la página siguiente).

Áreas bajo la curva normal tipificada de 0 a z.

1. El primer paso es encontrar la tabla en el anexo correspondiente.
2. El segundo paso es desplazarse hacia abajo por la columna Z y buscar hacia el lado derecho un número que se acerque al número que obtuvimos (0.4750). En este caso es 1.9
3. El tercer paso es buscar en sentido horizontal el número exacto que obtuvimos. Posteriormente se checa el número que corresponde a esa columna (0.4750). En este caso 6
4. El resultado es 1.96

³ Esta tabla y otras más generalmente vienen como anexos en los libros de Estadística.

Veamos la tabla:

ÁREAS BAJO LA CURVA NORMAL TIFICADA

DE 0 a z

z	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0.0	0.0000	0.0040	0.0080	0.0120	0.0160	0.0199	0.0239	0.0279	0.0319	0.0359
0.1	0.0398	0.0438	0.0478	0.0517	0.0557	0.0596	0.0636	0.0675	0.0714	0.0754
0.2	0.0793	0.0832	0.0871	0.0910	0.0948	0.0987	0.1026	0.1064	0.1103	0.1141
0.3	0.1179	0.1217	0.1255	0.1293	0.1331	0.1368	0.1406	0.1443	0.1480	0.1517
0.4	0.1554	0.1591	0.1628	0.1664	0.1700	0.1736	0.1772	0.1808	0.1844	0.1879
0.5	0.1915	0.1950	0.1985	0.2019	0.2054	0.2088	0.2123	0.2157	0.2190	0.2224
0.6	0.2258	0.2291	0.2324	0.2357	0.2389	0.2422	0.2454	0.2486	0.2518	0.2549
0.7	0.2580	0.2612	0.2642	0.2673	0.2704	0.2734	0.2764	0.2794	0.2823	0.2852
0.8	0.2881	0.2910	0.2939	0.2967	0.2996	0.3023	0.3051	0.3078	0.3106	0.3133
0.9	0.3159	0.3186	0.3212	0.3238	0.3264	0.3289	0.3315	0.3340	0.3365	0.3389
1.0	0.3413	0.3438	0.3461	0.3485	0.3508	0.3531	0.3554	0.3577	0.3599	0.3621
1.1	0.3643	0.3665	0.3686	0.3708	0.3729	0.3749	0.3770	0.3790	0.3810	0.3830
1.2	0.3849	0.3869	0.3888	0.3907	0.3925	0.3944	0.3962	0.3980	0.3997	0.4015
1.3	0.4032	0.4049	0.4066	0.4082	0.4099	0.4115	0.4131	0.4147	0.4162	0.4177
1.4	0.4192	0.4207	0.4222	0.4236	0.4251	0.4265	0.4279	0.4292	0.4306	0.4319
1.5	0.4332	0.4345	0.4357	0.4370	0.4382	0.4394	0.4406	0.4418	0.4429	0.4441
1.6	0.4452	0.4463	0.4474	0.4484	0.4495	0.4505	0.4515	0.4525	0.4535	0.4545
1.7	0.4554	0.4564	0.4573	0.4582	0.4591	0.4599	0.4608	0.4616	0.4625	0.4633
1.8	0.4641	0.4649	0.4656	0.4664	0.4671	0.4678	0.4685	0.4693	0.4699	0.4706
1.9	0.4713	0.4719	0.4726	0.4732	0.4738	0.4744	0.4750	0.4756	0.4761	0.4767
2.0	0.4772	0.4778	0.4783	0.4788	0.4793	0.4798	0.4803	0.4808	0.4812	0.4817
2.1	0.4821	0.4826	0.4830	0.4834	0.4838	0.4842	0.4846	0.4850	0.4854	0.4857
2.2	0.4861	0.4864	0.4868	0.4871	0.4875	0.4878	0.4881	0.4884	0.4887	0.4890
2.3	0.4893	0.4895	0.4898	0.4901	0.4904	0.4906	0.4909	0.4911	0.4913	0.4916
2.4	0.4918	0.4920	0.4922	0.4925	0.4927	0.4929	0.4931	0.4932	0.4934	0.4936
2.5	0.4938	0.4940	0.4941	0.4943	0.4945	0.4946	0.4948	0.4949	0.4951	0.4952
2.6	0.4953	0.4955	0.4956	0.4957	0.4959	0.4960	0.4961	0.4962	0.4963	0.4964
2.7	0.4965	0.4966	0.4967	0.4968	0.4969	0.4970	0.4971	0.4972	0.4973	0.4974
2.8	0.4974	0.4975	0.4976	0.4977	0.4977	0.4978	0.4979	0.4979	0.4980	0.4981
2.9	0.4981	0.4982	0.4982	0.4983	0.4984	0.4984	0.4985	0.4985	0.4986	0.4986
3.0	0.4987	0.4987	0.4987	0.4988	0.4988	0.4989	0.4989	0.4989	0.4990	0.4990
3.1	0.4990	0.4991	0.4991	0.4991	0.4992	0.4992	0.4992	0.4992	0.4993	0.4993
3.2	0.4993	0.4993	0.4994	0.4994	0.4994	0.4994	0.4994	0.4995	0.4995	0.4995
3.3	0.4995	0.4995	0.4995	0.4996	0.4996	0.4996	0.4996	0.4996	0.4996	0.4997
3.4	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4998
3.5	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998
3.6	0.4998	0.4998	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999
3.7	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999
3.8	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999
3.9	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000

Una vez obtenido el valor de Z sustituimos los valores en la fórmula:

$$n = \frac{z^2 pq}{E^2} \quad n = \frac{(1.96)^2 (.50)(.50)}{(.50)^2}$$

$$n = \frac{(3.8416)(.25)}{(.25)} = 3.8416 \times 100 = 384.16$$

$n_0 = 384$ MUESTRAS

5.6 TIPOS DE MUESTREO.

Existen dos diferentes tipos de muestreo, el muestreo probabilístico y el muestreo no probabilístico. Para los fines que se persiguen en la investigación de mercados se utiliza el muestreo **no probabilístico**, ya que es necesario determinar la población objetivo, es decir, delimitar nuestro universo homogéneo para que la muestra sea plenamente representativa.

5.6.1 MUESTREO NO PROBABILÍSTICO.

Para realizar un correcto muestreo en una investigación de mercado es recomendable aplicar la **técnica de segmentación**, ya que esta técnica reconoce la necesidad de estudiar los segmentos del mercado que realmente aporten datos relevantes a los investigadores. Al segmentar el mercado, el investigador⁴ delimita el universo que le interesa estudiar, por ejemplo.

1. Un productor de maletas deportivas pretende conocer los gustos, las necesidades y las preferencias de los consumidores de este bien.
2. Él determina que para que la muestra sea representativa deberá encuestar a 150 personas.

Después, él decide caminar por la calle y realizar las encuestas.....

Aunque la muestra la hubiese calculado científicamente, los resultados serían poco representativos, ya que al investigador, en este caso no le interesan todas las personas, a él le interesan **únicamente** las personas que hacen algún deporte y que por ende utilicen maletas deportivas.

Es por esta razón que en una investigación de mercado es fundamental en un primer momento realizar un muestreo no probabilístico.

Al segmentar los mercados se hace posible conocer:

- ✓ El número actual de compradores.
- ✓ El número potencial de compradores.
- ✓ Ubicación geográfica de los mismos.

⁴ En el muestreo **no probabilístico** la selección de las unidades de población dependerá invariablemente del juicio humano.

- ✓ Volumen de compras.
- ✓ Donde y cuando efectúan las compras.
- ✓ Motivos por los que efectúan las compras.
- ✓ Edad, nivel económico, sexo, etc.

Los tres principales tipos de muestreo **no probabilístico** utilizados en la formulación de proyectos son los siguientes:

- > **El muestreo de estratos o cuota.**- En este tipo de muestreo, el encuestador está en libertad de seleccionar un estrato determinado de la población, según convenga a sus objetivos (ingresos, educación, edad, profesión ó algún otro).
- > **El muestreo de conveniencia de sitio.**- En este procedimiento se acude a un sitio determinado donde se supone que estará presente el encuestado que interesa al investigador; el sitio se determina acorde a sabiendas que el encuestado está vinculado al producto investigado.
- > **El muestreo bola de nieve.**- Ya que los informantes iniciales se localizaron, los informantes posteriores se obtienen por referencia de los primeros, con este tipo de muestreo se localizan sub-poblaciones específicas.

Retomando nuestro ejemplo anterior, si el productor en lugar de salir a la calle acude a un deportivo, tendrá la certeza de que todas las personas que entreviste, practicarán algún deporte y por ende, la información será útil y representativa.

5.6.2 MUESTREO PROBABILÍSTICO.

El Muestreo probabilístico conocido también como muestreo al azar o aleatorio, se propone lograr que todas las unidades de muestreo de una población finita, tengan igual probabilidad de ser seleccionadas en la muestra.

Por ejemplo:

Si al escoger al azar una muestra de 500 personas entre una población de 50,000 cada miembro de la población tendrá una posibilidad de 1/100 de ser seleccionado.

El muestreo probabilístico ha gozado de gran aceptación por parte de las principales entidades de investigación en razón que su base teórica bien fundada permite el uso legítimo de las matemáticas y de la probabilidad.

Existen múltiples métodos alternativos de muestreo al azar, entre los que destacan:

5.6.2.1 MUESTREO ALEATORIO SIMPLE.

Puede hacerse por el método de la rifa o usando tablas de números aleatorios; el propósito esencial de la selección al azar es evitar el sesgo que resulta de la selección subjetiva de unidades de muestreo. En el método de la rifa se identifica cada unidad de la población con una ficha marcada; las fichas se colocan en una urna bien mezcladas y luego se extrae la cantidad necesaria para completar el tamaño de la muestra.

El otro método consiste en utilizar una tabla de números aleatorios especialmente diseñada para muestreo. Los textos de estadística generalmente incluyen en sus apéndices algunas tablas de números aleatorios.

El método consiste en lo siguiente; deben enumerarse todas las unidades de la población; los dígitos se sacan de las tablas de números aleatorios, de cualquier manera sistemática (horizontal, vertical, diagonal, etc.), y las unidades cuyos números coinciden con los dígitos aleatorios se incluyen en la muestra.

Ambos métodos aseguran la selección al azar porque no descansan en el juicio humano, pero su uso práctico está restringido a poblaciones pequeñas.

5.6.2.2 MUESTREO CUASIALEATORIO O ALEATORIO SISTEMÁTICO.

Este difiere del muestreo aleatorio simple en que no da igual probabilidad de selección a todas las muestras posibles de una población. El muestreo cuasialeatorio incluye el cálculo del intervalo de muestra obtenida por medio de la relación entre la población y la muestra, esto es N / n .

Se escoge luego un número aleatorio entre uno y el intervalo de muestreo; partiendo del número escogido se toman puntos sucesivos al azar agregando el intervalo de muestreo a cada número logrado. Por lo tanto la selección de un número de muestra, depende de la selección del anterior y en sentido estricto, no se escogen por un verdadero proceso al azar.

Por ejemplo: En una investigación que cubre una población de 10,000 personas, puede decidirse tomar una muestra de 250. El intervalo de muestreo será $10,000/250 = 40$, y se usará una lista de la población como marco de muestreo. Se toma un número al azar de 1 a 40, supóngase 4, y entonces la serie viene a ser 4, 44, 84, etc., hasta que se logra la muestra de 250.

5.6.2.3 MUESTREO POR GRUPOS.

Ocurre cuando los sujetos de la encuesta se encuentran concentrados en un número relativamente pequeño de grupos y se escogen aleatoriamente algunos de éstos

para formar la muestra. Este método de muestreo es particularmente útil cuando se trata de poblaciones muy dispersas y sería impracticable una muestra aleatoria simple.

También existe el muestreo de área que se usa con la ayuda de mapas, es decir, basándose en un mapa se divide cada región en varios distritos pequeños, entre estos se hace una selección al azar y se investiga cada unidad.

El muestreo por grupos y el muestreo de área son atractivos en cuanto a tiempo y costos pero tienen la deficiencia de que tienden a incrementar el error de muestreo.

5.7 DISEÑO DEL CUESTIONARIO.

Ya que se estructuró el diseño metodológico del muestreo, el siguiente paso es la elaboración del cuestionario, el cual tiene un peso específico muy importante. El cuestionario será el enlace entre los consumidores y la información requerida, las respuestas de estos validarán o refutarán las hipótesis previamente establecidas por los investigadores.

La metodología para la elaboración de los cuestionarios es compleja y muy específica considerando el tipo de bien del que se trate.

Para medir la actitud de un usuario no se debe hacer una sola pregunta, sino cuando menos dos, ambas deben reforzarse y coincidir. Las preguntas deben ser breves y de interés del encuestado, nunca se deberán hacer preguntas que lo molesten o incomoden y la duración del cuestionario deberá ser lo más breve posible. Para facilitar el manejo de la información se recomienda en la medida de lo posible preguntas cerradas, bien estructuradas y concretas.

Cabe mencionarse que no se abunda más en la teoría, ya que en los siguientes casos ilustrativos, se presentan dos muy claros ejemplos de cuestionario.

5.8 CASO ILUSTRATIVO 1.

PROYECTO DE FACTIBILIDAD TÉCNICO ECONÓMICA PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA PRODUCTORA DE BOLSOS DE VESTIR PARA DAMA.

5.8.1 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN DIRECTA.

Con base en el esquema general propuesto por el profesor Santiago Zorrilla en su trabajo "Introducción a la metodología de la investigación", la investigación directa para el proyecto de factibilidad Técnica-Económica para la instalación de una planta productora de bolsos de vestir para dama, será elaborado de la siguiente forma:

1. Se elegirá el tópico específico a analizar seleccionando el método de trabajo y el campo de investigación.
2. Se planeará y programará el trabajo, determinando la hipótesis y formulando un esquema para el acopio de los datos obtenidos.
3. Se realizará el acopio de la información. En este momento se estructurará un cuestionario, el cual será sometido a una prueba piloto y de resultar viable, se procederá a su aplicación o en su caso a la ejecución de las visitas programadas, para que por último sean clasificados y codificados los resultados.
4. Se procederá a la interpretación de la información. En este punto se realizará un análisis de la información para después elaborar la síntesis que nos permita establecer conclusiones.
5. Redacción de los resultados de la investigación directa.

5.8.1.1 ELECCIÓN DEL PROBLEMA.

Con el objeto de fundamentar el proyecto de investigación, se ha determinado llevar a cabo dos tipos de investigación directa. Por una parte, será necesario conocer la demanda del producto, es decir, si existe o no la necesidad del bien, y por otra parte, a fin de estar en condiciones de sustentar la parte técnica del proyecto se requerirá de visitas a empresas del ramo.

5.8.1.2 PLANEACIÓN Y PROGRAMACIÓN DEL TRABAJO.

En primera instancia se describe la hipótesis elaborada que servirá como eje para conducir la investigación directa.

Si la mujer en la actualidad se encuentra incorporada a la fuerza de trabajo, entonces se verá incrementada la necesidad del uso cotidiano del bolso de vestir.

De esta manera y conociendo las necesidades del proyecto, estaremos en condiciones de diseñar cuestionarios, los cuales deberán ser aplicados de manera directa a la población femenil principalmente a mujeres que se encuentren en actividades laborales obteniéndose una muestra del total de la población objeto, es decir, de la región que abarcará los Estados de México, Morelos, Hidalgo y D.F.

Por otro lado, se investigarán los domicilios de algunas de las empresas del ramo a fin de obtener las autorizaciones para hacerles una visita, se procederá a la aplicación de ambos cuestionarios, para lo cual se programarán los días y las horas en que se pueda distraer unos minutos a los entrevistados, estableciendo los momentos oportunos para cada centro a investigar, procurando para el caso de los cuestionarios, no exceder un tiempo de respuesta más allá de cinco minutos; y para las entrevistas a empresas no mayor de 60 minutos.

5.8.1.3 ACOPIO DE LA INFORMACIÓN.

Con el objeto de obtener la información planteada con anterioridad se diseñará un cuestionario con las siguientes características.

Se diseñarán preguntas muy específicas para poder detectar en forma precisa, lo que espera el consumidor del producto. Elaborando preguntas cerradas, las cuales contendrán las siguientes variables a investigar:

- ♦ La cantidad de bolsos que adquiere la población femenil
- ♦ Edades de la población consumidora
- ♦ Precios
- ♦ Calidad y características del producto
- ♦ Canales de comercialización

Por otra parte, dentro del análisis del proyecto y como se mencionó anteriormente, se requerirá de una investigación directa, es decir, entrevistas a empresas del ramo, que incluye la elaboración del cuestionario que contenga las siguientes características:

- ♦ Procesos y nivel de producción
- ♦ Uso de máquinas y herramientas
- ♦ Materiales empleados y características de los proveedores
- ♦ Características de la fuerza de trabajo
- ♦ Otros

Asimismo, se entrevistará de forma directa a comercializadores al menudeo del producto a fin de conocer tanto la oferta como la demanda del bien y detectar cuales son los modelos, tamaños y precios que tienen mayor demanda en el mercado.

Una vez concluidas las aplicaciones de entrevistas y cuestionarios a la población muestral, se procederá a la codificación de la información obtenida tabulando los cuestionarios de la siguiente forma:

- ◆ Cantidad Consumida
- ◆ Ocupación
- ◆ Edades
- ◆ Gustos y Preferencias
- ◆ Lugares de Consumo

Por otro lado, las entrevistas serán tabuladas de acuerdo al nivel de importancia según los resultados arrojados en cada fuente de información y para lo cual se tomará en cuenta los siguientes parámetros:

- ◆ Representatividad en el Mercado
- ◆ Características en su tecnología
- ◆ Aplicación de métodos en procesos productivos
- ◆ Uso y aprovechamiento de la mano de obra
- ◆ Características de materiales empleados

5.8.1.4 INTERPRETACIÓN DE LA INFORMACIÓN

Después de haber concluido la codificación de la información obtenida, estaremos en condiciones de realizar una interpretación de ambas investigaciones. Por lo que respecta a los cuestionarios, se analizará la cantidad de bolsos que adquiere la población a la que va dirigido el producto, y de ésta manera se determinarán los niveles de producción de la planta.

El análisis de las edades será un indicador indispensable al momento de analizar la población consumidora potencial, en virtud de que definirá el número de mujeres que se encuentran en un rango de edad considerado como consumidor del producto, lo que nos dará un acercamiento de igual forma a conocer la cantidad de bolsos a producir.

Los precios, la calidad y características de nuestra población muestral nos permitirá saber que aceptación tendrá el material propuesto a utilizar, así como los diseños y colores que se deben emplear y cuales ser nuestros costos para poder ofrecer el producto que el consumidor espera.

También es importante conocer en donde adquiere el consumidor el producto, así se sabrá que sistema de comercialización utilizar, esto con la finalidad de hacer llegar el bolso a los principales comercializadores.

Con respecto a las entrevistas, los resultados de las empresas visitadas, se analizarán de acuerdo a la importancia descrita en el punto anterior, lo cual nos servirá como punto de partida para poder definir nuestro proceso productivo, abatir costos y competir con mayor oportunidad.

5.8.2 DISEÑO Y TABULACIÓN DE LOS DATOS UTILIZADOS EN UN CUESTIONARIO.

A continuación se presenta el Cuestionario aplicado y la sistematización de la información recabada para la elaboración del Estudio de Mercado.

El diseño de la Investigación directa consta de dos partes informativas; la primera se refiere al levantamiento de cuestionarios sobre la DEMANDA, es decir, se cuestionó la opinión directa sobre características, gustos y preferencias de las consumidoras del artículo; la segunda parte se refiere a las entrevistas realizadas a empresas del ramo, es decir de la OFERTA.

5.8.3 PRIMERA PARTE: DEMANDA

5.8.3.1 DISEÑO DEL CUESTIONARIO.

Respecto a la Primera parte de ésta investigación, se aplicaron un total de 320 encuestas dentro de lo que se considera será la zona de influencia del proyecto (4 Estados del País).

El levantamiento se realizó de la siguiente manera: 80 cuestionarios para cada estado, siendo éstos: Morelos, D.F., Estado de México e Hidalgo; la muestra se realizó a mujeres con actividades laborales urbanas, la mayoría de las veces en sus centros de trabajo, ya que según la hipótesis planteada, ésta población es la que potencialmente tiene mayor propensión al consumo de los bolsos de vestir.

El cuestionario tiene un tiempo de respuesta de 5 a 10 minutos, las preguntas son cerradas y consta de 13 puntos:

El Cuestionario que se aplicó fue el siguiente:

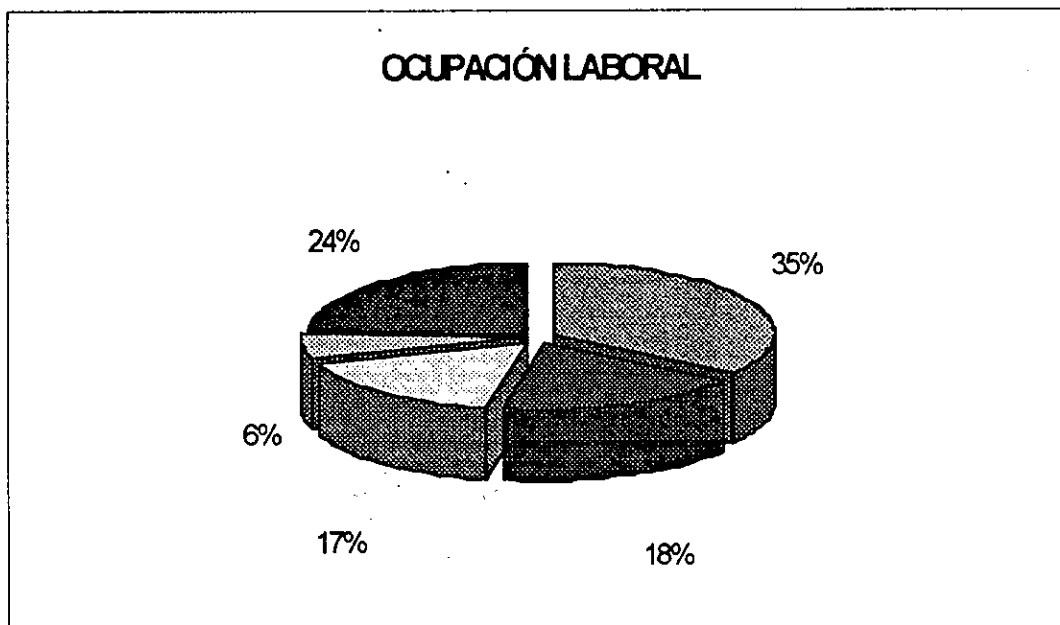
1.-Ocupación Laboral				
2.-Nivel de Ingresos	500 - 1,470	1,800 - 2,800	3,900 - 4,800	
3.-Frecuencia de Consumo Has comprado algún bolso de vestir?	Sí		No	
4.-Necesidad de Consumo Para ti es indispensable en tus actividades cotidianas portar un bolso para Dama?	Sí		No	
5.-Cantidad Consumida Al año cuántas bolsas llegas a comprar?	1	2	3-4	6 y más

De las siguientes características, señala la que según tus gustos consideres de mayor importancia al adquirir un bolso.									
6.-Tamaño	Pequeño			Mediano			Grande		
7.-Color	Negro	Blanco	Rojo	Actuales			Otros		
8.-Textura	Aspera		Dura		Semidura		Blanda		
9.-Precio	\$60	\$80	\$85-100			más de \$100			
10.-Calidad	Material Empleado			Diseño y Acabados			Accesorios		
11.-Modelo	1	2	3	4	5	6	7		
12.-Postura ante un nuevo artículo Si saliera un bolso práctico, con garantía, calidad y colores de moda estaría dispuesta a adquirirlo?	No, por el momento			Si tiene precio accesible; Sí			Sí, independiente del precio		
13.-Canal de Comercialización. ¿Dónde adquiere sus bolsas?	Tianguis y Mercado			Tienda Comercial			Centro de Trabajo		

5.8.3.2 CLASIFICACIÓN Y TABULACIÓN DE DATOS.

1.- Ocupación Laboral.

El 35% de las encuestadas indicaron ocuparse como empleadas Gubernamentales, el 18% como Empleadas Bancarias, el 17% Comerciantes, 6% en Servicios Personales y 24% en Servicios Profesionales (Abogadas, Dentistas, etc.)



2.- Nivel de Ingresos.

Se estratificaron cuatro rangos de ingreso sobre los cuales se agrupan los siguientes valores.

Rango de Ingresos	Cantidad de Personas
\$ 500 - \$ 1, 700	150
\$ 1,800 - \$ 2,800	110
\$ 2,900 - \$ 3,800	50
\$ 3,900 - \$ 4,800	10

3.- Frecuencia de Consumo.

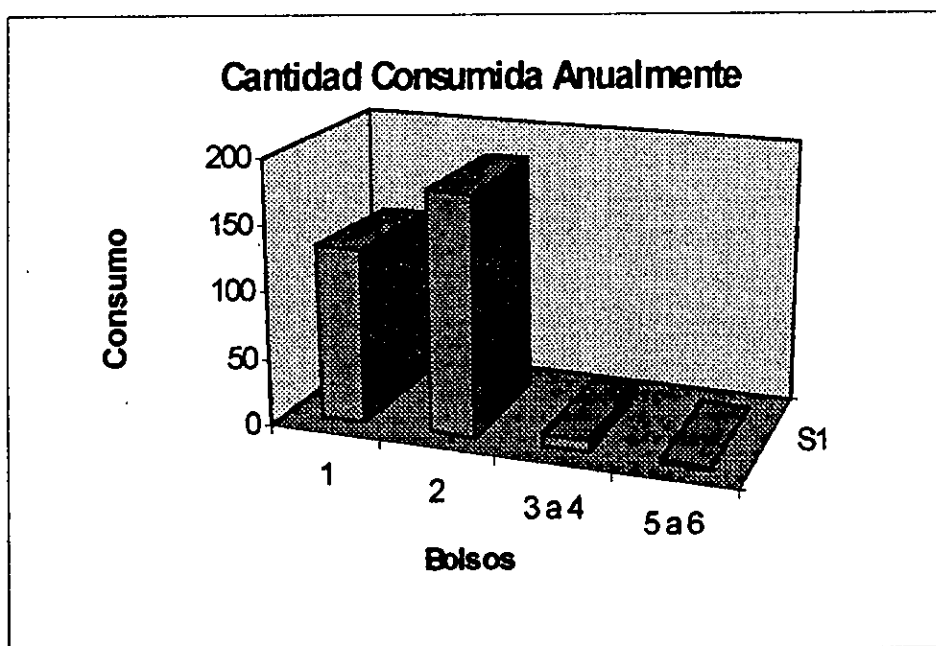
Para esta pregunta, 312 mujeres respondieron afirmativamente haber consumido el producto, mientras que 8 contestaron no haberlo comprado, sino que han sido obsequiados.

4.-Necesidad de Consumo.

Justificándose por su actividad laboral, 280 encuestadas respondieron que es indispensable portar bolso, mientras que 40 consideraron que no necesariamente.

5.-Cantidad Consumida.

Los resultados de las encuestas aplicadas indicaron que el rango de consumo promedio anual es de 2 bolsos. (179 personas así lo indicaron, sin embargo 130 consumen sólo un bolso anualmente, 9 personas de 3 a 4 y 2 personas afirmaron consumir 5 a 6 bolsos al año.



6.-Tamaño.

Respecto a los gustos y preferencias de la población consumidora del bien sobre el tamaño del bolso de vestir, se detectó una tendencia mayor al tamaño pequeño, sin embargo, también se inclinaron por el mediano y en menor medida por el grande.

Tamaño	Preferencias
Pequeño	183
Mediano	113
Grande	24

7.-Color.

Acerca del color de preferencia 95 personas prefieren el negro, 90 personas colores actuales, por el blanco se inclinaron 80 personas, 5 por el rojo y 5 por otros.

8.-Textura.

En textura mayoritariamente la población prefirió la textura blanda 203 personas, por semiduras contestaron 72, mientras que por la textura dura se inclinaron 45 y ninguna encuestada aceptó la textura áspera.

9.-Precio.

Sobre el tema se elaboraron dos preguntas, la primera acerca de su capacidad de compra, en la cual 177 personas prefieren los económicos, sin embargo, muy cerca de éste número, es decir 124 personas indicaron que buscan precios medios, ya que los "muy económicos" dan la apariencia de falta de calidad; mientras que 19 personas buscan precios caros.



Por otro lado y ante la situación económica del país, la segunda pregunta hace referencia al impacto que el precio tendría en el consumo del bien, a la cual 218 personas respondieron que en éste momento un precio elevado sí sería un factor determinante para su consumo, mientras que 98 personas no lo consideraron así y 4 no respondieron.

10.-Calidad.

En este apartado para la población encuestada es marginalmente de mayor importancia el diseño y acabados del bien, sobre el material empleado.

11.- Modelos.

Para los 6 rangos presentados se codificaron las siguientes estadísticas:

Tipo	Cantidad
• Juvenil-Informal	12
• Juvenil-Formal	92
• Formal-Elegante	57
• Elegante	53
• Nuevos y Prácticos	96
• Tradicionales	10

12.-Postura ante un Nuevo Artículo.

Se consideró que esta pregunta era obligada ¿Si saliera al mercado un bolso práctico, con garantía y calidad, además de colores de moda, estaría dispuesta a adquirirlo?

No por el momento	29
Con precio Accesible sí	260
Sí independientemente del precio	31

De esta forma se detectó que mayoritariamente las mujeres se confesaron insatisfechas ante un producto LLAMATIVO, PRÁCTICO Y NOVEDOSO. Asimismo, se puede afirmar que no es posible cuantificar una población realmente satisfecha, que pueda ser capaz de sostener una postura de indiferencia ante un bolso nuevo, con precio accesible.

13.-Canal de Comercialización.

Como último punto se analizó el canal en donde adquiere regularmente esta clase de bien, indicando 118 personas adquirirlo en Tiendas Comerciales, así como en Mercados o en Tianguis 112 y Centros de Trabajo 90.

5.8.3.3 CONCLUSIONES.

Como conclusiones generales de éste apartado se observó que los gustos y preferencias por el consumo del artículo analizado son amplias, lo cual refleja que mayoritariamente la población se encontraría dispuesta a adquirir el bien (niveles económicos altos y medios) aún cuando el producto se ofreciera a un precio relativamente alto (existencia de una demanda satisfecha no saturada).

5.8.4 SEGUNDA PARTE: OFERTA

5.8.4.1 REPORTE DE CARACTERÍSTICAS.

Como se mencionó, la segunda parte de la investigación directa; define llevar a cabo entrevistas a empresas del ramo de las cuales se presenta el reporte de sus características sobresalientes.

En primera instancia se detectó la existencia de dos tipos de productores del bien.

1. Pequeños talleres familiares.
2. Empresas formales.

En lo que se refiere a los talleres familiares, estos operan de la siguiente manera:

1) Procesos de producción.

- ♦ Se observa una homologación en el proceso productivo además, se informó que la mayoría de estos talleres utilizan métodos semejantes para la producción del artículo en cuestión; así el estándar del proceso se lleva a cabo como se describe a continuación:
- ♦ Una persona se encarga de cortar el material (vinil y forro).
- ♦ El preparado de los cortes para la costura consiste en la encementación de dobleces, corte de cierres, espagueti, alambre y manguera. Estas tareas son realizadas por una persona.

Enseguida del preparado se pasan los cortes a la costura, para esto se requieren básicamente dos personas.

2) Uso de maquinaria y herramientas.

La maquinaria que emplean estos talleres consiste básicamente en:

- Máquinas de Costura recta.
- Máquinas de Costura de zig-zag.
- Cuchillas para cortar vinil
- Pinzas para cortar alambre y manguera.

3) Materiales empleados.

- ♦ La materia prima principal consiste en vinil de varios tipos conocidos en el mercado como vinil nutria, vinil crocolux, novapiel, estos materiales son brillosos y no tienen

similitud con la piel, son fabricados en el país. Los materiales empleados en la elaboración del bolso tales como herrajes, broches, adornos, etc. son en su mayoría económicos y no tienen dificultad para proveerse.

4) Características y número de la fuerza de trabajo.

- ♦ La mano de obra empleada en éstos talleres regularmente es la misma familia, con algunas otras personas que auxilian en la costura u otras tareas. El número de personal que colabora en las actividades va desde 4 hasta 10 personas.
- ♦ La especialización sólo es fundamental en la mano de obra dedicada a la costura del producto. El personal que corta requiere tener habilidad para hacer bien los cortes. Para las tareas auxiliares no se necesita de mano de obra calificada. Por lo que cualquier integrante puede apoyar estas tareas.

5) Tecnología.

- ♦ Se detectó que la tecnología empleada no cuenta con maquinaria sofisticada, en virtud de que no cuentan con máquinas como la suajadora la cual sirve para hacer todo tipo de cortes con precisión y calidad.

6) Representatividad en el mercado.

- ♦ La representatividad de estos talleres en el mercado es pequeña, esto obedece a que su producción se canaliza a mercados ya establecidos y reconocidos por sus grandes volúmenes de venta al mayoreo. Se detectó que sólo tres talleres llegan a elaborar el bolso en material curpiel, ya que éste tiene un costo más elevado que el vinil normal.

Además se observó que son talleres no registrados, por lo que no requieren una administración formal.

Empresas Formales.

Se visitaron dos empresas formales bien establecidas en el Centro de la Ciudad de México en donde se consiguieron las entrevistas con las personas encargadas de supervisar la producción y en general al personal. Ambas coincidieron en sus procesos productivos, la maquinaria empleada, el número y calificación del personal. De esta forma se obtuvo la siguiente información:

1) Proceso de producción. Descripción.

- ♦ Elaboración de diseño.
- ♦ Aprobación de éste.
- ♦ Trazado de moldes.
- ♦ Se pasa el molde de papel minagris a lámina

- ♦ El molde en lámina, se pasa a corte en la materia prima.
- ♦ Las piezas en curpiel o vinil, que necesitan dobladillarse, pasan a la máquina dobladilladora en donde se pegan las costuras.
- ♦ Se arman las piezas en las máquinas de coser en línea recta y de zig-zag.
- ♦ Se le dan los acabados al bolso. (herrajes, adornos, remaches, etc.)

2) Capacidad instalada.

- ♦ Estas empresas informaron que para una producción de 200 a 800 bolsos de vestir se requiere en promedio las siguientes máquinas:
- ♦ 15 máquinas de costura recta
- ♦ 2 máquinas de corte difícil
- ♦ 3 máquinas de zig-zag
- ♦ 2 máquinas dobladilladoras

3) Precios.

Tamaño del Bolso	Mercado Promedio Curpiel
Grande	\$80
Mediano	\$65
Pequeño	\$60

4) Materiales empleados.

- ♦ Las dos empresas visitadas utilizan en un 50% la piel un 25% el curpiel y 25% otros materiales de vinil para la elaboración de bolsos de vestir.

5) Características y número de la fuerza de trabajo.

- ♦ La fuerza de trabajo en estas empresas en su mayoría es mano de obra calificada. Los operarios de las máquinas de coser están especializados en costura, los obreros que cortan el material son cortadores con mínimo de tres años de experiencia.
- ♦ En lo que se refiere al personal administrativo, estas fábricas cuentan con un departamento de contabilidad y administración en donde prestan sus servicios un contador, tres auxiliares y una secretaria.

6) Representatividad en el mercado.

- ♦ La presencia de éstas empresas es representativa en el mercado y esto se debe a la calidad y volumen de su producción (1,500 bolsos semanales promedio). Además de

los materiales empleados, los cuales son reconocidos por su presentación, durabilidad, textura, etc.

5.8.4.2 CONCLUSIONES.

La producción está dirigida fundamentalmente a los principales distribuidores de la Ciudad de México y a algunos mayoristas foráneos. Se pudo detectar que no existe una oferta suficiente para el abastecimiento directo a comerciantes del interior de la República. Además se observó que no existe una saturación en lo que se refiere a empresas oferentes, la administración de la empresa es muy elemental y la mano de obra requiere de mediana calificación.

5.9 CASO ILUSTRATIVO 2.

5.9.1 MUESTREO Y DISEÑO DE CUESTIONARIO.

PROYECTO DE FACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA FÁBRICA DE TORNILLOS EN ECATEPEC ESTADO DE MÉXICO.

Los puntos principales a los que se ha enfocado el diseño del cuestionario por considerarse los aspectos más importantes para la identificación de los factores del comportamiento de la oferta y de la demanda son los siguientes:

1. Calidad del producto.
2. Diseño del producto.
3. Precio (variaciones en los precios).
4. Empaque.
5. Productos más demandados.
6. Afiliación a cámaras industriales o de comercio.
7. Figura jurídica, con la cual operan.
8. Antigüedad en el mercado.
9. Distribución.
10. Tipo de transporte.
11. Grado de intermediación del mercado.
12. Fabricante
13. Distribuidor mayorista del producto (casas de tornillo)
14. Distribuidor mayorista con diferentes productos (ferreterías y tlapalerías)
15. Expendio minorista con diferentes productos (ferreterías y tlapalerías)



5.9.2 DISEÑO METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN.

Primero se determinará el número de tlapalerías, ferreterías y fábricas existentes en la zona de influencia del mercado.

CÁLCULO DE LA MEDIA Y LA DESVIACIÓN ESTÁNDAR DE LA POBLACIÓN

Tipo de Establecimiento	No. de Establecimientos	Media (X - μ)	x^2
Tlapalerías (T)	666	-195.67	38,286.75
Ferreterías (FE)	1,891	1,029.33	1,059,520.25
Fábricas (FA)	28	-833.67	695,005.67
Total	2,585	0.01	1,792,812.67

$$\mu = \frac{2,585}{3} = 861.67 \text{ Media de la Población}$$

$$\sigma^2 = \frac{1,792,812.67}{3} = 597,604.22$$

$$\sigma = \sqrt{597,604} = 773.04 \text{ Desviación Estándar}$$

Posteriormente se realiza el cálculo de las muestras.

Cálculo de las Muestras

Tipo de Establecimiento		Arreglos Posibles	(Combinaciones)	Tipo Total en Cada Muestra	Medias de las Muestras
T	FE	T FE	T FE	666+1,891 = 2,557	1,278.50
	FA	T FA	T FA	666+28 = 694	347
FE	T	FE T	*	1,891+28=1,919	959.50
	FA	FE FA	FE FA		
FA	FE	FA FE	*		
	T	FA T	*		
TOTAL		6	3	5,170	2,585

$$\text{Media de las Medias Muestrales. } x = \frac{2,585}{3} = 861.67$$

Distribución de la Probabilidad de las Medias Muestrales

Medias Muestrales X	No. De Muestras Medias f	Probabilidad
1,278.50	1	1/3 = 0.33
347.00	1	1/3 = 0.33
959.50	1	1/3 = 0.33
$\Sigma = 2,585.00$	3	3/3 = 0.99

Mediante la siguiente fórmula determinamos el error estándar de la población

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{\sigma^2 N - n}{nN - 1}}$$

σ_x = Error Estándar de la Población

σ^2 = Desviación Estándar de la Población

N = Tamaño de la Población

n = tamaño de la Muestra

$$\sigma_x = \sqrt{\left[\frac{597,604.22}{3} \right] \left[\frac{2,585 - 3}{2,585 - 1} \right]}$$

$$\sigma_x = \sqrt{(199,201.40)(0.9992)} \quad \sigma_x = \sqrt{(199,039.13)} = 446.14$$

Después de haber obtenido el valor del error estándar, mediante la siguiente fórmula obtendremos el valor de Z.

$$Z = \frac{X - \mu}{\sigma_x}$$

$\mu = 816.7$

$\sigma_x = 446.14$

$X = 866.16$

$$Z = \frac{866.19 - 861.7}{446.14} = 0.01$$

Las posibilidades reales de seleccionar una muestra de 3 elementos con una media de 861.7 es de 1/3 ó 0.3333

Ya que tenemos el valor de Z = (0.01) = 0.00399 (Valor en Tablas: Áreas bajo la curva normal)

El área mayor que A (0.01) es: 0.3333-0.00399 =

E = 0.3293 ó 32.93% Nivel de confianza

Entonces la discrepancia entre la probabilidad aproximada, basada en la curva normal y la probabilidad real, es de: 0.3333 - 0.3293 = 0.0039 ó 39%

Después se procede a calcular la muestra óptima.

5.9.2.1 TAMAÑO DE LA MUESTRA:

$$\sigma^2 = 597,604.22$$

$$Z^2 = 0.39$$

$$E^2 = 32.93$$

$$n = \frac{\sigma^2 Z^2}{E^2}$$

$$n = \frac{(597,604.22)(0.39)^2}{(32.93)^2}$$

$$n = \frac{(597,604.22) (0.39)^2}{(32.93)^2}$$

$$n = \frac{(597,604.22) (0.1521)}{(1,084.38)}$$

$$n = \frac{(90,895.60)}{(1,084.38)} = 83.82$$

5.9.3 ESTRATIFICACIÓN PARA LA APLICACIÓN DE ENCUESTAS.

Para determinar la estratificación para la aplicación de encuestas, se tomo en función del tamaño de las muestras que fue de 83.82 establecimientos, de los cuales se tomo el valor porcentual equivalente respecto a la población total 2,585 empresas y se aplicó el 3.24% en cada estrato, obteniendo así el número de cuestionarios que se aplicaría a cada tipo de empresa.

$$\left[\begin{array}{l} 2,585 - 100 \% \\ 83.82 - X \end{array} \right] = X = 3.24 \%$$

No. De Empresas	Tipo	Número Porcentaje 3.24%	Aplicación de Cuestionarios (Números cerrados)
A	B	C=A*3.24%	D = C
666	Tlapalerías	21.58	22
1,891	Ferreterías	61.27	61
28	Fábricas	0.91	1
$\Sigma = 2,585$		83.75	84

5.9.4 ESTRATEGIA DEL LEVANTAMIENTO.

Basándose en el número de establecimientos registrados en 1994, se obtuvieron los siguientes datos:

- La Cámara Nacional de Comercio, registró 2,557 unidades económicas que comercializan el producto.
- La Cámara Nacional de la Industria de la Transformación, registró 28 empresas bajo el giro de fabricación de tornillos.

Para la estrategia del levantamiento no se consideró el tamaño de la entidad económica o empresa en virtud que la aplicación de los cuestionarios servirá para observar sus tendencias y comportamientos a los cuales va enfocada la investigación y por tanto la probabilidad de ser seleccionadas será la misma para cada estrato.

1ª Fase

Se considera que para obtener mejor información se debería de aplicar una prueba piloto del 25% es decir de 6 tlapalerías y 15 ferreterías en donde quedan incluidas las casas de tornillos indistintamente tal como lo tienen registrado en la Cámara Nacional de Comercio.

El objetivo de la prueba piloto fue verificar que el contenido de los cuestionarios, proporcionara la información suficiente y necesaria para percibir así el comportamiento de la empresa.

2ª Fase

En esta fase se procedió a la aplicación del resto de los cuestionarios.

CUESTIONARIO PARA LA REALIZACIÓN DE LA ENCUESTA (INVESTIGACIÓN DE CAMPO)

- 1.- NOMBRE O RAZÓN SOCIAL DE LA EMPRESA.
 - 2.- DOMICILIO DE LA EMPRESA.
 - 3.- AÑO DE FUNDACIÓN.
 - 4.- TIPO DE PROPIEDAD
 - 5.- CATEGORÍA JURÍDICA DE LA PROPIEDAD.
- INDIVIDUAL FAMILIAR

- SOCIEDAD (S.A., S.A. DE C.V., S.A.DE.R.L., S.C.S., S.R.L. DE I.P., ETC..)

6.- HORARIO DE TRABAJO

7.- NÚMERO DE TURNOS DE CUANTAS HORAS.

8.- QUE TIPO DE PRODUCTOS FABRICA O DISTRIBUYE.

- | | |
|------------------------------------|--|
| ☐ Birlos | ☐ Clavos |
| ☐ Pijas | ☐ Hebillas |
| ☐ Tuercas | ☐ Herrajes |
| ☐ Remaches | ☐ otros especifique |
| ☐ Arandelas | |

9.- DE QUE MATERIALES ELABORA LOS TORNILLOS Y TUERCAS.

- ☐ acero común acero especial
- ☐ de cobre
- ☐ de aluminio
- ☐ otro especifique.....

10.- COMO VENDE LA EMPRESA

- ☐ directamente
- ☐ a través de distribuidores, ambas
- ☐ otro especifique

11.- QUIENES SON SUS PRINCIPALES CLIENTES.

- ☐ distribuidores de tornillos
- ☐ ferreterías
- ☐ tlapalerías
- ☐ usuarios finales
- ☐ otro especifique

12.- PARA LA VENTA CUAL ES LA IMPORTANCIA QUE LE DAN LOS CONSUMIDORES A LOS SIGUIENTES CONCEPTOS (NUMERO POR PREFERENCIA DEL 1-5).

- ☐ precio
- ☐ empaque
- ☐ calidad

- ☐ tipo de material
- ☐ diseño
- ☐ otro especifique

13.- COMO ES EL EMPAQUETADO DEL PRODUCTO.

PRODUCTOS	CAJA C/ PIEZAS	BOLSA C/PIEZAS
Tornillos		
Tuercas		
Birlo		
Pijas		
Remaches		
Arandelas		
Otro		

14.- CUAL ES SU PRECIO AL CONSUMIDOR.

15.- LOS PRECIOS HAN CAMBIADO EN EL ÚLTIMO AÑO Y EN LOS TRES ANTERIORES.

- ☐ si
- ☐ no
- ☐ cuantas veces y en que porcentaje

16.- EXISTEN POLÍTICAS PARA DISTRIBUCIÓN A DOMICILIO

- ☐ Sí
- ☐ no
- ☐ después de cuantas cajas
- ☐ después de que importe se surte a domicilio
- ☐ depende de la distancia sí ó no

17.- TIENEN CLIENTES EN OTROS ESTADOS DEL PAÍS

- ☐ Sí en donde
- ☐ no

18.- EL TRANSPORTE PARA LA ENTREGA DEL PRODUCTO ES:

- ☐ propio
- ☐ alquilado
- ☐ del cliente
- ☐ otro

19.- COMO SE SURTEN LOS PEDIDOS AL INTERIOR DEL PAÍS.

- ☐ transporte propio
- ☐ alquilado
- ☐ terrestre
- ☐ aéreo

20.- QUE PRODUCTOS SE CONSUMEN MÁS.

ORDEN	PRODUCTO	CANTIDAD			
		Día	Semana	mes	Año
	CABEZA HEXAGONAL				
	CABEZA ESTUFADA				
	CABEZA CUADRADA				
	CABEZA CROMADA				
	OTRO				

21.- ESTA AFILIADO A ALGUNA ASOCIACIÓN O AGRUPACIÓN EMPRESARIAL

Especifique

22.- A TRAVÉS DE QUE MEDIO REALIZA SU PROMOCIÓN.

- ☐ directorio telefónico
- ☐ revista especializada
- ☐ papelería impresa
- ☐ anuncios en radio o t.v.
- ☐ otro especifique...

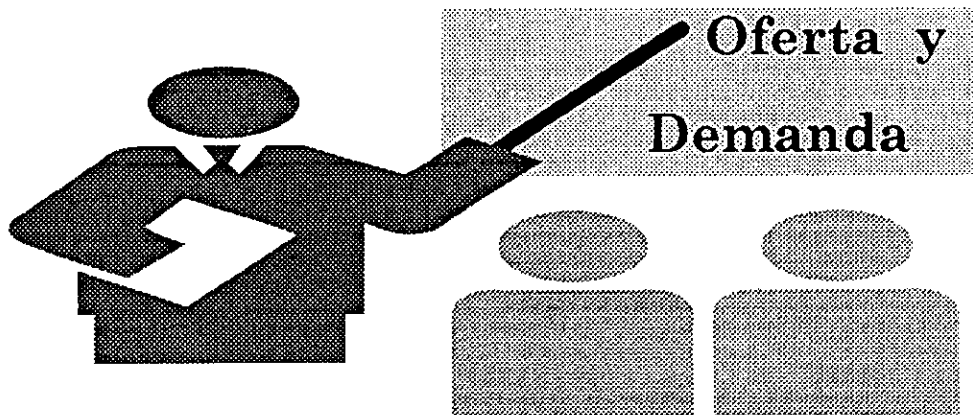
A continuación se presenta la tabulación y sistematización de los datos obtenidos; cabe recordarse que este caso ilustrativo se desarrolla a lo largo del presente trabajo de investigación con la finalidad de generar un conocimiento integral.

Resumen de la Recopilación de los Datos

No. de Pregunta	Descripción	Ferreterías (61 Establecimientos)		Tiapalerías (22 Establecimientos)		Fabricas 1 Establecimiento)	
		%	Resultado	%	Resultado	%	Resultado
3	Antigüedad en el Mercado	30	Menos 7 años	35	Menos 7 años	100	
		65	7 a 22 años	50	7 a 22 años		
		6	Mas de 22	16	Mas de 22		
4	Tipo de Propiedad	100	Privada	100	Privada	100	Privada
5	Organización Jurídica	28	S.A	26	S.A	100	S.A. DE C.V.
		64	S.A. DE C.V.	70	S.A. DE C.V.		
		8	No Especificó	5	No Especificó		
6 y 7	Turnos de Trabajo	100	1 - 8 Hrs.	100	1 - 8 Hrs.	100	2 - 8 Hrs.
8	Tipos de Productos que Fabrica o Comercializa	10	Tornillos	10	Tornillos	100	Tornillos
		10	Clavos	15	Clavos		
		6	Tuercas	6	Tuercas		
		75	Otros	70	Otros		
9	Material con que se Elabora el Producto	80	Acero Común	78	Acero Común	90	Acero Común
		12	Acero Especial	12	Acero Especial	10	Acero Especial
		8	Otros	10	Otros		
10	Forma como se Vende o Comercializan los Productos	70	Directamente	85	Directamente	85	Directamente
		25	Distribuidor	6	Distribuidor	25	Distribuidor
		5	Ambas	10	Ambas	10	Ambas
11	Principales Clientes	17	Distribuidor	8	Distribuidor	47	Distribuidor
		22	Tiapalerías	9	Ferreterías	18	Tiapalerías
		61	Usuario Final	83	Usuario Final	23	Ferreterías
12	Importancia de los Consumidores hacia el Producto					12	Usuario Final
		83	Precio	80	Precio	85	Precio
		8	Calidad	9	Calidad	6	Calidad
		2	Diseño	3	Diseño	2	Diseño
		5	Material	4	Material	6	Material
13	Presentación del Producto	2	Empaque	4	Empaque	3	Empaque
		8	Caja de 144 pzas.	12	Caja de 144 pzas.	100	Caja de 144 pzas.
		88	Caja de 100 pzas.	88	Caja de 100 pzas.		Caja de 100 pzas.
		4	Bolsas de 1000		Bolsas de 1000		Bolsas de 1000
14	Precios al Consumidor	100	\$16.39	100	\$16.39	100	\$12.37
15	Varaciones de Precios ultimamente	100	Si en 17%	100	Si en 20 %	100	Si en 8%
16 y 17	Entrega a Domicilio	65	Si	80	Si	90	Si
		32	No	20	No	10	No
18 y 19	Transporte	16	Alquilado	26	Alquilado	100	Alquilado
		84	Propio	74	Propio		Propio
20	Producto que se Consumen Más	35	Estufa	35	Estufa	30	Estufa
		35	Gota	35	Gota	30	Gota
		20	Hexagonal	20	Hexagonal	20	Hexagonal
		10	Plana	10	Plana	15	Plana
21	Afiliación a Cámaras					5	
		20	NO	18	NO	100	NO
22	Promoción y Publicidad	80	Si	82	Si		Si
		95	Sección Amarilla	90	Sección Amarilla	100	Sección Amarilla
		5	No Especificó	10	No Especificó		No Especificó

Capítulo 6

Oferta y Demanda



ÍNDICE

6. OFERTA Y DEMANDA.....	107
6.1 LA DEMANDA EN EL ESTUDIO DEL PROYECTO.....	107
6.1.1 ESTUDIO DE LA DEMANDA HISTÓRICA.....	108
6.1.2 ESTUDIO DE LA DEMANDA ACTUAL.....	108
6.1.3 CLASIFICACIÓN DE LA DEMANDA.....	109
6.1.4 LA ELASTICIDAD PRECIO DE LA DEMANDA: EL COEFICIENTE.....	110
6.1.4.1 APLICACIÓN DEL COEFICIENTE.....	110
6.1.5 LA ELASTICIDAD INGRESO DE LA DEMANDA.....	112
6.1.5.1 MAGNITUD DEL COEFICIENTE.....	112
6.1.6 ELASTICIDAD CRUZADA. APLICACIÓN.....	112
6.1.7 DEMANDA DE LOS BIENES INTERMEDIOS Y DE CAPITAL.....	114
6.1.7.1 DEMANDA DE UN BIEN INTERMEDIO.....	114
6.1.7.2 DEMANDA DE UN BIEN DE CAPITAL.....	114
6.2 LA OFERTA.....	114
6.2.1 ANÁLISIS DE LA OFERTA: ¿CON QUIÉN COMPETIRÁ EL PROYECTO?.....	115
6.3 DETERMINACIÓN DE LA DEMANDA INSATISFECHA Y POTENCIAL.....	116
6.4 CASO ILUSTRATIVO 1.....	118
6.4.1 ANTECEDENTES.....	118
6.4.2 PRODUCTO PRINCIPAL Y SUBPRODUCTOS.....	118
6.4.2.1 DEFINICIÓN.....	118
6.4.3 ÁREA DE MERCADO O ZONA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....	119
6.4.4 POBLACIÓN CONSUMIDORA.....	120
6.4.4.1 CASA DE TORNILLO.....	120
6.4.4.2 FERRETERÍAS Y Tlapalerías.....	120
6.4.4.3 USUARIO O CONSUMIDOR FINAL.....	120
6.4.5 ANÁLISIS DE LA DEMANDA.....	120
6.4.5.1 ANÁLISIS HISTÓRICO DE LA DEMANDA.....	121

6.4.5.2	EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LA POBLACIÓN.....	121
6.4.5.3	UNIDADES ECONÓMICAS ESTABLECIDAS.....	122
6.4.5.4	CONSUMO TOTAL Y PERCÁPITA.....	123
6.4.5.4.1	CONSUMO TOTAL.....	123
6.4.5.4.2	CONSUMO PERCÁPITA.....	123
6.4.6	CÁLCULO DE LA ELASTICIDAD-PRECIO DE LA DEMANDA.....	124
6.4.7	ANÁLISIS DE LA OFERTA.....	124
6.4.7.1	ANÁLISIS CUANTITATIVO Y CUALITATIVO DE LA ESTRUCTURA INDUSTRIAL....	124
6.4.7.2	COMPORTAMIENTO HISTÓRICO DE LA OFERTA.....	125
6.4.7.3	OFERTA TOTAL.....	126
6.4.7.4	BALANCE OFERTA-DEMANDA.....	126
6.5	CASO ILUSTRATIVO 2.....	128
6.5.1	DEFINICIÓN DEL ÁREA DE MERCADO.....	128
6.5.1.1	POBLACIÓN CONSUMIDORA.....	128
6.5.2	ANÁLISIS DE LA DEMANDA.....	130
6.5.2.1	DETERMINACIÓN DE LA ELASTICIDAD PRECIO DE LA DEMANDA.....	130
6.5.3	ANÁLISIS DE LA OFERTA.....	131
6.5.3.1	PRINCIPALES OFERENTES DE BOLSOS PARA DAMA.....	131
6.5.3.2	CARACTERÍSTICAS DE LA OFERTA. INDUSTRIA DEL BOLSO DE VESTIR.....	132
6.5.3.3	PERSPECTIVAS DE LA OFERTA.....	133
6.5.4	OFERTA - DEMANDA. DEMANDA SATISFECHA NO SATURADA.....	134
6.5.4.1	ANÁLISIS DE LA OFERTA - DEMANDA. DEMANDA OBJETIVO.....	134

6. OFERTA Y DEMANDA.

6.1 LA DEMANDA EN EL ESTUDIO DEL PROYECTO.

Para precisar el concepto de la demanda en relación con el proyecto, conviene distinguir en primer lugar entre el **volumen total de transacciones existentes** del bien en estudio a un precio determinado y de la **demanda potencial** que existiría para la producción que se incorporaría al mercado con el proyecto.

si la demanda total del bien que será producido por el proyecto no está debidamente satisfecha, la producción **se sumará a la oferta** de los demás proveedores, y sólo se **incrementará el volumen actual** de transacciones en el mercado, orientándose el estudio a cuantificar esta demanda insatisfecha.

La posibilidad de que haya una demanda insatisfecha se podría reconocer mediante **dos tipos** de indicadores; los **precios** y por la existencia de **intervenciones** de algún tipo. Si hay demanda insatisfecha de cierto bien o servicio y no existen controles de precios, este último alcanzará niveles de precios muy elevados en relación con los costos de producción, es decir, los proveedores de dichos bienes o servicios obtendrán utilidades anormalmente altas.

También puede ocurrir que la producción de la nueva unidad productora no amplíe el volumen del mercado existente, sino que **desplace a otros proveedores**, logrando una *demanda por sustitución*. Podría tratarse de un proyecto que al introducir innovaciones tecnológicas, redujera costos y desalojara así a otros productores vía un menor precio, en este caso podría haber no sólo una redistribución del mercado, sino además una **posible demanda adicional**, en virtud de menores precios.

Si los proveedores desplazados fueran importadores, se trataría de un proyecto de **sustitución de importaciones**; los proyectos que abarcan el mercado externo también se pueden orientar hacia el incremento de las exportaciones, tanto en el abastecimiento de una **demanda insatisfecha**, como en el **desplazamiento** de otros proveedores del mercado internacional.

Cabe señalar que la cuantía de cualquiera de éstas posibles formas de demanda en relación con el proyecto puede dar posibilidades para insertar **uno o más centros de producción**, y las decisiones al respecto dependerán en gran medida del tamaño del mercado potencial. Por lo tanto, **será necesario estimar** la cuantía de esos nuevos bienes que se van a producir y que la comunidad estaría dispuesta a adquirir a determinados precios.

Aunque hay diversas formas de atacar el estudio de mercado, la más simple es aquella que está en función del **carácter cronológico** de la información que se analiza. De acuerdo con esto, se definirán tres etapas:

- ♦ UN ANÁLISIS HISTÓRICO.
- ♦ UN ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN PRESENTE.
- ♦ UN ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN PROYECTADA. (ANALIZADA EN EL SIGUIENTE CAPÍTULO)

6.1.1 ESTUDIO DE LA DEMANDA HISTÓRICA.

Uno de los principales objetivos del estudio de mercado es determinar la **DEMANDA POTENCIAL INSATISFECHA**, por lo que el análisis de la **situación proyectada** es la etapa que representa mayor interés para el evaluador de proyectos, sin embargo, cualquier pronóstico tiene que partir de una situación dada y para ello es imprescindible estudiar el comportamiento **pasado y presente** de la misma. En este sentido,

EL ANÁLISIS HISTÓRICO PRETENDE LOGRAR DOS OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

1. El primero, **revisar y analizar estadísticamente la evolución histórica de la demanda** a partir del estudio de la **cuantía consumida**; esta cuantía se revisa para un período cuya extensión dependerá del tipo de bien, así como del tipo de información disponible. El propósito consiste en definir el **comportamiento pasado y presente a fin de pronosticar el comportamiento futuro** con un margen razonable de seguridad.
2. El segundo objetivo del análisis histórico se refiere a **evaluar el resultado de algunas decisiones tomadas por otros agentes económicos** para identificar los efectos positivos o negativos que lograron. La importancia de reconocer esta relación causa-efecto en los resultados de la gestión comercial, reside en aprovecharse de la experiencia de otros para evitar cometer los mismos errores y repetir o imitar las acciones que les produjeron beneficios.

6.1.2 ESTUDIO DE LA DEMANDA ACTUAL.

El estudio de la situación actual es muy importante, ya que es el límite entre lo **real y lo proyectado**; la información requerida para analizar la evolución de la demanda se podrá obtener mediante la interrogación directa al usuario (encuestas) y también mediante la revisión de series estadísticas¹, esta información deberá procesarse teniendo en cuenta que de las conclusiones que de ella se extraigan, se basarán ciertas hipótesis de comportamiento relacionadas con las características socioeconómicas de los grupos que históricamente² han sido demandantes del bien en estudio, ya que estos factores explican el pasado y probablemente explicarán el futuro.

De lo anterior, se deduce que el estudio de la demanda histórica sentará las bases informativas, que posteriormente al ser combinadas con algún método estadístico

¹ Ver recopilación de Antecedentes y Muestreo.

² El término "histórico" se emplea en el sentido de la terminología estadística como análisis de una variable en función del tiempo.

proporcionará criterios útiles para determinar un primer acercamiento de la capacidad que ha de instalarse en la nueva unidad.

6.1.3 CLASIFICACIÓN DE LA DEMANDA.

- La demanda se puede dividir para efectos de su análisis, en relación con:

→ EN RELACIÓN CON SU OPORTUNIDAD:

1. Demanda **insatisfecha**, que es aquella en la que lo producido u ofrecido no alcanza a cubrir los requerimientos del mercado.
2. Demanda **satisfecha**, aquella en la que lo que se ofrece al mercado es exactamente lo que este requiere. Se pueden reconocer dos tipos de demanda satisfecha:
 - a) La **Satisfecha Saturada**: Que es aquella que ya no puede soportar una mayor cantidad del bien en el mercado. (Es muy difícil encontrar esta situación en un mercado real).
 - b) La **Satisfecha No Saturada**: Que es aquella que se encuentra aparentemente satisfecha, pero que se puede hacer crecer mediante el uso adecuado de herramientas mercadotécnicas. (como las ofertas, la publicidad y el surgimiento de productos novedosos).

→ EN RELACIÓN CON SU NECESIDAD:

1. Demanda de bienes socialmente necesarios, que son aquellos que la sociedad requiere para su desarrollo y crecimiento. (Salud, Educación).
2. Demanda de bienes no necesarios o de gusto, en este caso se adquieren por placer y no para satisfacer una necesidad.



→ EN RELACIÓN CON SU TEMPORALIDAD:

1. Demanda **continua**, aquella que permanece constante durante largos periodos de tiempo.
2. Demanda **cíclica o estacional**, aquella que en alguna forma se relaciona con periodos del año.
3. Demanda **pasajera** (modas).

→ DE ACUERDO CON SU DESTINO:

1. Demanda de Bienes de Consumo Final.
2. Demanda de Bienes Intermedios.
3. Demanda de Bienes De Capital.

6.1.4 LA ELASTICIDAD PRECIO DE LA DEMANDA: EL COEFICIENTE.

La aplicación de las premisas teóricas a los antecedentes empíricos, tiene por objeto mostrar las reacciones que una variación de precios o ingresos produce en la cuantía de la demanda de un bien o servicio. En otras palabras, dicho análisis puede ayudar a comprobar una demanda insatisfecha y a estimar su magnitud. Dada esta relación inherente entre precio, ingreso y demanda, recurrimos a la utilización de una herramienta sumamente importante: **los coeficientes de elasticidad**³.

Es necesario advertir que el manejo de los **coeficientes de elasticidad** requiere precauciones y que no debe perderse de vista la influencia que en las series estadísticas utilizadas pueden haber tenido factores locales o circunstanciales que actuaron temporalmente en el mercado y que escapan a las líneas de una pauta general como la que aquí se indica.

Conviene por ello tener presente la **calidad de las informaciones** estadísticas básicas, los posibles errores en la estimación de los parámetros antes mencionados y la imposibilidad de separar por entero el efecto de las otras variables.

El coeficiente de elasticidad es un **número abstracto**, y debido a que al variar el precio, la cantidad demandada tiende a disminuir o aumentar en sentido inverso, (el coeficiente se representa con un signo negativo). Ejemplo:

Si se dice que la elasticidad precio de la demanda de un bien es igual a -2, se quiere indicar que, al cambiar los precios de esa mercancía en 1%, las cantidades compradas cambiarán en 2%, pero en sentido contrario.

La magnitud del coeficiente de elasticidad precio de la demanda está determinada en gran medida por el grado en que el bien o servicio es indispensable, **mientras más indispensable sea, más bajo será el coeficiente de elasticidad (inelástico)**. La magnitud del coeficiente depende también de la posibilidad de encontrar un bien distinto, que pueda sustituir al que se analiza.

6.1.4.1 APLICACIÓN DEL COEFICIENTE.

Los datos que se requieren para medir el coeficiente de elasticidad precio de la demanda son: **los precios y las cantidades consumidas**. Los precios con que se hace el cálculo deben ser **deflacionados**, sea por los precios de los sustitutos, por el índice de precios del costo de la vida o por un índice que refleje el nivel general de precios. En cuanto a la otra variable, es decir, las cantidades consumidas, habrá que disponer de las cifras relativas al consumo efectivo de la población.

³ Anteriormente se estudió el concepto de elasticidad (Antecedentes Microeconómicos), en el presente capítulo se presentan las aplicaciones prácticas.

El conocimiento del coeficiente de elasticidad precio de la demanda de un bien o servicio cualquiera permite formarse una idea aproximada de la magnitud en que podrá variar la cuantía de la demanda y en consecuencia, el valor ingreso por ventas.

Por Ejemplo: La demanda es 2 camisas por hombre al año, al precio de 100 pesos por camisa. Al subir el precio a 101 (1%), el consumo por hombre al año disminuirá en un 2%, es decir 1.96

Según vemos: $(2.0 - 100) / (1.96 - 100) = 1.96$

Períodos	Cantidad	Precio
Periodo 1	2	100
Periodo 2	1.96	101

Fórmula:

$$\begin{aligned}
 -e &= \frac{\log q_2 - \log q_1}{\log p_2 - \log p_1} & -e &= \frac{\log 1.96 - \log 2}{\log 101 - \log 100} \\
 -e &= \frac{0.29226 - 0.30103}{2.00432 - 2.0000} & -e &= \frac{-0.00877}{0.00432} = -2.03
 \end{aligned}$$

La elasticidad precio de la demanda será de - 2.03

Si se tratara de una área en que viven 10,000 consumidores de camisas, el volumen de ventas, que era de 2 millones al año cambiará en la siguiente proporción:

Antes: $(10,000 \text{ consumidores} \times 2.00 \text{ camisas}) \times (\$100) = 2,000,000$

$(2.00 \times -2.03\%) = 0.0406$

$(2.00 - 0.0406) = 1.96 \text{ camisas}$

Entonces

$(10,000 \text{ consumidores} \times 1.96 \text{ camisas}) \times \$101 = 1,979,600$

Es decir, si la población consumidora permanece constante, el valor total de las ventas disminuirá, aunque suba el precio unitario. Conviene tener presente que la elasticidad precio de la demanda para un productor individual es diferente que para el conjunto de los productores.

6.1.5 LA ELASTICIDAD INGRESO DE LA DEMANDA.

6.1.5.1 MAGNITUD DEL COEFICIENTE.

El coeficiente de la elasticidad ingreso de la demanda es positivo, porque tanto el ingreso como las cantidades demandadas cambian en la misma dirección, normalmente debe esperarse que el consumo por habitante de los bienes individuales aumente cuando aumenta el ingreso, con excepción de los llamados **bienes inferiores**⁴.

La medición del coeficiente de elasticidad ingreso se puede hacer de varias maneras, una de ellas consiste en emplear las series históricas de ingresos y consumos por habitante y proceder según se ha indicado en la elasticidad-precio.

Este tipo de medición implica suponer que los precios permanecen constantes en el periodo considerado, o que su variación tiene muy poca influencia. Hay casos en que las cifras históricas no acusan crecimiento del consumo, pese a que el ingreso creció en el mismo lapso sin que se trate de un bien inferior, esta situación se puede explicar de la siguiente manera: en dicho lapso no hubo posibilidades de ampliar la oferta de ese artículo y por lo tanto, el consumo no aumentó simplemente por falta de disponibilidad. En consecuencia, se debe tener cuidado en no caer en el error de derivar coeficientes de elasticidad ingreso de la demanda sin haber analizado antes la situación de la oferta durante el período investigado.

Una manera de evitar la influencia que sobre el cálculo pueden ejercer las anomalías en la oferta del bien que se estudia consiste en medir el coeficiente en base de los estudios de presupuestos de los consumidores, determinando una **función demanda-ingreso** en que no influyan los cambios en la oferta y en los precios relativos. El coeficiente de elasticidad ingreso de esa demanda se podría llamar "puro", pues se ha eliminado la influencia de la variación en los precios relativos, la de los cambios en los gustos de los consumidores y la de otros factores que afectan las series históricas.

6.1.6 ELASTICIDAD CRUZADA. APLICACIÓN.

En un entorno donde la mayoría de los precios sufren incrementos, la cantidad demandada del bien, no sólo depende de su propio precio, sino que también depende de los precios de los bienes relacionados. La elasticidad cruzada de la demanda se puede definir como:

El cambio porcentual en la cantidad demandada de un bien, generado por un cambio porcentual en el precio del bien

⁴ Un bien inferior es aquel para el cual la cantidad demandada varía inversamente con el ingreso real.

relacionado; es decir los precios en otros bienes también pueden impactar de manera positiva o negativa sobre la demanda del bien en estudio.

y este tipo de bienes los podemos clasificar:

- 1) Los **bienes sustitutos**, que son aquellos que satisfacen una necesidad similar y por lo tanto, el consumidor podrá optar por el consumo de ellos, si es que el bien en estudio subiera su precio.
- 2) Los **bienes complementarios**, que son aquellos que se consumen en forma conjunta y por lo tanto, si aumenta la cantidad demandada de uno de ellos, necesariamente tenderá a aumentar la cantidad consumida del otro; por lo que será necesario proyectar también la evolución de las cantidades demandas de los bienes complementarios.



Por ejemplo: Un aumento en el precio de las tarifas telefónicas tenderá a reducir la cantidad demandada de horas-internet aún cuando el precio de este servicio permanezca constante:

Períodos	Precio por Llamada Telefónica	Demanda de Horas-Internet
Período 1	0.40 (p1)	200 (q1)
Período 2	0.50 (p2)	160 (q2)

$$e_{ab} = \frac{(q_2 - q_1)}{(q_2 + q_1)} \times \frac{(p_2 + p_1)}{(p_2 - p_1)} \quad e_{ab} = \frac{(160 - 200)}{(160 + 200)} \times \frac{(0.50 + 0.40)}{(0.50 - 0.40)}$$

$$e_{ab} = \frac{(-40)}{(360)} \times \frac{(0.90)}{(0.10)} = \frac{-36}{36} = -1$$

Sí $e_{ab} = -1 < 0$ Son Complementarios

Ejemplo: Un aumento en el precio de la carne de cerdo, cuando el precio de la carne de res permanece constante, tenderá a aumentar la cantidad demandada de esta última; y la elasticidad cruzada es positiva, y se puede afirmar que ambas clases de carne son **BIENES SUSTITUTOS**.

6.1.7 DEMANDA DE LOS BIENES INTERMEDIOS Y DE CAPITAL.

6.1.7.1 DEMANDA DE UN BIEN INTERMEDIO.

Los bienes intermedios son los que se destinan a ser empleados en la producción de otros bienes, su demanda se verá también afectada por las variaciones del ingreso, pero en términos directos **estará en función de la demanda de los bienes en cuya producción participa.**

Cuando el bien o servicio intermedio tiene variadas aplicaciones, la determinación de su demanda exigirá el conocimiento de todo el **sistema de relaciones industriales** en las que participa. Los estudios matriz insumo-producto, realizados a base de recopilaciones estadísticas y encuestas, permiten establecer cuáles son sus relaciones técnicas y económicas.

Si el bien intermedio que se investiga se relaciona con uno o con pocos bienes de consumo, se podrá hacer primero una estimación de la demanda de estos últimos y luego determinar la demanda del bien intermedio en base a la relación técnica.

La correlación directa entre el ingreso y la demanda de bienes o servicios intermedios puede ser alta, esto es evidente en casos en que el bien intermedio se utilice para producir un bien de consumo (harina para pan, masa para tortillas, pescado para conservas, etc.)

En lo que se refiere a la influencia de los precios, no hay diferencias de significación entre el análisis de la demanda de un bien intermedio y la de un bien de consumo, pero en el caso de los bienes de consumo la posibilidad de sustitución es más amplia por no existir el "*pie forzado*" de un proceso técnico que sólo funciona con determinados insumos.

6.1.7.2 DEMANDA DE UN BIEN DE CAPITAL.

El análisis de la demanda de bienes de capital (motores eléctricos, maquinaria de producción, tractores, camiones, etc.) exigirá un estudio de **relaciones técnicas**, pero con matices especiales derivados de la relación entre la producción y las necesidades de bienes de capital, así como del ritmo de reposición de aquellos que ya han cumplido su vida útil, sea por desgaste físico o por obsolescencia económica.

6.2 LA OFERTA.

El conocer un mercado para fines de **análisis de un proyecto** significa estar capacitado para contestar básicamente las siguientes preguntas.

- 1) ¿Cuál es el tamaño del mercado actual (Oferta y Demanda) y cuál es su tasa de crecimiento?

- 2) ¿Cuál es el volumen (Oferta) y el precio de la producción que espera la empresa vender en los años futuros en vista de la clientela potencial, la relación con los competidores existentes, la posible llegada de nuevos competidores, la estructura de costos y precios?
- 3) ¿En que mercado (s) geográfico (s) o sectorial (es) espera competir la empresa y, de acuerdo con esto, cuál es la base de su política para distribuir y comercializar el producto?

Un aspecto relevante a considerar, es sin duda las **restricciones** que en determinado momento presentan las economías en desarrollo, dentro de éstas podemos señalar las siguientes:

- ❖ **La incertidumbre del mercado actual:** En ocasiones, la naturaleza de las técnicas empleadas, así como las necesidades de la empresa, requieren de construir fábricas con una **capacidad superior a las necesidades inmediatas**, lo que conlleva a problemas de financiamiento en un primer momento, y posteriormente de confianza, ya que debe suponer la **evolución favorable** de la demanda, así como un comportamiento macroeconómico, político y social estable.
- ❖ **Los mercados están fragmentados:** Las barreras pueden ser geográficas y económicas. El costo del transporte entre una región y otra y/o la disparidad en los ingresos, pueden ser un factor importante.
- ❖ **Existen pocas estadísticas disponibles o son imprecisas:** Esto dificulta la aplicación de modelos econométricos refinados que sólo pueden justificarse si existen datos confiables y adecuados.

6.2.1 ANÁLISIS DE LA OFERTA: ¿CON QUIÉN COMPETIRÁ EL PROYECTO?

Al estimarse la oferta de un determinado producto se deberá estar en capacidad de precisar la estructura del mercado⁵ en relación con el **número de oferentes**, además en el análisis de la oferta se deben de tener presentes aspectos que en definitiva vienen a condicionar la factibilidad y estabilidad de un proyecto, dentro de los que destacan:

- **Los Costos de Producción:** Los costos en que incurrir los **otros productores** tienen influencia determinante en la cantidad de bienes y servicios que los mismos estarían dispuestos a colocar en el mercado durante un cierto periodo; entre más bajos sean éstos, mayor podrá ser el margen de utilidad que obtengan.
- **El Valor de los Insumos:** Resulta obvio que si el precio de los insumos aumenta, dicho incremento también se verá reflejado en el precio final del bien y por ende tal vez reduzca el margen de oferta o de utilidades.

⁵ Ver Capítulo de Antecedentes Microeconómicos. Tipos de Competencia.

- **El Desarrollo Tecnológico:** Puede resultar en un abaratamiento de los costos de producción, lo que permite en un primer momento una mayor oferta y una reducción en los precios del bien final.

Al realizar el estudio completo de la oferta de un determinado bien se deberá estar en **CAPACIDAD DE PRECISAR** la:

1. Localización de la oferta (Competidores).
2. Estacionalidad de la oferta (Sí es que la hubiera).
3. Desenvolvimiento histórico de la Oferta (Tasa de Crecimiento).
4. Estructura de la producción.
5. Capacidad instalada, utilizada y ociosa.
6. Calidad y precio de los productos.
7. Materia prima empleada.
8. Disponibilidad de mano de obra.
9. Inversión fija y número de trabajadores.
10. Existencia de bienes sustitutos y complementarios.
11. Planes de expansión.

Por su **ORIGEN** la oferta se puede clasificar en:

- **Oferta Interna**, que es la resultante de la producción nacional.
- **Oferta Externa**, que es resultante de las importaciones.
- Y la **Oferta Combinada**, la cual es resultante de la combinación de ambas ofertas.

6.3 DETERMINACIÓN DE LA DEMANDA INSATISFECHA Y POTENCIALMENTE INSATISFECHA.

Se define como **demanda insatisfecha**, a la cantidad de bienes o servicios que el mercado demandó pero que los oferentes no cubrieron y es posible determinarla con una simple resta año con año, siempre y cuando se posean los datos de las dos series (oferta y demanda, pasada y presente).

En algunos casos no se cuenta con las estadísticas suficientes para poder determinar en un primer momento la demanda insatisfecha (en el caso de productos nuevos), en esas situaciones se aconseja estudiar el comportamiento de un bien similar ya existente en el mercado o bien recurrir al estudio de datos existentes de terceros, es

decir, estudiar estadísticas de productos o materias primas que de manera directa se vinculen o guarden una fuerte relación con el bien que pretende producir el proyecto.

A continuación se presenta un cuadro en donde se pueden sistematizar los diferentes tipos de oferta y demanda existentes.

OFERTA \ DEMANDA	Régimen de Mercado Competitiva			Régimen de Mercado Oligopólico o Monopólico		
	Interna 1	Externa 2	Combinada 3	Interna 4	Externa 5	Combinada 6
Interna Dispersa 1						
Externa Dispersa 2						
Combinada Dispersa 3						
Interna Concentrada 4						
Externa Concentrada 5						
Combinada Concentrada 6						

Ahora bien, la **demandas potencial insatisfecha**⁶ es la cantidad de bienes que el mercado demandará pero que los oferentes actuales no alcanzarán a cubrir. Esta es la premisa fundamental del estudio de mercado de un proyecto, ya que la existencia o ausencia de la misma, determinará las pautas para evaluar en un primer momento si se continúa el estudio o se descarta, la cuantificación de demandas potencialmente insatisfechas se determinará también mediante una resta año con año de las series proyectadas de la oferta y la demanda.

⁶ El estudio de la demanda potencial insatisfecha se abordará con profundidad en el Capítulo Siguiente. (Instrumental de Proyección de la Demanda y la Oferta)

6.4 CASO ILUSTRATIVO 1.

TESIS: PROYECTO DE FACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA FÁBRICA PRODUCTORA DE TORNILLOS EN ECATEPEC, ESTADO DE MÉXICO.

Cabe señalar que este proyecto se ira revisando parcialmente, de acuerdo al tema del capítulo, es decir, en el capítulo anterior revisamos la parte referente al muestreo; en el presente sólo se abordará la demanda y la oferta pasada y presente. La parte referente a la proyección de la demanda y la determinación de la demanda potencial insatisfecha se estudiará en el siguiente capítulo, mientras que la parte referente al producto, los precios y la comercialización será analizada en el capítulo número ocho.

6.4.1 ANTECEDENTES.

La actividad industrial de México se encuentra clasificada por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), institución que se encarga de recopilar y divulgar la información básica sobre las unidades económicas de bienes y servicios, en cuatro niveles de integración que son: Sector, Sub-sector, Rama y Clase.

Para el caso de las fábricas de tornillos se encuentran clasificadas dentro del sector manufacturero, en el Sub-sector 38 (productos metálicos, maquinaria y equipo, incluye instrumentos quirúrgicos y de precisión) que a su vez se localiza dentro de la rama 3814, que presenta la fabricación de otros productos metálicos, excluyendo maquinaria y equipo, finalmente la clase 81405, que se refiere a la fabricación de tornillos, tuercas, remaches y similares. Cabe señalar que esta clasificación fue la que se utilizó para el levantamiento del XII Censo Industrial de 1989, sin embargo, en censos anteriores se han utilizado otras clasificaciones.

6.4.2 PRODUCTO PRINCIPAL Y SUBPRODUCTOS.

6.4.2.1 DEFINICIÓN.



Tornillo: Cilindro metálico generalmente de mucha más longitud que el diámetro, con cabeza plana o semiesférica, pudiendo estar dotado de una ranura u resalto en hélice en su extremo y extremo agudo.

6.4.3 ÁREA DE MERCADO O ZONA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.

El mercado específico del proyecto será en la región oeste del Estado de México y el Distrito Federal, en base a que en esta zona se encuentran localizados los municipios con mayor concentración de población del área metropolitana, además se parte del hecho que en la Colonia Xalostoc, en el Municipio de Ecatepec se localizará la fábrica.

Municipios de la Zona Oeste del Estado de México.

- | | |
|--------------------|----------------|
| ✓ Amecameca | ✓ Atlautla |
| ✓ Atenco | ✓ Ayapango |
| ✓ Coacalco | ✓ Chalco |
| ✓ Cocotitlan | ✓ Chiautla |
| ✓ Chicoloapan | ✓ Chimalhuacan |
| ✓ Chinconcuac | ✓ Ecatepec |
| ✓ Ecatzingo | ✓ Juchitepec |
| ✓ Ixtapaluca | ✓ La Paz |
| ✓ Netzahualcoyotl | ✓ Papalotla |
| ✓ Ozumba | ✓ Temamantla |
| ✓ Tenango del Aire | ✓ Tepetlixpa |
| ✓ Tepetlaxtoc | ✓ Texcoco |
| ✓ Tlamanalco | |

Las Delegaciones del Distrito Federal también formarán parte del mercado de influencia del proyecto.

El proyecto contempla abarcar en un primer momento estos Municipios, así como las Delegaciones del Distrito Federal señaladas; posteriormente y dependiendo del comportamiento del mercado y de la situación financiera de la empresa, se podría pensar en extender la zona de influencia al resto de los Municipios del Estado de México, así como algunos estados colindantes con el D.F.

Delegaciones del Distrito Federal

- | | |
|-----------------------|---------------------|
| ✓ Azcapotzalco | ✓ Benito Juárez |
| ✓ Alvaro Obregón | ✓ Coyoacán |
| ✓ Cuahutemoc | ✓ Gustavo A. Madero |
| ✓ Cuajimalpa | ✓ Iztacalco |
| ✓ Iztapalapa | ✓ Miguel Hidalgo |
| ✓ Magdalena Contreras | ✓ Milpa Alta |
| ✓ Tlahuac | ✓ Xochimilco |
| ✓ Venustiano Carranza | |

6.4.4 POBLACIÓN CONSUMIDORA.

6.4.4.1 CASA DE TORNILLO.

Estas unidades económicas se dedican a comercializar únicamente el producto tornillo y tuercas, incluso en su naturaleza jurídica se describe solamente la compra venta de tornillos y sus componentes en sus diferentes tamaños y características, por lo que muchas veces, estas entidades actúan como distribuidores mayoristas, es decir que han creado redes de distribución para servir de enlace en la comercialización del producto, entre las fábricas y las ferreterías y tlapalerías.

6.4.4.2 FERRETERÍAS Y TLAPALERÍAS.

Son unidades económicas que se dedican a comercializar diferentes productos como: tubos, herramientas en general, pinturas, solventes, rondanas, clavos, tornillos, etc. los cuales son destinados al consumidor final. Estas unidades normalmente adquieren los productos a través de distribuidores quienes realizan las ventas de sus productos con sistemas de crédito a plazos de 30, 60 y 90 días.

6.4.4.3 USUARIO O CONSUMIDOR FINAL.

Por las características del producto existe una gran variedad de consumidores finales y pueden ser desde una persona común que demanda el producto con fines de utilizarlo en algún arreglo o compostura casera, hasta consumidores en mayor escala que estén dedicados a diversas actividades industriales que pueden ir desde un pequeño taller, hasta fábricas de ensamblaje y construcción.

Bajo este esquema se puede deducir que el consumidor final acudirá a los diferentes lugares de comercialización de acuerdo al volumen de compra de sus necesidades, es decir, si consumirá algunas piezas, lo común es que acuda a las ferreterías o tlapalerías; en el caso de necesitar tornillos o tuercas específicos acudirá a las casas de tornillos; pero si el usuario demandará varias cajas (de 100 o 144 pzas.), entonces él acudirá con un distribuidor mayorista o con la fábrica directamente, ya que ahí encontrará mejores precios y las cantidades y tipos de tornillos que requiera.

6.4.5 ANÁLISIS DE LA DEMANDA.

El principal propósito que se persigue con el análisis de la demanda es determinar y medir cuáles son las fuerzas que afectan los requerimientos del mercado con respecto a un bien, así como determinar la posibilidad de participación del producto del proyecto en la satisfacción de dicha demanda.

6.4.5.1 ANÁLISIS HISTÓRICO DE LA DEMANDA.

Su finalidad estriba en obtener una idea de la evolución pasada con el objeto de poder interpretar su comportamiento actual y posibilitar su proyección al futuro con márgenes razonables de seguridad y un examen de coherencia con algunos datos económicos relacionados con la variable.

En términos generales es necesario analizar y caracterizar la evolución de la demanda cuantificándola y describiendo los cambios experimentados desde un nivel muy general hasta uno particular en el período determinado del año 1990 a 1994 con su posible proyección al año 2000.

6.4.5.2 EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LA POBLACIÓN.

La evolución histórica de la población en el área de influencia del proyecto, en el período 1970-1990, en donde observamos que la población ha tenido un comportamiento ascendente con tasas de crecimiento del orden de 3.85 y 0.32 en las dos últimas décadas del período respectivamente, con lo cual tenemos una tendencia de crecimiento pero cada vez en menor proporción.

El área metropolitana está compuesta además del Distrito Federal, de 27 municipios del Estado de México, bajo los criterios de continuidad urbanística y el de proximidad y comunicación con la mancha urbana.

EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LA POBLACIÓN 1970-1990						
AÑO	ESTADO DE MÉXICO ZONA OESTE	TASA DE CRECIMIENTO %	DISTRITO FEDERAL	TASA DE CRECIMIENTO %	TOTAL	TASA DE CRECIMIENTO %
1970	1,149,123		6,874,165		8,023,288	
1980	2,876,218	9.6	8,831,079	2.53	11,707,297	3.85
1990	3,853,036	2.96	8,235,774	-0.069	12,088,810	0.32

Fuente: INEGI; Censos de Población 1970, 1980 y 1990.
 Nota: Estimaciones realizadas con metodología de INEGI con la Fórmula:
 $r = \text{Tasa de crecimiento intersensal}$
 $N_0 = \text{Población en el año 0}$
 $N_x = \text{Población en el año X}$
 $t = \text{Tiempo transcurrido en el período (0-X)}$

Los datos se obtuvieron mediante la siguiente fórmula:

$$r = \left[\left(\frac{N_x}{N_0} \right)^t - 1 \right] \times 100$$

6.4.5.3 UNIDADES ECONÓMICAS ESTABLECIDAS.

El número de unidades económicas en el área de influencia del proyecto en el período 1990-1994 nos refleja que para el Distrito Federal ha sido creciente a lo largo del período, sin embargo, para 1993 cayó el ritmo de crecimiento en -9.66% con respecto al año anterior y después presenta una recuperación del 12.24% para el último año. En cuanto al Estado de México en la zona oeste para el año de 1993 bajo el crecimiento en -7.6 % en relación al año anterior, por tanto en términos generales observamos que el número de unidades económicas establecidas presenta un comportamiento uniforme en dos aspectos:

Número de Unidades Estrateblecidas en el Área de Mercado o Influencia del Proyecto							
Distrito Federal				Estado de México			
No. de Tlapalerías	No. de Ferreterías	Total	Variación %	No. de Tlapalerías	No. de Ferreterías	Total	Variación
345	997	1,342		225	648	873	
383	1,102	1,485	9.63%	229	660	889	1.80%
390	1,120	1,510	1.66%	247	701	948	6.22%
344	1,033	1,377	-9.66%	223	658	881	-7.60%
416	1,153	1,569	12.24%	250	738	988	10.83%

Fuente: Cámara Nacional de Comercio

- ▲ La composición del total de las unidades Económicas en el área de influencia es mayor el de Ferreterías (74%), que el de Tlapalerías (26%) casi en la misma proporción en el Distrito Federal y en la zona oeste del Estado de México.
- ▲ Existe un crecimiento a lo largo del período 1990-1994 del 15% con el número de unidades con una caída promedio en 1993 del -8.85% respecto al año anterior, lo que implica que la creación de unidades económicas ha sido poco dinámica en el período.

Número de Unidades Estrateblecidas en el Área de Mercado o Influencia del Proyecto			
Total			
No. de Tlapalerías	No. de Ferreterías	Total	Variación %
570	1,645	2,215	
612	1,762	2,374	6.70%
637	1,821	2,458	3.42%
567	1,691	2,258	-8.86%
666	1,891	2,557	11.69%

Fuente: Cámara Nacional de Comercio

6.4.5.4 CONSUMO TOTAL Y PERCÁPITA.

6.4.5.4.1 CONSUMO TOTAL.

Consumo Total Anual de Cajas de Tornillos			
Año	Demanda Total (en unidades)	Consumo Anual (en cajas)	Tasa de Crecimiento
1990	2,215	14,915,250	
1991	2,374	16,024,500	6.92 %
1992	2,458	16,591,500	3.42 %
1993	2,258	15,241,500	-8.86 %
1994	2,557	17,259,750	11.69 %
De acuerdo a las encuestas realizadas se determinó que el promedio de consumo de tornillos, medido en cajas fue de 6,750 por unidad económica.			

Para la determinación del consumo en cajas anual se consideran los datos obtenidos en la encuesta aplicada, consumiendo en promedio 6,750 cajas por unidad anualmente, las cajas pueden contener 100 o 144 pzas. o tornillos, por lo que para este proyecto se consideraron las cajas de 100 pzas. por ser más general en la encuesta.

6.4.5.4.2 CONSUMO PERCÁPITA.

Con los datos obtenidos de la evolución de la población en el área de influencia del proyecto y con el consumo anual en cajas se obtuvo el consumo per cápita, presentando tendencias decrecientes en los años 1991 y 1992.

Consumo Percapita Anual					
Año	Población Total		Consumo Anual		Consumo Percapita
	Personas	Variación	Cajas	Variación	
1990	12,088,810		14,915,250		0.81
1991	12,470,323	3.06%	16,024,500	6.92%	0.78
1992	12,851,836	2.97%	16,591,500	3.42%	0.77
1993	13,233,349	2.88%	15,241,500	-8.86%	0.87
1994	13,614,862	2.80%	17,259,750	11.69%	0.79
Nota: Estimación de la Población en base al crecimiento promedio anual en la última década.					

6.4.6 CÁLCULO DE LA ELASTICIDAD-PRECIO DE LA DEMANDA.

Para los años 1993 y 1994, se registro un coeficiente de elasticidad precio de un 0.89 en la caja de tornillos de 100 piezas, lo que significa que si se registra un incremento del 1% en el precio de la caja de tornillos, esto provocaría una variación del 0.89% en la cantidad demandada.

La fórmula para el cálculo de la elasticidad promedio para el arco de la demanda:

Año	Cantidad Demandada		Precio de la Caja	
	Cantidad		Precio	
1993	q1	15,241,500	p1	19.60
1994	q2	17,259,750	p2	22.54

$$-e = \frac{\Delta q(p_2 + p_1)}{\Delta p(q_2 + q_1)}$$

$$-e = \frac{2,018,250}{2.94} \times \frac{42.14}{32,501,250} = -e = \frac{85,049,055}{95,553,675} = 0.89$$

6.4.7 ANÁLISIS DE LA OFERTA.

6.4.7.1 ANÁLISIS CUANTITATIVO Y CUALITATIVO DE LA ESTRUCTURA INDUSTRIAL.

La oferta se define como el número de unidades de un determinado bien o servicio que los oferentes están dispuestos a vender a precios establecidos.

El total de establecimientos manufactureros es de 138,835 de los cuales sólo 388 son el correspondiente a la clase 381405 que se refiere a la fabricación de tornillos con sólo el 0.27%, porcentaje que es mínimo para los conceptos de personal ocupado y las remuneraciones totales al personal, por otro lado observamos que en cuanto a los insumos totales, activos fijos y producción, representa menor porcentaje 0.10%, 0.15% y 0.18% respectivamente.

Por lo anterior se puede señalar que la participación de la clase 381405 referente a la fabricación de tornillos, tuercas, remaches y similares es mínima a nivel macroeconómico, sin embargo, es capaz de crear 7,182 empleos, consumir 173,487 millones de pesos (1988) en insumos para la producción, por lo tanto, desde esta óptica a nivel microeconómico puede representar ésta actividad una forma de participación y creación de empleos muy importante para la región.

ESTRUCTURA INDUSTRIAL				
UNIDADES PRODUCTORAS	INDUSTRIA MANUFACTURERA	SUBSECTOR 38-1/	RAMA 3814- 2/	CLASE 381405- 3/
No. de Establecimientos-4/	138,835	26,414	2,678	388
Personal Total Ocupado	2,595,386	747,397	85,305	7,182
Remuneraciones Totales al Personal	20,950,947	6,605,265	475,586	57,159
Activos Fijos Netos*	138,160,119	25,789,969	2,746,402	208,058
Insumos Totales*	91,782,518	29,851,853	3,008,752	173,487
Producción Bruta Total*	171,954,748	50,004,441	5,081,269	315,075
Notas: (1) El Subsector 38 se refiere a productos metálicos, maquinaria y equipo (2) La Rama 3814: se refiere a fabricación de otros productos metálicos (excluye maquinaria y equipo) (3) La clase 381405: se refiere a fabricación de tuercas, tornillos, remaches y similares. (4) Datos al 31/12/88 *Cifras en millones de pesos. Fuente: INEGI; Censo Industrial 1989				

6.4.7.2 COMPORTAMIENTO HISTÓRICO DE LA OFERTA.

El número de empresas establecidas para la fabricación de tornillos ha sido creciente en el periodo 1990-1993, pasando de 19 a 31 fábricas establecidas dentro del mercado de influencia del proyecto, sin embargo, para 1994 decreció el número en - 9.68% lo que se atribuye a la apertura del mercado con el exterior, el incremento en las tasas de interés, y la situación económica del país.

Por otro lado tenemos que el número de fábricas establecidas es mayor en el D.F. representando en promedio para el periodo el 74% y el restante a la zona oeste del Edo. de México. De acuerdo con los datos obtenidos en la encuesta, se sabe que en la zona de influencia del proyecto existen tres tamaños de fábrica en función de su producción clasificadas de la siguiente manera.

NUMERO DE FABRICAS ESTABLECIDAS (Distrito Federal y Estado de México, Zona Oeste)						
AÑO	D.F.	VARIACIÓN %	EDO. DE MÉXICO	VARIACIÓN %	TOTAL	VARIACIÓN %
1990	14		5		19	
1991	16	14.29	4	-20.00	20	5.26
1992	21	31.25	6	50.00	27	35.00
1993	23	9.52	8	33.33	31	14.81
1994	18	-21.74	10	25.00	28	-9.68
Fuente: CÁMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA DE LA TRANSFORMACIÓN						

1. Fábricas con una producción aproximada de 95,000 cajas de tornillos anuales por cada fábrica.
2. Fábricas con una producción aproximada de 2,400,000 cajas de tornillos anuales por fábrica.
3. El resto de las fábricas con un promedio de producción de 180,000 cajas de tornillos anuales por cada fábrica.

Las dos fábricas con mayor capacidad de producción cuentan con un capital social de N\$266,771.26 y N\$350,000.00 respectivamente, por tanto se considera que son las principales empresas competidoras por la capacidad de producción y por la influencia que ejercen sobre el mercado. Existe otra empresa, no tan grande como las dos anteriores, sin embargo, por su ubicación se puede incluir como un competidor importante.

- ❖ TORNILLOS ESPECIALES DE MÉXICO. Ubicada en Av. 5 No. 11-B Fraccionamiento Alce Blanco, Naucalpan Edo. de México.
- ❖ TRANSFORMACIÓN Y MAQUILA DE ALAMBRE. Ubicada en Mar Rojo No. 98 Col. Popotla; Del. Miguel Hidalgo en el D.F.
- ❖ MIRIAM SOLIS VÁZQUEZ. Ubicada en Puerto Vallarta No. 213, Col. Jardines de casa Nueva; Ecatepec Edo. de México.

6.4.7.3 OFERTA TOTAL

OFERTA TOTAL ANUAL (CAJAS DE TORNILLOS)		
AÑO	OFERTA TOTAL	PROD. ANUAL CAJAS
1990	19	11,400,000
1991	20	11,580,000
1992	27	12,840,000
1993	31	13,560,000
1994	28	12,840,000
Nota: La Producción se obtuvo mediante un promedio de las Unidades Oferentes		

Considerando los datos obtenidos referentes al número de unidades productoras se determina el siguiente cuadro de producción o de oferta total.

6.4.7.4 BALANCE OFERTA-DEMANDA

(Análisis Histórico y Presente)

El análisis de la oferta-demanda tiene como finalidad cotejar los aspectos cuantitativos y cualitativos que caracterizan al mercado, de manera tal que se pueda prever las posibilidades del proyecto.

Cuando se tienen ya los datos de la demanda y la oferta, por medio de una resta se obtiene la demanda insatisfecha, año con año para el período en que existen datos, es decir:

1. Se considera la demanda y oferta pasada y presente, este análisis determinará en un primer momento la situación y el comportamiento existente en el mercado para el bien que se desea producir; es decir existe una demanda satisfecha o insatisfecha y el margen de la misma.
2. Al construir el cuadro de balance demanda-oferta encontramos que existe un déficit⁷ de oferta, lo cual se aprecia en el cuadro anexo.

BALANCE OFERTA-DEMANDA (Cajas de Tornillos)			
AÑO	OFERTA TOTAL	DEMANDA TOTAL	DEFICIT OFERTA
1990	11,400,000	14,915,250	-3,515,250
1991	11,580,000	16,024,500	-4,444,500
1992	12,840,000	16,773,750	-3,933,750
1993	13,560,000	15,241,500	-1,681,500
1994	12,840,000	17,259,750	-4,419,750

⁷ En el capítulo siguiente se abordará la forma de proyectar la demanda y la oferta, así como determinaremos el método para determinar la demanda potencial insatisfecha

6.5 CASO ILUSTRATIVO 2

TESIS: PROYECTO DE FACTIBILIDAD TÉCNICO ECONÓMICA PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA PRODUCTORA DE BOLSOS DE VESTIR PARA DAMA.

6.5.1 DEFINICIÓN DEL ÁREA DE MERCADO.

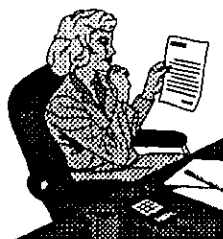
Al inicio fue difícil precisar una ubicación exacta del área de mercado del producto, ya que la demanda del bien se encuentra mayoritariamente en relación a la población femenil urbana con actividades laborales y académicas, la cual se encuentra distribuida en todas las ciudades del país. Sin embargo, se consideró como principal área de mercado al D.F. y los estados colindantes este, ya que esta área específica agrupa un importante nivel poblacional que oscila en el rango establecido entre 15 a 45 años y como se verá en puntos siguientes, cubren los mínimos requerimientos para la adquisición del bien.

Posteriormente y como conclusiones de la investigación⁸ de campo realizada a pequeños talleres productores de bolsos, se consideró como área de influencia de éste proyecto al Distrito Federal, al Estado de México, al Estado de Morelos, Michoacán, Querétaro e Hidalgo.

Es importante destacar que el nivel de infraestructura generada en el área de influencia del proyecto, ha sido una de las más amplias y de mejor cobertura a nivel nacional. Según datos publicados por SECOFI respecto a infraestructura y servicios básicos.

6.5.1.1 POBLACIÓN CONSUMIDORA.

La población consumidora total la hemos caracterizado como **el universo de población femenina** ocupada en las actividades del **área urbana** de su entidad, y que tiene los **gustos, preferencias** y los **ingresos** necesarios para consumir el bien. El presente cuadro muestra la clasificación que se utilizó para determinar la población consumidora total en el área de influencia del proyecto.



⁸ Ver cuestionario. Capítulo Muestreo

POBLACIÓN CONSUMIDORA TOTAL				
Región	Población Ocupada	Mas de 3 S.M. hasta 5 S.M.	Mas de 5 S.M. hasta 10 S.M.	Mas de 10 S.M.
D.F.	144,418	87,080	40,616	16,722
EDO. DE MÉXICO	88,086	52,214	23,009	12,863
HIDALGO	7,378	4,977	1,649	752
MICHOACÁN	17,867	10,814	4,656	2,397
MORELOS	11,304	7,017	2,980	1,307
QUERÉTARO	10,021	6,170	2,653	1,198
TOTAL 1990	279,074	168,272	75,563	35,239

Fuente: INEGI. "XI Censo de Población y Vivienda, 1990. Entidades a nivel regional"

Nota: Con el objeto de obtener a la población femenil ocupada del área urbana de influencia del Proyecto, se consideró la ocupación en los siguientes sectores de actividad económica: Manufactura, Electricidad Y Agua, Construcción, Comercio, Transporte Y Comunicaciones, Servicios Financieros, Administración Pública Y Defensa, Servicios Comunales Y Sociales, Profesionales Y Técnicos, Restaurantes Y Hoteles, Servicios Personales Y De Mantenimiento.

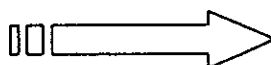
POBLACIÓN CONSUMIDORA TOTAL				
TOTAL	Población Ocupada	Mas de 3 S.M. hasta 5 S.M.	Mas de 5 S.M. hasta 10 S.M.	Mas de 10 S.M.
1990	279,074	168,272	75,563	35,239
1991	284,655	171,637	77,074	35,944
1992	290,349	175,070	78,616	36,663
1993	296,156	178,572	80,188	37,396
1994	302,079	182,143	81,792	38,144
1995	308,120	185,786	83,428	38,906

Fuente: INEGI. "XI Censo de Población y Vivienda, 1990. Entidades a nivel regional"

Nota: Con el objeto de obtener a la población femenil ocupada del área urbana de influencia del Proyecto, se consideró la ocupación en los siguientes sectores de actividad económica: Manufactura, Electricidad Y Agua, Construcción, Comercio, Transporte Y Comunicaciones, Servicios Financieros, Administración Pública Y Defensa, Servicios Comunales Y Sociales, Profesionales Y Técnicos, Restaurantes Y Hoteles, Servicios Personales Y De Mantenimiento

Sin embargo, al analizar el rango poblacional para el consumo real o efectivo, detectamos que es imposible cuantificar aquel rango que se encuentra atendido y satisfecho a través del abasto existente en la actualidad, a lo cual y según encuestas realizadas, se concluyó la existencia de una **demanda satisfecha no saturada**⁹, es decir que mayoritariamente las mujeres se confesaron insatisfechas ante un producto llamativo, práctico, y novedoso.

De lo anterior y del muestreo realizado se desprende una 2ª conclusión importante, a partir de las características del producto, se puede afirmar que no es posible cuantificar una población realmente satisfecha, que pueda ser capaz de sostener una postura de indiferencia ante un bolso con un precio accesible y que para sus gustos le sea novedoso, útil y acorde a la moda el momento.



⁹ Ver clasificaciones de la demanda.

6.5.2 ANÁLISIS DE LA DEMANDA.

Se determinó como población consumidora total al rango de mujeres que se encuentra dentro de la población ocupada en aquellos sectores que involucran actividades en las áreas urbanas y que según encuestas realizadas, su consumo promedio anual es de dos bolsos, la demanda histórica aporta los siguientes valores basados en datos de INEGI en su XI Censo Poblacional, 1990.

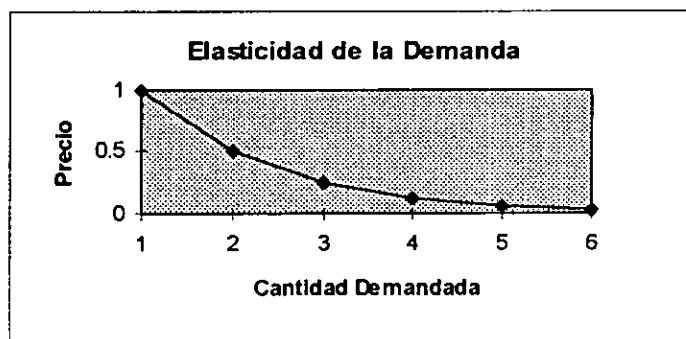
POBLACIÓN CONSUMIDORA		
TOTAL	Población Consumidora Total	Volúmen de la Demanda
1990	279,074	558,148
1991	284,655	569,310
1992	290,349	580,698
1993	296,156	592,312
1994	302,079	604,158
1995	308,120	616,240

Nota: Según el cuestionario aplicado, el consumo promedio de bolsos es dos por persona; por lo que el volumen de demanda se obtiene multiplicando la población consumidora por 2 bolsos promedio de consumo.

6.5.2.1 DETERMINACIÓN DE LA ELASTICIDAD PRECIO DE LA DEMANDA DEL PRODUCTO.

En virtud de la **carencia en datos estadísticos desagregados** sobre el consumo y precios del bolso en sus diferentes presentaciones (datos necesarios para la determinación del coeficiente de elasticidad precio), se consideraron los siguientes supuestos.

Se sabe que el artículo en cuestión, **no es de primera necesidad** y que la tendencia de esta clase de bienes, tiende a **disminuir su demanda** más que proporcionalmente al **incrementarse el precio**.



Sin embargo, la experiencia de mercado deduce, que regularmente el precio del bolso fabricado en piel, tiende a incrementarse más que el elaborado en curpiel. De lo anterior se concluye que el artículo en cuestión es un producto elástico, en virtud de sus propias características cualitativas, ya que ante una variación de su

precio, el impacto es casi inmediato en la demanda del bien.

6.5.3 ANÁLISIS DE LA OFERTA.

Aún cuando se carece de estadísticas sobre producción o importación de los bolsos de vestir para dama, se ha observado a través de los años como el uso del producto analizado se ha incrementado y por lo tanto, diversificado en nuevos materiales y colores, que responden favorablemente a las innovaciones del mismo.

Esto puede ser explicado en la medida en que la mujer se ha ido integrando a diversas actividades dentro de la sociedad en que se desenvuelve, se ha hecho imprescindible portar un bolso en el cual puede llevar consigo los artículos que considere útiles durante el transcurso de sus actividades.

Cabe mencionar que se observa la inexistencia de firmas importantes que pudieran mantener un mercado cautivo del producto analizado, sino más bien existen pequeños talleres o empresas que sin cobrar una importancia significativa han permitido consolidar un mercado bondadoso en el que se observa una libre movilidad de productores, y aún más, se ha permitido la entrada de artículos de importación, que se caracterizaban por ser económicos y en algunos casos novedosos, pero que adolecen de un margen suficiente de calidad.

De esta forma, aún cuando exista un mercado amplio del bien, no se observa una saturación y completa satisfacción en los gustos de la mujer de nuestro tiempo, en virtud de que para ella, es en muchas ocasiones indispensable combinar su bolso con el vestido y accesorios que utiliza.

Por lo anterior, se tiene la certeza de que al introducir un nuevo producto en el mercado que posea características de accesibilidad en su precio, durabilidad, moda actual, elegancia, jovialidad y formalidad, así como el incluir un monedero del mismo diseño del bolso, consideramos que podrá competir sin problemas.

6.5.3.1 PRINCIPALES OFERENTES DE BOLSOS PARA DAMA.

Los principales oferentes de bolsos de vestir para dama, en material curpiel, se encuentran ubicados fundamentalmente en zonas altamente productoras de artículos talabarteros (chamarras, llaveros, carteras, cinturones) siendo los de mayor importancia, León, San Mateo Atenco e indudablemente la ciudad de México, por ser una de las áreas industriales más importantes de la República Mexicana.

Con la visita a los lugares mencionados, se pudo observar que aún se presenta mayoritariamente el artículo estudiado en piel, lo cual nos lleva a pensar que la incursión de nuevos materiales para la producción de las bolsas de vestir, es relativamente nueva, asimismo, se observó que existe una limitada variedad de modelos y colores, lo que ocasiona, como se analizó, una demanda satisfecha no saturada, la cual puede expandirse, si el consumidor encuentra una extensa gama del producto, en donde puede elegir de acuerdo a sus gustos y preferencia.

En lo que se refiere a oferta del producto con materiales de vinil y curpiel, se observó que ésta se concentra en el mercado principal ubicado en el D.F. que se agrupa a una gran mayoría de pequeños productores, los cuales utilizan estos materiales así como la piel, sin embargo, es de suma relevancia mencionar que ante la observación, e investigación realizada, se concluyó el hecho de que a la fecha no existe alguna empresa líder o saturación de fábricas de bolso en dichos materiales, lo que puede resultar un punto ventajoso, para el planteamiento de un proyecto que pudiese echar mano de un material alternativo como el mencionado.

Ante una visita a la Cámara Nacional de la Industria de la Transformación y la de Comercio, se detectaron los siguientes productores que por su importancia se describen a continuación.

- ALVIN S.A. DE C.V. Av. Revolución 41-c Tacubaya
- ARCE URIBE ANTONIO. Sur 18-B, No. 6 Col. Agrícola Oriental
- ARPELL S.A. Sevilla No. 803, Col. Portales Del. Benito Juárez 6-72-25-66
- ARTE MEXICANO, S.A. DE C.V. Sabino No. 63 Col. Sta., María la Riviera.
- ARTÍCULOS LEYAN PIEL, SR LEOPOLDO GONZALEZ Bolívar No. 120-2º Piso Col Centro.
- DISEÑOS BRIDA. Moliere 490-B
- BILIER BORAK DANIEL MARTÍN Roma 36-1er Piso Col. Juárez
- BLANCO PATINO GUILLERMINA Fco González Bocanegra No. 77-A Col Morelos.
- BOLSAS Y ACCESORIOS S.A. Laguna de Tamiagua no. 84 Col. Anahuac
- COMERCIAL BOLSAMEX Morelos 45-410 Col. Centro
- CREACIONES ABASCAL Alfonso Herrera No. 72-301 Col. del Valle
- DAN AMICO Av. Coyoacán 1,878 Col. del Valle

6.5.3.2 CARACTERÍSTICAS DE LA OFERTA. INDUSTRIA DEL BOLSO DE VESTIR

> Proceso Productivo.

Se tuvo la oportunidad de visitar algunas empresas que fabrican bolsos para dama, de las cuales observamos una homologación en el proceso productivo además, se nos informó que la mayoría de las plantas del mismo ramo de actividad manufacturera, utilizan métodos similares para la producción del artículo en cuestión.

El proceso es el siguiente:

- 1) Elaboración del diseño
- 2) Aprobación de éste
- 3) Trazado de moldes
- 4) Se pasa el molde de papel minagris a lámina
- 5) El molde en lámina pasa a corte en la materia prima

- 6) Las piezas cortadas en curpiel o vinil, que necesitan dobladillarse, pasan a la máquina dobladilladora, donde se pegan las costuras.
- 7) Armado y acabado de las piezas en las máquinas de coser en línea recta y zig-zag

➤ **Capacidad Instalada.**

Según las entrevistas a productores del ramo, el promedio de máquinas con que cuentan las empresas pequeñas, para una producción de 200 a 800 bolsos de vestir es el siguiente:

- ✓ 15 máquinas de costura recta
- ✓ 2 máquinas de costura difícil
- ✓ máquinas de zig-zag
- ✓ 2 máquinas dobladilladoras

➤ **Precios promedio al mes de junio de 1995 del Producto Final al Mayoreo.**

Tamaño del Bolso	Mercado Promedio Curpiel	Material Curpiel Para este Proyecto
Grande	\$85	\$72
Mediano	\$65	\$57
Pequeño	\$60	\$50

- **Producción :** En lo que se refiere a producción, los datos que se obtuvieron directamente de los productores, son los siguientes:

Concepto	Producción Semanal
Taller Pequeño	200-1,000
Taller Mediano	1,100-3,000
Taller Grande	3,100-5,000

6.5.3.3 PERSPECTIVAS DE LA OFERTA.

Durante las investigaciones realizadas a productores del ramo, se pudo detectar la existencia de un número considerablemente tanto de éstos como de comercializadores del bien, en su mayoría fabricados en piel o vinil.

Sin embargo, es importante resaltar, que se detectó en el mercado una oferta muy pequeña de bolsos elaborados en curpiel, esto se debe principalmente a la falta de promoción del material, el cual no ha sido utilizado en gran escala para fabricar una extensa variedad de presentaciones de bolsos, según afirmaciones de los mismos productores y comercializadores.

También se eleva la viabilidad de incursionar en éste mercado, debido a que existe un número aún pequeño de empresas dedicadas a la producción de bolsos en este material.

6.5.4 ANÁLISIS DE LA OFERTA - DEMANDA. DEMANDA SATISFECHA NO SATURADA.

Hablar de la existencia de una **población insatisfecha** de dicho producto, sería incongruente con la realidad del mercado; sin embargo, la **propia naturaleza de la mujer**, que nunca da por terminada su **necesidad de bolsos novedosos** y actuales que reflejen la moda del momento, hace que la demanda de dicho bien no se encuentre totalmente saturada. De esta forma podemos decir que aún cuando la población consumidora tenga suficiencia del artículo, el hecho de que encuentre en el mercado nuevas presentaciones, le crea una necesidad, que ve relacionada con sus gustos y en muchos casos con la moda predominante del momento.

El Profesor Baca Urbina recomiendan que ante la escasez de datos, solo existe una curva de tendencia **donde oferta = demanda** y de lo cual desprendemos el supuesto que todo lo que se ofrece es consumido y efectivamente en el análisis oferta-demanda, existe una suficiente producción y consumo del bien, sin embargo, se puede concluir la existencia de una relativa demanda cubierta más no saturada.

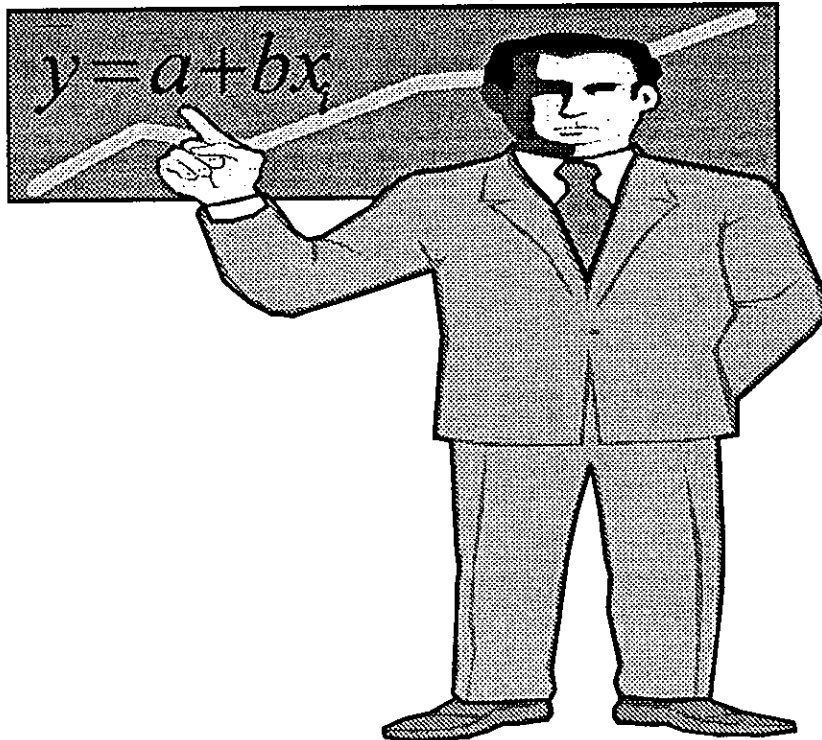
6.5.4.1 ANÁLISIS DE LA OFERTA - DEMANDA. DEMANDA OBJETIVO.

Se define como demanda objetivo de cualquier proyecto, a la población que con base en el análisis de la **demanda satisfecha no saturada**, se ha deducido que no han cubierto sus necesidades, de un determinado producto, y a los cuales se pretende atender, esto da una idea o un punto de partida un **tamaño aproximado de la planta**, el cual nos dará la pauta de la magnitud del **volumen de producción**.

Debido a que en el caso de este proyecto la demanda satisfecha no saturada es muy amplia, ya que abarca a toda la población de mujeres del país que se encuentra en el rango de edades establecido, se ha tenido que hacer una **estratificación regional** que se considera **metodológicamente el área de influencia de mercado** previamente detallada y que se ubica en 6 estados del centro de la República Mexicana: D.F., EDO DE MÉXICO, HIDALGO, MICHOACÁN, MORELOS Y QUERÉTARO.

Capítulo 7

Instrumentales de Proyección



ÍNDICE

7. INSTRUMENTALES DE PROYECCIÓN.....	135
7.1 LA NECESIDAD DE LA PROYECCIÓN DE LA DEMANDA.....	135
7.2 CONSIDERACIONES TEÓRICAS. PROYECCIÓN DE BIENES FINALES.....	136
7.3 CONSIDERACIONES TEÓRICAS. PROYECCIÓN DE BIENES INTERMEDIOS.....	136
7.4 CONSIDERACIONES TEÓRICAS. PROYECCIÓN DE BIENES DE CAPITAL.....	136
7.5 EL PROBLEMA DE LA INCERTIDUMBRE AL REALIZAR PROYECCIONES.....	136
7.6 MÉTODOS DE PROYECCIÓN.....	137
7.6.1 MÉTODOS SUBJETIVOS.....	137
7.6.1.1 MÉTODO DELPHI.....	137
7.6.1.2 PRONÓSTICOS VISIONARIOS.....	138
7.6.2 MÉTODOS OBJETIVOS.....	138
7.6.2.1 MÉTODO DE MÍNIMOS CUADRADOS.....	139
7.6.2.1.1 REGRESIÓN CON DOS VARIABLES.....	139
7.6.2.1.2 COEFICIENTE DE DETERMINACIÓN.....	142
7.6.2.1.3 ERROR ESTÁNDAR.....	143
7.6.2.1.4 CORRELACIÓN SIMPLE.....	144
7.6.3 PROGRAMAS DE COMPUTO.....	145
7.6.3.1 REGRESIÓN CON TRES VARIABLES.....	148
7.6.3.2 TENDENCIA NO LINEAL.....	154
7.6.3.3 SERIES DE TIEMPO.....	154
7.6.3.4 MÉTODO DE LOS PROMEDIOS MÓVILES.....	155
7.7 CASO ILUSTRATIVO 1.....	157
7.7.1 PROYECCIÓN DE LA DEMANDA.....	157
7.8 CASO ILUSTRATIVO 2.....	160
7.8.1 PROYECCIÓN DE LA DEMANDA.....	160
7.8.2 CONSUMO TOTAL Y PERCÁPITA.....	160
7.8.2.1 CONSUMO TOTAL.....	160

7.8.2.2	CONSUMO PERCÁPITA.....	160
7.8.3	PROYECCIÓN DE LA OFERTA.....	161
7.8.4	DEMANDA POTENCIAL INSATISFECHA.....	161

7. INSTRUMENTALES DE PROYECCIÓN.

7.1 LA NECESIDAD DE LA PROYECCIÓN DE LA DEMANDA.

En el capítulo anterior se explicó la necesidad de conocer el comportamiento pasado y presente de la demanda, ahora bien, una vez analizados estos dos aspectos fundamentales (bases sobre las cuales se cimentarán los juicios y criterios del proyectista), el presente capítulo desarrollará el estudio y análisis de la oferta y la demanda en su etapa de **proyección**.

Es preciso hacer notar que se debe considerar el análisis de ambas variables en forma integral, se debe conocer y estudiar la oferta y la demanda en sus tres **"momentos"** (Pasado ó Histórico, Presente ó Actual y Futuro ó Proyectado).

Resulta obvia la necesidad que para el proyecto tiene **estimar la demanda y oferta futura** de los bienes que se demandarán y producirán, pero en ningún momento se podrá tener la pretensión de intentar determinar exactamente los volúmenes que se requerirán en el mercado, ya que esto sería imposible.

La mayor dificultad de pronosticar los comportamientos futuros de la oferta y la demanda, radica en la posibilidad de eventos que no hayan ocurrido anteriormente, ejemplo:

- ❖ el desarrollo de nuevas tecnologías,
- ❖ el abaratamiento o encarecimiento desmedido de los insumos y/o materias primas,
- ❖ la incorporación de competidores con sistemas comerciales no tradicionales,
- ❖ variaciones en las políticas económicas gubernamentales,
- ❖ etc.;

Debido a esto, los **antecedentes históricos** deberán ser tomados en cuenta como **variables referenciales** y no como **alternativas de estimación certera**.

La elección del método de proyección correcto dependerá principalmente del tipo de bien y de la cantidad y calidad de los antecedentes disponibles. La efectividad del método elegido se evaluará en función de su precisión, dado que cualquier error en su pronóstico tendrá asociado un alto costo.

7.2 CONSIDERACIONES TEÓRICAS A TOMARSE EN CUENTA PARA LA PROYECCIÓN DE LA DEMANDA DE BIENES FINALES.

En la proyección de la demanda es importante considerar el tipo de bien que se desea proyectar; en el caso de los bienes de consumo final, las variables que se analizarán son las tasas de crecimiento de la población consumidora, el nivel de vida, la distribución del ingreso, su distribución geográfica, los coeficientes de elasticidad, la velocidad del cambio tecnológico, así como el entorno macroeconómico y político.

7.3 CONSIDERACIONES TEÓRICAS A TOMARSE EN CUENTA PARA LA PROYECCIÓN DE LA DEMANDA DE BIENES INTERMEDIOS.

En el caso de bienes intermedios, la proyección se basará principalmente en el análisis de la evolución prevista de las actividades que los emplean como insumos. El instrumento analítico adecuado, si falta un cuadro de insumo-producto lo suficientemente desagregado, es un estudio de fuentes y usos en términos físicos, que incluya la producción y utilización de estos bienes en la obtención de los productos finales correspondientes. Cabe señalar que también es posible realizar proyecciones atendiendo a métodos estadísticos, tales como el método de los mínimos cuadrados.

7.4 CONSIDERACIONES TEÓRICAS A TOMARSE EN CUENTA PARA LA PROYECCIÓN DE LA DEMANDA DE BIENES DE CAPITAL.

Cuando se trata de bienes de capital, las variables sobre las cuales se proyectará la demanda son las necesidades de expansión, de mantenimiento y de sustitución de estos tipos de bienes. La proyección de la demanda de bienes de capital debe considerar los siguientes aspectos básicos:

- ❖ La reposición de los bienes de capital en uso y que llegarán al límite de su vida útil.
- ❖ La expansión de la capacidad instalada, en función del crecimiento de la demanda correspondiente.
- ❖ Las posibles innovaciones tecnológicas.
- ❖ Los cambios estructurales que puedan presentarse en la economía.

7.5 EL PROBLEMA DE LA INCERTIDUMBRE AL REALIZAR PROYECCIONES.

Todas las estimaciones están sujetas a ERRORES Y RIESGO, el problema es determinar si los resultados del estudio de mercado pueden invalidarse o verse modificados por variaciones de los supuestos en los que se basan. Los errores más comunes pueden aparecer en tres niveles:

1. En las estimaciones de la demanda pasada y presente, es decir, en las estadísticas disponibles y el muestreo.
2. En los métodos empleados para pronosticar la demanda futura, ya que cada método tiene sus propias limitaciones.
3. Y en la demanda futura, debido a causas económicas o extra económicas de naturaleza aleatoria y difíciles de predecir¹.

Es por tal motivo que el evaluador debe tener especial cuidado al momento de elegir el método de proyección a emplearse, así como de certificar la veracidad de las estadísticas utilizadas, esto con la finalidad de reducir el riesgo al mínimo.

7.6 MÉTODOS DE PROYECCIÓN.

Cada una de las **TÉCNICAS DE PROYECCIÓN** tiene una aplicación de carácter especial que hace de su selección un problema decisional influido por diversos factores, como pueden ser, la **VALIDEZ** y **DISPONIBILIDAD** de los datos históricos, la **PRECISIÓN** deseada en el pronóstico, el **COSTO** del procedimiento, los **BENEFICIOS** del resultado, los **PERÍODOS** futuros que se deseen pronosticar y el **TIEMPO** disponible para hacer el estudio. Una forma de clasificar las técnicas de proyección consiste en hacerlo en función de su carácter; es decir, aplicando métodos de carácter **SUBJETIVO**, y métodos de carácter **OBJETIVO** (estadísticos - econométricos).

7.6.1 MÉTODOS SUBJETIVOS.

7.6.1.1 MÉTODO DELPHI.

Los métodos de carácter subjetivo se basan principalmente en **opiniones de expertos**, estos métodos son una de las formas más subjetivas de estudiar el mercado; dentro de los más empleados esta el **método Delphi**, que basa su procedimiento en reunir a un grupo de expertos en calidad de panel a quienes se les somete a una serie de cuestionarios con un proceso de retro-alimentación controlada, después de cada serie de respuestas surge información que tratada estadísticamente genera una predicción derivada de la opinión grupal.

¹ En algunos casos al actualizar los Flujos Netos de Efectivo y realizar la evaluación financiera, se utiliza una **TREMA** compuesta por dos elementos: LA **RENTABILIDAD MÍNIMA ACEPTABLE** Y UNA **PRIMA POR RIESGO**, es decir, Tasa de Actualización = (TREMA + Prima por Riesgo), esto con la finalidad de *cubrir* o *prevenir* el posible comportamiento errático de alguna (s) variable (s). Ver Capítulo de Evaluación, consideraciones en la elección de la TREMA.

7.6.1.2 PRONÓSTICOS VISIONARIOS.

El método de los pronósticos visionarios se utiliza cuando se dispone de personal con experiencia y conocimiento del mercado que le permite opinar respecto a estimaciones en la demanda prevista. Basándose en la suposición de que el mercado del proyecto que se estudia, pueda tener un comportamiento similar al de otros en el pasado.

7.6.2 MÉTODOS OBJETIVOS.

Un método sistemático y objetivo, deberá utilizar el método científico para que la información recabada tenga validez y sea útil en la toma de decisiones.

Los modelos causales parten del supuesto, que el grado de influencia de las variables que afectan al comportamiento del mercado permanecen estables, para luego construir un modelo que relacione ese comportamiento, con las variables que se estima son las causantes de los cambios que se observan en el mercado.

Existen 3 etapas para el diseño de un Modelo de Proyección Causal:

- 1) La identificación de una o más variables respecto a las que se presume influye sobre la demanda o la oferta, como por ejemplo el ingreso per cápita, la tasa de crecimiento de la población, los gustos de los consumidores, el PIB, la tasa de inflación, el tipo de cambio, etc. Lo importante es determinar las fuentes y los métodos a emplearse para recabar esta información².
- 2) Formalizar el vínculo existente entre las variables causales con el comportamiento del bien en el mercado, comúnmente en la forma de una ecuación matemática.

² Un método bastante utilizado, es el de encuestas de intención de compra. Su aplicación comienza con la selección (**segmentación**) de la unidad de análisis adecuada (**consumidor**) para cuantificar la intención de compra, siguiendo con el cálculo de la muestra y el levantamiento de los datos mediante una encuesta; (es de suma importancia haber determinado de manera científica el número de la muestra) y se finaliza con el análisis de los antecedentes recopilados. El denominado modelo de **insumo-producto** o método de los coeficientes técnicos, permite identificar las relaciones inter-industriales que se producen entre los sectores de la economía a través de una matriz que implica suponer el uso de coeficientes técnicos fijos por parte de las distintas industrias.

Para estimar la demanda de un sector en específico, el modelo **descompone** la **demand**a entre **bienes finales**, **intermedios** y de **capital**, y establece sus relaciones a través de los denominados coeficientes técnicos. Este método es adecuado cuando la demanda de un sector está en estrecha relación con el nivel de actividad del sector y los demás elementos que pueden estar determinándolo son de poca significación. Lo que busca básicamente este modelo es determinar el **grado de repercusión** que la actividad de un sector tiene sobre los restantes.

- 3) La validación del modelo de pronósticos de manera que satisfaga las pruebas estadísticas a través de la representación adecuada del proceso que describa.

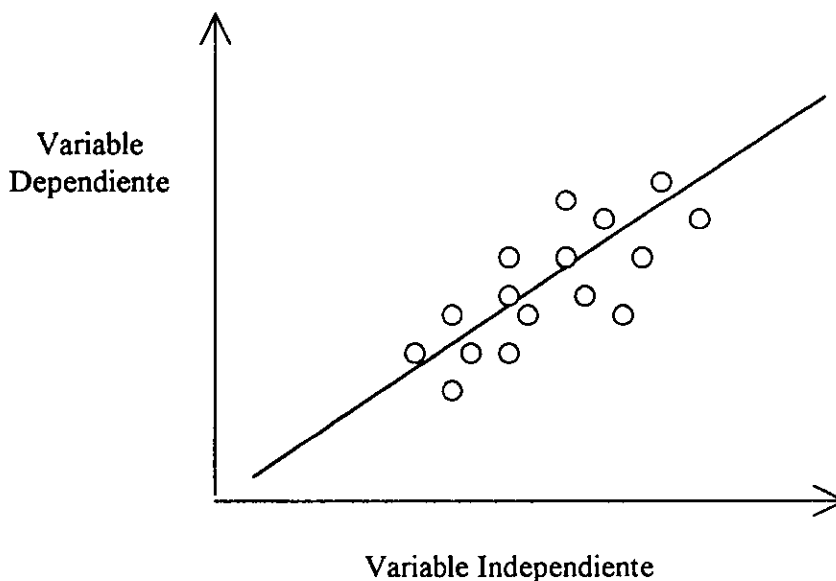
7.6.2.1 MÉTODO DE MÍNIMOS CUADRADOS.

El análisis de regresión permite elaborar un modelo de pronóstico basado en determinado número de variables, el cual puede tener desde una hasta n variables independientes. Existen dos modelos básicos de regresión: **el modelo de regresión simple o de dos variables y el modelo de regresión múltiple**. El primero señala que la variable dependiente se predice sobre la base de una variable independiente, mientras que el segundo indica que la medición se basa en dos o más variables independientes.

7.6.2.1.1 REGRESIÓN CON DOS VARIABLES.

El criterio de los MÍNIMOS CUADRADOS se basa en calcular la ecuación de una curva³ para una serie de puntos dispersos sobre una gráfica, curva que se considera el mejor ajuste, entendiéndose como tal, cuando la suma algebraica de las desviaciones de los valores individuales respecto a la media es cero y cuando la suma del cuadrado de las desviaciones de los puntos individuales respecto a la media es mínima.

De la observación y graficación de las variables se deriva un diagrama de dispersión que indica la relación entre ambas variable que se sitúan de la siguiente forma; en el eje de las "X" o eje horizontal se representa la variable independiente y en eje de las "Y" o, el eje vertical el valor de la variable dependiente.



³ La línea recta. El tipo más sencillo de curva de aproximación es la línea recta, cuya ecuación puede escribirse $y = a + bx$ donde a y b son estimaciones de los verdaderos parámetros de la población α y β respectivamente.

El paso siguiente, es determinar la ECUACIÓN LINEAL. Los puntos de la gráfica representan las distintas relaciones observadas entre las variables X y Y; y matemáticamente, la expresión es la siguiente:

$$y^{\wedge} = a + b x_i$$

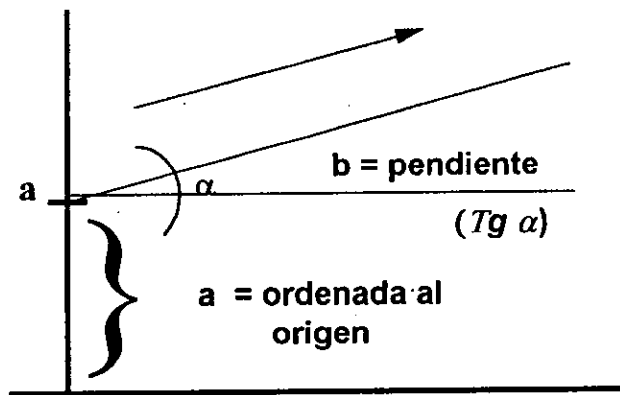
donde:

$y^{\wedge}$ = es el valor estimado de la variable dependiente para un valor específico de la variable independiente X,

a = es el **punto de intersección** (ordenada al origen) de la línea de regresión con el eje de las Y,

b = es la **pendiente** de la línea de regresión y

x_i = es el valor específico de la variable independiente.



Las fórmulas empleadas para obtener a y b son:

$$a = \frac{\sum y}{n} - b \left(\frac{\sum x}{n} \right) \quad b = \frac{n(\sum yx) - (\sum x)(\sum y)}{n\sum x^2 - (\sum x)^2}$$

Para hacer pronósticos con las ecuaciones obtenidas consideradas como curvas de mejor ajuste, simplemente se asignan valores futuros a la variable independiente X (tiempo), y por medio de la ecuación $y = a + bx$ se calcula el valor correspondiente de la variable dependiente Y, por ejemplo la demanda o la oferta.

Ejemplo: Supóngase que los antecedentes históricos de la producción y ventas de un determinado producto son los que se muestran a continuación:

AÑO	DEMANDA
1977	10
1978	20
1979	30
1980	45
1981	70
1982	90
1983	125
1984	150
1985	180
1986	220
1987	270

La línea de regresión se puede determinar a partir del siguiente cálculo:

1. Primero se puede construir el siguiente cuadro con la finalidad de facilitar los cálculos.
2. Posteriormente reemplazamos los valores requeridos en las ecuaciones correspondientes para obtener a y b.

TABLA DE CÁLCULO DE MÍNIMOS CUADRADOS

AÑO	TIEMPO (X)		DEMANDA (Y)	(XY)	X ²	Y ²
1977	1	-5	10	-50	25	100
1978	2	-4	20	-80	16	400
1979	3	-3	30	-90	9	900
1980	4	-2	45	-90	4	2,025
1981	5	-1	70	-70	1	4,900
1982	6	0	90	0	0	8,100
1983	7	1	125	125	1	15,625
1984	8	2	150	300	4	22,500
1985	9	3	180	540	9	32,400
1986	10	4	220	880	16	48,400
1987	11	5	270	1350	25	72,900
Σ =	66	0	1,210	2,815	110	208,250

El símbolo ^ significa elevado a la potencia

Reemplazando las ecuaciones previamente señaladas obtenemos:

$$a = \frac{1,210}{11} - 25.59 \left(\frac{0}{11} \right) = 110 \quad b = \frac{11(2,815) - (0)(1,210)}{11(110) - (0)^2} = \frac{30,965}{1,210} = 25.59$$

De esta forma, la ecuación final de regresión es: $y^{\wedge} = 110 + 25.59 x$

Para estimar la demanda esperada en 1988 ($x = 6$) se reemplaza de la siguiente forma, y así sucesivamente:

$$y^{\wedge} = 110 + 25.59(6) = 263.54$$

$$y^{\wedge} = 110 + 25.59(7) = 289.13$$

7.6.2.1.2 COEFICIENTE DE DETERMINACIÓN.

Al ser el modelo de regresión un método estadístico, es posible determinar la precisión y confiabilidad de los resultados de la regresión. El coeficiente de determinación r^2 indica la proporción de la varianza en la variable dependiente que queda estadísticamente explicada mediante la ecuación de regresión. Concretamente, representa la proporción de la variación total en "y" que se explica por la ecuación de regresión, pudiendo asumir un valor entre 0 y 1; mientras más alto sea r^2 más confianza se podrá tener en el estimado de la línea de regresión y se calcula por la fórmula:

$$r^2 = \frac{[n(\sum xy) - ((\sum x)(\sum y))]^2}{[n(\sum x^2) - (\sum x)^2] [n(\sum y^2) - (\sum y)^2]}$$

Siguiendo con el ejemplo numérico anterior, al aplicar la fórmula se observa que el coeficiente de determinación es:

$$r^2 = \frac{[11(2,815) - ((0)(1,210))]^2}{[11(110) - (0)^2] [11(208,250) - (1,210)^2]} =$$

$$r^2 = \frac{(30,965 - 0)^2}{[1,210 - 0] [2,290,750 - 1,464,100]} =$$

$$r^2 = \frac{958,831,225}{[1,210] [826,650]} = 0.9580$$

$$r^2 = 0.958$$

esto significa que el 96% de la variación total de la demanda se explica por la variable independiente (tiempo), estando el 4% restante sin explicar. Este es un caso típico de productos cuya demanda depende fuertemente de la población.

7.6.2.1.3 ERROR ESTÁNDAR.

Con los antecedentes disponibles es posible calcular el error "standard" de una estimación, para determinar la desviación estándar de la variable independiente y para un valor específico de la variable independiente x . El error "estándar" del estimado, designado S_e , se define como la desviación estándar de la regresión y se calcula por:

$$s_e = \sqrt{\frac{\sum y^2 - a(\sum y) - b(\sum xy)}{n - 2}}$$

Según los datos del ejemplo, se tendría:

$$s_e = \sqrt{\frac{(208,250) - 110(1,210) - (25.59)(2,815)}{11 - 2}}$$

$$s_e = \sqrt{\frac{(208,250) - 133,100 - 72,035.85}{9}} \qquad s_e = \sqrt{\frac{3,114.15}{9}}$$

$$s_e = \sqrt{346.016667} = 18.60$$

$$s_e = 18.60$$

Si se desea que la predicción sea de un 95% confiable, el intervalo de confianza sería la demanda estimada ± 2 (18.60). De esta forma el error estándar muestra el intervalo de confianza de la estimación, y muestra la gama dentro de la cual se puede predecir la variable dependiente con diferentes grados de confianza estadística. Suponiendo que los términos del error están normalmente distribuidos en torno a la línea de regresión, existe un 68% de probabilidad de que las observaciones futuras estén dentro de $y^{\wedge} \pm S_e$, mientras que aumenta a un 95% si está $y^{\wedge} \pm 2 S_e$ y a 99% si se ubica entre $y^{\wedge} \pm 3 S_e$. Esto deja de manifiesto que la mayor precisión se asocia con los errores estándar más pequeños de la estimación.

7.6.2.1.4 CORRELACIÓN SIMPLE.

En el análisis de regresión se calcula una función matemática completa (la ecuación de regresión); el análisis de correlación simple produce un sólo número, un índice diseñado para dar una idea inmediata de qué tan cerca se mueven juntas las dos variables.

El valor del coeficiente de correlación puede variar entre -1.00 y 1.00. El signo aritmético asociado al coeficiente de correlación, indica la dirección de la relación entre X y Y (positiva = directa; negativa = inversa). El coeficiente de correlación es la raíz cuadrada del coeficiente de determinación; por lo que la fórmula para obtenerlo se puede simplificar en:

$$r = \sqrt{r^2}$$

Donde:

r = Coeficiente de correlación

r^2 = Coeficiente de determinación

$$r = \sqrt{0.958} = 0.9787$$

También se puede obtener mediante la siguiente ecuación:

$$r = \frac{n\sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{n\sum x^2 - (\sum x)^2} \sqrt{n\sum y^2 - (\sum y)^2}}$$

Por lo que siguiendo con el ejemplo previamente utilizado el coeficiente de correlación sería el siguiente:

$$r = \frac{[(11)(2,815)] - [(0)(1,210)]}{\sqrt{[(11)(110) - (0)^2]} \sqrt{[(11)(208,250) - (1,210)^2]}} = 0.9790$$

$r = .9787$ ó el coeficiente de correlación es igual a 97.87%

Como el coeficiente de correlación r muestra el grado en el cual se relacionan X y Y (tiempo y demanda), si la correlación es perfecta y se ajusta a una línea recta $r = 1$, esto indica que a una variación determinada de X (tiempo) corresponde exactamente

una variación proporcional sobre Y (demanda); si no existe correlación $r = 0$; y si están inversamente relacionadas $r = -1$

Los fenómenos sociales o económicos pertenecen a los llamados sistemas ligeros, donde nunca habrá correlaciones perfectas; debido a esto, en algunos casos el margen de error en los ajustes adquieren magnitudes importantes, por lo que se recomienda buscar un ajuste de tipo no lineal pero todo depende del fenómeno de estudio.

7.6.3 PROGRAMAS DE COMPUTO.

Actualmente existen programas de computación que facilitan el cálculo y obtención de estos coeficientes; a continuación se presentan los cálculos realizados anteriormente, sólo que ahora empleando "Econometrics View" un programa econométrico que vendría siendo la versión para Windows del programa TSP para MS-DOS.

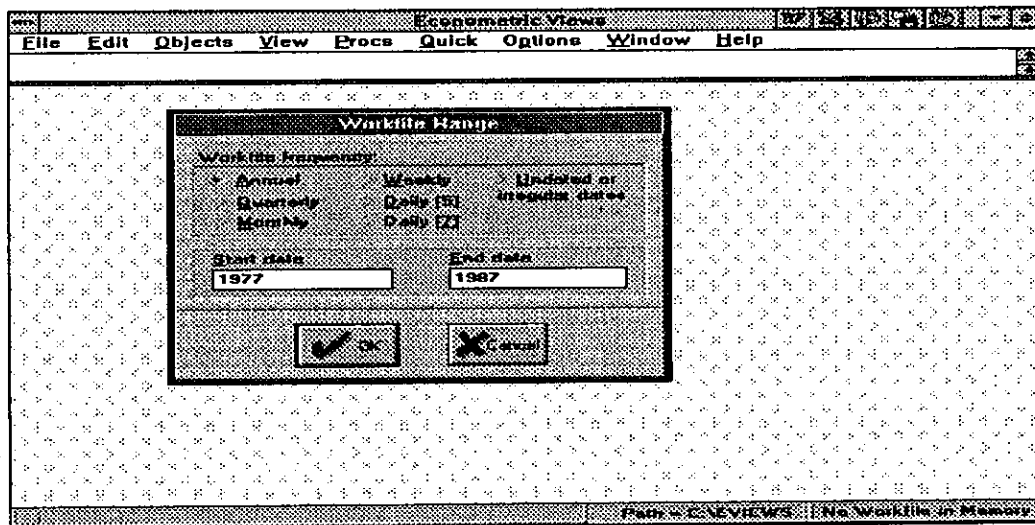
Anexamos una imagen y el procedimiento con la finalidad de que sea más ilustrativo, aún considerando las limitaciones que se pudieran dar.



Procedimiento

Econometrics View:

1. Se abre un archivo y se coloca el rango de datos que será objeto de estudio, así como la frecuencia (semanal, mensual, anual, etc.)
2. Se Generan las series de datos correspondientes.



- Se teclea la Instrucción: **Genr** (siempre se teclea antes de crear una nueva serie) y se le asigna el nombre de la serie (que a su vez será la variable dependiente o independiente).
- Ejemplo: **Genr Demanda** (se pulsa enter y posteriormente se llena la tabla con los datos de la variable), la segunda instrucción es: **Genr Tiempo** (se pulsa enter y posteriormente se llena la tabla con los datos de la variable). Ya que se crearon las series.....

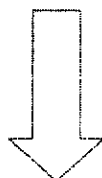
The screenshot shows the 'Econometric Views' window with the title bar 'Genr Demanda'. The menu bar includes 'File', 'Edit', 'Objects', 'View', 'Procs', 'Quick', 'Options', 'Window', and 'Help'. The main window displays a table for the series 'DEMANDA' with the following data:

Year	Value
1977	10.00000
1978	20.00000
1979	30.00000
1980	45.00000
1981	70.00000
1982	90.00000
1983	125.00000
1984	150.00000
1985	180.00000
1986	220.00000
1987	270.00000

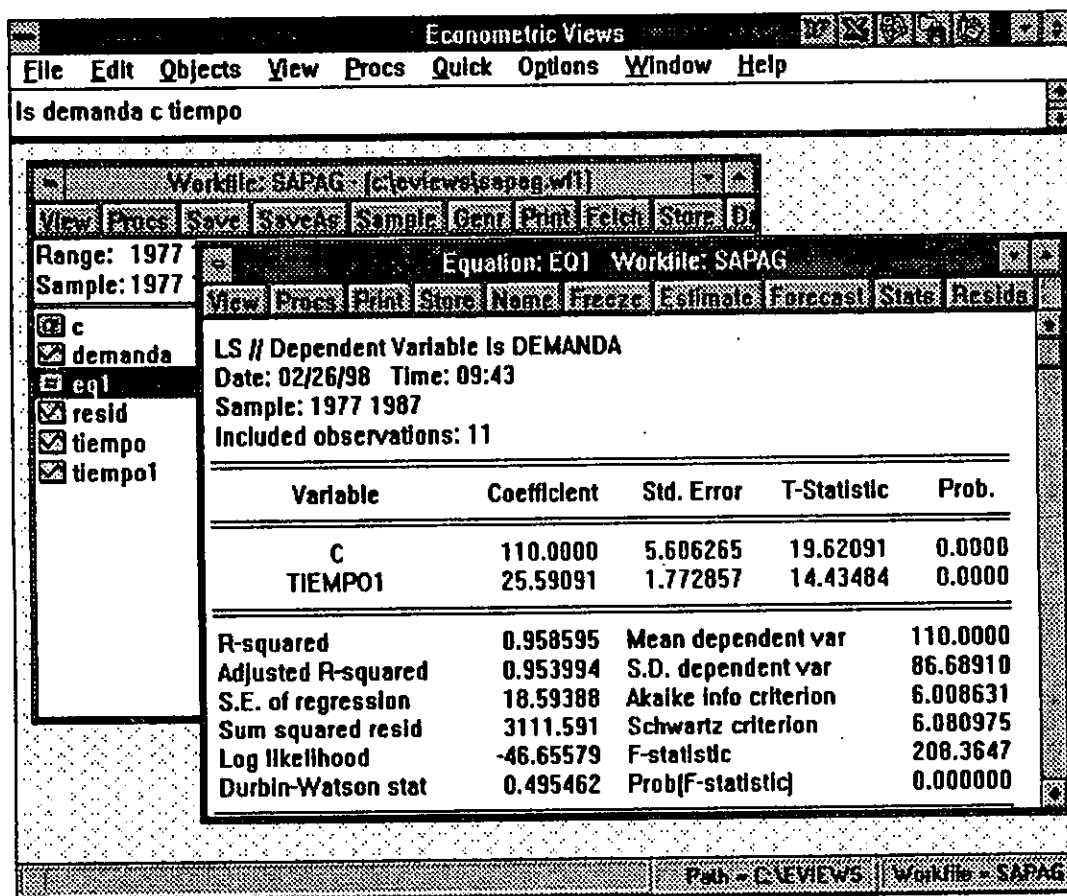
The status bar at the bottom indicates 'Path = C:\EViews' and 'Workfile = SAPAG'.

Mediante el tecleo de la siguiente instrucción⁴: **LS DEMANDA C TIEMPO** (Instrucción para Generar una Regresión) el programa genera la ecuación.

3. El programa genera la estimación de salida y arroja un cuadro de información:



⁴ **LS** (Instrucción ó Comando que siempre se antepone cuando se realizará una proyección. La **VARIABLE DEPENDIENTE** es el nombre asignado a la Serie y se coloca en segundo término. La letra **C** es una **CONSTANTE** que siempre se incorpora y se coloca en tercer término. La **VARIABLE INDEPENDIENTE** será el nombre asignado a la serie y se coloca en cuarto término.



Estimation Command:

=====

LS DEMANDA C TIEMPO1

Estimation Equation:

=====

DEMANDA = C(1) + C(2)*TIEMPO1

Substituted Coefficients:

=====

DEMANDA = 110 + 25.59*TIEMPO1

- La pendiente (b) 25.59
- La ordenada al origen (a) 110
- El coeficiente de determinación (r^2) 0.9585
- El error estándar (S_e) = 18.60
- El cálculo de las probabilidades (0.0000)

Análisis:

La pendiente o la tangente α es 25.59 y la ordenada al origen es 110, nuestro coeficiente de determinación es 95.85% esto significa que el 96% de la variación total de la demanda se explica por la variable independiente (tiempo), estando el 4% restante

sin explicar; el coeficiente de correlación 97.87% indica que las variables están correlacionadas de manera **directa** y el error estándar es de 18.60. Como conclusión podemos decir que es una buena regresión y que se encuentra entre los parámetros aceptables.

Al comparar los resultados obtenidos manualmente o de la forma tradicional y los obtenidos mediante el programa Econometrics View, nos damos cuenta que **SON IGUALES**, salvo que el uso del programa nos permite realizar los cálculos de manera mucho más rápida. En el caso de regresiones simples no existe problema, sin embargo, cuando deseamos realizar una regresión múltiple por el método tradicional, el caso se empieza a complicar.

7.6.3.1 REGRESIÓN CON TRES VARIABLES.

A pesar de lo escrito en la teoría estadística sobre el método de mínimos cuadrados, a veces trabajar con dos variables no es muy útil al hacer una estimación de mercado; el tiempo como variable independiente no influye por sí mismo en el comportamiento de una variable como la tasa de inflación o el crecimiento del PIB. Esto implica la **necesidad** de considerar otras variables, además de las que se pretende proyectar que verdaderamente influyan en forma directa en el comportamiento de la **variable dependiente**.

Si se trabaja con dos variables es **más difícil** hacer predicciones confiables desde el punto de vista de lo que sucederá en el mercado, no desde el punto de vista estadístico; el hecho de emplear tres o más variables en el análisis implica que sólo una de ellas será dependiente (demanda, oferta, unidades económicas) y las otras dos serán independientes (tiempo y PIB, INPC, tasa de inflación, ingresos, etc.). Esto a su vez implica conocer cuál será el comportamiento de las variables independientes en el futuro.

La representación de la ecuación anteriormente planteada sería la siguiente:

$$Y = a + b_1 X_1 + b_2 X_2 + \dots + b_n Y_n$$

La solución a esta ecuación exige **procedimientos bastante complejos** para determinar el valor de las constantes. Sin embargo, utilizando el programa "Econometrics View" se realizará una regresión múltiple con tres variables con el objetivo de proyectar en este caso la oferta.

Atendiendo al procedimiento anterior, el cálculo se realiza de la siguiente forma:





Procedimiento Econometrics View para Windows:

1. Se abre un archivo y se coloca el rango de datos que será objeto de estudio, así como la frecuencia (semanal, mensual, anual, etc.)
2. Se Generan las series de datos correspondientes.
 - Con la Instrucción: Genr y el nombre de la serie. (Demanda, Oferta, PIB, Tiempo, etc.)
 - Ya que se crearon las series de datos que se pretende estudiar, mediante la instrucción:

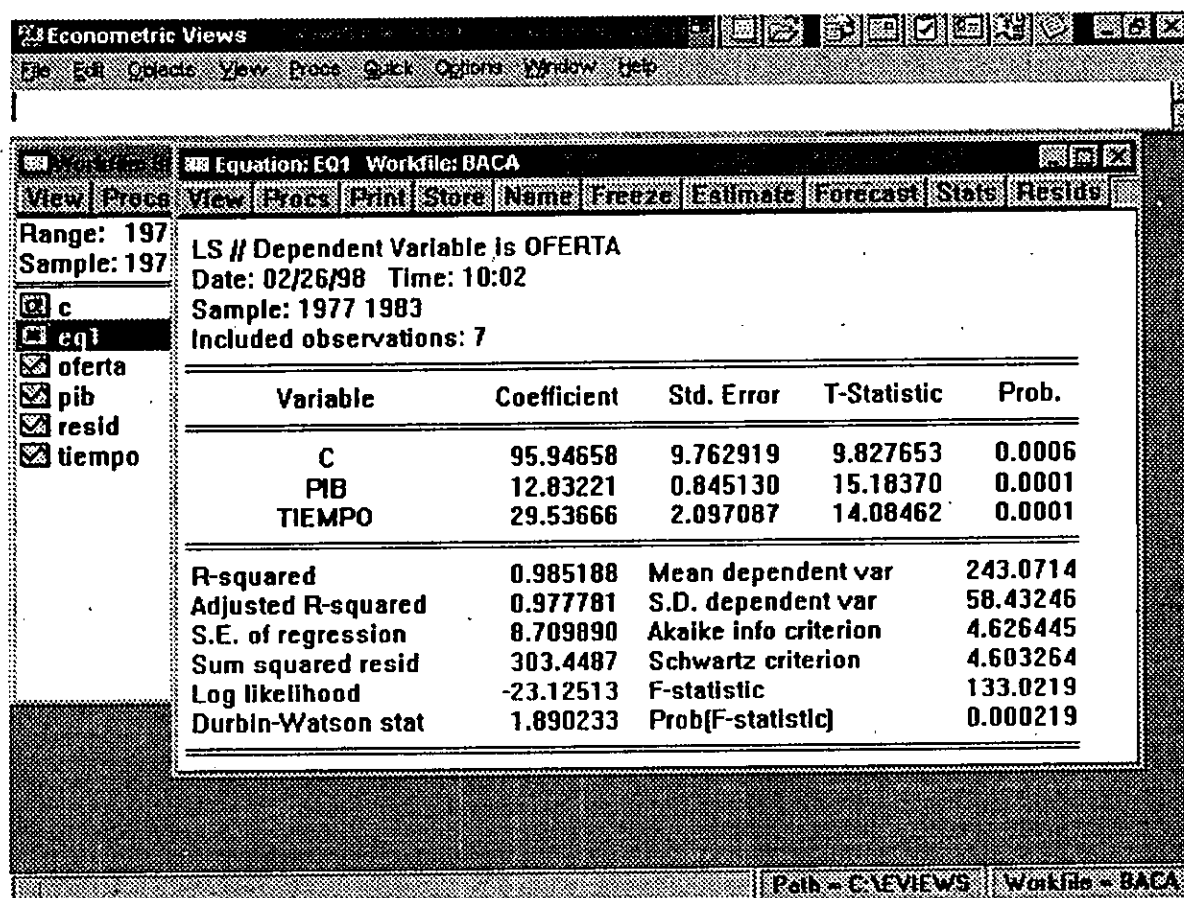
Is variable dependiente c (constante) variable independiente, variable independiente

The screenshot shows the 'Econometric Views' window with the title 'Is Ofeta c PIB Tiempo'. The 'Range' is set to 1977-1983 and the 'Default Equation' is 'eq1'. Three series are displayed:

- Series PIB:** A time series of GDP values from 1977 to 1983.
- Series c:** A constant series with values from 0.0000 to 6.0000.
- Series OFER:** A time series of supply values from 1977 to 1983.

Year	PIB	c	OFER
1977	3.44000	0.0000	146.9000
1978	8.25000	1.0000	222.5000
1979	9.15000	2.0000	264.5000
1980	8.32000	3.0000	299.1000
1981	7.95000	4.0000	320.5000
1982	-0.54000	5.0000	239.7000
1983	-4.65000	6.0000	208.3000

- El programa procede a calcular la ecuación de regresión.
1. El programa genera la estimación de salida y un cuadro de información en cuyo análisis se presenta a continuación:



Estimation Command:

=====

LS OFERTA C PIB TIEMPO

Estimation Equation:

=====

OFERTA = C(1) + C(2)*PIB + C(3)*TIEMPO

Substituted Coefficients:

=====

OFERTA = 95.946583 + 12.832207*PIB + 29.536661*TIEMPO

El análisis nos muestra que es una muy buena regresión, ya que el coeficiente de determinación es muy cercano a 1 (98.51%), el análisis de las probabilidades es casi cero, entre más pequeño mejor, el coeficiente de correlación es 97.77%, lo que nos indica que están estrechamente relacionadas en un sentido directo y la estimación Durbin-Watson es 1.89, se debe señalar que esta estimación fluctúa entre 0 y 2. Por lo que en conjunto podemos decir, que la regresión estadísticamente es muy confiable.

A continuación se presentará el cálculo de la ecuación de regresión, así como el cálculo del coeficiente de correlación múltiple.

Tendencia histórica de la oferta mediante el análisis de regresión múltiple, de acuerdo con:

***Producto Interno Bruto.**

ANÁLISIS DE LA TENDENCIA HISTÓRICA DE LA OFERTA, DE ACUERDO CON LOS INCREMENTOS ANUALES DEL PIB.

(X)	AÑO	DATOS HISTÓRICOS (X _i) (miles de toneladas)	PIB (Z _i) INCREMENTO ANUAL
0	1977	146.9	3.44
1	1978	222.5	8.25
2	1979	264.5	9.15
3	1980	299.1	8.32
4	1981	320.5	7.95
5	1982	239.7	-0.54
6	1983	208.3	-4.65

X _i	Y _i	x _i = X - $\bar{X}$	x _i Y _i	x _i ²
0	146.9	-3	-440.7	9
1	222.5	-2	-445.0	4
2	264.5	-1	-264.5	1
3	299.1	0	0	0
4	320.5	1	320.5	1
5	239.7	2	479.4	4
6	208.3	3	624.9	9
21	1 701.5		274.6	28

$$\bar{X} = \frac{21}{7} = 3$$

$$\bar{Y} = \frac{17\ 015}{7} =$$

$$\bar{Y} = 243.37$$

Z _i	z _i = Z _i - $\bar{Z}$	Y _i z _i	z _i ²	X _i z _i
3.44	-1.12	-164.53	1.25	3.36
8.25	3.69	821.03	13.62	-7.38
9.15	4.59	1 214.06	21.07	-4.59
8.32	3.76	1 124.62	14.14	0
7.95	3.39	1 086.50	11.49	3.39
-0.54	-5.10	-1 222.47	26.01	-10.20
-4.65	-9.21	-1 918.44	84.82	-27.63
31.92		940.77	172.40	-43.05

$$\bar{Z} = \frac{31.92}{7} = 4.56$$

$$\hat{Y} = \hat{\alpha} + \hat{\beta} x_i + \hat{\gamma} z_i \quad \alpha = \bar{Y}$$

$$\Sigma x_i Y_i = \hat{\beta} \Sigma x_i^2 + \hat{\gamma} \Sigma x_i z_i$$

$$\Sigma Y_i z_i = \hat{\beta} \Sigma x_i z_i + \hat{\gamma} \Sigma z_i^2$$

$$(1) \quad 274.6 = 28 \hat{\beta} - 43.05 \hat{\gamma}$$

$$(2) \quad 940.77 = -43.05 \hat{\beta} + 172.4 \hat{\gamma}$$

$$\hat{\alpha} = 243.07; \quad \hat{\beta} = 29.54; \quad \hat{\gamma} = 12.83$$

$$\hat{Y} = 243.07 + 29.54 X_i + 12.83 Z_i$$

$$\hat{Y} = \alpha + \beta x_i + \gamma z_i \quad \alpha = \bar{Y}$$

$$(1) \quad x - 43.05$$

$$(2) \quad x - 28$$

$$(1) \quad -11\,821.53 = 1\,205.4 \hat{\beta} + 1\,853.3 \hat{\gamma}$$

$$(2) \quad -26\,341.56 = 1\,205.4 \hat{\beta} - 4\,827.2 \hat{\gamma}$$

$$\hline -38\,163.09 = -2\,973.9 \hat{\gamma}$$

$$\hat{\gamma} = 12.83$$

$$274.6 = 28 \hat{\beta} - 43.05 (12.83)$$

$$274.6 = 28 \hat{\beta} - 552.45$$

$$\hat{\beta} = \frac{274.6 + 552.45}{28} =$$

$$\hat{\beta} = 29.54$$

$$\hat{Y} = 243.07 + 29.54 (X - \bar{X}) + 12.83 (Z - \bar{Z})$$

$$\hat{Y} = 243.07 + 29.54 X - 29.54 (3) + 12.83 Z - 12.83 (4.56)$$

$$\hat{Y} = 243.07 + 29.54 X - 88.62 + 12.83 Z - 58.5$$

$$\hat{Y} = 95.95 + 29.54 X + 12.83 Z$$

ECUACIÓN DE LA TENDENCIA HISTÓRICA DE LA
OFERTA, DE ACUERDO CON EL PIB.

COEFICIENTE DE CORRELACIÓN MÚLTIPLE

$$r_{YX} = \frac{\sum X_i Y_i}{\sqrt{(\sum x - x)^2 (\sum Y^2)}} = \frac{274.6}{\sqrt{(28)(20'486.1049)}} = 0.3626$$

$$r_{YZ} = \frac{\sum Y_i Z_i}{\sqrt{(\sum y - y)^2 (\sum Z^2)}} = \frac{940.77}{\sqrt{(208486.1049)(172.4)}} = 0.5006$$

$$r^2_{YZ} = 0.2506$$

$$r_{XZ} = \frac{\sum X_i Z_i}{\sqrt{(\sum x - x)^2 (\sum Z^2)}} = \frac{-43.05}{\sqrt{(28)(172.4)}} = -0.6196$$

$$r^2_{XZ} = 0.3839$$

$$r_{YX.Z} = \frac{r_{YX} - r_{YZ} r_{XZ}}{\sqrt{1 - r^2_{XZ}} \sqrt{1 - r^2_{YZ}}}$$

$$r_{YX.Z} = \frac{0.3626 - (0.5006)(-0.6196)}{1 - 0.3839 \quad 1 - 0.2506} =$$

$$r_{YX.Z} = \frac{0.6728}{0.6795}$$

$$r_{YX.Z} = 0.99$$

Coeficiente de correlación múltiple de la tendencia de la oferta, de acuerdo con los incrementos anuales del Producto Interno Bruto (PIB).

7.6.3.2 TENDENCIA NO LINEAL⁶.

Cuando la tendencia del fenómeno es claramente no lineal, se puede hacer uso de ecuaciones que se adapten al fenómeno; los principales tipos de ecuaciones no lineales son: la **parabólica o cuadrática**, definida por una ecuación clásica de parábola.

$$y = a + bX + cX^2$$

y la **exponencial**, definida también por una ecuación de tendencia **exponencial o logarítmica**.

$$y = a b^x$$

7.6.3.3 SERIES DE TIEMPO.

Los modelos de **series de tiempo** se refieren a la medición de valores de una variable en el tiempo, a intervalos espaciados uniformemente. El objetivo de la identificación de la información histórica es determinar un patrón básico en su comportamiento que posibilite la **proyección** de la variable deseada.

En un análisis de series de tiempo pueden distinguirse **cuatro componentes básicos**: que se refieren a la **tendencia**, a un factor **cíclico**, a **fluctuaciones estacionales** y a **variaciones no sistemáticas**.

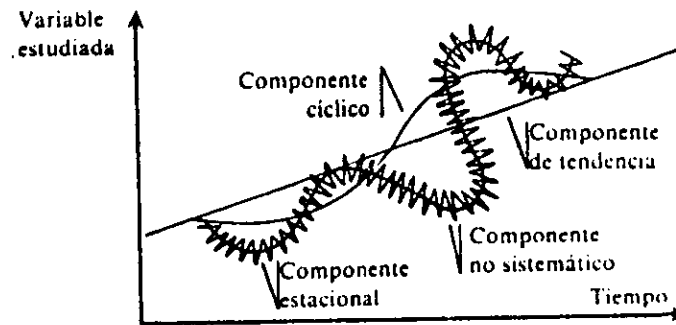
El componente de **tendencia** se refiere al crecimiento o declinación en largo plazo del valor promedio de la variable estudiada, su importancia deriva de considerar fluctuaciones en el nivel de la variable en el tiempo, con lo cual el estudio del nivel promedio de la variable a lo largo del tiempo es mejor que el estudio del nivel de esa variable en un momento específico.

A la divergencia entre la línea de tendencia proyectada y el valor real que exhiba la variable se le denomina **componente cíclico** y se admite entre sus causas el comportamiento del efecto combinado de fuerzas económicas, sociales, políticas, tecnológicas, culturales y otras existentes en el mercado. En contraste con los componentes cíclicos, existen otros llamados **estacionales**, que exhiben fluctuaciones que se repiten periódicamente y que por lo regular dependen de factores como el clima y la tradición entre otros.

Aún conociendo los componentes señalados, una variable puede tener un comportamiento real distinto del previsible por su línea de tendencia y por los factores cíclicos y estacionales, a esta desviación se le asigna el carácter de **no sistemática** y corresponde al llamado componente aleatorio.

⁶ También se pueden calcular mediante el Programa Econometrics View

El gráfico nos muestra la interacción de estos componentes:



7.6.3.4 MÉTODO DE LOS PROMEDIOS MÓVILES.

Existe un modelo que permite calcular el comportamiento de una variable y que aísla el efecto de la estacionalidad, el método se llama promedios móviles.

Una serie cronológica con un fuerte efecto estacional hace recomendable el uso de la técnica de promedios móviles. El promedio móvil (PM) se obtiene de:

$$Pm_i = \frac{\sum_{i=1}^n (Ti)}{n}$$

Donde :

Ti = es el valor que adopta la variable en cada periodo
i y n = es el número de periodos observados.

Así pues, si la demanda trimestral de un producto es en cada uno de los últimos cuatro trimestres de 180, 250, 210 y 150, el valor de PM_i sería de:

$$PM_i = \frac{180+250+210+150}{4} = 197.50$$

De acuerdo con este método, la demanda esperada para el próximo trimestre es de 197.50, cuando se conoce el valor real de la demanda del quinto período, se proyectará el sexto período incorporando este valor en remplazo del más antiguo, que en este caso corresponde a 180 unidades. De esta forma Pm_1 abarcará el período comprendido entre los trimestres 1 y 4, Pm_2 entre 2 y 5, y así sucesivamente.

$$PM_2 = \frac{250+210+150+197.50}{4} = 201.8$$

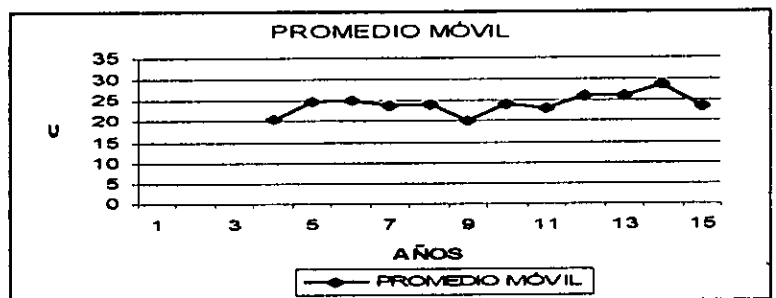
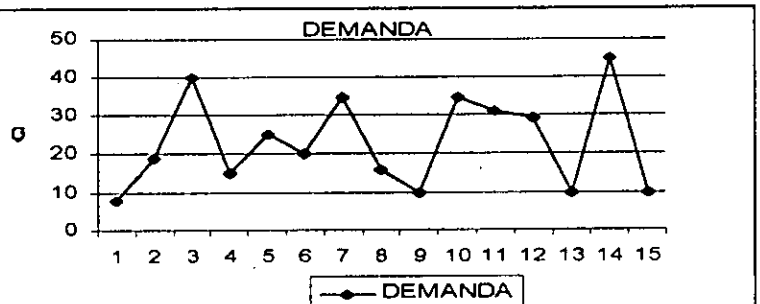
El método de promedios móviles, también se puede aplicar a series cronológicas previamente obtenidas; y la diferencia radica, en que en lugar de obtener una proyección; el objetivo que se persigue es "suavizar" la serie.

La desventaja de utilizar este procedimiento es que dependiendo del número de datos que se decidan emplear para determinar el promedio móvil, será también el número de datos u observaciones que pierda la serie.

Ejemplo: Supongamos que el comportamiento de la demanda del bien "X" es el siguiente:

BIEN "X"

AÑOS	DEMANDA	PROMEDIO MÓVIL
1	8	
2	19	
3	40	
4	15	20.50
5	25	24.75
6	20	25.00
7	35	23.75
8	16	24.00
9	10	20.25
10	35	24.00
11	31	23.00
12	29	26.25
13	10	26.25
14	45	28.75
15	10	23.50



Como podemos observar, la serie "demanda" tiene fuertes fluctuaciones ("picos"). Utilizando la técnica de los promedios móviles, este comportamiento se "suaviza".

7.7 CASO ILUSTRATIVO 1.

PROYECTO DE FACTIBILIDAD TÉCNICO ECONÓMICA PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA PRODUCTORA DE BOLSOS DE VESTIR PARA DAMA.

Este proyecto también se utilizó como caso ilustrativo en los dos capítulos anteriores, por lo que si se desea tener un seguimiento del origen de los datos, será conveniente remitirse a ellos.

En este proyecto se utilizó el método de intenciones de compra para proyectar la demanda, se empleo este método dada las características y circunstancias que presentó el producto.

7.7.1 PROYECCIÓN DE LA DEMANDA.

Ritmo de Crecimiento de la Población Femenil (15-45 años) 1970-1990				
Entidades	1970	1980	1990	1992
Total Nacional	*****	33,807,526	41,355,676	43,777,195
Nacional 15-45	*****	14,968,164	18,430,628	
D.F.	1,608,321	1,959,349	2,282,792	
Hidalgo	232,688	321,810	430,211	
Edo. de México	763,798	1,712,933	2,492,058	
Michoacán	450,124	615,426	819,744	
Morelos	125,916	211,005	294,343	
Querétaro	93,134	154,456	247,887	
Total Regional	3,273,981	4,974,979	6,567,035	
Fuente: INEGI "IX, X y XI Censos de Población y Vivienda 1970, 1980 y 1990 Tomo I INEGI: Encuesta Nacional de la Dinámica Demográfica 1992, pp37				

Hasta el momento, se ha elaborado un minucioso recuento en el ámbito estatal y regional de la población consumidora del producto analizado, la cual se encuentra al mismo nivel que la población consumidora satisfecha, de ello se desprende el análisis de la proyección.

Para realizar la proyección de la demanda contamos básicamente con dos datos muy importantes:

El consumo per cápita que oscila en dos (Según Datos recabados en las encuestas) bolsos promedio anual, y la tasa de crecimiento de la población; lo cual nos lleva a concluir que la demanda de éste bien se encuentra en función del crecimiento de la población que en promedio se mantiene a una tasa anual a nivel regional del 2%.

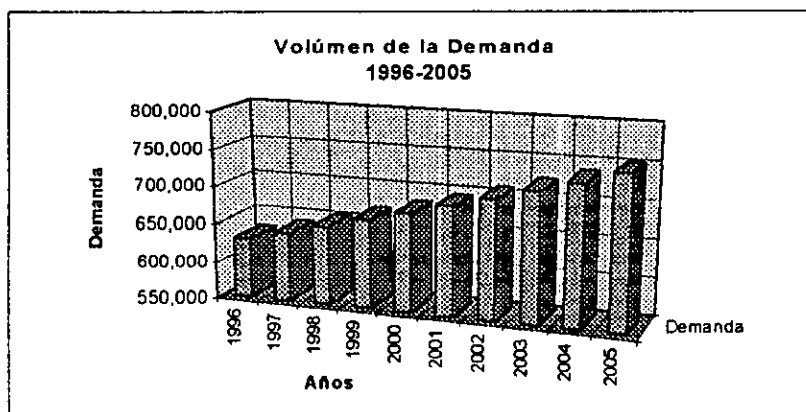
Supuestos:

- La demanda crece al mismo ritmo que la Población Consumidora Total
- El consumo per cápita es de 2 bolsos promedio anualmente.

**Proyección de la Demanda Total
1995-2005**

Año	Población Consumidora Total	Volúmen de la Demanda
1996	314,283	628,566
1997	320,569	641,137
1998	326,980	653,960
1999	333,520	667,039
2000	340,190	680,380
2001	346,994	693,988
2002	353,934	707,867
2003	361,012	722,025
2004	368,233	736,465
2005	375,597	751,195

De esta forma una vez tipificada la POBLACIÓN CONSUMIDORA TOTAL del área regional que para 1996 se ubica en 314,283 personas y con base en el consumo promedio anual de **2 bolsas per cápita**, ubicamos una demanda total para el año en estudio de 628,566 (Ver Cuadro), sin embargo, el **mercado meta del Proyecto**, es decir, el segmento de la población que se pretende cubrir se ubica en la atención del **8% de la demanda total**.



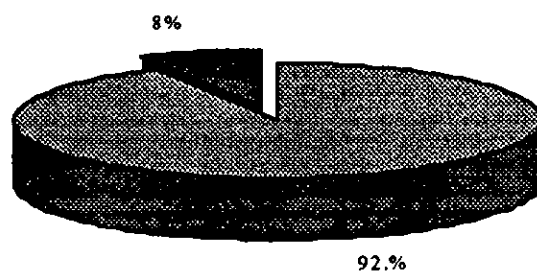
Lo anterior a partir de la determinación del volumen de producción para 1996, que se tomó con base en las entrevistas a talleres productores del ramo los cuales ubican la producción semanal de una empresa pequeña entre 200 y 1,000 bolsos.

En virtud de que el tamaño de empresa que se propone llevar a cabo cubrirá 6 Estados de la República, se considera necesario iniciar con una **producción anual de 48,000 bolsos** los cuales representan **8% de la demanda total** para la región analizada.

Siendo la demanda total a atenderse la siguiente:

Año	Volúmen de la Demanda Total	Volúmen de la Demanda del Proyecto 8 %
1996	628,566	50,285
1997	641,137	51,291
1998	653,960	52,317
1999	667,039	53,363
2000	680,380	54,430
2001	693,988	55,519
2002	707,867	56,629
2003	722,025	57,762
2004	736,465	58,917
2005	751,195	60,096

Demanda que será atendida por el Proyecto



7.8 CASO ILUSTRATIVO 2.

PROYECTO DE FACTIBILIDAD ECONÓMICA PARA LA INSTALACIÓN DE UNA FÁBRICA DE TORNILLOS EN ECATEPEC, ESTADO DE MÉXICO. Cabe hacer la precisión de que los cuadros que resumen la información son presentados en el capítulo denominado **Metodología Didáctica**, esto con la finalidad de no duplicar la información.

7.8.1 PROYECCIÓN DE LA DEMANDA.

La proyección de la demanda futura para este Proyecto se calculó por el método de mínimos cuadrados. Ver Capítulo 17.

El comportamiento de la demanda en cuanto al número de unidades económicas establecidas como se señaló anteriormente, presenta un crecimiento en el periodo del 15% aproximadamente, lo que implica un crecimiento anual promedio de 3.75%, sin embargo, los datos obtenidos por el método de mínimos cuadrados nos ofrece una variación porcentual del 1.02% en los datos proyectados, lo que implica un crecimiento anual promedio del 2.76%. Por lo tanto se prevé un menor ritmo de crecimiento para el futuro.

7.8.2 CONSUMO TOTAL Y PERCÁPITA.

7.8.2.1 CONSUMO TOTAL.

Para la determinación del consumo en cajas anual se consideran los datos obtenidos en la encuesta aplicada, consumiendo en promedio 6,750 cajas por unidad anualmente, las cajas pueden contener 100 o 144 pzas. o tornillos, por lo que para este proyecto se consideraron las cajas de 100 pzas. por ser más general en la encuesta.

De tal forma se multiplicó la demanda total, ya obtenida, es decir, el número de unidades económicas establecidas en cada año por el promedio del consumo de cajas, obteniéndose un comportamiento creciente en promedio de 1.02%, en el consumo anual de cajas.

7.8.2.2 CONSUMO PERCÁPITA.

Con los datos obtenidos de la evolución de la población en el área de influencia del proyecto y con el consumo anual en cajas se obtuvo el consumo Percápita, presentando un comportamiento estable entre el 0.81 y el 0.83 de variación en el periodo 1990-2000, con tendencias decrecientes en los años 1991 y 1992, lo cual obedece a que cayo menos la población (0.10%), que el consumo de cajas (3.9%), sin embargo, las proyecciones consideran que el consumo será creciente.

7.8.3 PROYECCIÓN DE LA OFERTA.

Con la finalidad de observar la tendencia histórica de la oferta y estar en condiciones de predecir el comportamiento futuro de la misma a través del análisis que la determina, se realizó la proyección por el método de mínimos cuadrados, basándose en las series históricas obtenidas. Ver Capítulo 17.

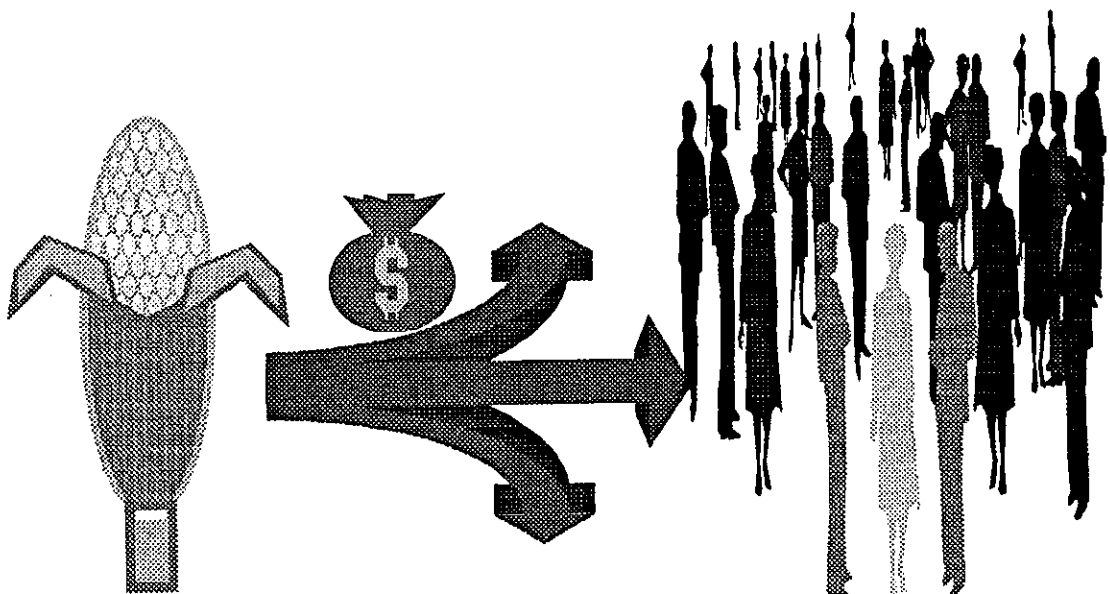
7.8.4 DEMANDA POTENCIAL INSATISFECHA.

Se define a la demanda potencial insatisfecha a la cantidad de bienes o servicios que es probable que el mercado consuma en los años futuros, sobre la cual se ha determinado que ningún productor actual podrá satisfacerla si prevalecen las condiciones en las cuales se hizo el estudio.

El comportamiento del balance Oferta-Demanda permite observar que existe una tendencia heterogénea a lo largo del período 1990-1994, en virtud que para el primer año del período de investigación, el déficit de demanda fue de 3,515,250 cajas de tornillos. Para 1993 el déficit disminuyó a 1,681,500 cajas de tornillos, sin embargo, para el año siguiente el déficit se volvió a incrementar a 4,419,750 cajas de tornillos.

Capítulo 8

EL CONSUMIDOR: Producto, Precio y Comercialización



ÍNDICE

8. EL CONSUMIDOR: PRODUCTO, PRECIO Y COMERCIALIZACIÓN.....	163
8.1	EL CONSUMIDOR: MOTIVACIÓN Y NECESIDADES..... 163
8.1.1	EL PROCESO DE COMPRA..... 164
8.1.1.1	NECESIDAD SENTIDA..... 164
8.1.1.2	ACTIVIDAD ANTERIOR A LA COMPRA..... 165
8.1.1.3	DECISIÓN DE COMPRA..... 165
8.1.1.4	SENTIMIENTO POSTERIOR A LA COMPRA..... 165
8.1.2	PARTICIPANTES EN EL SISTEMA DE COMPRA..... 165
8.1.3	MODELOS DEL COMPORTAMIENTO DEL CONSUMIDOR..... 166
8.1.3.1	MODELO DE MARSHALL..... 166
8.1.3.2	MODELO DE APRENDIZAJE DE PAVLOV..... 167
8.1.3.3	MODELO PSICOLÓGICO SOCIAL DE VEBLEN..... 167
8.1.3.4	MODELO PSICOANALÍTICO DE FREUD..... 167
8.2	EL PRODUCTO..... 168
8.2.1	CARACTERÍSTICAS Y PROPIEDADES DEL PRODUCTO..... 168
8.2.2	CLASIFICACIÓN DEL PRODUCTO..... 169
8.2.2.1	BIENES DE CONSUMO..... 169
8.2.2.2	BIENES INTERMEDIOS Y DE CAPITAL..... 169
8.2.3	PLANEACIÓN Y DECISIONES DEL PRODUCTO..... 170
8.2.3.1	CICLO DE VIDA DEL PRODUCTO..... 171
8.2.4	IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO..... 172
8.2.5	SERVICIOS..... 173
8.3	EL PRECIO..... 174
8.3.1	FACTORES QUE INTERVIENEN EN LA FIJACIÓN DEL PRECIO..... 174
8.3.1.1	EL COSTO..... 175
8.3.1.1.1	LA ECUACIÓN DE LOS COSTOS UNITARIOS..... 175
8.3.1.1.2	PUNTOS DE NIVELACIÓN EN UN GRÁFICO DE COSTOS UNITARIOS..... 176
8.3.1.2	LA OFERTA Y LA DEMANDA..... 179
8.3.1.2.1	DETERMINACIÓN DE PRECIOS. EL MÉTODO DE DISCRIMINACIÓN..... 179
8.3.1.3	EL FACTOR LOCALIZACIÓN Y FLETE EN LA DETERMINACIÓN DEL PRECIO..... 179
8.3.2	ESTRATEGIAS Y POLÍTICAS EN LA FIJACIÓN DE PRECIOS..... 180
8.3.3	PROYECCIÓN DEL PRECIO DEL PRODUCTO..... 181
8.4	COMERCIALIZACIÓN..... 182
8.4.1	SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN. (CANALES DE COMERCIALIZACIÓN)..... 183
8.4.2	ESTRUCTURA DE LOS CANALES DE COMERCIALIZACIÓN..... 184
8.4.2.1	MÁRGENES DE COMERCIALIZACIÓN..... 186
8.4.3	PROMOCIÓN Y PUBLICIDAD..... 187
8.5	CASO ILUSTRATIVO I..... 189
8.5.1	PRODUCTO PRINCIPAL Y SUBPRODUCTOS..... 189
8.5.1.1	DATOS HISTÓRICOS DEL TORNILLO..... 189

8.5.1.2	LEY DEL TORNILLO	189
8.5.1.3	MÉTODOS DE FABRICACIÓN	189
8.5.1.4	CLASIFICACIÓN.....	190
8.5.1.4.1	TIPOS DE TORNILLOS.	190
8.5.2	PRODUCTOS SUSTITUTOS.....	190
8.5.3	PRODUCTOS COMPLEMENTARIOS.....	191
8.5.4	POBLACIÓN CONSUMIDORA.....	192
8.5.5	PRECIO DEL PRODUCTO.....	192
8.5.6	COMERCIALIZACIÓN.....	193
8.5.6.1	CANALES DE COMERCIALIZACIÓN.....	193
8.5.6.2	DISTRIBUCIÓN FÍSICA.....	193
8.5.6.3	PROMOCIÓN Y PUBLICIDAD.....	193
8.5.6.4	POSIBILIDAD DEL PROYECTO.....	194
8.6	CASO ILUSTRATIVO 2.....	195
8.6.1	IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO EN EL MERCADO.....	195
8.6.1.1	PRODUCTO PRINCIPAL	196
8.6.1.2	PRODUCTOS SUSTITUTOS.....	196
8.6.1.3	PRODUCTOS COMPLEMENTARIOS.....	196
8.6.1.4	DETERMINACIÓN DEL PRECIO DEL PRODUCTO.....	196
8.6.2	LOS PRECIOS Y SU EFECTO EN LA DEMANDA.....	197
8.6.3	EL PRECIO DEL PRODUCTO. MÁRGENES MÁXIMOS Y MÍNIMOS.....	197
8.6.4	ANÁLISIS DE COMERCIALIZACIÓN, POLÍTICAS DE VENTA Y PUBLICIDAD.....	198
8.6.5	ANÁLISIS DE COMERCIALIZACIÓN.....	198
8.6.6	POLÍTICA DE VENTAS Y PRECIOS.....	199
8.6.7	PROMOCIÓN Y PUBLICIDAD.....	199

8. EL CONSUMIDOR: PRODUCTO, PRECIO Y COMERCIALIZACIÓN.

El siguiente capítulo expondrá lo referente al Consumidor, al Producto, al Precio y a la Comercialización; se decidió abordar estos temas en un solo espacio, debido a que didácticamente es más sencillo explicar y comprender su inter-relación dentro del estudio de mercado del proyecto.

En primer término se estudiará al consumidor y sus motivaciones de compra, posteriormente, se estudiará el producto, sus características y su clasificación, enseguida se analizará el precio, cuya importancia resulta obvia, ya que en función del nivel de precios y el nivel de ventas (volumen de producción), se determinarán los ingresos del proyecto y finalmente abordaremos el tema de la comercialización (la determinación de la estrategia, la comercialización del producto y los márgenes de comercialización).

8.1 EL CONSUMIDOR: MOTIVACIÓN Y NECESIDADES.

Anteriormente abordamos algunos aspectos referentes a los consumidores, sin embargo, en este apartado, estudiaremos específicamente la conducta del consumidor¹.

La **motivación** del consumidor es un término que se refiere al comportamiento generado por las **necesidades** y dirigido hacia la obtención de un fin.

Según los expertos las necesidades atienden a varios motivos, entre los que tenemos:

-  Los motivos **Biológicos**: Que son necesidades fisiológicas (hambre, frío, calor, sexo).
-  Los motivos **Psicológico Sociales**: Que son necesidades de aceptación social ó status.
-  Los motivos **Aprendidos**: Que son comportamientos basados en normas o deseos de un grupo social-cultural.

Una necesidad se puede definir como:

¹ Básicamente nos referimos a consumidores de bienes de consumo, ya que como se explicó anteriormente, los consumidores de bienes intermedios y de bienes de capital responden a otras necesidades, sin embargo no quedan exentos de verse influidos por los procesos que aquí se describen.

“La discrepancia entre el estado real y el deseado”

Esta sensación puede ser de naturaleza biológica o social, por ejemplo, el consumidor puede sentirse fuera de moda sólo por tener ropa vieja (un estado real) y al mismo tiempo preferir estar a la moda (un estado deseado). Cuanto más grande sea la discrepancia entre lo que se tiene y lo que se desea tener, mayor será la necesidad de adquisición.

8.1.1 EL PROCESO DE COMPRA.

El Proceso de compra es el conjunto de etapas por las que pasa un consumidor antes de adquirir algo. Estas etapas cambian gradualmente según sean los gustos y las necesidades que el consumidor tenga; por ejemplo:

- ❖ Un comprador puede pasar directamente de la necesidad sentida a la compra real, sin afectar la actividad previa a ella; a estos **COMPRADORES** se les llama **IMPULSIVOS**.
- ❖ Algunos compradores se debaten en el problema de comprar o de no comprar; a estos compradores se les llama **COMPRADORES MORALES**.
- ❖ Existe otro tipo de compradores, el cual antes de realizar una compra se encarga de pedir opiniones y todo tipo de datos, comparando precios para así decidirse por algún artículo. A estos **COMPRADORES** se les conoce con el nombre de **DELIBERADOS O RACIONALES**.

En general, cualquiera que sea el tipo de comprador, siempre va a pasar por todos o por algunos pasos del proceso de compra que a continuación se describen:

- 👍 NECESIDAD SENTIDA
- 👍 ACTIVIDAD PREVIA A LA COMPRA
- 👍 DECISIÓN DE COMPRA
- 👍 SENTIMIENTOS POSTERIORES A LA COMPRA



8.1.1.1 NECESIDAD SENTIDA.

El punto de partida radica en identificar la necesidad sentida por el consumidor, dicha necesidad puede ser fisiológica y/o psicológica; además pueden ser también específicas o de emoción, conscientes o creadas.

Como se mencionó anteriormente, las compras surgen de las motivaciones, por tanto, el problema para el especialista en mercadotecnia radica en descubrir la estructura de las necesidades latentes que rodean a un producto.

La mercadotecnia es el reconocimiento de las diversas necesidades que entran en juego en el mercado de un producto y la búsqueda de las necesidades insuficientemente satisfechas.

8.1.1.2 ACTIVIDAD ANTERIOR A LA COMPRA.

Al sentir una necesidad, el consumidor experimentará una reacción, y esto hará que el individuo se vuelva más sensible a estímulos relacionados con la satisfacción de la misma. La reacción dependerá de la intensidad de dicha necesidad.

La duración de la actividad anterior a la compra, varía de acuerdo con el tipo de producto y con la necesidad que experimenta el consumidor. Hay artículos que implican poca deliberación, o sea artículos de compra rápida, que se adquieren inmediatamente después de sentir la necesidad (compras habituales de artículos como huevos, azúcar o leche).

En el caso de los aparatos domésticos o productos de consumo no inmediato, existe una mayor actividad anterior a la compra, por ejemplo: como visitar tiendas, informarse con amigos, estudiar anuncios publicitarios, etc.

8.1.1.3 DECISIÓN DE COMPRA.

La decisión de compra constituye un conjunto de decisiones en donde intervienen variables como: el producto, la marca, el estilo, la cantidad, la tienda, el vendedor, una fecha, un precio, la forma de pago, etc., originándose con ello una gran gama de combinaciones que finalizan con la decisión. El objetivo del especialista en mercadotecnia radica en determinar los procesos que atraviesa el cliente antes de su decisión y utilizarlos en su conveniencia.

8.1.1.4 SENTIMIENTO POSTERIOR A LA COMPRA

Generalmente el estudio del ciclo de compra se ha centrado en la decisión, relegándose a segundo término el valor que tiene observar los sentimientos del cliente después de la misma. La importancia que tiene el reconocimiento de la existencia de sentimiento posterior a la compra, indica que el especialista puede sacar provecho dirigiendo parte de su información al comprador real más que hacia el comprador en potencia.

8.1.2 PARTICIPANTES EN EL SISTEMA DE COMPRA.

En la decisión de compra intervienen diferentes elementos que participan activamente en el proceso, desde su inicio hasta la culminación de la compra. Éstos se pueden clasificar de acuerdo al papel que juegan en la decisión:

- **Influyentes.** Son las personas que explícita o implícitamente ejercen influencia en la decisión.
- **Decisor.** Es quien determina en último término la decisión de compra
- **Comprador.** Como lo indica la palabra, es la persona que realiza, de hecho la compra.
- **Usuario.** Es la persona o personas que utilizan el producto.

En algunas ocasiones estas etapas son llevadas a cabo por diferentes personas; por ejemplo, el ama de casa ve en la televisión un comercial de pañales (influyente) y decide comprar esa marca (decisor), la sirvienta va a adquirirlo (comprador) y por último el bebé es el que utilizará el pañal (usuario). Otras veces el comprador, el decisor y el usuario son la misma persona.

8.1.3 MODELOS DEL COMPORTAMIENTO DEL CONSUMIDOR.

Un modelo es la representación de un proceso. Un modelo de comportamiento del consumidor, es un esqueleto o esquema de lo que se cree que ocurre cuando los consumidores toman una decisión.

Existen muchas clases de modelos aplicados al estudio de la conducta del consumidor y que por razones obvias no abordaremos, sin embargo, los rasgos generales de los modelos que se presentan a continuación están relacionados con el elemento que influye en el proceso de decisión y con la manera de operar de estas influencias.

8.1.3.1 MODELO DE MARSHALL

Fue elaborado por economistas y en él se señala una teoría específica sobre el comportamiento del consumidor. Según esta teoría, las decisiones de compra son el resultado de cálculos económicos, racionales y conscientes, es decir, el comprador trata de gastar su dinero en mercancías que le proporcionen utilidad de acuerdo a sus gustos, además sugiere las hipótesis siguientes:

1. A menor precio de un producto, mayor venta.
2. Cuanto más elevado sea el precio de los artículos, las ventas serán menores.
3. Cuanto más elevado sea el ingreso real, este producto se venderá más siempre y cuando no sea de mala calidad.
4. Cuanto más altos sean los costos promocionales, las ventas también serán más grandes.

8.1.3.2 MODELO DE APRENDIZAJE DE PAVLOV.

Este modelo habla de las reacciones a los estímulos de la conducta humana; se basa en cuatro conceptos centrales: **impulsos, claves, respuestas y reacciones.**

 El **impulso** induce a una reacción en relación con una configuración de **claves**. Así, un anuncio de determinada marca de refresco sirve de clave para estimular el impulso de la sed en un consumidor y éste puede sentirse más motivado a comprar el producto.

 La reacción es una **respuesta** que tiene el organismo ante la configuración de claves; si la respuesta ha sido agradable se refuerza la **reacción** al estímulo que la produjo. Pero si la reacción aprendida no se refuerza, disminuye su vigor y con el tiempo llegará a extinguirse.

8.1.3.3 MODELO PSICOLÓGICO SOCIAL DE VEBLEN.

Este modelo considera al hombre como un animal social adaptado a las normas de su cultura, y sus deseos y conducta están orientados hacia los grupos sociales que quiere alcanzar.

Veblen considera que muchas de las compras son hechas o motivadas por la búsqueda de prestigio. Los grupos de referencia son aquellos a los que el hombre se une porque se identifica con ellos, son aquellos con los que convive y establece un contacto frecuente.

8.1.3.4 MODELO PSICOANALÍTICO DE FREUD.

Según esta teoría, en cada persona existe energía psíquica distribuida en las facetas de la personalidad; la energía se proyecta hacia la satisfacción inmediata de las necesidades del individuo.

En este modelo, la estructura de la personalidad consta de tres partes: **id, ego y superego.**

 El **id** consiste en las tendencias instintivas con que nace el individuo, y según Freud proporcionan la energía psíquica necesaria para el funcionamiento de las dos partes de la personalidad que se desarrollan después: el ego y el superego. El id se refiere únicamente a la satisfacción de las necesidades biológicas básicas.

 El papel primario del **ego** es mediar entre los requerimientos del organismo (las demandas del id) y las condiciones del medio ambiente. El ego funciona mediante el principio de la realidad para satisfacer las tendencias instintivas de la manera más eficaz.

📁 La última parte de la personalidad que se desarrolla es el **superego**, en la cual están contenidos los valores de la sociedad en la que se desarrolla el niño. Estos valores surgen de la identificación con los padres. El niño incorpora a su personalidad todas las maneras socialmente aceptables de conducirse que le señalan sus padres. Las funciones principales del superego son inhibir y persuadir el ego a substituir por objetivos morales las tendencias instintivas y a luchar por alcanzar la perfección; estos conflictos son la fuente de los problemas del desarrollo psicológico.

De esta breve descripción de la teoría de la personalidad de Freud, se desprende que existen muchos puntos a considerar para entender el comportamiento del consumidor; la contribución más importante de esta teoría es la idea de que las personas son motivadas por **fuerzas tanto conscientes como inconscientes**.

8.2 EL PRODUCTO.

Un producto puede interpretarse **económicamente** como todo aquello que pueda proveer una **satisfacción física y/o psicológica**. El producto representa un grupo de valores que son recibidos por el consumidor al pasar éste a su posesión o uso; la palabra producto puede referirse tanto a un **servicio como a un objeto** y desde el punto de vista del mercado, tal servicio u objeto debe estar disponible a la venta para poder ser considerado como tal.

8.2.1 CARACTERÍSTICAS Y PROPIEDADES DEL PRODUCTO.

Los productos definidos como bienes y servicios que se ofrecen a los compradores, pueden ser vistos de diferente manera por parte de los usuarios y aún por los mismos vendedores, debido a las diferentes propiedades inherentes a cada uno de ellos. Es de suma utilidad reconocer e identificar las tres dimensiones de un producto para poder comprender a cabalidad las decisiones importantes que deben tomarse en un estudio de mercado.

Estas **tres dimensiones** son:

- 1) El **producto tangible**, que es el producto físico que ofrecerá el proyecto para satisfacer las necesidades de sus consumidores específicos.
- 2) El **producto diferenciado**, que es el concepto mental o psicológico que tienen los compradores sobre el bien que se les está ofreciendo.
- 3) El **producto total**, que puede describirse como la **totalidad de beneficios** que la persona experimenta al adquirir el producto.

8.2.2 CLASIFICACIÓN DEL PRODUCTO.

La **clasificación** de los productos es de vital importancia en los estudios de mercado, ya que ello permite identificar adecuadamente a que tipo de consumidores está orientado y por lo tanto, cuál será la segmentación del mercado, así como otras informaciones valiosas que ayudarán a desarrollar objetivamente dicho estudio.

8.2.2.1 BIENES DE CONSUMO.

Son aquellos que están destinados a ser utilizados y adquiridos por los consumidores, de acuerdo a sus deseos y necesidades. Se pueden clasificar básicamente en:

1. Duraderos y no duraderos.(automóviles, alimentos)

Los **productos duraderos** son artículos tangibles y de uso cotidiano; por ejemplo, televisores, refrigeradores, autos. Los **no duraderos** son los que tienen poca vida, por ejemplo los alimentos.

2. De conveniencia o habituales (cigarros, dulces, pastas dentales, etc.)

Los de **conveniencia** son los que el consumidor compra con cierta regularidad, sin planeación.

3. De elección (prendas de vestir, perfumes, relojes, etc.)

Los productos de **elección** son aquellos cuyos atributos se comparan en el proceso de selección y compra. Los productos **especiales** son artículos con características únicas o de identificación; el consumidor esta dispuesto a sacrificar su economía o esfuerzo para adquirirlos y por su mente no pasa la idea de aceptar otro artículo. (Servicio médico, mecánico, etc.)

4. Especiales o no buscados (servicio médico, mecánico, etc.)

Los productos **no buscados** son por lo general servicios que el consumidor no identifica aunque los necesite o desee; (funerarias, hospitales, etc.) son productos o servicios con los cuales nunca se quiere tener relación, pero cuando se necesitan y se encuentra uno satisfactorio, la próxima vez se acude al mismo sitio.

8.2.2.2 BIENES INTERMEDIOS Y DE CAPITAL.

Los **bienes intermedios y de capital**, son aquellos empleados para llevar a cabo **actividades industriales**. La demanda por los bienes intermedios es una demanda derivada, ya que está condicionada por la demanda de los bienes finales que con ellos se produce.

Mientras que los de capital tienen que ver más con el dinamismo económico industrial de un país.

8.2.3 PLANEACIÓN Y DECISIONES DEL PRODUCTO.

En el capítulo 2, El ciclo del Proyecto, analizamos las etapas por las cuales debe transitar un proyecto (desde la etapa más simple, la idea, hasta la puesta en marcha de la planta); este enfoque también podemos aplicarlo desde el punto de vista del Producto.

El desarrollo y producción de un nuevo bien comprende desde la etapa de la idea hasta la etapa de comercialización o venta; cabe precisar que al producto se le considera el punto de partida para llevar a cabo el programa de mercadotecnia de la empresa.

Los pasos para efectuar el lanzamiento de un producto al mercado son:

- 1) El primer paso es la **Creación de Ideas**. Cada producto nuevo es resultado de una idea y, cuanto más numerosas sean éstas, habrá más posibilidades de seleccionar la mejor.
- 2) Posteriormente se **Seleccionan Estás Ideas**. Se deberá realizar la clasificación de las diversas propuestas por orden de categorías y eligiendo el conjunto más atractivo posible dentro de los objetivos de los inversionistas.
- 3) Después se realiza un **Análisis Del Negocio**. Las tareas a realizar durante esta etapa son: calcular costos, ventas, utilidades e índices de rendimiento futuros del nuevo producto.
- 4) **Desarrollo del Producto**. En esta etapa se puede ya vislumbrar la factibilidad de comercializar y específicamente convertir el proyecto en un producto tangible (físico). Es de gran importancia elegir una marca adecuada, así como el diseño de un envase que permita distinguir el estilo del producto del de otras empresas.
- 5) **Mercado de Prueba**. En esta etapa se ensaya por primera vez una producción de prueba, así como su mercadotecnia, y se lanza al mercado esto en ambientes reducidos, pero bien seleccionados, cuya información represente las reacciones del consumidor. En esta etapa el Proyecto ya probó su viabilidad, y sólo se estará perfeccionando el producto.
- 6) **Comercialización**. En esta etapa el producto ya está en situación óptima para ser introducido en el mercado. El artículo está en plena producción y la elección de la marca y presentación ya están determinadas. Esta etapa de comercialización representa una inversión importante tanto en dinero como en personal especializado.

8.2.3.1 CICLO DE VIDA DEL PRODUCTO

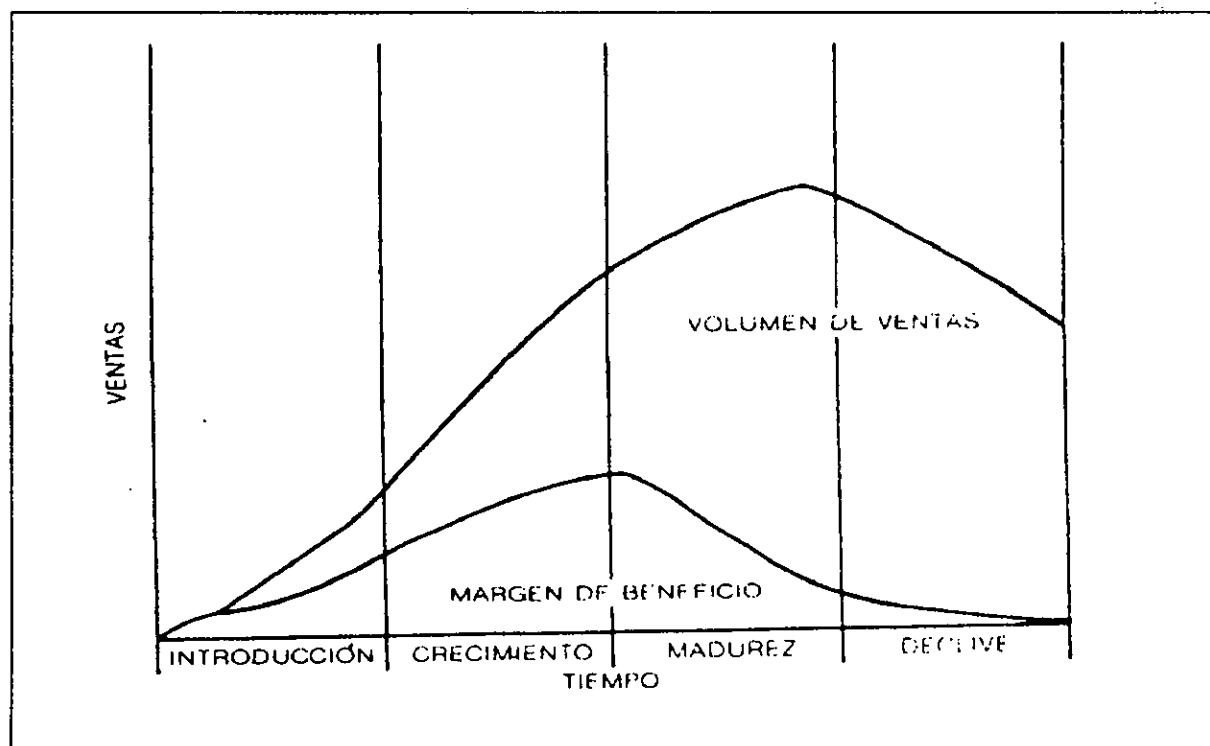
Una vez que el Proyecto determinó y perfeccionó el producto final y se está produciendo normalmente, se hace necesario distinguir el ciclo de vida de un producto.

La importancia de determinar el ciclo de vida de un producto se manifiesta al considerar el nivel de ventas que incidirá en forma directa en la recepción de los ingresos y en forma indirecta en los desembolsos, ya que el programa de producción deberá responder a las posibilidades reales de vender el producto.

Si bien la determinación del ciclo de vida de un producto es una tarea compleja y con resultados no siempre confiables, es posible intentar una aproximación basándose en la evolución de las ventas de otros productos de la industria o de artículos similares en otras regiones. El tiempo que demore este proceso y la forma que adopte la curva dependerán de cada producto y de la estrategia global que se siga en cada Proyecto en particular.

A continuación, se presenta la gráfica del ciclo de vida de un producto, esta curva adoptará formas diferentes, según el producto del que se trate, por ejemplo: Un producto de consumo no puede durar más de cinco años con la misma presentación y esto lo podemos observar claramente en algunas presentaciones de productos cuando cambian los envases, los colores, las envolturas, etc.

Ciclo de Vida del Producto



1. La primer etapa es la **introducción**. Es el momento en que se lanza el producto bajo una producción y programa de comercialización. Aquí se dan las etapas del tamizado de ideas, modelo piloto y prueba; esta etapa se caracteriza por un aumento lento en las ventas y altos gasto promocionales.
2. La segunda es la etapa de **crecimiento**. En esta etapa, el producto es aceptado en el mercado y se aprecia un aumento en la curva de las ventas y de los beneficios.
3. La tercer etapa es la de **madurez**. Las tácticas de la mercadotecnia y la imagen de su marca son bien conocidas durante esta etapa, además de la lealtad de sus clientes y la participación en el mercado; el producto se estabiliza y disminuye el margen de utilidad debido a que los precios se acercan más a los costos. Se desarrollan grandes esfuerzos para un mejor mensaje publicitario. En este período se presentan los nuevos usos del producto, valores nuevos y refinamiento del mismo, por lo que se da cabida a un proceso de renovación.
4. La última etapa es la **declinación**. El paso de la moda es inevitable, los nuevos productos empezarán a sustituir a los viejos, debido a esto se hace necesaria una reestructuración de imagen física y publicitaria que de nueva vida al producto, y el ciclo continúe, ya que de no ser así el producto desaparecería del gusto del consumidor.

8.2.4 IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO.

Todo producto requiere de "ciertas características", que puedan ser fácilmente identificadas por el consumidor, esto con la finalidad de elevar su preferencia y, por ende, su demanda. El consumidor en algunas ocasiones busca calidad, en otras busca un precio justo, a veces los empaques, envolturas o presentaciones se le hacen atractivos, prácticos ó útiles, en otras prefiere comprar una marca que le proporcione cierto nivel social o status, en fin existe una variedad muy amplia de razones por las cuales un consumidor elige un producto, sin embargo, podemos mencionar cuatro características que combinadas engloban lo mencionado, tales características son: LA MARCA, LA ETIQUETA, EL EMPAQUE Y EL EMBALAJE.

- 1) **La Marca.** Desde su origen la marca es un signo de propiedad personal; la marca es un nombre o término simbólico o diseño que sirve para identificar los productos o servicios de un vendedor y para diferenciarlos de las marcas de los competidores y en sentido estricto, es la parte de la etiqueta que aparece como símbolo, diseño, color, letras distintivas.
- 2) **La Etiqueta.** La etiqueta es la parte del producto que contiene la información escrita sobre el artículo; una etiqueta puede ser parte del embalaje (impresión) o puede ser simplemente una hoja adherida directamente al producto. El propósito de la etiqueta es dar información sobre el precio, el material, la unidad, la fecha de caducidad, los componentes, etc.

3) **El Empaque.** El empaque se define como cualquier material que encierra un artículo con o sin envase, con el fin de preservarlo y facilitar su entrega al consumidor. El empaque puede incluir dos niveles de material.

- ❖ El empaque **primario** que es el empaque inmediato del producto y
- ❖ El empaque **secundario** se refiere al material que protege al empaque primario y que se desecha cuando se va a usar el producto.

El problema o reto al que se enfrenta la industria del empaque es crear un **empaque óptimo** para cada producto, esto con la finalidad de que cumpla una doble función, la de **proteger** el contenido, así como también convertirse en un **vendedor silencioso**.

4) **El Embalaje.** En su expresión más breve es la **caja o envoltura** con que se protegen las mercancías contra mermas, humedad, polvo, insectos, durante el traslado de la fábrica a los centros de consumo, así como en la etapa de almacenamiento.

En resumen, el evaluador debe poner especial énfasis para que el **producto** pueda ser ofrecido en el **lugar exacto**, en la **cantidad deseada**, en el **momento oportuno** y en la **forma correcta**.

8.2.5 SERVICIOS.

Aunque el tema de la presente tesis es la Formulación y Evaluación de Proyectos Industriales, nos gustaría señalar algunas de las características de los servicios, que también pueden generar proyectos de inversión.

Dentro de un mercado de consumo, un producto pretende satisfacer la necesidad de un consumidor. Igualmente, un servicio pretende lo mismo, pero también se tiende a incrementar el conjunto de valores o beneficios presentados a los consumidores. Por lo tanto, existen diversos servicios como lo son restaurantes, hoteles, agencias de viajes, etc.

El servicio se define generalmente como el conjunto de actividades o beneficios que se ofrecen para su venta o que se suministran en relación con las ventas.

Aunque los bienes como los servicios tratan de satisfacer las necesidades y los deseos del consumidor, existen diferencias significativas entre estas dos clases de productos, hay cuatro características que diferencian al servicio del bien.



- a) **Intangibilidad:** Es lo contrario del bien, ya que éste no es percibido por los sentidos, porque es una acción que no se refleja.
- b) **Naturaleza Perecedera:** Es un servicio momentáneo que satisface la necesidad del consumidor y no requiere de ser almacenado durante mucho o poco tiempo como lo es un bien.

- c) **No Estandarización:** Un artículo se produce uniformemente y en línea, en cambio un servicio depende de una acción para crear el beneficio sin llegar a estandarizarse, además de no producirse en línea.
- d) **Participación:** El servicio se da dentro de un marco de tiempo en donde el comprador participa en la formulación y ejecución. En el servicio también existe la producción, distribución y consumo con menos separación en lo que respecta a tiempo y lugar para adquirirlo por parte de los consumidores.

8.3 EL PRECIO.

Según la teoría económica, el valor, la utilidad y el precio son conceptos relacionados; la utilidad es el atributo de un artículo que lo hace capaz de satisfacer deseos, el valor es la expresión cuantitativa del poder que tiene un producto de atraer otros productos a cambio, es decir, es el resultado de las percepciones de los consumidores acerca de la satisfacción total que el producto proporciona y el precio es el valor expresado en moneda.

Por lo que podemos decir, que el precio se define como la cantidad monetaria a que los productores están dispuestos a vender y los consumidores a comprar un bien o servicio.

El precio es quizás el elemento de la estrategia comercial más importante en la determinación de la rentabilidad del proyecto, ya que será el que defina en último momento el nivel de ingresos.

8.3.1 FACTORES QUE INTERVIENEN EN LA FIJACIÓN DEL PRECIO.

La fijación de precios es una de las decisiones más importantes que el proyecto tiene que tomar y requiere de mucha atención debido a que los precios están en constante cambio, por lo tanto, es importante considerar elementos tales como el costo, la oferta y la demanda.

Es decir:

Cualquier política de fijación de precios, deberá basarse en los costos de producción y en la estructura del mercado.

Por Ejemplo: Una empresa monopolística podría quizá vender sus productos a precios máximos, con sujeción a las medidas regulatorias de las autoridades gubernamentales competentes, pero una empresa que deberá hacer frente a mucha competencia tendrá que buscar constantemente el nivel de precio óptimo entre el precio máximo del mercado y sus costos de producción.

8.3.1.1 EL COSTO.

El costo es un **elemento esencial** en la fijación de precios, ya que es indispensable para medir la contribución al beneficio. La eficiencia de la producción industrial reclama el consumo más económico de las materias primas, la mejor utilización de los elementos materiales y humanos de los que se dispone, así como de la reducción de los costos hasta donde sea compatible con las necesidades de funcionamiento de la empresa.

Ahora bien cuando existen precios de mercado y una empresa no puede fijar su precio con "libertad", **los costos** le permitirán medir su beneficio y decidir si puede vender al precio del mercado o se retira. Es importante recalcar que en **cualquier momento, para cualquier volumen, sea cual sea el nivel de precios y para cualquier tipo de combinación de productos**, es preciso una clasificación adecuada de los costos para la determinación óptima del precio.

Una forma de calcular el precio de un bien es **adicionando un porcentaje de recargo** a los costos unitarios totales, a simple vista parece fácil, sin embargo, se debe realizar todo un procedimiento para llegar primero a los costos unitarios totales, para posteriormente poder determinar un **margen de ganancia**.

La siguiente expresión se utiliza, siempre y cuando ya se conozcan los costos unitarios,

$$P_v = j P_v + C_u,$$

Donde:

P_v = Es el precio de venta

$j P_v$ = El margen sobre el precio y

C_u = El costo unitario

A continuación, se desarrolla el cálculo de los costos unitarios.

8.3.1.1.1 LA ECUACIÓN DE LOS COSTOS UNITARIOS.

En todo proyecto interesará conocer el **costo de producción** por unidad de producto, comparando este **costo unitario** con el **precio de venta** (precio de mercado) actual o estimado para el futuro, se obtendrá la posible ganancia por unidad de producto. Por otra parte, la comparación del costo del proyecto con los costos de otros empresarios o en su defecto, el margen actual de ganancia por unidad según el proyecto dará al empresario un **índice de su situación competitiva**.

El costo unitario variará naturalmente en función de la capacidad utilizada y disminuirá a medida que esta última se aproxime a la capacidad normal considerada en el proyecto. La línea que refleja esta disminución será una curva cuya ecuación general se puede determinar a partir de la de los costos totales.

La ecuación lineal de costos anuales totales es:

1. Ecuación Original $C = Vx + F$

en ella x representa la producción física anual, variable según la capacidad aprovechada; y F los gastos fijos totales anuales. Dividiendo por x , se tendrá:

2. Ecuación

$$\left(\frac{C}{X}\right) = V + \left(\frac{F}{X}\right) \text{ y haciendo } \left[\frac{C}{X}\right] = \bar{C}, \text{ resultará}$$

3. Ecuación

$$\bar{C} = V + \left(\frac{F}{X}\right) \text{ que es la ecuación de una hipérbole}$$

En la ecuación 2 el primer miembro representa el **costo unitario total de producción**. En el segundo miembro, V representa el **costo variable por unidad de producción**, que por definición se supone constante. En cambio, los gastos fijos totales anuales F pasan a ser variables si se les computa por unidad de producción.

En resumen, al pasar de la ecuación 1 a la 3 **los términos se invierten**: los costos variables anuales se convierten en costos constantes por unidad de producto y los costos fijos anuales pasan a ser costos unitarios variables.

Si la ecuación de costos totales anuales no fuera lineal, la curva de costos unitarios no se obtendría de la ecuación 3, sino del cálculo separado basado en la cuantía de los costos anuales para diferentes por cientos de producción.

8.3.1.1.2 PUNTOS DE NIVELACIÓN EN UN GRÁFICO DE COSTOS UNITARIOS.



Punto de Nivelación.

Este enfoque es un método que proporciona a los empresarios una comprensión rápida de las relaciones esenciales del ingreso sobre las ventas, los costos, las utilidades y los distintos volúmenes de producción y ventas. El análisis del **punto de nivelación** es una técnica útil para la determinación de precios y se encuentra donde el **ingreso total es igual al costo total** y, por ende, la ganancia es nula o igual a cero.

Los conceptos relativos a puntos de nivelación son aplicables también al análisis de los costos unitarios, los cuales deberán compararse con los **precios de mercado**.

La ecuación 3 se puede representar en un gráfico, llevando a las abscisas el volumen físico de la producción o porcentaje de la capacidad aprovechada y a las

ordenadas el costo unitario. Supóngase que se trata del siguiente caso en que los valores se expresan en unidades monetarias hipotéticas.

- Costo fijo anual de producción, colocada al por mayor e incluyendo una remuneración satisfactoria del capital empleado.....1,000,000
- Costo Unitario Variable.....15
- Unidades físicas producidas a 100% de la capacidad normal..... 1,000,000
- Precio de mercado unitario del producto al por mayor.....30

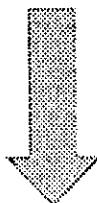
Con los datos anteriores se propone determinar cuál es la producción física anual necesaria para operar al mínimo de rentabilidad satisfactoria considerada.

$$\hat{C} = 15 + \frac{1,000,000}{x}$$

Siendo X el número de unidades producidas al año. Dando a la variable X valores de 20, 40, 60, 80 y 100 mil unidades físicas de producción anual, se obtendrá una serie de valores para el costo unitario de C^

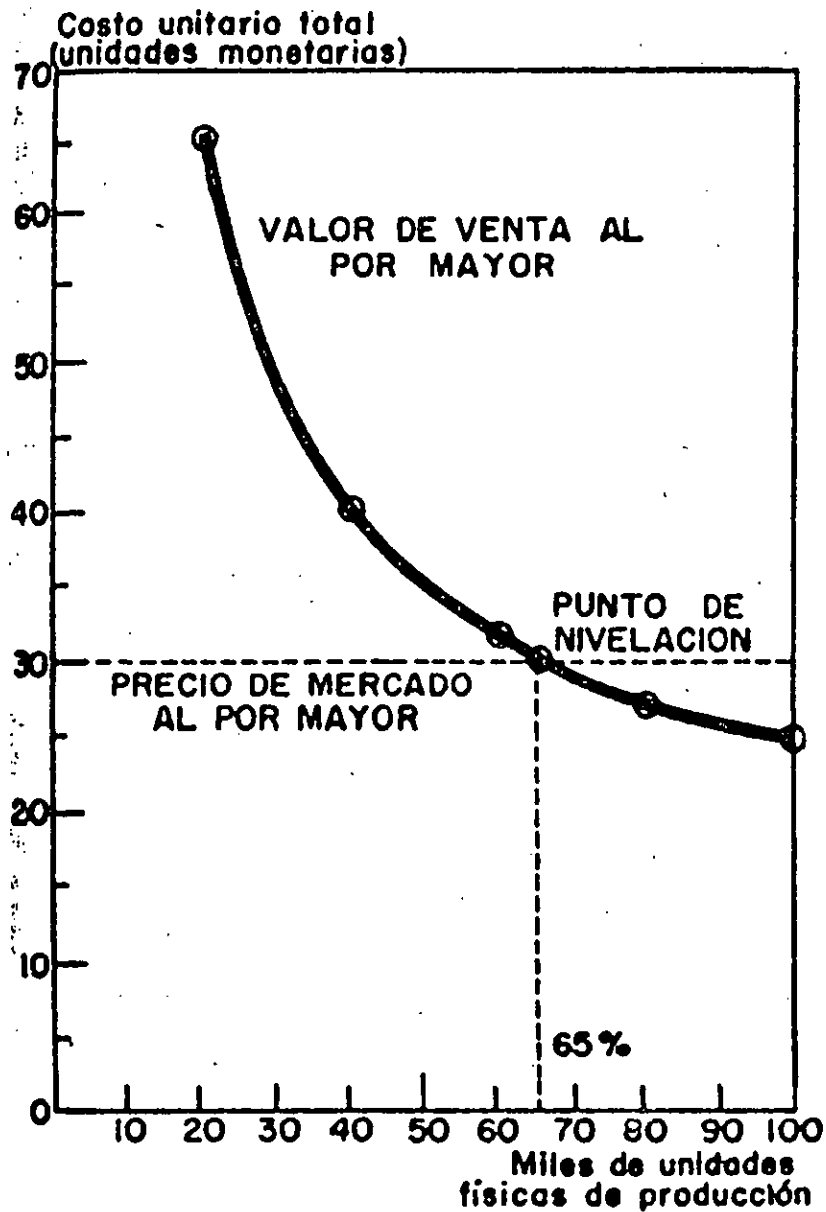
Producción Anual en Miles de Unidades	Costo Unitario Total
20	\$65.00
40	\$40.00
60	\$31.60
80	\$27.50
100	\$25.00

Con los valores anteriores se puede dibujar una curva de valores de venta al por mayor en función de la producción, y dibujando en el mismo gráfico la recta que representa el precio de mercado al por mayor se obtiene el punto de nivelación, que corresponde a 65,000 unidades físicas de producción anual. Véase el siguiente gráfico.



DETERMINACION DEL VOLUMEN DE PRODUCCION PARA
OBTENER UN MINIMO ACEPTABLE DE RENUMERACION
AL CAPITAL

ESCALA NATURAL



8.3.1.2 LA OFERTA Y LA DEMANDA.

En cualquier momento, los precios de un producto estarán fijados por el mercado, es decir, el precio del producto estará determinado por la oferta y la demanda ya que estas constituyen una serie de relaciones de precios y cantidades².

8.3.1.2.1 DETERMINACIÓN DE PRECIOS BASADOS EN LA DEMANDA UTILIZANDO EL MÉTODO DE DISCRIMINACIÓN.

Mientras que los métodos basados en el costo se fundamentan en el principio de agregar un porcentaje de recargo y obtener así un determinado nivel de ganancias, las técnicas basadas en la demanda toman en consideración la intensidad de la misma, así como sus coeficientes de elasticidad³.

La mayoría de los vendedores en los mercados imperfectos competitivos pueden aumentar sus ingresos y beneficios cobrando por sus productos un precio distinto; la forma más usada de estos sistemas de fijación de precios es aquella conocida como **discriminación de precios**, que consiste en que un mismo producto se pueda vender a diferentes precios a diferentes consumidores, aunque el costo marginal sea el mismo en los dos casos; la discriminación de precios requiere de mercados segmentados de tal forma que no socave al otro.

8.3.1.3 EL FACTOR LOCALIZACIÓN Y FLETE EN LA DETERMINACIÓN DEL PRECIO.

Al determinar un precio se debe considerar el factor de costos de fletes causado por el envío de la mercancía al cliente. Aquí las políticas se deben establecer considerando que:

- ✓ El comprador pague el flete
- ✓ El vendedor absorba el costo total del mismo o
- ✓ Las dos partes compartan el gasto.

La decisión puede ser importante con base en:

- ✓ Los límites geográficos.
- ✓ La localización de sus instalaciones productivas.
- ✓ Las fuentes de sus materias primas
- ✓ Su fuerza competitiva en diferentes áreas del mercado.

Algunas clasificaciones serán consideradas a continuación:

² Ver Capítulo de Antecedentes Microeconómicos.

³ Ver Análisis Teórico de la Demanda.

- I. Precio Libre a bordo (F.O.B.⁴) es un sistema donde el vendedor cotiza su precio de venta en la fábrica u otro punto de producción y el comprador paga todo el precio del transporte. El comprador paga los costos de embarque de los productos en el transporte; de aquí el término libre a bordo (L.A.B.)
- II. Precio Libre al costado del buque (F.A.S.)
- III. Precio Libre al costado del riel, en el punto de embarque, puerto o estación (F.A.R.)
- IV. Si el producto se importa también podrán utilizarse los precios C.I.F. (costo, seguro y flete).
- V. Las diferencias entre los precios C.I.F. y F.O.B., F.A.S. o F.A.R. está determinadas por los costos del transporte y de los seguros.

Otra clasificación de precios se puede dar atendiendo a una distribución geográfica:

- ✓ **Precio Internacional**, normalmente está cotizado en dólares.
- ✓ **Precio Nacional**, es el precio promedio vigente en el país.
- ✓ **Precio Local**, es el precio promedio vigente en una población o poblaciones de determinada región o zona.

8.3.2. ESTRATEGIAS Y POLÍTICAS EN LA FIJACIÓN DE PRECIOS.

Las políticas de fijación de precios deben dar origen a precios establecidos en forma consistente, de tal manera que ayuden a alcanzar los objetivos de la empresa.

En la competencia entre productos homogéneos de múltiples fabricantes surge la lucha entre las empresas por fabricar un producto con las mismas características de calidad, pero más barato, con la finalidad de poder vender a un menor precio y de esta forma abarcar una porción mayor de mercado.

Otra estrategia podría ser que durante ciertos períodos los precios establecidos no alcancen a cubrir los costos totales de producción, no sólo porque éstos sean elevados, sino también por la necesidad de penetrar en determinados mercados. Sin embargo, esas políticas de precios se deben limitar a un período específico.

⁴ Siglas en ingles.

En los estudios de viabilidad se deben analizar las políticas de fijación de precios en función de las ventas proyectadas a fin de determinar cuáles serán los ingresos que producirán las ventas.

En este sentido, es conveniente analizar el precio en función de las condiciones de venta, es decir, considerando:

- ☒ Los volúmenes de compra
- ☒ Las condiciones de crédito,
- ☒ Los descuentos por pronto pago
- ☒ Los descuentos por pago al contado,
- ☒ La tasa de interés implícita⁵, etc.

8.3.3 PROYECCIÓN DEL PRECIO DEL PRODUCTO.

Es indispensable conocer el precio del producto en el mercado, pero cabe señalar que para realizar las estimaciones de los ingresos del proyecto, se debe considerar el **precio real**, que es aquel precio al que se le vendió al primer intermediario (éste será la base para calcular los ingresos probables en los próximos años).

Es necesario tomar el precio al que se vendió al primer intermediario, ya que como sabemos, algunos productos tienen dos o más intermediarios que generan que cuando el producto llegue al consumidor final, su precio se alteró de manera importante.

Para proyectar los precios **no se puede utilizar un método estadístico** para ajustar la tendencia, ya que si se graficaran los pares de puntos (años-precios corrientes), la curva tendería a una exponencial y se proyectaran los precios, el resultado nos mostraría un aumento de más de 100% al año, lo cual no sería real.

Una posible alternativa sería **hacer variar los precios conforme a la tasa de inflación esperada**; en esta forma la proyección de los precios se ajusta más a la realidad que lo que lo haría un método estadístico rígido de ajuste de puntos.

⁵ Tan importantes son estas variables que sólo una de ellas, como la **tasa de interés implícita**, puede hacer rentable un proyecto, ya que si las cuotas son bajas y la tasa de interés que se cobra por el crédito no es sensible (esto es, no inhibe al comprador), **la rentabilidad podría residir en el negocio financiero del crédito**, más que en el negocio comercial de la venta.

Veamos el siguiente ejemplo:

Mediante un estudio realizado, se obtuvieron los precios promedio y posteriormente se procedió a cuantificar sus variaciones porcentuales.

Precio Histórico

Año	Precio	Incremento %
1980	46.00	-
1981	58.50	27.2%
1982	112.00	91.5%
1983	177.00	58.0%
1984	269.65	52.3%
1985	320.00	18.7%

Teniendo en cuenta la información recabada, se procede a proyectar el precio "suponiendo" las siguientes inflaciones anuales.



Precio Proyectado

Año	Tasa de Inflación %	Precio Estimado
1986	60.00%	512.00
1987	50.00%	768.00
1988	40.00%	1,075.20
1989	40.00%	1,505.28

Las limitaciones del método son obvias, se requiere de pronosticar las tasas de inflación para el período que se desea conocer y eso en México es imposible, sin embargo, puede ser un buen ejercicio de aproximación y simulación de escenarios.

8.4 COMERCIALIZACIÓN.

La comercialización es la actividad que permite al productor hacer llegar un bien al consumidor final, sin embargo, la comercialización no se debe interpretar tan sólo como la transferencia de productos hasta manos del consumidor, ya que ésta actividad también debe conferirle al producto los beneficios de tiempo y lugar, es decir, una buena comercialización es aquella que coloca al producto en un sitio y un momento adecuado, para darle al consumidor final la satisfacción que de él espera.

La comercialización eficiente de un producto debe prever los siguientes aspectos:



Debe prever el traslado de los artículos hasta el punto de consumo y la realización de las transacciones en la forma más económica y satisfactoria, en un tiempo mínimo.



Debe proporcionar la cantidad y la calidad óptima de promoción y comunicación para asegurar la venta rápida del producto.



Debe proporcionar una retro-alimentación adecuada de información que permita a la empresa (productor), modificar su producto o sus procedimientos de manera que se ajusten a las demandas del mercado consumidor.



Debe buscar la reducción de los costos de distribución, ya que éstos influyen en el precio al que llegará el producto al consumidor final.

Además, es necesario precisar que la **comercialización del producto** es una actividad sumamente importante para el desarrollo óptimo del proyecto, por lo que el diseño de su estrategia requiere de un **estudio sistemático y riguroso** del entorno en el cual se pretende desarrollar⁶.

La estrategia comercial que se determine para el proyecto deberá basarse en tres decisiones fundamentales⁷ que influyen individual y globalmente en la composición del flujo de caja del proyecto, tales decisiones se refieren al producto, el precio y la distribución o comercialización.⁸

8.4.1 SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN. (CANALES DE COMERCIALIZACIÓN)

La identificación de las características de los canales de comercialización existentes, constituye una de las actividades esenciales que se debe llevar a cabo en el estudio de la estrategia de comercialización, ya que permitirá evaluar la conveniencia de emplear los canales existentes o bien diseñar nuevos, que resulten más convenientes y eficientes para los fines requeridos.

Aún cuando el proyecto decida utilizar los canales de comercialización establecidos, la organización de ventas, distribución y comercialización del producto, requiere de definir detalladamente **los costos y las inversiones** que serán necesarias para poner en marcha este proceso. Por lo tanto, habrá que estimar los costos de

⁶ Sin embargo, debe señalarse que los efectos de la estrategia de comercialización sólo se harán sentir tiempo después de completado el proyecto, y que la mayoría de las medidas prácticas se adoptarán en la etapa de producción. Es difícil especificar el grado de detalle que debe tener la estrategia de comercialización durante el estudio de viabilidad, ya que ésta habrá de variar según el producto del que se trate y en la mayoría de los casos, sólo habrá que resaltar los aspectos básicos de la estrategia, dejando la elaboración a detalle para etapas posteriores.

⁷ Considerando estas razones metodológicas y didácticas fue que se consideró el estudio del producto hasta esta instancia, debido a que permitía reunir el producto, el precio y la comercialización en un concepto integral coherente.

⁸ En algunos textos específicos en Mercadotecnia; se conciben 4 elementos conocidos como las 4 "P": Precio, Producto, Plaza y Promoción.

embalaje, transporte, venta y facturación, además de las inversiones en vehículos, montacargas, grúas, etc. Es importante hacer una estimación bastante precisa de **estas erogaciones**, ya que éstas deberán ser consideradas en los rubros respectivos.

8.4.2 ESTRUCTURA DE LOS CANALES DE COMERCIALIZACIÓN.

Generalmente se coincide en afirmar que un canal de comercialización es el **camino que recorre un producto desde el productor hasta el consumidor final**, sin embargo, al concepto de "camino recorrido" debe dársele una interpretación de tipo comercial en el sentido de que incluye de manera esencial **vinculaciones e inter-relaciones** que se establecen entre la empresa productora y los compradores (Oferta y Demanda).

Estas inter-relaciones son esencialmente de cinco tipos:

1. **Flujo físico**, incluye el movimiento real del producto.
2. **Flujo de propiedad**, se refiere esencialmente a los cambios en la propiedad.
3. **Flujo de pagos**, en cada transacción se genere una obligación de pago.
4. **Flujo de información**, facilita en gran medida el funcionamiento eficiente del canal.
5. **Flujo promocional**, tiene que ver con los esfuerzos de venta.

Las empresas generalmente recurren a algún tipo de **intermediario** para llevar a cabo la **comercialización de su producto** y de esta forma hacer llegar el bien al consumidor final, mucho se habla del efecto pernicioso que generan los intermediarios y aunque en realidad repercuten directamente en el **poder adquisitivo del consumidor**, los intermediarios juegan un papel importante dentro del proceso de comercialización debido a que:

-  **Asigna a los productos el sitio y el momento adecuados para ser consumidos.**
-  **Concentran grandes volúmenes de diversos productos y distribuyen grandes volúmenes de productos diversificados, haciéndolos llegar a lugares lejanos.**
-  **Es el que sostiene a la empresa al comprar grandes volúmenes, ya que si la empresa vendiera menudeo, sus costos tardarían más en recuperarse.**
-  **Salvan grandes distancias y asumen los riesgos de la transportación acercando el mercado a cualquier tipo de consumidor.**



Muchos intermediarios promueven las ventas otorgando créditos a los consumidores y asumiendo ellos el riesgo de cobro.

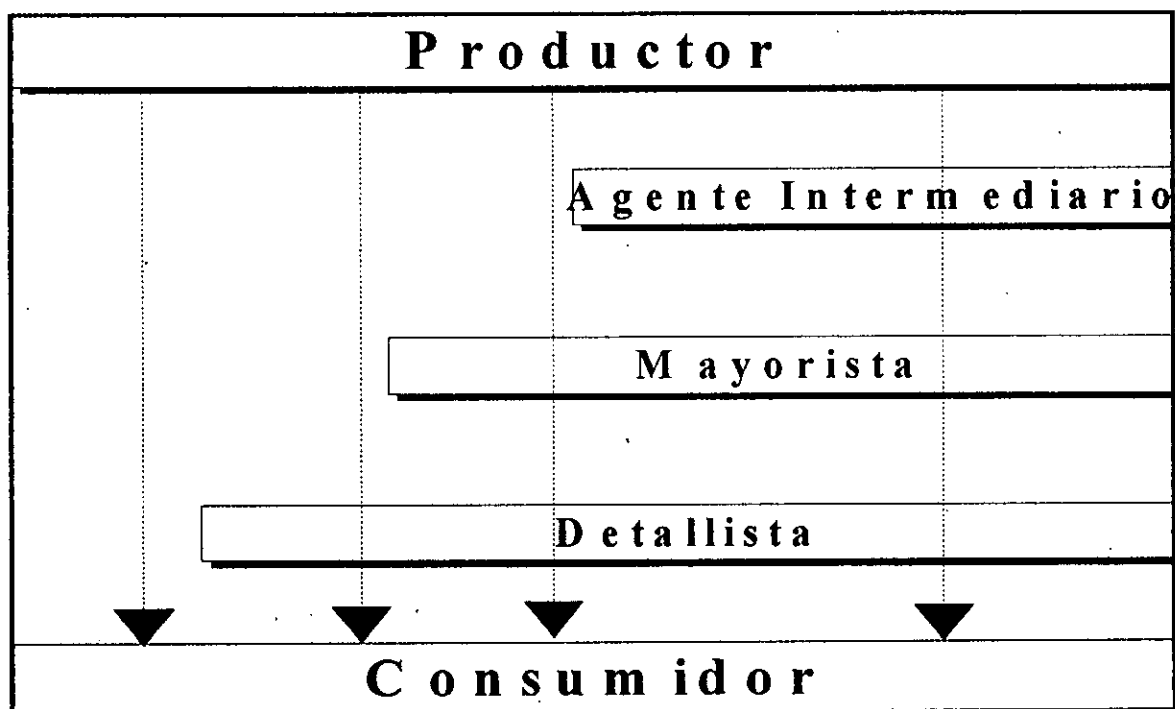
Podemos distinguir dos tipos de intermediarios:

- a) Los comerciantes y
- b) Los agentes

Los primeros adquieren título de propiedad de la mercancía, mientras que los segundos sólo sirven de contacto entre el productor y el vendedor.

A continuación se presenta la estructura del canal y la intervención de los intermediarios en él.

Los canales de comercialización para productos de consumo son los siguientes:



Del productor directamente al consumidor.- Este canal es la ruta más corta, simple y rápida.

-  Del productor al detallista y al consumidor.- Es un canal muy común y la fuerza se adquiere al entrar en contacto con más minoristas que exhiban y vendan los productos.
-  Del productor al mayorista, al detallista y al consumidor.- El mayorista entra como auxiliar al comercializar productos más especializados.
-  Del productor al agente intermediario, al vendedor al mayoreo, al detallista y al consumidor.- Aunque es el canal más indirecto, es el más utilizado por empresas que venden sus productos a cientos de kilómetros de su sitio de origen.

Los canales para productos intermedios son:

- ⇒ Del productor al usuario industrial.- Y se emplea cuando el fabricante considera que la venta requiere de atención personal.
- ⇒ Del productor al distribuidor industrial y usuario industrial.- El distribuidor es el equivalente al mayorista, la fuerza de ventas de este canal reside en que el productor tenga contacto con muchos distribuidores.
- ⇒ Del productor al agente, distribuidor y al usuario industrial.- Aquí también aunque es el canal más indirecto, es el más utilizado por productores que venden sus productos a cientos de kilómetros de su sitio de origen.

8.4.2.1 MARGENES DE COMERCIALIZACIÓN.

Los márgenes de comercialización constituyen una medida del costo del proceso de comercialización, que en términos absolutos se define como la diferencia entre el precio que paga el consumidor (P_c) y el precio que recibe el productor (P_p).

El margen de comercialización está constituido por los márgenes individuales obtenidos por los distintos intermediarios que asumen de hecho la propiedad de un bien para venderlo después. Entre el productor y el vendedor final puede haber varios intermediarios cada uno ganado entre 25% a 30% del precio de adquisición del producto, lo que ocasiona que el precio se incremente desde que sale de la empresa hasta que llega al consumidor final en ocasiones hasta un 100%.

El Margen de Comercialización esta dado por la relación:

$$\text{Margen de Comercialización (absoluto)} = P_c - P_p$$

En términos relativos se define como:

$$\text{Margen de comercialización (relativo)} = \frac{P_c - P_p}{P_p} \times 100$$

Donde:

Pc = Precio al consumidor

Pp= Precio al productor

El comerciante intermediario llámese mayorista, minorista o agente constituye una unidad económica que participa en el proceso de comercialización y como tal, desempeña actividades que añaden valor, así el aumento en el valor del bien medido a través del precio, no viene dado por el hecho de la participación del intermediario en el proceso de mercadeo, sino más bien por el costo de las actividades que el mismo realiza. De esta forma resulta obvio que las diferencias entre el precio de compra y el precio de venta del intermediario representan básicamente el costo del proceso de comercialización en la etapa correspondiente.

Ejemplo:

Canal	Precio de Compra	Precio de Venta
Productor	-----	1,500
Mayorista	1,500	1,800
Detallista	1,800	2,400
Consumidor	2,400	-----

Cálculo del Margen Relativo % y Absoluto \$:

$$1. \text{ MARGEN RELATIVO DE TODO EL CANAL} = \frac{(2,400 - 1,500)}{1,500} \times 100 = 60\%$$

$$2. \text{ MARGEN ABSOLUTO DE TODO EL CANAL: } (2,400 - 1,500) = \$ 900$$

8.4.3 PROMOCIÓN Y PUBLICIDAD.

La promoción y la publicidad que se elija para dar a conocer el producto, deberá responder a las necesidades y expectativas de los consumidores. El diseño de la estrategia publicitaria estará en función del tipo de bien y del presupuesto que se este dispuesto a asignar.

Existe una variedad muy grande de posibles estrategias, sin embargo, solo mencionaremos algunas categorías de las más utilizadas en establecimientos comerciales.

1ª Categoría: Consta de políticas de ventas para alentar a mayoristas a comprar el producto y puede ser a través de:

⇒ Descuento de compra.- Por una cierta de cantidad de producto comprado.

- ⇒ Conteo y recuento.- Descuentos a medida de que crece el volumen de ventas.
- ⇒ Descuento al comprar de nuevo el mismo producto.- Reducción del precio por nuevas compras
- ⇒ Obsequios de productos.- Obsequios de productos (promociones)

2ª Categoría: Son los tratos utilizados para estimular a los consumidores minoristas a adquirir el producto deseado, y puede ser a través de:

- ⇒ Descuento de mercancía.- convenio a corto plazo presentando el comprobante de compra.
- ⇒ Publicidad cooperativa.- el fabricante paga un descuento basado en la cantidad de mercancía que pide el minorista de un producto específico.
- ⇒ Promociones enumeradas por el fabricante.- a través de anuncios colocados por el fabricante.

3ª Categoría: Esta dirigida a estimular a los minoristas y a los empleados para que empujen la venta de un producto en específico y no el del competidor.

- ⇒ Compensación en efectivo.- dinero que se le otorga a un vendedor por vender determinado producto.
- ⇒ Concurso de Ventas.- dinero otorgado a vendedores por colocar determinado volumen del producto.
- ⇒ Impulsadores de comercio.- premio a minoristas por adquirir el producto.

8.5 CASO ILUSTRATIVO 1.

PROYECTO DE FACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA FÁBRICA DE TORNILLOS, EN ECATEPEC ESTADO DE MÉXICO.

8.5.1 PRODUCTO PRINCIPAL Y SUBPRODUCTOS.

8.5.1.1 DATOS HISTÓRICOS DEL TORNILLO.

No se conoce ningún dato preciso sobre su origen, se sabe que los tornillos fueron conocidos por los pueblos de la antigüedad en varias formas, en pernos para ensambladuras de tornillo y tuerca, a la que se denomina par cinemático, que constituye una de las más ingeniosas invenciones de la antigüedad. La invención del tornillo algunos se la atribuyen a Arquistas de Tareto, filósofo y matemático que vivió en el siglo IV A.C., mientras que la invención de la tuerca se la acreditan a Arquímedes.

8.5.1.2 LEY DEL TORNILLO.

El tornillo se aloja en una pieza denominada tuerca en cuya parte interna avanza el filete del tornillo. La potencia P se aplica tangencialmente al cilindro, la resistencia R de esta máquina es la fuerza que opone su avance. Cuando la potencia haya dado una vuelta completa $2\pi r$ (r es el radio del cilindro), la resistencia R habrá avanzado un espacio igual al paso de la rosca h y en virtud del trabajo en mecánica se puede establecer la igualdad $P \times 2\pi r = R h$ donde:

$$P = \frac{h}{2\pi r} R; \text{ pero como } h \text{ es menor que } 2\pi r$$

El cociente $\frac{h}{2\pi r}$, es menor que la unidad y, por consiguiente, la potencia P será menor que R y no obstante la equilibra.

Para lograr un efecto mayor se acostumbra aplicar al tornillo una cabeza o palanca (desatornillador, llave inglesa, astrias, etc.) El tornillo se transforma así en una máquina compuesta denominada tornillo con palanca, cuyo efecto mecánico es tantas veces mayor que la del tornillo simple, según sea la longitud de la palanca.

8.5.1.3 MÉTODOS DE FABRICACIÓN.

La fabricación de tornillos puede ser de los más variados materiales y en cada caso será necesario adaptar los métodos de fabricación a las características específicas del tipo de tornillo que se requiera; existe:

- ◆ Tornillos Fundidos
- ◆ Tornillos Tallados
- ◆ Tornillos Forjados

8.5.1.4 CLASIFICACIÓN.

Los tornillos reciben distintas designaciones para clasificarlos según:

- ◆ La naturaleza del material del que están contruidos (latón, bronce, hierro, acero, etc..)
- ◆ Las aplicaciones a las que se les destina (construcción, mecánica, carpintería, relojería, etc..)
- ◆ La disposición de sus cabezas, (cabeza hexagonal, cuadrada, fresada, de gota de sebo, etc..)

8.5.1.4.1 TIPOS DE TORNILLOS.

Existen diferentes tipos de tornillos, los más comunes son los siguientes:

- ◇ Tornillos de Rosca Golosa: Tornillo que se presenta en forma de espiga cónica y una rosca helicoidal de arista, empleados en la carpintería.
- ◇ Tornillos Micrométricos: Tornillo de paso regular, generalmente de 1 mm en cada vuelta, lleva una señal fija por delante de la cual van pasando todas las divisiones de la escala, cada vez que se le da una vuelta completa al tornillo.
- ◇ Tornillo Perno: Se llama al tornillo compuesto de cabeza, varilla, filete y tuerca.
- ◇ Tornillo Prisionero: Tornillo sin tuerca que atraviesa una pieza y queda embutido en otra que se requiere dejar inmóvil con respecto a la primera.

8.5.2 PRODUCTOS SUSTITUTOS.

Dentro de estos se encuentran los siguientes:



Clavo: Pieza de hierro larga y delgada con cabeza y punta que sirve para fijarlo en alguna superficie o para asegurar una cosa con otra hay de varios tipos y tamaños y de distintas cabezas dentro de las más comunes encontramos:

- De Chilla: Clavo de hierro de 6 cm de largo.
- De Estaca: Clavo muy largo para clavar vigas y maderas.
- De Gota de Sebo: Clavo de cabeza semiesférica.
- Tachuela: Clavo corto y de cabeza muy grande.
- De Pie: El que no pasa de 20 cm de largo.

- De Tercia: Clavo entre 20 y 30 cm de largo y puede ser de diferentes medias de diámetro.
- Armella: Anillo de metal que por lo común suele tener una espiga o tornillo para clavarlo o introducirlo en forma giratoria en una parte sólida.



Remache: Trozo de cabilla de hierro, que por uno de sus extremos tiene una cabeza, que suele unir dos piezas metálicas.

Las formas más comunes de los remaches son cabeza:

- ♦ Semiesférica
- ♦ Arco de Circulo
- ♦ Punta de diamante
- ♦ Plana
- ♦ Troncoconica Plana
- ♦ Del Lloyd
- ♦ Reforzada.

8.5.3 PRODUCTOS COMPLEMENTARIOS.

En función de las características del producto Tornillo, requiere para su uso de productos complementarios:



Desatornillador: Herramienta con la cual se hace girar a los tornillos para meterlos o sacarlos, existen básicamente tres tipos, pudiendo ser de varios materiales y tamaños.

- ♦ Plano
- ♦ De Cruz
- ♦ Giratorio o de Presión



Llave: Herramienta para apretar y aflojar tuercas o tornillos, obran como palancas; los principales tipos de llaves son:

- ♦ Española
- ♦ Inglesa o Perico
- ♦ Francesa o Stilson
- ♦ Bocas Estrellas o astrías
- ♦ Afinar Pianos o L con dados

8.5.4 POBLACIÓN CONSUMIDORA.

Para este proyecto se estratificó en tres niveles a la población consumidora y son los siguientes:

- Casa de Tornillo.
- Ferreterías y Tlapalerías.
- Usuario o Consumidor Final.

8.5.5 PRECIO DEL PRODUCTO.



Determinación del Precio y sus efectos sobre la Demanda.

Tomando como base el precio porcentual promedio (P.P.P.) del fabricante que es de N\$12.37 por caja de tornillos o tuercas de 100 pzas., al cual se le incrementó el costo de intermediación del mayorista se tiene que el P.P.P. es de N\$ 17.32 por caja y finalmente le aumentamos el promedio del minorista por intermediación y llegamos a P.P.P. de N\$22.54 por caja de tornillos y/o tuercas, a éste precio es al que compra el consumidor final.

Con este precio porcentual promedio (N\$22.54) y considerando que el precio del año anterior se incrementó en un 15%, siendo de N\$19.60 por caja, se está en condiciones de calcular el coeficiente de elasticidad del precio.

Fórmula para el cálculo de la elasticidad promedio para el arco de la demanda:

AÑO	CANTIDAD DEMANDADA (Q)	PRECIO (P)
1993	$Q_1 = 15,241,500$	$P_1 = 19.6$
1994	$Q_2 = 17,259,750$	$P_2 = 22.54$

$$-e = \frac{\Delta q}{\Delta p} \times \frac{(p_2 + p_1)}{(q_2 + q_1)} =$$

$$-e = \frac{2,018,250}{2.94} \times \frac{42.14}{32,501,250} = 0.89$$

Para los años 1993 y 1994, se registro un coeficiente de elasticidad precio de 0.89 en la caja de tornillos de 100 pzas. lo que significa que si se registra un incremento del 1% en el precio de la caja de tornillos, esto provocaría una variación del 0.89% en la cantidad demandada.

8.5.6 COMERCIALIZACIÓN.

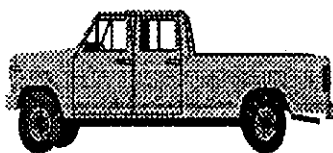
Para el caso de la comercialización del producto Tornillo, se puede establecer que la distribución descansa en la capacidad y sagacidad del fabricante o del encargado de realizar la comercialización del mismo, ya que es el quién directamente colocará el producto entre los diversos consumidores.

El producto se comercializará bajo esquemas de crédito accesibles para el consumidor (30, 60 y 90 días) dependiendo del volumen de compra; por lo que respecta a la presentación, el tornillo se venderá en cajas de cartón de 100 pzas, siempre etiquetado para determinar las especificaciones del producto.

8.5.6.1 CANALES DE COMERCIALIZACIÓN.

- ⇒ Fabricante al Consumidor.- Es cuando el proceso de compra-venta se realiza directamente entre el fabricante y el consumidor final (Tlapalerías, Ferreterías y Casas del Tornillo).
- ⇒ Fabricante al Mayorista.- En este caso las Unidades Económicas (Tlapalerías, Ferreterías y Casas del Tornillo) se dedican a comercializar el producto. En este caso, las Unidades Económicas se encargan de ofrecer y vender la gama de productos al consumidor final.

8.5.6.2 DISTRIBUCIÓN FÍSICA.



Para la distribución del producto Tornillo, se ha considerado que dada la estructura del mercado, el empaque, el volumen del producto y la zona de influencia, la distribución física se puede realizar mediante dos unidades automotrices (camionetas). Estableciendo previamente una programación y candelarización adecuada, no existirá ningún problema.

8.5.6.3 PROMOCIÓN Y PUBLICIDAD.

De acuerdo con los datos obtenidos en la encuesta⁹, las fábricas que producen tornillos no destinan importancia al concepto publicidad ya que generalmente lo único que hacen es anunciarse en la sección amarilla y cuando mucho suscribirse en alguna revista que editan las cámaras Industriales a las que pertenecen; por lo tanto, se ha decidido que es necesario activar el canal de distribución totalmente para que el producto penetre con mayor facilidad en el mercado, en este sentido se aplicara

⁹ Ver Caso Ilustrativo del capítulo de Muestreo.

inicialmente una política de descuento por compras del 5% sostenida por tres meses y al quinto mes se aplicará por tres meses más una política de descuento de mercancía para afianzar contratos de corto plazo y finalmente al cumplimiento del año como primer aniversario se aplicará impulsores al comercio obsequios y regalos; además de suscribirse a la sección amarilla.

8.5.6.4 POSIBILIDAD DEL PROYECTO.



La competencia del proyecto no alcanza a cubrir la demanda total del producto, por lo tanto, existe una demanda insatisfecha que permitirá al proyecto penetrar en el mercado.



Los esquemas crediticios de los oferentes ya establecidos son poco flexibles, por lo que, se tratará de aprovechar esta situación mediante esquemas más atractivos. Además se impulsará una política de ventas agresiva que permita ganar más mercado mediante el fomento de promoción y publicidad.



Los oferentes ya establecidos cuentan con un programa de producción en serie. El proyecto contempla niveles similares de capacidad instalada, pero bajo un programa de producción, organización y automatización flexible, que permitirá abatir los costos del proyecto en el mediano plazo. (Economías de Escala)



El servicio al cliente es nuestra razón principal, por tal motivo, se estará al tanto de los inventarios en las unidades consumidoras con el fin de proporcionarle al cliente el beneficio de la oportunidad. Lo que permitirá surtir antes que la competencia y en virtud de esto, acaparar más demanda. La competencia da poca importancia al servicio expedito y eficiente.



El proyecto contempla un departamento de ventas eficaz que incursione de manera rápida en el mercado, cimentado en los mecanismos de promoción y publicidad antes mencionados.

8.6 CASO ILUSTRATIVO 2.

PROYECTO DE FACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA FÁBRICA PRODUCTORA DE BOLSAS PARA DAMA.

8.6.1 IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO EN EL MERCADO.

El producto a analizar se presenta en el mercado como bolsos de vestir para dama, que son elaborados en diversos materiales tales como la piel, imitación piel, curpiel y vinil.

Estos se encuentran identificados entre la población consumidora, como bolsos de 3 tamaños específicamente, aunque podemos hablar de diversas variedades según los diseños, en general se manejan bolsos de características pequeñas, medianas y grandes con las siguientes dimensiones:



El tamaño pequeño oscila entre los 10 y 15 cm²



El tamaño mediano oscila entre los 15 y 25 cm²



El tamaño grande oscila entre los 25 y 35 cm²

De igual forma, la presentación de la bolsa respecto al colorido es de tonos variados, respetando los tonos tradicionales como el negro, blanco y rojo, además se introduce como estrategia de venta, colores llamativos y de moda actual, los que indudablemente serán aplicados de acuerdo al diseño del bolso de vestir, sin romper con la elegancia en algunos casos y la jovialidad en otros.

Otro factor importante y estratégico que se detectó en el mercado, independientemente al precio (que en su momento será comentado), es el referente al diseño de la bolsa, encontrándose en función de los gustos de la población consumidora, y que varía de acuerdo a la edad, ocupación y preferencias. El material empleado para la fabricación del bolso, según los resultados de las encuestas aplicadas (Ver Caso Ilustrativo. Capítulo de Muestreo), no es un factor determinante para el consumo de dicho bien, ya que existen otros elementos que determinan en mayor medida su consumo (la presentación, el diseño y el color)

Además, se pudo observar que el bolso elaborado en piel tiene una gran aceptación, considerando su calidad y durabilidad, pero también existe una gran variedad de bolsos fabricados en imitación piel que tienen una demanda muy amplia y con una tendencia creciente, debido principalmente a sus menores precios.

Respecto a los productos derivados del bolso de vestir, se detectaron específicamente artículos conocidos como monederos, billeteras, carteras, cigarreras y cinturones, lo interesante es que para la elaboración de estos productos se ocupan los recortes o sobrantes de la materia, de esta forma, se logra una optimización de la misma.

8.6.1.1 PRODUCTO PRINCIPAL



En lo que se refiere al producto principal planteado para este proyecto, lo podemos definir como un bolso de vestir elaborado en materia prima curpiel, el cual posee características muy semejantes a la piel, ya que su textura y su presentación son similares a ésta, cabe resaltar que los beneficios que ofrece el uso de la materia prima son en primera instancia, un bajo costo de producción, el cual se refleja en un bajo precio de venta tanto al mayoreo, como al menudeo (50% inferior al de los artículos fabricados en Piel).

8.6.1.2 PRODUCTOS SUSTITUTOS.

Debido a las propias características del bien, se puede afirmar que no existe algún artículo que pudiese sustituirlo. Sin embargo, a pesar de la carencia de un artículo que como tal sustituya a un bolso de vestir, se debe considerar la existencia de bolsos elaborados en diversas pieles. (Que no podrían ser considerados como sustitutos dado el nivel de sus precios).

8.6.1.3 PRODUCTOS COMPLEMENTARIOS.

Culturalmente se afirma que el buen gusto en el vestir en las damas, se refleja en la correcta coordinación de los accesorios, es decir, en la igualdad o correcta semejanza en el tono de éstos; que a su vez corresponden a una correcta combinación con el tono del vestido o traje que porte la dama.

De esta forma, se consideran como productos complementarios, todos aquellos accesorios como aretes, zapatos, sombrero o adornos para el cabello, es decir, aquellos artículos que complementen la correcta combinación de los bolsos, pero ninguno de ellos condiciona la venta del mismo, ya que si bien es cierto, "se romperían las reglas sociales del buen vestir" y no existiría mujer alguna que por estas causas dejara de consumir el producto.

8.6.1.4 DETERMINACIÓN DEL PRECIO DEL PRODUCTO.

Actualmente, el precio de las bolsas de vestir se encuentra en función de los materiales, diseños, tamaños y colores empleados para la presentación de los mismos, lo cual ha determinado la diversificación en los niveles de precios.

Ante la observación directa y a través de las encuestas realizadas a varios distribuidores en el D.F. y San Mateo Atenco (Edo. Mex.), se observó lo siguiente:

Tamaño	Precio al Mayoreo
Pequeño	\$60.00 - \$65.00
Mediano	\$65.00 - \$75.00
Grande	\$80.00 - \$ 85.00

Cabe aclarar, que éstos precios son promedios realizados de un cúmulo de datos que oscilaban desde los \$55.00 hasta los \$90.00, además se observaron importantes variaciones respecto a los lugares de venta. (Los precios altos se encontraron fundamentalmente en tiendas comerciales).

8.6.2 LOS PRECIOS Y SU EFECTO EN LA DEMANDA.

Al aplicar las encuestas para la determinación de las características de la población consumidora del producto (ver resultados de la investigación directa.), se manifestó que los gustos y preferencias son muy variados y que además estarían dispuestas a consumir el bien independientemente de su nivel social, siempre y cuando el producto fuera ofrecido a un precio razonable. Las consumidoras informaron que ellas buscan precios medios, ya que los "muy económicos" dan la apariencia de falta de calidad.

8.6.3 EL PRECIO DEL PRODUCTO. MÁRGENES MÁXIMOS Y MÍNIMOS.

Ante el estudio de campo elaborado para la definición preliminar de precios, han sido claras las conclusiones a las que se han arribado al respecto.

- En primer lugar, es importante tener en cuenta que no existen precios controlados para el producto en cuestión y que prácticamente cada oferente presenta sus productos al precio que el mercado acepte.
- En segundo lugar, se debe tomar en cuenta la ubicación geográfica del área de mercado a la que se estén refiriendo los niveles de precio mencionados.
- Por último, se debe tener en cuenta que a pesar de los diferenciales tan marcados en los precios, para la zona de influencia del proyecto existe una importante población consumidora para el producto.
- Podemos concluir este punto, diciendo que ante la observación realizada para el mes de julio de 1995, en el centro de la ciudad y San Mateo Atenco, se determinó la existencia de los márgenes máximos y mínimos, para la definición preliminar de los precios de venta al menudeo, los cuales se resumen a continuación.

Tamaño	Margen Mínimo de precio de Venta al Menudeo	Margen Máximo de precio de Venta al Menudeo
Pequeño	\$75.00	\$85.00
Mediano	\$85.00	\$100.00
Grande	\$105.00	\$120.00

8.6.4 ANÁLISIS DE COMERCIALIZACIÓN, POLÍTICAS DE VENTA Y PUBLICIDAD.

Es importante señalar, que existe un número amplio de pequeños productores (talleres y producción en familia) que distribuyen el producto directamente a la mayoría de puestos ambulantes. De esta forma, en el mercado existe predominantemente un canal de comercialización que involucra tres intermediarios: Fabricante-Mayorista-Detallista.

Según mayoristas del mercado de Bolsas en el centro de la Ciudad de México, el precio de fábrica al mes de junio de 1995 para bolsos pequeños oscilaba en \$60.00, en donde ellos le incrementaban un 20% para ubicar el precio de mayoreo en \$72.00, de esta forma el detallista incrementaba el 13%, en donde termina el precio final s \$81.50

La estrategia de ventas propone el uso de un canal de comercialización en el que se incluya solo dos intermediarios (Fábrica - Comisionista - Detallista - Consumidor Final). De esta forma, la empresa contratará comisionistas, los cuales se encargarán de promover y vender el producto entre detallistas; estos comisionistas reportarán sus ventas directamente a la empresa, de las cuales obtendrán un 10% de comisión de acuerdo al costo de lo vendido.

Así el precio de fábrica (al cual deberán vender los comisionistas) ofrecerá un margen de ganancia al detallista de hasta un 50% (ver cuadro siguiente) el cual resulta más atractivo en comparación a otros proveedores ya existentes, lo anterior, con el objeto de lograr una rápida penetración en el mercado.

Concepto	Precio de Fábrica al Detallista	Precio Detallista al Consumidor Final
Bolso Pequeño	\$50.00	\$75.00
Bolso Mediano	\$57.00	\$85.50
Bolso Grande	\$72.00	\$105.00

8.6.5 ANÁLISIS DE COMERCIALIZACIÓN.

Según las entrevistas realizadas a diferentes productores y comercializadores del producto, la mayoría coincidió en que los mecanismos de venta de esta rama de la producción no tiene ningún grado de complejidad.

El mecanismo de venta predominante en este sector, es la venta del bolso salido de la fábrica o taller a los mercados que se encuentran ubicados principalmente en la zona centro de la Ciudad de México, los cuales se encargan de distribuir el producto a los mayoristas del D.F. y de los estados cercanos a la ciudad.

Dichos mayoristas distribuyen el producto entre los diferentes comercios al menudeo, con lo cual llega el bien a su consumo final. Este bien es comercializado desde los centros comerciales de gran prestigio como son Perisur y Palacio de Hierro,

hasta los comercios más populares entre los que figuran el Tianguis, puestos ambulantes en diferentes centros urbanos del país.

Esta diferenciación entre comercios depende más bien del prestigio del lugar de venta, ya que se observó la existencia de modelos y calidades similares tanto en centros de consumo popular, como en grandes centros comerciales, lo que varía en estos casos son los precios (Discriminación de Precios). Cabe destacar, que en muchas ocasiones el productor se encarga de vender directamente a los comercios de consumo final, como es el caso de empresas que surten a las tiendas de los grandes centros comerciales, encargándose estos últimos solamente de poner su marca propia al artículo, y sacarlo a exhibición. También es importante considerar el volumen de producción que se vende directamente de la fábrica a todas las zapaterías que introducen este producto como complemento de su política de ventas.

8.6.6 POLÍTICA DE VENTAS Y PRECIOS.

La propia naturaleza y bondad del producto, han hecho innecesarias las promociones y rebajas de precios del artículo. Las rebajas en los precios se efectúan solamente en los casos de venta al mayoreo y dependiendo del volumen de bolsos que se adquiera. Además se pudo observar en los diferentes mercados del producto la carencia casi absoluta de mecanismos de venta que utilicen grandes descuentos para poder obtener mejores resultados en sus ventas tanto al mayoreo, como al menudeo.

Para este proyecto, se propone como política de ventas:

- Incluir un monedero de igual material y diseño al del bolso por el mismo precio.
- Ofrecer un margen de ganancia mayor al detallista (50% en ventas al menudeo)
- Distribuir los productos a los estados evitando al detallista gastos de transportación de la mercancía.
- Apoyar las ventas de los comisionistas a través de folletos que deberán ser distribuidos entre los detallistas del bien.
- Ofrecer en la etiqueta del artículo una garantía por un año sobre defectos de fabricación.
- Otorgar crédito a detallistas por 25 días.

8.6.7 PROMOCIÓN Y PUBLICIDAD.

Se observó que los bolsos de vestir para dama no han tenido una publicidad costosa, como podría ser por radio o televisión. Su publicidad (cuando existe) se ha basado principalmente en revistas tales como "Vanidades", "Moda Actual", etc. y folletos en grandes centros comerciales. La promoción del artículo se ha hecho fundamentalmente con base en catálogos como los utilizados por zapaterías "Andrea".

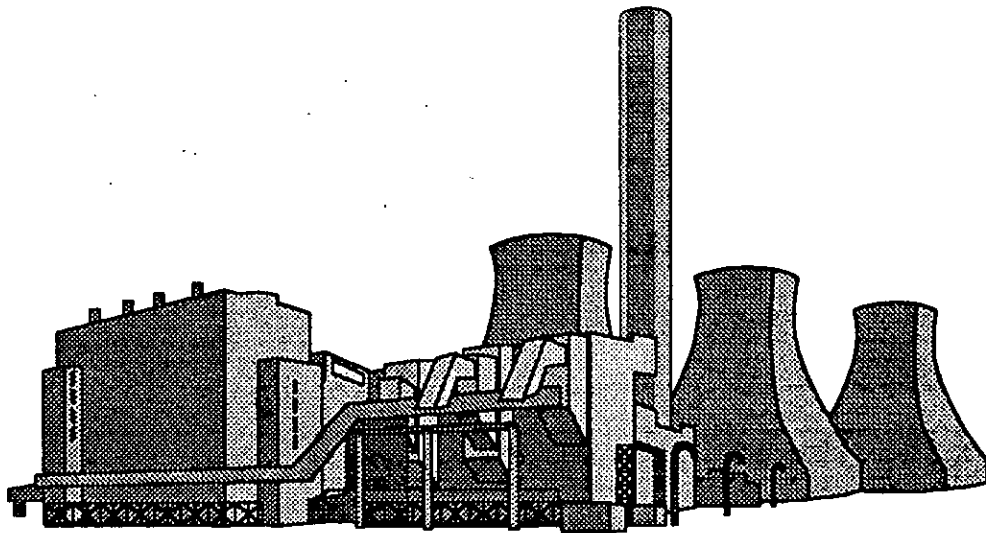
Sección III

Estudio Técnico del Proyecto

- *Tamaño del Proyecto.*
- *Localización del Proyecto.*
- *Estudio Legal y Organizacional.*
- *Ingeniería del Proyecto.*

Capítulo 9

Tamaño del Proyecto



ÍNDICE

9. TAMAÑO DEL PROYECTO.....	201
9.1 CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN.....	202
9.2 FACTORES DETERMINANTES DEL TAMAÑO.....	202
9.2.1 EL ESTUDIO DE MERCADO.....	203
9.2.2 FACTOR ECONÓMICO (FINANCIAMIENTO).....	203
9.2.3 FACTOR TÉCNICO.....	203
9.2.3.1 TECNOLOGÍA Y MATERIAS PRIMAS.....	204
9.2.3.2 MANO DE OBRA.....	204
9.3 COSTOS UNITARIOS DE PRODUCCIÓN Y LAS ECONOMÍAS DE ESCALA.....	204
9.3.1 ECONOMÍAS DE ESCALA.....	206
9.3.2 DESECONOMÍAS DE ESCALA.....	207
9.4 MÉTODOS PARA OBTENER EL TAMAÑO ÓPTIMO DEL PROYECTO.....	207
9.4.1 DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO. MÉTODO DIR. GRAL ECONÓMICA DE LA ONU.....	208
9.4.1.1 CÁLCULO DEL PERÍODO ÓPTIMO. = N.....	208
9.4.2 EL TAMAÑO ÓPTIMO DEL PROYECTO.....	209
9.4.3 ESTIMACIÓN DE LA INVERSIÓN. (ECONOMÍA DEL TAMAÑO):.....	209
9.4.4 ELECCIÓN DE UNIDAD PRODUCTIVA. MERCADO CRECIENTE.....	210
9.5 CASO ILUSTRATIVO.....	214
9.5.1 ANTECEDENTES.....	214

9. TAMAÑO DEL PROYECTO.

Uno de los aspectos fundamentales del estudio técnico de un proyecto, es la definición de su tamaño. El tamaño óptimo de un proyecto deberá ser resultado del estudio y análisis exhaustivo de las relaciones recíprocas existentes entre la demanda, la disponibilidad de las materias primas, la tecnología, los equipos disponibles y el financiamiento, ya que:

"la selección del tamaño mínimo desde el punto de vista económico, es el precio de mercado, pero desde el punto de vista técnico, el tamaño mínimo está condicionado a la disponibilidad de maquinaria y equipo adecuados¹".

Debido a esto, es fundamental que el criterio de decisión se base en la máxima rigurosidad científica posible y los expertos evalúen los siguientes escenarios.

La conveniencia de:



Un tamaño superior al del mercado proyectado.- En este caso el proyecto podría funcionar a una menor capacidad durante el período inicial, pero una vez que el mercado se haya expandido (supuesto basado en el estudio de mercado), esta capacidad permitiría obtener economías de escala, operar a menores costos unitarios y por ende, maximizar el beneficio. **En esta opción el riesgo es "determinar la magnitud" del dinamismo de la demanda;** ya que si el tamaño del proyecto resulta demasiado grande, éste, en el mejor de los casos, sólo funcionará a plena capacidad hacia finales de su vida útil y las economías de escala no compensarían las pérdidas incurridas debido a la capacidad ociosa prolongada.



Un tamaño conservador.- En este caso se "correría el riesgo" de que el dinamismo de la demanda supere a la oferta. **En esta opción, se dejaría de percibir mayores ingresos y se podría incentivar a otros inversionistas a incursionar para satisfacer la demanda insatisfecha.**

Cabe señalar que el problema de la capacidad óptima reviste menos importancia en las industrias donde es posible ampliar gradualmente las instalaciones a medida en que se desarrolla el mercado.

¹ Los fabricantes de bienes de capital solamente fabrican equipo a partir de ciertos tamaños mínimos tecnológicamente definidos

9.1 CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN.

Se conoce como tamaño de una planta a la **capacidad instalada de producción**, esta capacidad se expresa en **cantidad producida por unidad de tiempo**. También, la capacidad se puede expresar en función del volumen de materia prima que entra al proceso productivo. En las industrias que elaboran diversos lotes de productos con diferentes características, el tamaño de la planta se suele especificar con respecto a la producción de un tipo de lote o en términos la cantidad de los productos manufacturados por unidad de tiempo.

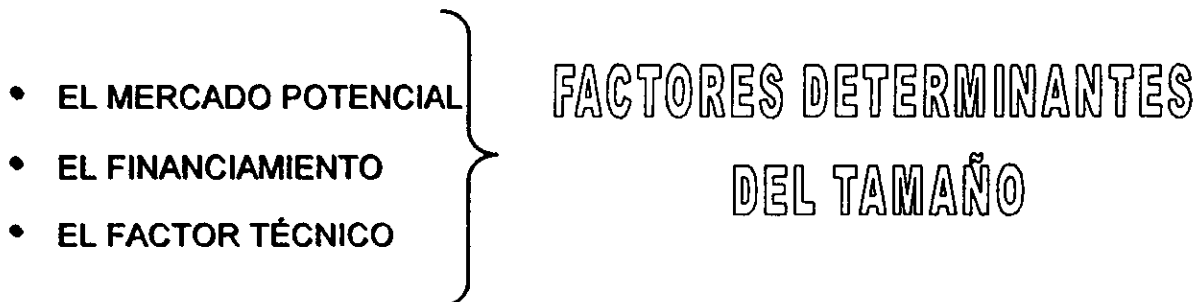
Las plantas industriales generalmente no operan a su capacidad nominal o instalada, a este ritmo de producción efectiva se le conoce como **capacidad real de operación** y resulta de dividir la capacidad efectiva entre la capacidad instalada.

Al definir el tamaño como una función de la capacidad de producción, se hace necesario diferenciar entre los diferentes tipos de capacidades que toda planta tiene:

- La **CAPACIDAD TEÓRICA** es aquel volumen de producción que teóricamente permite operar al mínimo costo unitario.
- La **CAPACIDAD MÁXIMA** es el volumen máximo de producción que se puede lograr sometiendo los equipos a su pleno uso, independientemente de los costos de producción que genere.
- La **CAPACIDAD REAL** es aquella que registrará durante la ejecución del proyecto y buscará operar a un mínimo costo unitario.

9.2 FACTORES DETERMINANTES DEL TAMAÑO.

Los factores determinantes del tamaño, los podemos reunir en tres grandes grupos:



9.2.1 EL ESTUDIO DE MERCADO.

El mercado insatisfecho (demanda potencial), es quizás el factor condicionante más importante del tamaño. El primer paso en la selección del tamaño es la **revisión de los resultados del estudio de mercado** y posteriormente evaluar, si la dimensión actual y potencial del mismo justifica la instalación de una planta.

9.2.2 FACTOR ECONÓMICO (FINANCIAMIENTO).

Indudablemente uno de los factores limitantes del tamaño de un proyecto es la **disponibilidad de recursos económicos**, estos recursos se requerirán tanto para hacer frente a las necesidades de inversión (fija y diferida) como para satisfacer los requerimientos de **capital trabajo**. Los recursos para cubrir las necesidades de un proyecto de iniciativa privada pueden provenir de dos fuentes principalmente²:

- Del **capital social** suscrito y pagado por los accionistas de la empresa y de
- Los **créditos** que se puedan obtener de instituciones bancarias o financieras.

Un proyecto no requiere que se disponga del monto total de los recursos monetarios desde el inicio de su realización, ya que la adquisición, instalación y puesta en marcha de la planta, requiere de un período de tiempo razonable que permite ir administrando los recursos según las necesidades del proyecto.

Si la **disponibilidad previsible de recursos no es suficiente** para la realización del proyecto, será necesario considerar una reducción en la inversión y por ende, en el tamaño de la planta. Si definitivamente los recursos financieros **son insuficientes** para atender las necesidades de inversión de una planta de **tamaño mínimo**, es claro que la realización del proyecto es imposible. Cuando existen varias alternativas de financiamiento, la prudencia aconsejará escoger aquel tamaño que pueda financiarse con mayor comodidad y seguridad, es decir, ofrezca los menores costos financieros.

9.2.3 FACTOR TÉCNICO.

El proceso técnico impone en ocasiones una **escala de producción mínima** que podría ser superior a la capacidad de uso planeada, en otras ocasiones el proceso exige determinados estándares de calidad de la materia prima que bien pueden derivar en un elevado costo de producción. Sin embargo, podemos diferenciar claramente tres situaciones³ básicas que relacionan el tamaño del proyecto con el factor técnico y la demanda potencial:

² Ver Capítulo Financiamiento del Proyecto.

³ Naciones Unidas, Manual de Proyectos de Desarrollo Económico.

- 1) Aquella en la cual la **cantidad demandada** sea claramente **MENOR**, que la **capacidad mínima** de las unidades productoras posibles de instalar,
- 2) Aquella en la cual la **cantidad demandada** sea **IGUAL** a la **capacidad mínima** que se puede instalar, y
- 3) Aquella en la cual la **cantidad demandada** sea **SUPERIOR** a la mayor de las unidades productoras posibles de instalar.

9.2.3.1 TECNOLOGÍA⁴ Y MATERIAS PRIMAS⁵.

El abasto suficiente en cantidad y calidad de **materias primas** e **insumos** es otro aspecto vital en el desarrollo de un proyecto, y de ser posible, se deberán listar todos los proveedores de materias primas e insumos y sus alcances de cada uno para suministrarlos.

9.2.3.2 MANO DE OBRA⁶.

Cuando se haya determinado el tamaño apropiado para el proyecto, será necesario asegurarse que se puede contar con el **personal calificado**, ya que en función de la tecnología y el tamaño, estarán las necesidades de la mano de obra.

9.3 COSTOS UNITARIOS DE PRODUCCIÓN Y LAS ECONOMÍAS DE ESCALA.

Una vez analizados los aspectos fundamentales que determinan el tamaño de un proyecto, sería conveniente destacar el papel que juega el **volumen de producción** en relación con la magnitud de los costos unitarios.

Como es sabido, el costo de un producto resulta menor en una fábrica grande que en una pequeña, ya que cada componente del costo de producción muestra una variación diferente en relación con la escala de capacidad.

Mientras más se utiliza la capacidad instalada, menores serán los costos de producción unitarios, ya que éstos se prorratarán entre un número mayor de unidades producidas. Sin embargo, cabe señalarse que el tamaño per se no es garantía de rentabilidad.

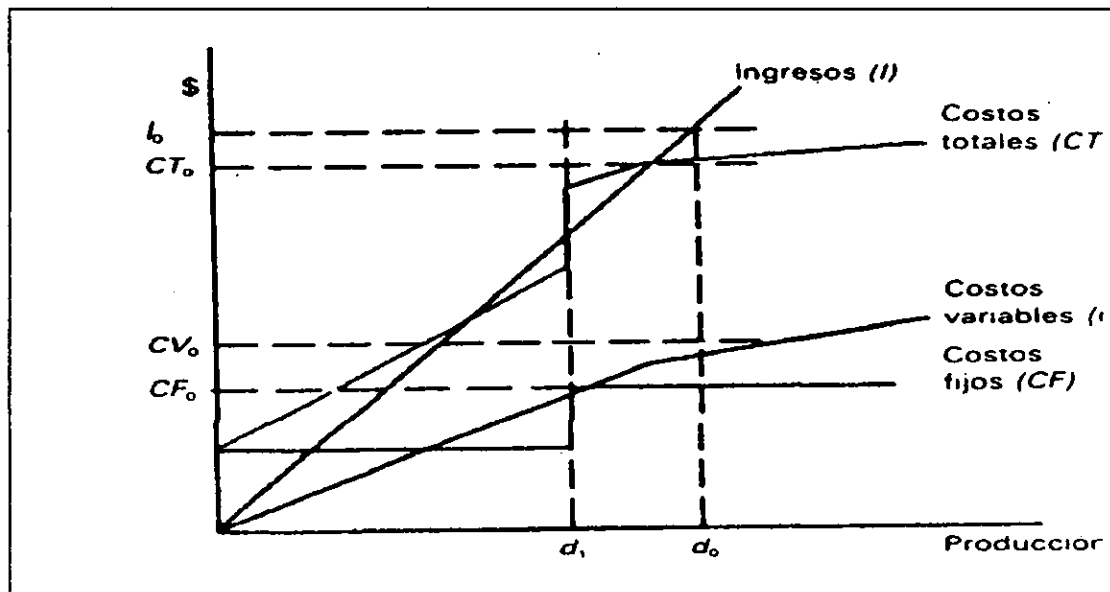
⁴ Ver Capítulo 12, Ingeniería. La Tecnología

⁵ Ver Capítulo 12, Ingeniería. Programa de Abastecimiento

⁶ Ver Capítulo 12, Ingeniería. Mano de Obra

A continuación se presenta un ejemplo.

Supongamos que en la gráfica siguiente, la diferencia entre ingresos y egresos refleja el excedente que le queda al inversionista después de ganar todo lo que le exige a su inversión y de recuperar la depreciación que tuvo su equipo durante el proceso de producción anual.



Para un nivel d_0 de producción y ventas, el proyecto tendría el ingreso l_0 , para ese nivel de ventas y los costos totales de CT_0 , que corresponden a la suma de los costos fijos (incluidos el costo de oportunidad, los impuestos y la depreciación) multiplicado por CF_0 , y los costos variables por CV_0 . La diferencia $(I_t - CT)$, refleja el excedente por sobre la rentabilidad deseada.

A partir de un nivel de producción y ventas de d_1 , se produce un incremento en el nivel de costos fijos, que se explicaría por la necesidad de: contratar más personal, arrendar más bodegas o enfrentar cualquier otro aumento de costos de producción, administración o ventas.

Para ese nivel de producción se puede observar también que la curva de costos variables crece relativamente más lento que en el nivel d_1 , lo que se explicaría por el hecho de que en bajos niveles de producción no pueden aprovecharse ciertas economías de escala.

El aumento de los costos fijos puede parecer a simple vista un efecto "negativo" derivado del incremento de producción (tamaño del proyecto). Sin embargo, al aumentar el tamaño, el costo variable decrecerá en términos unitarios. Por ello, la elección óptima del tamaño debe realizarse con especial cuidado y atendiendo siempre a las características técnico-económicas inherentes al mismo.

9.3.1 ECONOMÍAS DE ESCALA.

A medida que la empresa es más grande y aumenta su volumen de producción, se pueden hacer presentes ciertas características que originen ahorros en los costos unitarios, a estas características se les denominan **economía de escala**.

Las economías de escala pueden ser **internas** (cuando los ahorros se deben al funcionamiento interno de la empresa) y/o **externas** (cuando los ahorros son ocasionados por factores externos al funcionamiento de la misma).

Las economías de escala internas se pueden agrupar en:

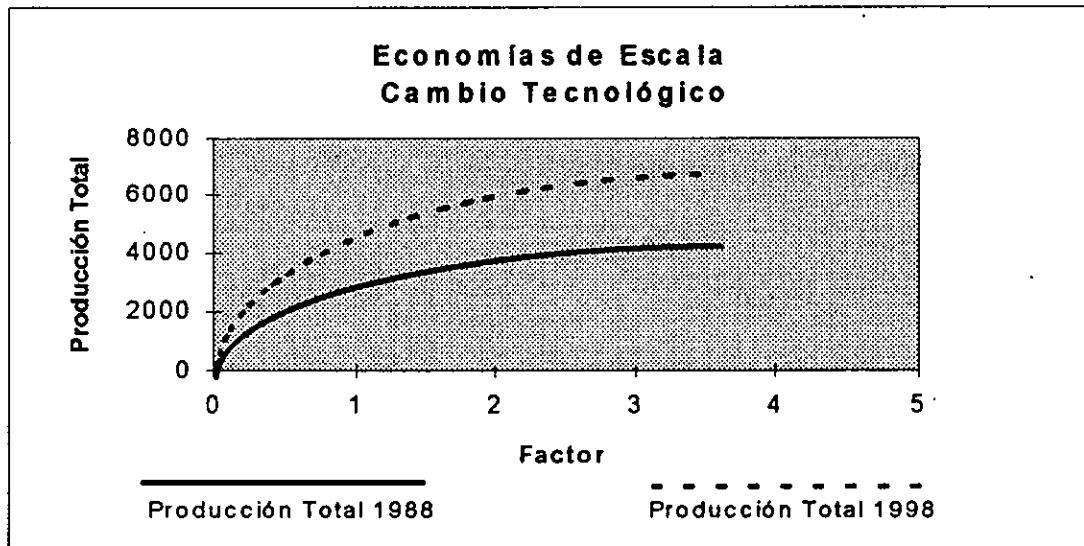
-  Economías en el proceso productivo
-  Economías en la tecnología utilizada
-  Economías en los sistemas de organización
-  Economías en los procesos de ventas y
-  Economías en la dirección empresarial, las cuales contribuyen a disminuir los costos unitarios a medida que la producción aumenta.

Las economías de escala externas ocurren cuando:

-  Aumentan y mejoran los servicios públicos que se proporcionan en la localidad donde esta ubicada la empresa.
-  Disminuye el precio de la materia prima o los insumos.
-  Es posible absorber mano de obra calificada (Sobre todo si esa calificación no le costo a la empresa).
-  En general, todos aquellos factores externos a la empresa que le permiten aumentar la productividad, disminuir costos e incrementar ganancias.

Representación gráfica de una economía de escala.

La curva de trazo continuo representa la cantidad máxima de producción que puede obtenerse dada la tecnología en 1988. Como consecuencia de la mejora de los conocimientos técnicos en 1998 se podrá producir un 50% más. El avance tecnológico desplaza la función de producción en sentido ascendente.



9.3.2 DESECONOMÍAS DE ESCALA.

Las diseconomías de escala es el concepto inverso a las economías de escala, es decir, a medida que la empresa es más grande y aumenta su escala de producción, llega un punto en que se empiezan a **producir desahorros** que aumentan el costo unitario de producción.

9.4 MÉTODOS PARA OBTENER EL TAMAÑO ÓPTIMO DEL PROYECTO⁷.

Una vez que se han revisado algunos aspectos teóricos, la pregunta que surge es:

¿Cómo se determina el tamaño óptimo del proyecto?

El tamaño óptimo será calculado por ingenieros (expertos), quienes basados en sus conocimientos técnicos y empleando la información proveniente del estudio de mercado y aspectos financieros, provista por los economistas y demás profesionales, deberán determinar la mejor alternativa posible.

⁷ Es pertinente aclarar que los métodos que a continuación se revisan son elementales y hasta lógicos, sin embargo, se colocan a manera de ilustración. Esto con la finalidad de no cometer el error que encontramos en algunos textos sobre evaluación de proyectos, que simple y sencillamente, dada la complejidad del tema, no hacen referencia al punto.

9.4.1 DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO ÓPTIMO. MÉTODO PROPUESTO POR LA DIRECCIÓN GENERAL ECONÓMICA DE LA ONU.

Cuando se ha llegado a la conclusión de que la creación de la fábrica es económicamente viable, se plantea el problema de elegir su Capacidad Óptima.

Cuando se conocen los costos con que se produce un artículo, es posible utilizar estos datos para determinar la capacidad mínima requerida para fabricarlo, es decir, el *precio de mercado* determinará el nivel máximo que deberán alcanzar los costos unitarios del proyecto para poder ser competitivos. Si se conoce la demanda actual y la tasa de crecimiento (prevista) del mercado en los años siguientes, es posible calcular de forma aproximada la capacidad óptima del proyecto.

9.4.1.1 CÁLCULO DEL PERÍODO ÓPTIMO. = n

En cuanto al método de cálculo, la capacidad óptima se determinará obteniendo primero el llamado período óptimo (número de años de desarrollo del mercado) que corresponde a la capacidad óptima. Una vez que se conoce este período, se halla la capacidad utilizando la curva de desarrollo del mercado.

Para determinar el periodo óptimo tenemos dos caminos:

1. Una gráfica⁸ y
2. Una ecuación⁹

En el gráfico aparecen las curvas del periodo óptimo para diferentes ritmos de expansión de la demanda como una función del exponente del gasto de capital. El exponente del gasto de capital¹⁰, es el valor numérico de esa potencia que se designa en el cálculo matemático por α ; los costos por unidad relativos al capital son inversamente proporcionales a la capacidad elevada a la $(1 - \alpha)$ potencia.

El gráfico¹¹ demuestra que el periodo óptimo es más prolongado para los valores menores del exponente del gasto de capital y viceversa. Además indica que el periodo óptimo sólo varía un poco para los diferentes ritmos de desarrollo del mercado.

⁸ La aplicación de este Método se puede Ver en el Caso Ilustrativo, en la parte final del capítulo.

⁹ La aplicación de este Método se puede Ver en el Caso Ilustrativo, en la parte final del capítulo.

¹⁰ Las Naciones Unidas publicaron una lista de factores calculados para las industrias química, petroquímica y automovilística. ONU, Industrialización y Productividad. Boletín N0. 20, Abril de 1974

¹¹ Ver gráfico en el Caso Ilustrativo, en la parte final del capítulo.

9.4.2 EL TAMAÑO ÓPTIMO DEL PROYECTO.

Este procedimiento considera la restricción del mercado y debe de disponer de información confiable relativa a la magnitud del mercado actual, al desarrollo esperado del mercado, y al período óptimo.

El cálculo del tamaño óptimo se puede resumir a la siguiente expresión.

$$To = Do (1+r)^n$$

Donde:

Do = Magnitud del mercado actual.

To = Tamaño óptimo.

n = Período Óptimo

r = Tasa de Crecimiento del Mercado

Supóngase que se ha determinado una magnitud actual del mercado de 1,000 toneladas anuales. Para definir el **tamaño óptimo** se dispone de la siguiente información:

- ✓ r = Tasa de Crecimiento del Mercado 10%
- ✓ Do = Magnitud del mercado actual 1,000 tons.
- ✓ n = Período óptimo 9.6 años

$$To = 1,000 (1+0.10)^{9.6}$$

La capacidad óptima sería de:

$$To = 2,496.72 \text{ toneladas}$$

9.4.3 ESTIMACIÓN DE LA INVERSIÓN BASÁNDOSE EN TAMAÑOS DE PLANTAS PREVIAS. (ECONOMÍA DEL TAMAÑO).

Casi la totalidad de los proyectos presentan una característica de desproporcionalidad entre tamaño, costo e inversión, que hace, por ejemplo que al duplicarse el tamaño, los costos e inversiones no se dupliquen. Esto ocurre por las *economías de escala* que presentan los proyectos. Para relacionar las inversiones inherentes a un tamaño dado con las que corresponderían a un tamaño mayor, se define la siguiente ecuación:

$$I_t = I_0 [T_t / T_0]^\alpha$$

donde:

I_t = Inversión necesaria para un tamaño T_t de planta

I_0 = Inversión necesaria para un tamaño T_0 de planta

T_t = Tamaño requerido

T_0 = Tamaño de planta utilizado como base de referencia

α = Exponente del factor escala¹²

Aplicando la fórmula obtendríamos que el monto requerido para instalar una planta de 180,000 toneladas sería de:

$$I_t = 36,000 [180,000 / 360,000]^{0.64}$$

$$I_t = \$ 23,101.67 \text{ pesos}$$

9.4.4 ELECCIÓN DE UNIDAD PRODUCTIVA. MERCADO CRECIENTE.

Al analizar las variables determinantes del tamaño del proyecto, se planteó la necesidad de considerar el comportamiento futuro de la demanda como una forma de optimizar la decisión. Al estar en presencia de un mercado dinámico, esta variable adquiere más importancia, ya que deberá optarse por definir un tamaño inicial lo suficientemente grande como para que pueda responder a futuro a ese crecimiento del mercado, u otro más pequeño, pero que vaya ampliándose de acuerdo con las posibilidades de las escalas de producción.

- ✓ El primer caso obliga a trabajar con capacidad ociosa programada, la que podría compensarse con las economías de escala que se obtendrían de operar con una mayor producción.
- ✓ El segundo caso hace necesario que, además de evaluarse la conveniencia de implementar el proyecto por etapas, deba definirse cuándo debe hacerse la ampliación.

¹² Un exponente de gasto de capital próximo a la unidad, indicará que los costos son casi independientes de la capacidad; en otras palabras, apenas se conseguirían economías de escala. Por lo tanto, $\alpha = 1$ No existen economías de escala. A la inversa, un exponente del gasto de capital próximo a cero indicará un intenso efecto del tamaño sobre el costo por unidad (a plena capacidad); en tales circunstancias, la capacidad óptima vendría a quedar muy cerca de la magnitud final del mercado.

En general, la demanda crece a tasas diferentes a las del aumento en las capacidades de planta, lo que obliga a elegir entre dos estrategias alternativas:

Satisfacer excedentaria o deficitariamente a la demanda.

Con el siguiente ejemplo se expondrá una forma de análisis de opciones de tamaño frente a una demanda creciente en el tiempo.

Supóngase que la demanda esperada del bien "X" en toneladas para cada uno de los próximos cinco años es la siguiente:

Año	1	2	3	4	5
Demanda	1,500	3,000	4,500	7,500	12,000

y que la producción se puede hacer con **CAPACIDADES MÁXIMAS** de plantas de:

- ☒ **3,000 TONELADAS ANUALES**
- ☒ **7,000 TONELADAS ANUALES**
- ☒ **12,000 TONELADAS ANUALES**

Considérese también que el costo unitario de producción de cada planta y su distribución entre costos fijos y variables, trabajando a plena capacidad, es la siguiente:

Planta	Tamaño Ton/Año	Costo Unitario	Costo Fijo	Costo Variable
A	3,000	650	35.60%	64.40%
B	7,000	540	26.30%	73.70%
C	12,000	490	25.00%	75.00%

El precio de venta unitario se supondrá en \$950 para cualquier volumen de ventas, y la vida útil de todas las plantas se estima en 5 años.

A continuación se muestra el MONTO DE INVERSIÓN requerido para cada planta (dato dado):

Capacidad	3,000	7,000	12,000
Inversión	1,500,000	2,601,814	3,696,433

Si se optara por una planta con capacidad de 3,000 toneladas anuales, el flujo de beneficios netos de cada año sería:

- Los ingresos se obtienen de multiplicar el precio por la cantidad producida y vendida.
- Los costos fijos resultan de calcular el 35.6% del costo total (650 multiplicado por las 3,000 unidades).

- Similar operación se hace con los costos variables, pero aplicando el porcentaje que corresponde a las unidades efectivamente producidas.

Año	Producción	Ingresos	Costo		Flujo Anual
			Costo Fijo	Variable	
1	1,500	1,425,000	694,200	627,900	102,900
2	3,000	2,850,000	694,200	1,255,800	900,000
3	3,000	2,850,000	694,200	1,255,800	900,000
4	3,000	2,850,000	694,200	1,255,800	900,000
5	3,000	2,850,000	694,200	1,255,800	900,000

- 1) Al actualizar (con una tasa de 12%) los flujos netos resultantes en este cuadro, se obtiene un VAN¹³ de **\$1,032,602.15** Este resultado deberá ser comparado con el VAN obtenido en las otras alternativas.

- 2) Instalar una sola planta con capacidad de 7,000 toneladas anuales, generaría un VAN de **\$2, 290,521.01** Los flujo de efectivo se muestran en el siguiente cuadro:

Año	Producción	Ingresos	Costo Fijo	Costo		Flujo Anual
				Variable		
1	1,500	1,425,000	994,140	596,970		-166,110
2	3,000	2,850,000	994,140	1,193,940		661,920
3	4,500	4,275,000	994,140	1,790,910		1,489,950
4	7,000	6,650,000	994,140	2,785,860		2,870,000
5	7,000	6,650,000	994,140	2,785,860		2,870,000

Para el caso de una planta con capacidad de 12,000 toneladas anuales, los flujos de efectivo anuales son los siguientes:

Año	Producción	Ingresos	Costo Fijo	Costo		Flujo Anual
				Variable		
1	1,500	1,425,000	1,470,000	551,250		-596,250
2	3,000	2,850,000	1,470,000	1,102,500		277,500
3	4,500	4,275,000	1,470,000	1,653,750		1,151,250
4	7,500	7,125,000	1,470,000	2,756,250		2,898,750
5	12,000	11,400,000	1,470,000	4,410,000		5,520,000

¹³ VAN.- Valor Actual Neto. Ver capítulo: Evaluación del Proyecto.

- 3) El VAN de esta opción, a una tasa de descuento del 12% sería de \$1,786,263.51

Si la decisión estuviera entre los únicos tres tamaños de planta identificados, sin posibilidad de duplicar una de ellas ni de combinar entre ellas, la más conveniente sería la planta B por tener el mayor valor actual neto.

El cálculo de los Flujos Anuales se realizó mediante la siguiente fórmula¹⁴

$$VAN = -I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{FNE}{(1+i)^n}$$

**VALOR ACTUAL NETO
PARA DIFERENTES TAMAÑOS DE PLANTA**

Año	Flujo de Efectivo Planta 1	Flujo de Efectivo Planta 2	Flujo de Efectivo Planta 3
0	-1,500,000	-2,601,814	-3,696,433
1	102,900	-166,110	-596,250
2	900,000	661,920	277,500
3	900,000	1,489,950	1,151,250
4	900,000	2,870,000	2,898,750
5	900,000	2,870,000	5,520,000
	\$1,032,602.15	\$2,290,521.01	\$1,786,263.51

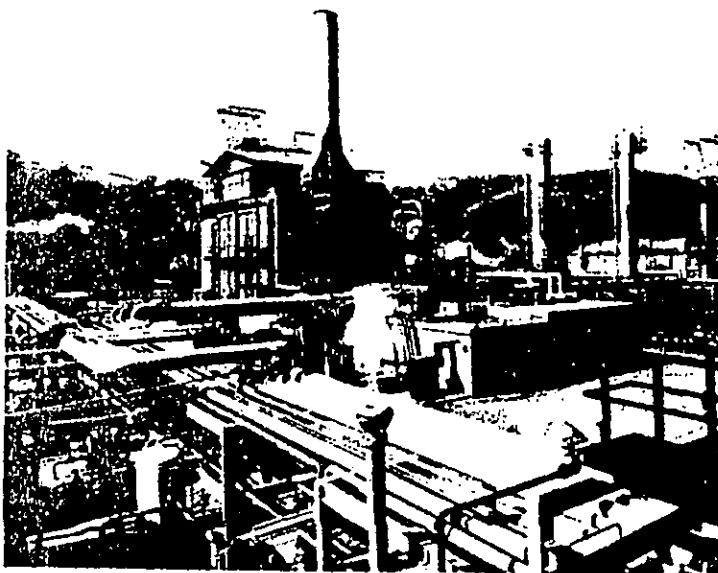
Pero un análisis completo exige medir la rentabilidad de una opción combinada, ya sea repetir una capacidad de planta o de combinar dos o más de ellas.

Por ejemplo una posibilidad de satisfacer la demanda con un solo tipo de planta podría ser con una planta A los dos primeros años, dos el tercer año, tres el cuarto y cuatro el quinto. De igual forma la demanda podrá satisfacerse combinando plantas como por ejemplo, con una planta A los 2 primeros años, con 2 plantas A los años tres y cuatro y con 2 A más una B el quinto año.

¹⁴ Ver Capítulo: Criterios de Evaluación. Cálculo del VAN mediante el método tradicional y mediante una hoja de cálculo.

9.5 CASO ILUSTRATIVO.

9.5.1 ANTECEDENTES.



Vista de una importante fábrica de amoníaco de California

Utilizando datos de una firma especializada en la construcción de Fábricas de Amoníaco, se calcularon los costos de producción. A base de estos datos, se estimaron los costos de producción con distintas capacidades, partiendo de dichas hipótesis.

Como simplificación, se supuso que los componentes de los costos de producción varían de la manera siguiente según el tamaño de la fábrica:

- El consumo de materias primas por tonelada de abono obtenida es casi independiente del tamaño de la fábrica.
- Como el proceso es continuo y está muy mecanizado, se supuso que parte del número de trabajadores requerido es independiente del tamaño de la fábrica y que el resto de este componente varía según ese tamaño.
- Los costos relacionados con el capital son evidentemente proporcionales al volumen de la inversión requerida. Esta última se eleva con la capacidad, aunque de una manera relativamente lenta. En la práctica, puede admitirse que la inversión exigida aumenta proporcionalmente con la 0.6 potencia de la capacidad de la fábrica. En otras palabras, los costos de capital por tonelada de producto acabado son inversamente proporcionales a la 0.4 potencia de capacidad.

Los resultados de los diversos cálculos se observan en el siguiente cuadro:

Costo Calculado de la Producción de Nitrato de Amoniaco (Dólares por Tonelada)				
R u b r o	Capacidad de la Fábrica Tons/ Diarias			
	50	100	150	300
Materias Primas y Suministros	27	27	27	27
Mano de Obra	46	28.8	23	17.2
Costos de Capital	117.4	89.3	75.6	57.3
	190.4	145.1	125.6	101.5

Se ha supuesto que el actual mercado de abonos en Centro América podría consumir **100 toneladas** diarias de nitrato de amoníaco. Ahora supondremos que el mercado se desarrollará de la siguiente forma:

- 1) con un ritmo anual del 10% = λ
- 2) durante la vida útil del equipo, que se considera es de 10 años = N
- 3) el exponente del gasto de capital es 0.6 = α

Empleando la siguiente fórmula, obtenemos la ecuación de segundo grado, la cual nos servirá para determinar el período óptimo:

$$(1 - 0.5 \alpha) \lambda n^2 + [1 - (1 - \alpha) \lambda N] n - (1 - \alpha) N = 0$$

datos:

$$\begin{aligned} \alpha &= 0.6 & \lambda &= 10\% \\ N &= 10 & n &= \text{Periodo Óptimo?} \end{aligned}$$

Por lo tanto:

$$(1 - 0.5 \alpha) \lambda n^2 + [1 - (1 - \alpha) \lambda N] n - (1 - \alpha) N = 0$$

$$(1 - \{(0.5) (0.6)\} 0.1 n^2) + [1 - (1 - 0.6) (0.1) (10)] n - (1 - 0.6) (10) = 0$$

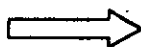
$$(1 - 0.3) 0.1 n^2 + [1 - 0.4] n - 4 = 0$$

$$0.07 n^2 + 0.6 n - 4 = 0 \quad \text{Ecuación de Segundo Grado}$$

Despejando obtenemos:

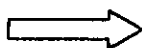
$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$x = \frac{-0.6 \pm \sqrt{(0.6)^2 - 4(0.07)(-4)}}{2(0.07)}$$



$$x = \frac{-0.6 \pm \sqrt{(.36) - (-1.12)}}{0.14}$$

$$x = \frac{-0.6 \pm \sqrt{.36 + 1.12}}{0.14}$$



$$x = \frac{-0.6 \pm \sqrt{1.48}}{0.14}$$

$$x = \frac{-0.6 \pm 1.21655}{0.14}$$

$$\star n_1 = \frac{-0.6 + 1.21655}{0.14} = 4.45$$

$$n_2 = \frac{-0.6 - 1.21655}{0.14} = -12.97$$

(No se considera n_2)

Sustituyendo en la fórmula tenemos que el período óptimo corresponde a 4.5 años:

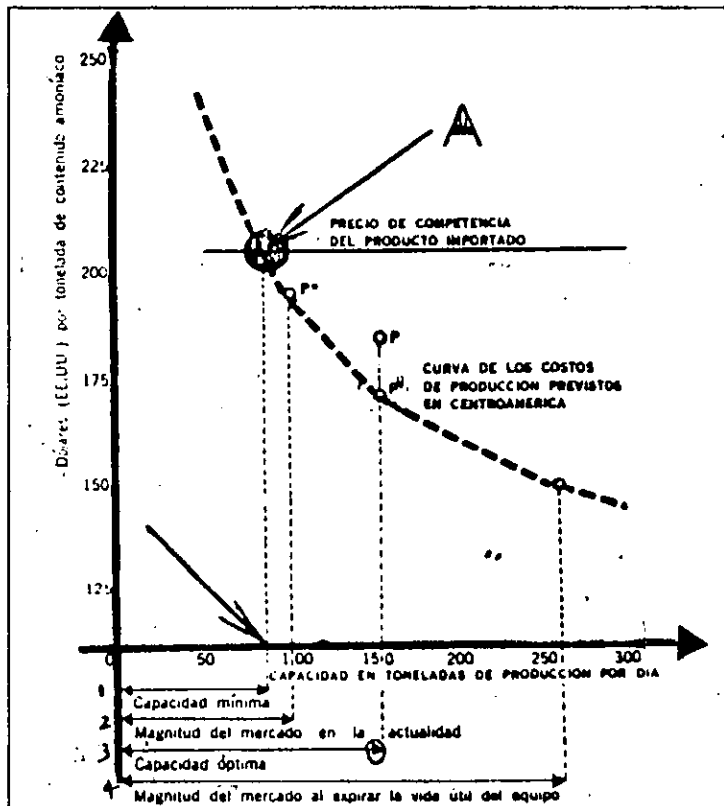
$$\text{Capacidad óptima} = 100(1+0.10)^{4.5} = 153.5 \text{ toneladas al día.}$$

Gráficamente:

La capacidad óptima estará situada entre la capacidad mínima dada por la demanda en el momento actual y la que corresponda a la existente en el momento en que hay que renovar los equipos o bienes de capital.

En este gráfico, la curva de costos para las diversas capacidades de la fábrica de la industria de abonos nitrogenados corta la línea de precios de importación en el punto A, que sirve para establecer el tamaño económico mínimo en 85 toneladas diarias.

DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO MÍNIMO DE LA FÁBRICA
Y DE LA ESCALA DE TAMAÑOS ÓPTIMOS
(Industria del nitrato amónico)



La curva de costos para las diversas capacidades de la fábrica de la industria de abonos corta la línea de precio de mercado en el Punto A.

El costo de producción por tonelada correspondiente a la capacidad óptima será de 172 dólares por tonelada de contenido de amoníaco (Punto P).

Sin embargo, esta cifra corresponde a un funcionamiento a plena capacidad, que no se logrará antes de 4.5 años, así que el costo medio de producción durante toda la vida útil será proporcionalmente más alto (Punto P).

Se observará que ese costo todavía es menor que el que se obtendría con una fábrica de 100 toneladas que funcionase a plena capacidad, el cual sería de 195 dólares por tonelada (Punto P'). Este hecho ilustra la ventaja, en el caso de un mercado de expansión, seleccionar una capacidad mayor que la que corresponde a la demanda inicial.

El paso siguiente es determinar la capacidad óptima que ha de instalarse, tomando en cuenta no sólo el mercado actual, sino su crecimiento previsible.

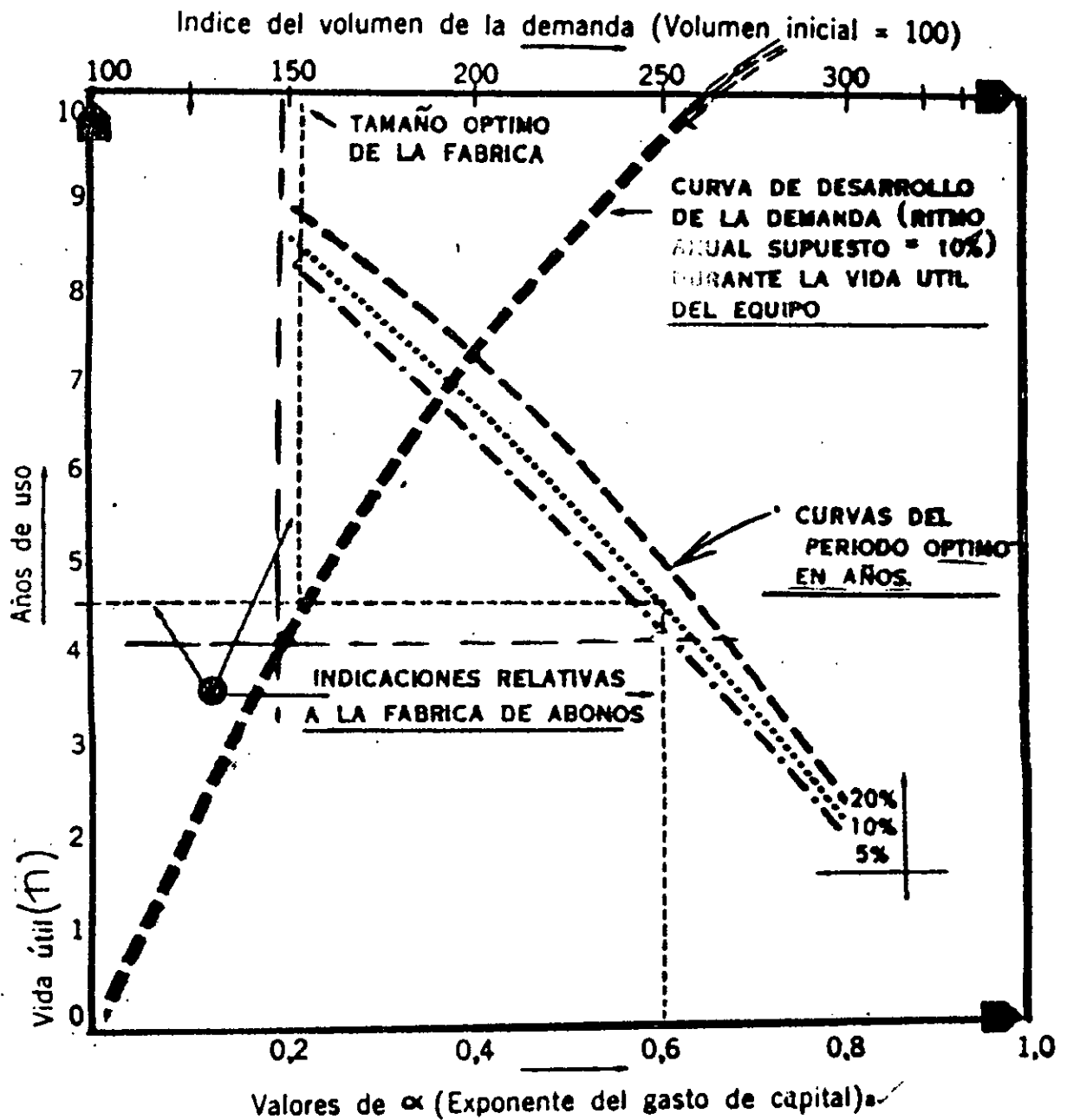
Por lo que se procede a elaborar el siguiente gráfico, en donde:

- ✓ En el eje superior se colocan las toneladas.
- ✓ En el eje inferior se colocan los valores de α .
- ✓ En el eje izquierdo los años de uso del equipo

Procedimiento:

- 1) Primero se localiza el valor del exponente del gasto de capital α .
- 2) Posteriormente se localiza la curva de período óptimo en años.
- 3) Se desplaza hacia la izquierda hasta la curva de desarrollo de la demanda anual.
- 4) Por último se sigue hacia la parte superior del eje de volumen de la demanda, y en el lugar donde corta este eje, es la determinación gráfica de la capacidad óptima de un proyecto con demanda creciente. (Véase gráfico siguiente).

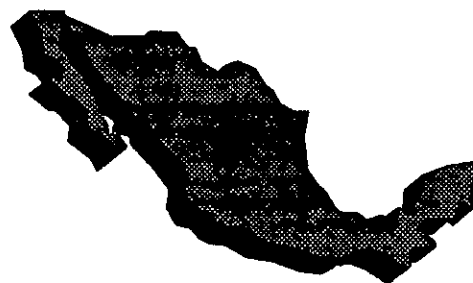
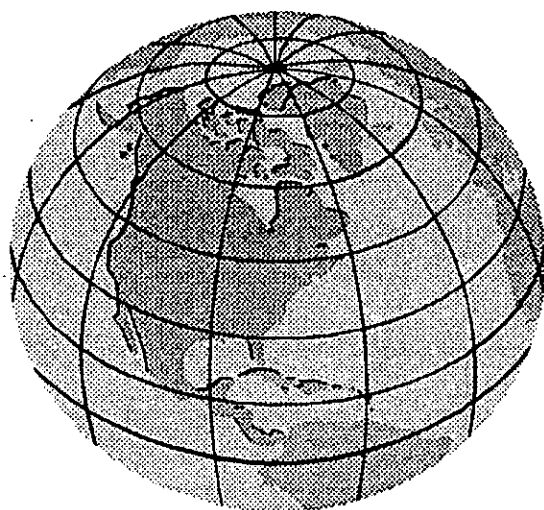
DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO ÓPTIMO DE LA FÁBRICA CUANDO HAY DEMANDA CRECIENTE



Los costos anuales globales de capital son proporcionales al desembolso de capital y a la capacidad elevada a la α potencia.

Capítulo 10

Localización del Proyecto



ÍNDICE

10. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO.....	219
10.1 DECISIONES DE LOCALIZACIÓN.....	219
10.2 FUERZAS LOCACIONALES.....	222
10.2.1 FACTORES INSTITUCIONALES.....	222
10.2.2 FACTORES GEOGRÁFICOS.....	222
10.2.3 FACTORES ECONÓMICOS: INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS.....	224
10.2.4 FACTORES SOCIALES.....	225
10.3 MÉTODOS DE EVALUACIÓN.....	226
10.3.1 MÉTODOS SUBJETIVOS.....	226
10.3.1.1 MÉTODO DE ANTECEDENTES INDUSTRIALES.....	226
10.3.1.2 CRITERIO DEL FACTOR PREFERENCIAL.....	226
10.3.1.3 CRITERIO DEL FACTOR DOMINANTE.....	227
10.3.2 MÉTODOS OBJETIVOS.....	227
10.3.2.1 MÉTODO DE BROWN Y GIBSON.....	227
10.3.2.2 MÉTODO CUALITATIVO POR PUNTOS.....	228
10.4 CASO ILUSTRATIVO 1.....	230
10.4.1 ANTECEDENTES.....	230
10.4.2 DETERMINACIÓN ESPECÍFICA DE LA LOCALIZACIÓN.....	230
10.4.3 LA SELECCIÓN EVALUADA POR EL MÉTODO DE BROWN-GIBSON.....	232
10.4.4 DESCRIPCIÓN DE LA MACRO-LOCALIZACIÓN SELECCIONADA.....	233
10.4.4.1 MARCO GEOGRÁFICO Y CLIMA.....	233
10.4.4.2 ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS: NIVEL DE VIDA Y EDUCACIÓN.....	233
10.4.4.3 INFRAESTRUCTURA.....	234
10.4.4.3.1 ABASTECIMIENTO DE AGUA.....	234
10.4.4.3.2 ENERGÍA ELÉCTRICA.....	234
10.4.4.3.3 COMUNICACIÓN Y TRANSPORTES.....	234
10.4.4.4 MANUFACTURA.....	235

10.4.4.5	COMERCIO.....	235
10.4.5	MICROLOCALIZACIÓN.....	235
10.4.5.1	FACTORES DE MICRO-LOCALIZACIÓN.....	236
10.4.5.1.1	CONDICIONES CLIMÁTICAS.....	236
10.4.5.1.2	MEDIOS DE COMUNICACIÓN.....	236
10.4.5.1.2.1	FERROCARRIL.....	236
10.4.5.1.2.2	AEROPUERTO.....	236
10.4.5.1.3	ABASTECIMIENTO DE MATERIAS PRIMAS.....	236
10.4.5.1.4	ESTRUCTURA COMERCIAL.....	237
10.4.5.1.5	DISPONIBILIDAD DE AGUA Y ENERGÍA ELÉCTRICA.....	237
10.4.5.1.6	ESTRUCTURA EDUCACIONAL.....	237
10.4.5.1.7	INSTALACIONES MÉDICO - HOSPITALARIAS.....	237
10.5	CASO ILUSTRATIVO 2.....	238
10.5.1	ANTECEDENTES.....	238
10.5.2	LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO.....	238
10.5.3	ALTERNATIVAS DE ELECCIÓN.....	239
10.5.4	DESCRIPCIÓN DEL LUGAR SELECCIONADO.....	240
10.5.4.1	GEOGRAFÍA.....	240
10.5.4.2	VÍAS DE COMUNICACIÓN.....	240
10.5.4.3	SERVICIOS.....	240
10.5.4.4	EDUCACIÓN.....	240
10.5.4.5	ACTIVIDADES PRODUCTIVAS.....	240

10. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO.

10.1 DECISIONES DE LOCALIZACIÓN.

Por definición, la localización de un proyecto es la ubicación geográfica óptima que cumple con todos los requisitos de orden técnico y económico necesarios para la operación eficiente de la nueva unidad productora. Una localización óptima contribuirá a que se logre una mayor tasa de rentabilidad.

La decisión de localización de un proyecto es una decisión de largo plazo con repercusiones económicas importantes que deben considerarse con exactitud, el análisis debe integrar todas las variables técnicas que competen al proyecto y que consecuentemente se verán reflejadas posteriormente, en la fase de evaluación.

Existen dos grandes etapas en el estudio de la localización:

➤ La selección de la MACRO-ZONA, Ó MACRO-LOCALIZACIÓN y

➤ La selección de la MICRO-ZONA , Ó MICRO-LOCALIZACIÓN.

La selección de la macro-zona se debe efectuar a partir de una zona geográfica bastante amplia dentro de la cual se pueden considerar varios emplazamientos posibles. En cambio la selección de la micro-zona consiste en determinar el terreno concreto donde se va a cimentar el proyecto.

La selección previa de la macro-localización permitirá a través de un análisis preliminar, reducir el número de soluciones posibles al eliminar los sectores geográficos que no respondan a las condiciones requeridas por el proyecto; sin embargo, debe tenerse muy presente que el estudio de la micro-localización **no corregirá los errores en los que se pudo haber incurrido en la macro-localización**, ya que este estudio sólo indicará cuál es la mejor alternativa de instalación dentro de la macro-zona elegida.

Al decidir la localización exacta del proyecto se entiende que se estudiaron **hasta la saciedad todas las ventajas y desventajas de la zona elegida**, ya que por el contrario, una deficiente investigación y recolección de datos se puede manifestarse posteriormente en:

- ⇒ Costos de transporte excesivamente altos,
- ⇒ Irregularidad en el abasto de materias primas,
- ⇒ Dificultades para captar mano de obra,
- ⇒ La falta de suministro de agua,
- ⇒ La falta de suministro de energía eléctrica,
- ⇒ Entre otros muchos factores.

Para ilustrar el tema referente a la macrolocalización y microlocalización, supongamos un ejemplo muy sencillo y simple cercano a nuestro entorno universitario, posteriormente en el ejemplo ilustrativo real se abordará con toda amplitud y precisión el desarrollo del tema.

El ejemplo corresponde a un centro comercial recientemente inaugurado (2 años), nos referimos a la tienda Auchan. "Supongamos" que un grupo de inversionistas tenían pensado invertir y construir un centro comercial y que se hubieran considerado como posibles localizaciones los estados de Veracruz, de Baja California Norte y el Distrito Federal (Macro-Zonas).



Después de ciertos estudios se determinó que la macro-localización óptima era el D.F.

- ⇒ Por el número de consumidores potenciales
- ⇒ Por la infraestructura existente
- ⇒ Por los costos de transporte
- ⇒ Por el abasto oportuno de mercancías
- ⇒ Otras razones

Ya que se llegó a esta decisión, el siguiente paso fue localizar el proyecto en algún punto del D.F. y para ello, tomaron como la macro-localización del D.F., las delegaciones políticas. Posteriormente se estudiaron un número importante de micro-localizaciones, las que a su vez se fueron descartando hasta llegar a la que se considero la óptima.

LA MICRO-LOCALIZACIÓN ÓPTIMA SE DETERMINÓ EN LA AVENIDA MIGUEL ÁNGEL DE QUEVEDO #443, COL. ROMERO DE TERREROS, DELEGACIÓN COYOACÁN.

Para llegar a esta localización, se realizaron un número importante de análisis y estudios y posiblemente se eligió esta ubicación ("suponemos") entre muchos otros aspectos dado a que:

- ✦ El terreno en el que se construyó el centro comercial era lo suficientemente grande para el proyecto que se tenía planeado.
- ✦ Este predio cuenta con todos los servicios y permiso de uso de suelo.
- ✦ Anteriormente estaba ubicada una Tienda Comercial Mexicana y existía un mercado consumidor muy amplio.
- ✦ Existe importantes vías de comunicación (Av. Miguel Ángel de Quevedo, Av. Universidad, Eje 10 Sur, Insurgentes)
- ✦ Etc. etc.

En el caso del ejemplo anterior, el proyecto proporciona servicios, sin embargo, cuando se habla de un proyecto industrial, la metodología es básicamente la misma, también se elige primero una macro-localización, posteriormente se llega a una micro-localización, ciertamente se buscan **características diferentes** en cuanto a la infraestructura, cuestiones legales, prioridades económicas, pero en esencia el proceso es el mismo.

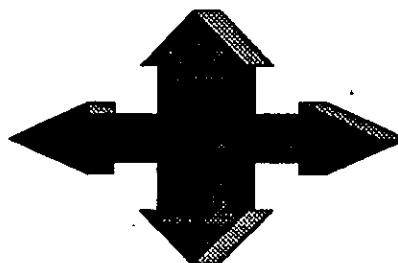
En la evolución de la teoría de la localización se han observado dos tendencias:

- ≡ **La teoría clásica de los costos mínimos de transporte.**- El criterio tradicional de la ubicación de un proyecto industrial, sólo se determinaba en función de la proximidad de las materias primas y los mercados, debido a que los costos de transporte tienen una alta prelación dentro de esta teoría, dado su considerable impacto en los presupuestos de egresos; este enfoque supone condiciones de demanda constante y analiza con poco interés los aspectos de interdependencia locacional de las empresas.
- ≡ Existe también la **teoría del equilibrio**, ésta considera la interdependencia locacional de las empresas, las variaciones de la demanda y la determinación de áreas de mercado para empresas localizadas en diferentes sitios geográficos.

10.2 FUERZAS LOCACIONALES.

Las alternativas de instalación del proyecto deben considerarse en función de las **fuerzas locacionales** típicas, definiendo fuerzas locacionales, como **aquellas variables que determinan la distribución geográfica de las actividades del proyecto**; dentro de los factores que sin duda deben considerarse encontramos:

- 1) FACTORES INSTITUCIONALES.
- 2) FACTORES GEOGRÁFICOS.
- 3) FACTORES ECONÓMICOS.
- 4) FACTORES SOCIALES.



10.2.1 FACTORES INSTITUCIONALES.

Son los relacionados con los planes oficiales o estrategias de desarrollo y descentralización industrial. La importancia de conocer las políticas gubernamentales radica en la necesidad de manejarlas a fin de que se le pueda dar la debida consideración a los diversos incentivos, concesiones o restricciones que forman parte de las mismas.

10.2.2 FACTORES GEOGRÁFICOS.

Medios y Costos del Transporte.

De importancia fundamental para la selección de la ubicación es la repercusión que sobre el proyecto tienen factores tales como la disponibilidad de materias primas e insumos, la proximidad de centros de consumo y la existencia de infraestructura básica. El modelo más sencillo aplicable en materia de localización consiste en calcular los costos de transporte, producción y distribución en distintos lugares posibles escogidos principalmente sobre la base de la disponibilidad de **materias primas y mercados importantes**.

En términos simples el problema se concreta en saber si la industria quedará cerca de las materias primas o cerca del mercado en que venderá sus productos; de ahí que se suele hablar de:

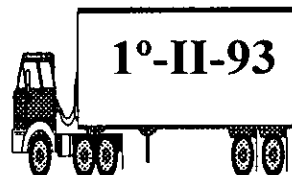
- ⇒ Industrias orientadas hacia el mercado o
- ⇒ Industrias orientadas hacia los insumos.

◀ **Cercanía de las fuentes de abastecimiento.**

Una planta orientada en función de las **materias primas** deberá estar situada **cerca de las fuentes de abastecimiento** debido a que los costos del transporte pueden ser demasiado altos. Existen determinadas **materias primas o insumos** que no son fácilmente transportables por su naturaleza física o química, y por ser "**materias primas**" innegablemente constituirán una parte imprescindible en el proceso de producción, por tal motivo, quedará descartada la posibilidad de transportarlas a muy largas distancias y se debe decidir por una localización cercana a su origen.

Por ejemplo en el caso de la piedra caliza para una fábrica de cemento o cuando se trata de yacimientos de cobre o nitrato, el producto puede ser elaborado a un menor costo si la producción se realiza cercana al lugar en que se encuentran los minerales.

El peso de las **materias primas** que se han de incorporar al proceso de producción puede ser mayor o menor que el peso de los **productos terminados**, lo que proporciona una clara indicación en uno u otro sentido respecto a la localización adecuada; conviene advertir que en materia de transportes no sólo interesan los pesos de los materiales, sino también los volúmenes y las tarifas, ya que en general las materias primas pagan menos tarifas de transporte que los productos terminados.



◀ **Cercanía del mercado.**

Algunas industrias de productos perecederos prefieren estar orientadas hacia el mercado y es ventajoso situarlas cerca de los principales centros de consumo.

◀ **Las condiciones climáticas.**

El clima puede ser un factor importante en la determinación de la localización óptima. Independientemente del efecto directo de factores tales como la deshumidificación, el acondicionamiento del aire, la refrigeración o el drenaje especial que impactan sobre los costos del proyecto, las repercusiones ambientales pueden ser importantes. Se deberá reunir información sobre la temperatura, el régimen de lluvia, la frecuencia de inundaciones, el polvo en el ambiente, los vapores y otros factores. Por ejemplo si se considera la instalación de una planta productora de tornillos, tal vez si llueve mucho o hace calor no importa, pero si se van a producir micro chips o tableros conglomerados de madera, la humedad y el calor excesivo no permiten la producción de éstos.

10.2.3 FACTORES ECONÓMICOS: INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS.

◀ Disponibilidad de energía eléctrica.

El suministro inadecuado de electricidad o su elevado costo unitario pueden constituir un obstáculo considerable para el proyecto o para un proceso tecnológico determinado. Las necesidades de energía se pueden definir en relación con la capacidad de la planta y es preciso estudiar el abastecimiento y el costo en diversos lugares. En el caso de la energía eléctrica se deberá saber:

- ◆ La cantidad disponible.
- ◆ El tipo de corriente (alta o baja tensión)
- ◆ La estabilidad del suministro.
- ◆ El precio a diferentes niveles de consumo.

◀ Otros Combustibles.

En el caso del carbón, el coque, el fuel oil o el gas, se deberá conocer las cantidades normalmente disponibles, la calidad, el valor calorífico y la composición química (a fin de determinar los elementos contaminantes), la distancia a que se encuentran, los servicios de transporte y el costo en diversas localizaciones posibles.

◀ Vías de Comunicación.

Para la adquisición de insumos y la eficiente comercialización de los productos deben existir las vías de comunicación adecuadas (vías férreas, fluviales, marítimas, carreteras, etc.) ya que de esto depende la agilidad en la transportación de las materias primas y del producto final, el grado de detalle necesario dependerá de la naturaleza y el alcance del medio de transporte de que se trate.

◀ Agua.

Se debe determinar el abastecimiento de agua respecto de cualquier tipo de proyecto y no sólo de aquellos para los que el agua constituye también una materia prima como las fábricas de cerveza o refrescos. Esto se puede hacer a partir de la capacidad de la planta y de la tecnología a emplearse. En primer lugar, se debe determinar la disponibilidad de agua y su costo teniendo en cuenta:

- ◆ Las cantidades que se pueden obtener.
- ◆ Las condiciones de abastecimiento.
- ◆ Los servicios independientes que tendría que suministrar el proyecto utilizando fuentes superficiales o subterráneas y el costo correspondiente.
- ◆ Se debe evaluar la calidad del agua para las distintas aplicaciones (para beber, para proceso, para generación de vapor, etc.)

◀ Comunicaciones.

También se debe determinar la disponibilidad de instalaciones y servicios de comunicaciones adecuados. (Teléfonos, Fax, Internet, etc.)



10.2.4 FACTORES SOCIALES.

En el estudio de la localización se deben considerar también:

◀ La eliminación de desechos.

La eliminación de los desechos puede ser un factor crítico, la mayoría de las plantas industriales producen desechos o descargas que pueden tener consecuencias importantes.

Las descargas pueden ser:

- ✦ Gaseosas (humo, vapores, etc.)
- ✦ Físicas (Vibraciones, ruido, calor)
- ✦ Líquidas o sólidas, que deberán ser puestas en contenedores y mediante sistemas de bombas y/o alcantarillas que se recogen en tanques o conos de deyección para ser incineradas o sometidas a tratamientos especiales para su posterior utilización o eliminación.

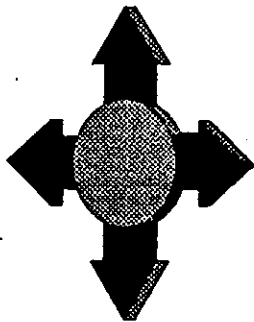
◀ La disponibilidad de mano de obra.

Al considerar las diversas localizaciones posibles se deberán calcular las necesidades de mano de obra así como tener en cuenta la necesidad de trabajadores calificados y semicalificados. Algunas plantas industriales tienden a emplazarse próximas a los centros de mayor disponibilidad o menor costo de mano de obra, ya que se caracterizan por utilizar un alto porcentaje de ella en la producción, es decir, son plantas industriales **intensivas** en mano de obra; este factor dependerá del proceso de producción utilizado por el proyecto, sin embargo, en algunas ocasiones el costo de la mano de obra incide en un alto porcentaje de los costos totales por lo que es indispensable considerar este factor locacional.

◀ Las reglamentaciones fiscales y legales.

Se deberán examinar los reglamentos y procedimientos fiscales y judiciales aplicables en distintos lugares, el análisis de la legislación tributaria que afecta a las empresas constituye un elemento imprescindible de tomar en cuenta por el evaluador, además que también deberán tomarse en cuenta los distintos factores legales que pueden afectar al **proyecto** en sus distintas etapas.

Haciendo un resumen, podemos decir que: La influencia de las fuerzas locacionales se pueden identificar al menos en cuatro operaciones fundamentales, si se analiza la estructura de costos de un proyecto, en función de la localización:



- I. La adquisición de materias primas e insumos.
- II. El transporte de esas materias primas al lugar de procesamiento.
- III. El procesamiento.
- IV. El transporte de los productos elaborados hacia el mercado consumidor.

10.3 MÉTODOS DE EVALUACIÓN.

Teóricamente las alternativas de ubicación de un proyecto son múltiples, aunque en términos prácticos el ámbito de elección no es tan amplio dadas las restricciones propias que impone el mismo; dentro de los métodos utilizados para evaluar la localización adecuada de un proyecto existen dos tipos, los subjetivos y objetivos.

10.3.1 MÉTODOS SUBJETIVOS.

10.3.1.1 MÉTODO DE ANTECEDENTES INDUSTRIALES.

El método de los antecedentes industriales supone que si en una zona se instaló una planta de industria similar, ésta será adecuada para el proyecto, basados en el supuesto: "si el lugar era el mejor para empresas similares en el pasado, también lo debe ser ahora". Las limitaciones de este método son obvias, desde el momento que realiza un análisis estático cuando es requerido un análisis dinámico para aprovechar al máximo las oportunidades optativas entre las localidades posibles de elegir.

10.3.1.2 CRITERIO DEL FACTOR PREFERENCIAL.

No más objetivo es el criterio del factor preferencial que basa la selección en la preferencia personal del poseedor de los recursos (ni siquiera en el analista). Así el deseo de instalar una planta en un lugar determinado puede relegar en prioridad a los factores económicos al adoptar la decisión final.

10.3.1.3 CRITERIO DEL FACTOR DOMINANTE.

El criterio del factor dominante más que una técnica, es un concepto, puesto que no otorga alternativas a la localización, es decir, cuando se trata de la explotación de recursos naturales, tal es el caso de la minería, la explotación forestal o la extracción del petróleo.



10.3.2 MÉTODOS OBJETIVOS.

La característica principal de los métodos objetivos es el tratamiento más riguroso de los antecedentes recabados, aunque cabe señalar, que no eliminan completamente el riesgo y su aplicación requiere cimentarse en opiniones de expertos.

10.3.2.1 MÉTODO DE BROWN Y GIBSON.

La aplicación de este enfoque se inicia con una etapa inicial de eliminación de todas aquellas alternativas que no cumplen con los requisitos mínimos exigidos a la localización del proyecto.

Posteriormente se debe:

1. Asignar un valor relativo a cada factor objetivo (FO_i) para cada localización optativa viable.
2. Seleccionar la ubicación que tenga la máxima medida de preferencia de localización.

La aplicación del modelo lleva a desarrollar la siguiente secuencia de cálculo:

1. Cálculo del valor relativo de los factores objetivos (FO_i): Normalmente son posibles de cuantificar en términos de costo, lo que permite calcular el costo anual de cada localización C_i .
2. Luego, el FO_i se determina dividiendo el recíproco de C_i , es decir, $(1/C_i)$ entre la suma de los costos recíprocos de cada lugar; es decir:

$$FO_i = \frac{\frac{1}{C_i}}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{C_i}}$$

3. De acuerdo con el método Brown y Gibson, la alternativa elegida será la localización que reciba la mayor ponderación.
4. La suma de las calificaciones deberá ser siempre igual a 1, ó si es expresado en términos de porcentaje deberá ser igual al 100%.

A continuación se presenta un ejemplo teórico del método.

Método Brown-Gibson						
Costos Anuales de los Factores Locacionales						
Miles de Pesos						
Localización	Mano de Obra	Costo de Insumos	Costo de Transporte	Costo de Mat. Prima	Total (Ci) Σ column.	Recíproco (1/ Ci)
	1	2	3	4	1 a 4	
A	60	35	26	7.5	128.5	0.007782101
B	63	37	14	7.5	121.5	0.008230453
					(1/ Ci) total Σ=	0.016012554

MÉTODO BROW GIBSON				
Factor Objetivo (Fo)	Recíproco individual (1/Ci) x	Recíproco Total (1/Ci)	Recíproco indiv./Total (1/Ci)	Calificación de porcentaje
(1)	(2)	(3)	(4) = (2/3)	(5)
Fo A =	0.007782101	0.016012554	0.486	48.60%
Fo B =	0.008230453	0.016012554	0.514	51.40%
				100.00%

10.3.2.2 MÉTODO CUALITATIVO POR PUNTOS.

Este método consiste en asignar factores cuantitativos a una serie de elementos que se consideran relevantes para la localización. Esto deriva en una comparación cuantitativa de diferentes sitios. El método permite ponderar factores de preferencia para el investigador al tomar la decisión.

Metodología:

- 1) Se desarrolla una lista de factores relevantes y se les asigna una calificación. La calificación dependerá exclusivamente del criterio del evaluador. Una escala comúnmente aceptada fluctúa entre (0-10), sin embargo, en algunas ocasiones esta escala puede variar entre (0-5).

- 2) Posteriormente se le asigna a cada factor relevante del proyecto una ponderación en orden de importancia. Siempre la suma de estas ponderaciones deberá sumar 1 o si es expresado en términos de porcentaje 100%.

Por ejemplo:

FACTOR RELEVANTE DEL PROYECTO	PORCENTAJE	PONDERACIÓN
Mano de Obra	35%	.350
Costo de los Insumos	25%	.250
Cercanía del Mercado	25%	.250
Materia Prima	15%	.150
Suma =	100%	1

- 3) Posteriormente se califica cada uno de estos factores (0 a 10) dependiendo de las ventajas o desventajas que ofrezca cada localización.
- 4) Después se multiplica la calificación de cada factor por la ponderación asignada.
- 5) El último paso es sumar la puntuación de cada sitio y se elige la ubicación de máxima puntuación.

Método Cualitativo Por Puntos					
Factor y Peso		Localización A		Localización B	
Factor Relevante	Peso Asignado	Calificación Loc.A	Calificación Ponderada	Calificación Loc.B	Calificación Ponderada
	PA	Loc.A	PA*Loc.A	Loc.B	PA*Loc.B
<i>Mano de Obra</i>	35%	9.00	3.15	7.00	2.45
<i>Costo de los Insumos</i>	25%	7.00	1.75	7.00	1.75
<i>Cercanía del Mercado</i>	25%	7.00	1.75	7.00	1.75
<i>Materia Prima</i>	15%	10.00	1.50	10.00	1.50
	100%		8.15		7.45

Localización Óptima es A, por tener una calificación ponderada más alta.

10.4 CASO ILUSTRATIVO 1.

A continuación se presenta un ejemplo de **localización** de una PLANTA TEXTIL PRODUCTORA DE HILO DE ALGODÓN PEINADO, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE AHOME, EN LA CIUDAD DE LOS MOCHIS, SINALOA, EN EL PERÍODO 1984-1988.

10.4.1 ANTECEDENTES.

Después de finalizar el proceso de la pizca, el algodón se expone al sol para que se seque, el siguiente paso es separar las fibras de las semillas y la hojarasca, más adelante el algodón se comprime en pacas y se envía a las fábricas de hilados. El hilo de algodón peinado es de mayor calidad que el hilo común debido a que en el proceso de fabricación (peinado) se extraen las fibras cortas y se dejan únicamente las fibras más largas mejorando así las propiedades del hilo.

Actualmente los hilos y telas sintéticas abarcan el 62% del consumo nacional, sin embargo, el hilo de algodón y sus derivados presentan ciertas características que les han permitido abarcar un alto porcentaje del mercado (35%).

Las tendencias indican que el uso del hilo sintético disminuye en épocas de calor, (debido a sus propiedades térmicas que conservan el calor y no permiten la transpiración) dejando mayor mercado al hilo de algodón. El objetivo de fabricar este producto, es captar un porcentaje mayor del mercado y competir con las importaciones textiles asiáticas.

10.4.2 DETERMINACIÓN ESPECÍFICA DE LA LOCALIZACIÓN.

Para determinar el sitio apropiado para la localización de la planta, se empleó el Método Cualitativo por Puntos, el cuál se describe a detalle.

1. Primero se determinan las posibles macro-regiones en donde pudiera ser factible la instalación del proyecto. Se consideraron los Estados de Puebla, Tlaxcala, Jalisco, Aguascalientes, Sinaloa, Distrito Federal y el Estado de México.
2. Posteriormente, se determinan los factores que influirán directamente en la toma de la decisión. Los factores que se consideraron importantes fueron de tres tipos, los económicos, sociales y geográficos.

3. Se homogeneizaron los criterios y se descartaron las opciones que desde un primer momento resultaron inviables. El Estado de México y el D.F. se descartaron ya que la concentración industrial y el crecimiento de los problemas que como consecuencia tienen, perjudicarían las expectativas del proyecto.
4. Posteriormente, se le asigna a cada factor un porcentaje (la suma debe ser 100%), esta asignación responderá a su peso específico. Después, se determina una escala de calificaciones, esta calificación permite evaluar en que medida cumple con las condiciones que el proyecto exige.

TABULACIÓN DEL MÉTODO CUALITATIVO POR PUNTOS		
Tipo de factor	Código de clave	Porcentaje asignado
Factores Económicos		
Materia prima disponible	A	17%
Mano de obra calificada	B	12%
Costos de los insumos	C	9%
Costo de la vida	D	8%
Cercanía del mercado	E	13%
Factores Sociales		
Estabilidad social	F	6%
Nivel general de servicios	G	4%
Factores Geográficos		
Comunicaciones y Transportes	H	14%
Clima	I	6%
Terrenos disponibles	J	11%
$\Sigma =$		100%

5. Por último se elabora la matriz con la finalidad de obtener la localización óptima; en la matriz se multiplica el porcentaje asignado a cada factor por la calificación obtenida; la sumatoria de la calificación ponderada que resulte mayor, será la considerada como óptima.

E s c a l a	
I d e a l	5
A d e c u a d o	4
M o d e r a d o	3
B a j o	2
M e n o r	1
I n e x i s t e n t e	0

Matriz de Resultados para la Obtención de la Localización Óptima										
Factores Económicos	Puebla		Tlaxcala		Sinaloa*		Aguascalientes		Jalisco	
A	B	(A*B)	C	(A*C)	D	(A*D)	E	(A*E)	F	(A*F)
Porcentaje Asignado	Calific.	Calific. Pond.	Calific.	Calific. Pond.	Calific.	Calific. Pond.	Calific.	Calific. Pond.	Calific.	Calific. Pond.
A 17%	3	0.51	3	0.51	5	0.85	4	0.68	3	0.51
B 12%	3	0.36	2	0.24	4	0.48	3	0.36	4	0.48
C 9%	3	0.27	3	0.27	3	0.27	4	0.36	3	0.27
D 8%	3	0.24	3	0.24	3	0.24	3	0.24	3	0.24
E 13%	3	0.39	2	0.26	3	0.39	3	0.39	3	0.39
F 6%	4	0.24	3	0.18	4	0.24	3	0.18	2	0.12
G 4%	4	0.16	2	0.08	4	0.16	3	0.12	3	0.12
H 14%	4	0.56	2	0.28	4	0.56	4	0.56	4	0.56
I 6%	3	0.18	3	0.18	2	0.12	3	0.18	4	0.24
J 11%	4	0.44	3	0.33	4	0.44	3	0.33	3	0.33
Σ 100%	34	3.35	26	2.57	36	3.75	33	3.40	32	3.26

La Localización Óptima fué Sinaloa

10.4.3 LA SELECCIÓN EVALUADA POR EL MÉTODO DE BROWN-GIBSON

La selección óptima fue evaluada por dos métodos, el segundo método utilizado para evaluar la localización óptima fue el de Brown-Gibson. Este método en un primer momento selecciona las localizaciones y desecha las que no cumplen con los requerimientos mínimos; posteriormente cuantifica sus costos; se obtienen los recíprocos de cada localización y el recíproco total y se elige la localización que resulte con mayor puntuación.

A continuación se presenta la matriz.

Costos Anuales de los Factores Locacionales Millones de Pesos						
Localización	Mano de Obra	Materias Primas	Costos de Transporte	Insumos	Total (Ci) Σ column.	Recíproco (1/Ci) x
	1	2	3	4	1 a 4	
Sinaloa	9.10	10.70	3.20	7.50	30.50	0.03278689
Puebla	9.70	12.50	3.80	7.50	33.50	0.02985075
Aguscal.	8.90	11.80	3.90	7.50	32.10	0.03115265
(1/Ci) total Σ =						0.09379028

MÉTODO BROW GIBSON				
Factor Objetivo (Fo)	Recíproco individual (1/Ci) x	Recíproco Total (1/Ci)	Recíproco indiv./Total (1/Ci)	Calificación de porcentaje
(1)	(2)	(3)	(4) = (2/3)	(5)
Fo Sinaloa =	0.03278689	0.09379028	0.34957658	34.96%
Fo Puebla =	0.02985075	0.09379028	0.31827122	31.83%
Fo Aguascal. =	0.03115265	0.09379028	0.33215220	33.22%
				100.00%

La Localización óptima fue Sinaloa

10.4.4 DESCRIPCIÓN DE LA MACRO-LOCALIZACIÓN SELECCIONADA.

A continuación se realiza un análisis minucioso y completo de cada una de las fuerzas locacionales que influyeron para que el Estado de Sinaloa fuera considerada como la macro-localización óptima para el proyecto.

10.4.4.1 MARCO GEOGRÁFICO Y CLIMA.

El Estado de Sinaloa está ubicado al noroeste de la República Mexicana. Ocupa una superficie de 58,092 Km., que representa el 2.97% del territorio nacional; al norte colinda con los Estados de Sonora y Chihuahua, al sur con Nayarit, al este con Durango y al Oeste con el Océano Pacífico.

Por sus climas se subdivide en tres zonas:

- ✦ Norte.- En esta zona el clima que predomina es el seco o estepario (semiárido), con excepción de la parte oriental que es templado sub-humedo.
- ✦ Centro.- Su clima es seco o estepario, menos la parte oriental que es templado y desértico.
- ✦ Sur.- Es cálido sub-humedo.

10.4.4.2 ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS: NIVEL DE VIDA Y EDUCACIÓN.

Su población total es de 1,849,879 habitantes con densidad de población de 31.9 habitantes por km²; se integra políticamente en 18 Municipios.

La PEA del Estado significó el 30.7% de la población total de 1980. Al recrudecerse en 1982 las condiciones de la economía se presume que el Estado

aumentó su tasa de desocupación abierta a un nivel superior al 8% según estimaciones del Gobierno del Estado.

El objetivo primordial del sector educativo es el de lograr el más alto promedio de atención a la demanda en todos los niveles, así como proporcionar una oportunidad de educación a los habitantes de las zonas más remotas del Estado.

10.4.4.3 INFRAESTRUCTURA.

10.4.4.3.1 ABASTECIMIENTO DE AGUA.

Existen 11 ríos que corren por el territorio de Sinaloa y en ellos se sustenta la base de una agricultura dinámica, además de constituirse como un elemento vital para la generación de energía eléctrica.

En cuanto al aprovechamiento del agua para usos industriales, se observa que las industrias mayores se abastecen de agua de sistemas de riego y pozos profundos, en cambio las pequeñas lo hacen de los sistemas de agua potable.

Los centros industriales que demandan mayor cantidad de agua son las ciudades de, Los Mochis, Culiacán, El Dorado, y Mazatlán, en donde se localizan las industrias azucarera, alimenticia, pecuaria y de servicios. La demanda total en el Estado, para uso industrial es de 122 millones de metros cúbicos al año.

10.4.4.3.2 ENERGÍA ELÉCTRICA.

Para el caso de la generación de energía eléctrica existen tres plantas hidroeléctricas en el Estado: La 27 de Septiembre, en la Presa Miguel Hidalgo, la Humaya sobre la Presa Adolfo López y la General Salvador Alvarado en la Presa Sinaloa, éstas en conjunto generan 784 giga-watts/hora; para esto utilizan un volumen de 4,450 millones de metros cúbicos de agua, que una vez turbinadas son devueltas a los ríos Fuerte, Humaya y Culiacán para fines de riego.

10.4.4.3.3 COMUNICACIÓN Y TRANSPORTES.

El Estado cuenta con suficientes medios y vías de comunicación, teniendo desde ferrocarril hasta puertos de altura¹. El caso del ferrocarril tiene una longitud de 818.2 km. de vías férreas, con 56 estaciones distribuidas a lo largo del Estado; por otra parte, la entidad cuenta con una red de carreteras que cubre 11,082 km.

¹ Son denominados con este nombre puesto que tienen instalaciones para el tráfico internacional de carga pesada.

Por lo que respecta a la red portuaria, el Estado cuenta con importantes puertos marítimos, entre los que destacan los de Mazatlán y Tobolobampo.

El servicio telefónico y telegráfico también se encuentra bastante desarrollado ya que se cuenta con 78 oficinas telegráficas y 2 radiotelegráficas, para lo cual se tiene una longitud de 2,154 Km. de líneas en el caso del telégrafo y con una longitud de 26,496 km. de red telefónica.

10.4.4.4 MANUFACTURA

Existen 348 establecimientos industriales en la entidad: fabricación de hielo, productos varios para la construcción, productos químicos, productos alimenticios varios, elaboración de alimentos para animales, productos marinos y despepite de algodón.

10.4.4.5 COMERCIO

El desarrollo del comercio se ha venido dando en buena medida ya que existen 38,925 establecimientos comerciales y de servicios; por lo que se refiere a la capacidad de almacenamiento, el Estado cuenta con 525 bodegas con capacidad de 1,798,200 toneladas, de estas 53 son bodegas oficiales y el resto de propiedad privada.

10.4.5 MICROLOCALIZACIÓN.

La Ciudad de los Mochis se encuentra localizada al norte del Estado de Sinaloa, es cabecera del Municipio de Ahome, la ciudad más importante del norte del Estado y la tercera dentro del ámbito estatal. El área urbana ocupa 1,952 hectáreas. La selección de esta ciudad fue resultado del estudio de su topografía, urbanización, servicios instalados, su ubicación geográfica, las vías de acceso a la ciudad, así como también la existencia de distintos tipos de transporte.

La ubicación precisa será la siguiente:

El Proyecto se ubicará en el Municipio de Ahome, en la Ciudad de Los Mochis, dentro de los límites de la Colonia San Pedro; específicamente en la manzana 743, lote 22 ubicada entre las calles de Justo Sierra esquina con pensamiento.

10.4.5.1 FACTORES DE MICRO-LOCALIZACIÓN.

10.4.5.1.1 CONDICIONES CLIMÁTICAS.

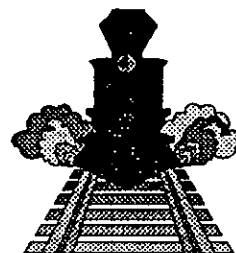
Del conjunto de características atmosféricas observadas en el municipio, se establece el predominio de un clima seco cálido, que es mínimamente modificado por la altitud y la precipitación pluvial.

10.4.5.1.2 MEDIOS DE COMUNICACIÓN

La ciudad cuenta con tres accesos carreteros que son: Por el norte la carretera Los Mochis - el Fuerte, la cual se liga a la carretera internacional; por el suroeste la carretera Los Mochis - Topolobampo y por el noreste la carretera Los Mochis -Villa Ahome. Cuenta con pavimento de concreto hidráulico en el 60% del área vial comprendida dentro del área urbana, un 30% se encuentra revestida, el resto carece de pavimento.

10.4.5.1.2.1 FERROCARRIL.

Para su operación cuenta con 2 estaciones con localización en los Mochis y Topolobampo; ésta última se considera terminal clave para la salida de mercancías.



10.4.5.1.2.2 AEROPUERTO.

A la razón del crecimiento económico de la región se puso en funcionamiento un nuevo aeropuerto que se localiza a 19 km. de la ciudad de los Mochis por la carretera que comunica al Puerto de Topolobampo. La capacidad de sus instalaciones facilita la operación de 14 vuelos diarios de las líneas comerciales Aereo-California y Aereo-México.

10.4.5.1.3 ABASTECIMIENTO DE MATERIAS PRIMAS.

Por lo que respecta al abastecimiento de materias primas, este no es problema ya que como se analizó, la ciudad cuenta con importantes vías de acceso, además si consideramos la cercanía que existe entre la Ciudad de Los Mochis y la región de "La Laguna" podemos decir que el abastecimiento de la materia prima (algodón) esta garantizado. Cabe señalar, que en la región de "La Laguna" reúne el 65% de la producción total de algodón en el Estado de Coahuila y es conocida internacionalmente por sus exportaciones; lo que representa la disponibilidad de la materia para el proyecto.

10.4.5.1.4 ESTRUCTURA COMERCIAL.

El comercio como actividad conserva una tradicional vinculación con los núcleos de habitantes y su crecimiento, participando de esta actividad se hallan distribuidos en el municipio 65 establecimientos comerciales, 15 de los cuales se encuentran en la ciudad de Los Mochis.

10.4.5.1.5 DISPONIBILIDAD DE AGUA Y ENERGÍA ELÉCTRICA.

La ciudad de los Mochis se abastece en su totalidad de aguas provenientes de la Presa Miguel Hidalgo, cuyo canal de abasto tiene una capacidad de conducción de 2 metros cúbicos por segundo, las aguas se conducen a una planta potabilizadora con capacidad de producción de 750 litros por segundo ubicada al pie de la ladera sur de la Memoria.

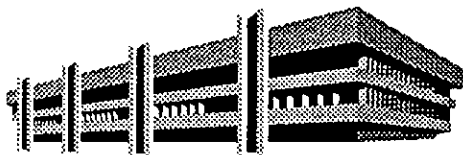
En lo que respecta al abastecimiento de energía eléctrica, esta se obtiene del servicio que proporciona la planta Termoeléctrica localizada en Topolobampo con capacidad de generación de 41,000 kw./h. Dicha planta representa la fuente de suministro para la población.

10.4.5.1.6 ESTRUCTURA EDUCACIONAL

Los Mochis cuentan con todos los servicios de educación, el cual va desde preescolar hasta el superior.

10.4.5.1.7 INSTALACIONES MÉDICO - HOSPITALARIAS

La situación del equipamiento urbano en la ciudad de los Mochis, se puede considerar aceptable en general, sobre todo en lo que respecta a la salud, sector que actualmente cuenta con un superávit de dotación de los siguientes centros de salud: ISSSTE, IMSS y SSA.



10.5 CASO ILUSTRATIVO 2².

10.5.1 ANTECEDENTES.

Evaluación del AnteProyecto para la instalación de una planta elaboradora de jugo de mandarina enlatado. En México los cítricos se pueden cultivar con éxito en muchas regiones del país, lo que ha provocado que en el transcurso de los últimos años México se haya convertido en el 3^{er} país productor de cítricos en América.

10.5.2 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO.

Para efectuar la localización del proyecto se utilizó el Método Cualitativo por Puntos, el cual se desarrolla a continuación:

Factor		Peso
Factores Geográficos		
1	Clima	0.06
2	Agua	0.05
3	Contaminación	0.07
4	Comunicaciones	0.08
Factores Institucionales		
5	Reglamnetaciones	0.06
6	Beneficios Fiscales	0.06

Factores y Pesos Asignados

1. Factores Geográficos
2. Institucionales
3. Sociales
4. Económicos

² En este segundo caso ilustrativo, el método para determinar la localización óptima es el mismo empleado en el caso anterior, el Cualitativo por Puntos, sólo que se utilizan algunas variantes en cuanto a la forma y presentación, por tal motivo la explicación será breve y menos detallada, abordando aspectos básicamente concernientes a la micro-localización del proyecto.

Factores Sociales		
7	Servicios	0.05
8	Actitud de la Comunidad	0.07
9	Sistemas Educativos	0.08
Factores Económicos		
10	Mano de Obra	0.12
11	Materias Primas	0.12
12	Suministros	0.08
13	Instalaciones del Terreno	0.05
14	Distribución del Producto	0.05
Sumatoria		1

10.5.3 ALTERNATIVAS DE ELECCIÓN.

Las tres localizaciones seleccionadas fueron las siguientes:

A	Pánuco
B	Martínez de la Torre
C	Tlapacoyan

La matriz se desarrolla a continuación:

Matriz de Resultados para la Obtención de la Localización Óptima							
		Loc. A		Loc. B		Loc. C	
F	Porcentaje Asignado	Calific.	Calific. Pond.	Calific.	Calific. Pond.	Calific.	Calific. Pond.
1	0.06	5	0.30	4	0.24	5	0.30
2	0.05	8	0.40	6	0.30	6	0.30
3	0.07	8	0.56	6	0.42	6	0.42
4	0.08	9	0.72	5	0.40	5	0.40
5	0.06	7	0.42	6	0.36	6	0.36
6	0.06	8	0.48	6	0.36	6	0.36
7	0.05	5	0.25	5	0.25	5	0.25
8	0.07	6	0.42	6	0.42	7	0.49
9	0.08	7	0.56	6	0.48	6	0.48
10	0.12	8	0.96	6	0.72	6	0.72
11	0.12	9	1.08	7	0.84	7	0.84
12	0.08	8	0.64	6	0.48	6	0.48
13	0.05	5	0.25	5	0.25	4	0.20
14	0.05	2	0.10	5	0.25	4	0.20
Σ	100%		7.14		5.77		5.80

10.5.4 DESCRIPCIÓN DEL LUGAR SELECCIONADO.

10.5.4.1 GEOGRAFÍA.

Geográficamente el Municipio de Pánuco, esta situado a los 98° 02" de longitud oeste del meridiano de Greenwich y a 22° 04" de latitud norte, a una altura de 30 metros sobre el nivel del mar. La ciudad del mismo nombre se localiza en el norte del Estado de Veracruz, limitando al norte con los municipios de Tampico, Madero, Altamira, y González Tamaulipas; al sur con el Municipio de Temporal Veracruz; al oriente con los municipios de Tampico Alto, Pueblo Viejo y Ozulama Veracruz; y al poniente con los Municipios de Tamuín y Ébano; San Luis Potosí; la extensión territorial del Municipio de Pánuco es de 37,718 hectáreas. El Municipio está regado por los ríos Pánuco y sus tributarios, de los cuales destacan el Tamesí, el Chicayán y el Topila.

10.5.4.2 VÍAS DE COMUNICACIÓN.

La ciudad y Municipio de Pánuco se encuentra comunicada por la carretera costera del Golfo y por la carretera Tampico - San Luis Potosí, se localiza a 70 Km. de la ciudad de Tampico y a 260 de Tuxpan, además de contar con otras vías de acceso como el río Pánuco, carreteras de terracería y caminos vecinales.

10.5.4.3 SERVICIOS.

El Municipio cuenta con todos los servicios (telégrafo, correo, teléfono, bancos, servicio eléctrico, agua potable, centros de salud, hoteles, instalaciones deportivas, sitios de recreación y esparcimiento.

10.5.4.4 EDUCACIÓN.

En relación con la educación, el Municipio cuenta con 8 jardines de niños, 85 escuelas primarias, 5 escuelas secundarias, un CEBETIS, 3 preparatorias, un centro de enseñanza tecnológica, una escuela técnica agropecuaria y 3 academias comerciales.

10.5.4.5 ACTIVIDADES PRODUCTIVAS.

Finalmente se abordan las actividades productivas de la población.

Actividades de la Población	
Actividades Primarias	65%
Actividades Secundarias	15%
Actividades Terciarias	16%
Actividades no Especificadas	4%

La agricultura es una de las fuentes de ingresos siendo los principales cultivos: El maíz, la caña de azúcar, el frijol, la soya, el sorgo, el chile, el mango y por supuesto cítricos.

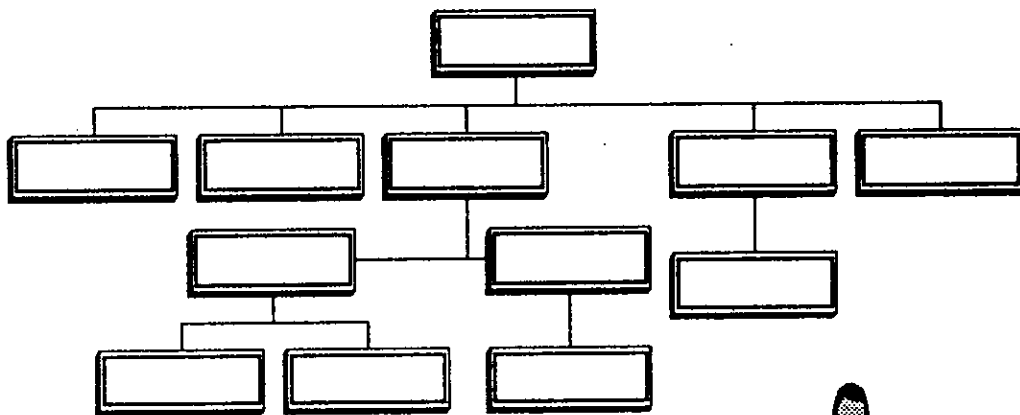
El comercio es una actividad ampliamente extendida en la comunidad, cuenta también con el corredor industrial Tamos-Moralillo, donde se encuentran ubicadas las empresas:

1. Cementos Anahuac del Golfo
2. Cía. Fundidora de Autlán
3. Fábrica de Pinturas
4. Fábrica de fibra de vidrio
5. Fábrica metalmecánicas
6. Astilleros
7. Ingenio Azucarero
8. Instalaciones Extractivas de PEMEX

Evaluando todos los elementos anteriores, se consideró que la localización óptima fuera en la Ciudad de Pánuco, en el Estado de Veracruz.

Capítulo 11

Estudio Legal y Organizacional



ÍNDICE

11. ESTUDIO LEGAL - ORGANIZACIONAL.....	243
11.1 ESTUDIO LEGAL.....	243
11.1.1 ORGANIZACIÓN LEGAL DE LAS EMPRESAS.....	244
11.1.2 ASPECTOS LEGALES.....	245
11.1.2.1 MERCADO.....	246
11.1.2.2 LOCALIZACIÓN.....	246
11.1.2.3 ESTUDIO TÉCNICO.....	246
11.1.2.4 ADMINISTRACIÓN Y ORGANIZACIÓN.....	246
11.1.2.5 ASPECTO FINANCIERO CONTABLE.....	246
11.2 ESTUDIO ORGANIZACIONAL.....	247
11.2.1 FASE PREVIA A LA PRODUCCIÓN.....	247
11.2.2 LA FASE OPERACIONAL (ADMINISTRACIÓN).....	249
11.2.3 PERO ¿QUÉ ES UN ORGANIGRAMA?.....	251
11.2.4 MODALIDADES BÁSICAS DE ORGANIZACIÓN ADMINISTRATIVA.....	251
11.2.4.1 ORGANIZACIÓN DIVIDIDA POR SECTORES.....	251
11.2.4.2 ORGANIZACIÓN CON DIRECCIÓN LINEAL SIMPLE.....	252
11.2.4.3 ORGANIZACIÓN LINEAL APOYADA EN ESPECIALISTAS.....	252
11.2.4.4 ORGANIZACIÓN CON DIRECCIÓN LINEAL APOYADA EN COMITÉS.....	253
11.3 CASO ILUSTRATIVO 1.....	254
11.3.1 ANTECEDENTES.....	254
11.3.2 ORGANIZACIÓN DE LA SOCIEDAD DE PRODUCTORES DE GANADO.....	254
11.3.3 INTEGRACIÓN DEL CAPITAL SOCIAL.....	255
11.3.4 ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA.....	256
11.4 CASO ILUSTRATIVO 2.....	260
11.4.1 ORGANIZACIÓN TÉCNICA, ADMINISTRATIVA Y LEGAL.....	260
11.4.1.1 ORGANIZACIÓN JURÍDICA DE LA EMPRESA.....	260
11.4.1.2 ORGANIZACIÓN TÉCNICA.....	261
11.4.2 ORGANIZACIÓN ADMINISTRATIVA.....	262

11. ESTUDIO LEGAL - ORGANIZACIONAL.

11.1 ESTUDIO LEGAL.

En toda actividad en la cual se desarrollan interacciones se requiere de normas (permisivas, prohibitivas e imperativas) que regulen el comportamiento de los sujetos que intervienen en ella, estas normas interactúan permanentemente y regulan los deberes y derechos que toda sociedad organizada establece para sus miembros.

Antes de adoptar cualquier decisión respecto a la asignación de recursos para un proyecto, se debe considerar el marco legal en el que éste se desarrollará. El estudio de factibilidad de un proyecto de inversión debe asignar especial importancia al análisis y conocimiento del cuerpo normativo que regirá la acción del mismo, tanto en su etapa de origen, como en su implementación y posterior en la puesta en marcha.

Un proyecto generará una multiplicidad de correlaciones que necesariamente deben respetar ordenamientos jurídicos tales como: contratos de sociedad, de transporte, de suministro, de compraventa, de trabajo y un sinfín de operaciones que concurriendo simultánea y sucesivamente, generarán las **relaciones económicas**.

Partiendo del hecho de que un proyecto envuelve múltiples operaciones jurídicas, resulta trascendente el examen de todos los aspectos (de mercado, técnicos, organizativos, locacionales y financieros) que propiamente se relacionen con la actividad en la que se desea incursionar y todo ello analizado desde el punto de vista civil, comercial y tributario.

En algunos casos el marco legal obliga a los proyectos a seguir una determinada dirección tal es el caso de:

-  Ciertos bienes que por su naturaleza estratégica o su valor intrínseco se reserva su explotación al Estado o la comparte en forma limitada con los particulares y a veces sólo con los nacionales del país.
-  Otro caso puede ser la restricción impuesta por algunos países a actividades vinculadas a los juegos de azar o la exhibición de ciertos espectáculos.
-  El aspecto fiscal deberá ser analizado perfectamente, ya que bien puede otorgar estímulos o desestímulos dependiendo de las tasas impositivas y tratamiento fiscal de las inversiones y las utilidades.
-  Otro aspecto fundamental es el referente a la legislación laboral, ya que ésta puede impactar de manera sustancial en el presupuesto de un proyecto (días laborables, seguridad social, prestaciones, incapacidades, días festivos, vacaciones, etc.).

En resumen:

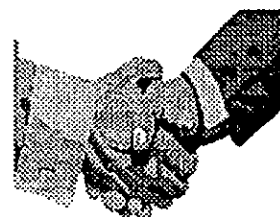
EL MARCO DE REFERENCIA LEGAL DEL PROYECTO DEBERÁ DEFINIRSE CON ANTELACIÓN AL PROCESO DE LA EVALUACIÓN, DEBIDO A QUE NO SERÁ ECONÓMICAMENTE CONVENIENTE AVANZAR EN EL ESTUDIO DE UNA INICIATIVA QUE DE ENTRADA, ES INCOMPATIBLE E INCONGRUENTE CON LOS LINEAMIENTOS GENERALES ESTABLECIDOS POR EL MARCO JURÍDICO DENTRO DEL CUÁL DEBERÁ QUEDAR INSERTO.

11.1.1 ORGANIZACIÓN LEGAL DE LAS EMPRESAS.

El formulador de proyectos deberá considerar cuál es la forma de organización adecuada para la unidad económica que podría desarrollar el proyecto. La constitución legal de una unidad económica puede tener distintas formas de organización y, por lo tanto, distintos costos inherentes a cada una de ellas. No es posible definir a *priori* cuál es el esquema de organización empresarial más adecuado, pero si se deberán estudiar con atención las características inherentes del proyecto, el volumen de operación, el capital requerido, el número de personas en él involucradas, la situación de los socios, el esquema de la legislación tributaria y laboral y cómo afecta o beneficia a cada una de las variables del proyecto.

Para elegir la forma jurídica de organización de la empresa que ha de constituirse deben considerarse los siguientes factores:

- ⇒ El tipo y complejidad de las actividades a realizar.
- ⇒ Las características de los socios.
- ⇒ Los riesgos que los socios están dispuestos a admitir.
- ⇒ La magnitud de los recursos financieros requeridos.
- ⇒ La forma en que deba ser administrada la sociedad.
- ⇒ La estabilidad que deba tener la sociedad.



Entre las formas legales más representativas de la organización empresarial, se pueden distinguir las siguientes:

- ♣ **La Empresa Individual.**- En este tipo de empresa todos los derechos y obligaciones recaen sobre una sola persona, si bien presenta la ventaja de permitir una mayor agilidad y discreción en las funciones directivas, tiene la desventaja de presentar limitaciones financieras y administrativas.

En la forma de empresa individual, convergen tres elementos en un sólo hombre:

- 1) El riesgo del capital,
- 2) El que administra el capital y
- 3) El que recibe todas las utilidades.

- ♣ **La Sociedad Colectiva.**- Se integra bajo una razón social mediante la asociación de individuos conocidos, todos los cuales responden de las obligaciones sociales de un modo subsidiario, ilimitado y solidariamente. Su capital forma una asociación de sus miembros. En las sociedades colectivas la capacidad de endeudamiento de la empresa es proporcional a la suma de los bienes de los socios.

Cada socio responde de todas las obligaciones de la sociedad hasta por el límite total de su fortuna personal. En las decisiones de política empresarial se presentan divergencias, que en ocasiones dificultan la marcha de la sociedad.

- ♣ **La Sociedad de Responsabilidad Limitada.**- En este tipo de sociedad los miembros son responsables de las obligaciones de la sociedad solamente por el monto de su participación en el capital de la misma, sin que esta participación esté evidenciada por certificados de propiedad. En este tipo de empresa los socios no pueden transferir su participación en la propiedad de la misma sin consentimiento de los otros socios, a la vez que su participación en las decisiones de la empresa es proporcional al capital que han aportado.

En la forma de Sociedades Personales los socios colectivamente arriesgan sus capitales, los manejan, obtienen ganancias.

- ♣ **La Sociedad Anónima.**- Este tipo de sociedad se constituye bajo una razón social que permite que los socios se mantengan anónimos y se caracteriza además por que los mismos obtienen títulos representativos de su participación en la propiedad de la empresa, pueden transferir dichos títulos generalmente sin restricción alguna y su responsabilidad está limitada al valor nominal de sus acciones.

En la Sociedad Anónima el riesgo y la utilidad se dividen entre los poseedores de las acciones, mientras que la gerencia puede ser transferida a no socios.

Es conveniente mencionar que las cuatro formas jurídicas de constitución de empresas antes descritas se combinan en diversas modalidades, pero en todo caso las características fundamentales que siempre están presentes son:

- ⇒ **Los Riesgos.**- Es decir, su naturaleza.
- ⇒ **Las Utilidades.**- El nivel y destino.
- ⇒ **La Administración.**- El tipo y quién la realiza.



11.1.2 ASPECTOS LEGALES.

A continuación se mencionan algunos aspectos íntimamente relacionados con el proyecto y la fase de estudio en la cual se ubican; del conocimiento preciso de cada uno de estos rubros se obtendrán ventajas, que en el momento de la puesta en marcha se harán evidentes.

11.1.2.1 MERCADO.

- ☒ Legislación sanitaria sobre los permisos que deben obtenerse, la forma de presentación del producto, sobre todo en el caso de alimentos.
- ☒ Elaboración y funcionamiento de contratos con proveedores y clientes.
- ☒ Permisos de vialidad y sanitarios para el transporte del producto.

11.1.2.2 LOCALIZACIÓN.

- ☒ Estudios de posesión y vigencia de los títulos de bienes raíces.
- ☒ Litigios, prohibiciones, contaminación ambiental, uso intensivo de agua en determinadas zonas.
- ☒ Apoyos fiscales por medio de exención de impuestos.
- ☒ Gastos notariales, transferencias, inscripción en el Registro Público de la Propiedad y el Comercio.
- ☒ Determinación de los honorarios de los especialistas que efectúen los trámites necesarios.

11.1.2.3 ESTUDIO TÉCNICO.

- ☒ Transferencia de tecnología.
- ☒ Compra de marcas y patentes.
- ☒ Pago de regalías.
- ☒ Aranceles y permisos necesarios en caso de que se importe alguna maquinaria, equipo o materia prima.
- ☒ Leyes contractuales.

11.1.2.4 ADMINISTRACIÓN Y ORGANIZACIÓN.

- ☒ Leyes que regulan la contratación de personal, sindicalizado y de confianza. Pago de utilidades al finalizar el ejercicio.
- ☒ Prestaciones sociales a los trabajadores. Vacaciones, incentivos, seguridad social, ayuda a la vivienda, etc.
- ☒ Leyes sobre seguridad industrial mínima y obligaciones patronales en caso de accidentes de trabajo.

11.1.2.5 ASPECTO FINANCIERO CONTABLE.

- ☒ La ley del impuesto sobre la renta rige todo lo concerniente a: Tratamiento fiscal sobre depreciación y amortización, método fiscal para la valuación de inventarios, pérdidas o ganancias de operación, cuentas incobrables,

impuesto por pagar, ganancias retenidas, gastos que pueden deducirse de impuestos, etc.

- ☒ Si la empresa adquiere un préstamo de alguna institución crediticia, hay que conocer las leyes bancarias y de las instituciones de crédito, así como las obligaciones contractuales que de ello se deriven.

11.2 ESTUDIO ORGANIZACIONAL.

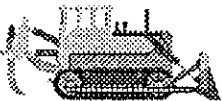
La ingeniería del proyecto y la organización están estrechamente relacionadas entre sí y, por lo tanto, **deben de ser consideradas en forma conjunta** una serie de operaciones de intercambio de información. Cuando se considera la organización para un proyecto se debe prestar atención a la planificación de los gastos generales relacionados con:

- 1) LA CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE DE LA PLANTA
- 2) LAS OPERACIONES DE LA PLANTA
- 3) LA ADMINISTRACIÓN Y
- 4) LOS SERVICIOS DE VENTAS Y DISTRIBUCIÓN.

Independientemente del marco orgánico definitivo que se adopte, el planificador del proyecto debe estar familiarizado con los tipos de operaciones y servicios que se requieren para alcanzar el objetivo final, **la producción**.

En cada proyecto de inversión se presentan **características específicas** y normalmente únicas que obligan a definir una estructura organizativa acorde con los requerimientos propios que exija su ejecución. La estructura es el diseño de la organización a través de la cual se montará y administrará el proyecto.

Cuando se realiza el estudio de viabilidad en la fase de organización, se debe hacer una clara distinción entre dos momentos precisos:



- ☐ LA FASE PREVIA A LA PRODUCCIÓN (CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE DE LA PLANTA) Y



- ☐ LA FASE OPERACIONAL (PRODUCCIÓN, DISTRIBUCIÓN Y ADMINISTRACIÓN).



11.2.1 FASE PREVIA A LA PRODUCCIÓN.

Respecto a la **fase previa a la producción**, se puede partir del supuesto de que las necesidades de recursos humanos se plantean principalmente en función con las medidas preparatorias para iniciar la fase operacional. La experiencia ha demostrado que en la mayoría de los casos no es difícil la ejecución de un proyecto si se cuenta con una **estructura de gestión adecuada**.

Por consiguiente, es necesario considerar el costo del personal de gestión clave que participará en el proyecto, además de determinar la fuente, las calificaciones y la experiencia requerida, ya que una plantilla de gerentes calificados y con amplia experiencia es un requisito previo básico para la ejecución y funcionamiento satisfactorio del proyecto. En muchos casos es recomendable que el personal clave de alta categoría esté **vinculado** al proyecto desde etapas anteriores a la construcción y montaje de la planta, es decir, desde las **etapas de formulación y evaluación** del mismo, esto con la finalidad de que conozca de manera inmejorable el proyecto.

Así pues, será necesario contratar por adelantado el **personal de gestión (responsable del proyecto, ingeniero en jefe, economista en jefe y la totalidad de expertos)**, así como también los supervisores, los maquinistas especializados, las cuadrillas de hombres de la construcción, equipos de transporte, maquinaria pesada, vigilantes, etc., para que todos ellos en conjunto participen en las actividades propias de construcción de los edificios e instalación de los equipos, algunos desde el punto de vista **Profesional-Técnico** y otros desde el punto de vista **Práctico-Operativo**.

Es posible que en algunos proyectos altamente especializados se necesiten expertos extranjeros para funciones tales como proyección técnica detallada o supervisión de la construcción o el montaje del equipo. En ese caso deberá indicarse el número de personas, la duración de sus servicios y los costos. También habría que indicar si en esta etapa los servicios de los expertos extranjeros se proporcionan contra el pago de una suma global. Cuando los expertos deben trabajar en la ubicación de la planta o en el país del proyecto, deben especificar, para cada caso, los meses-hombre y los períodos de servicio. Con esto se procura garantizar que se pueden establecer con facilidad programas de capacitación adecuados para el personal nacional, a fin de reducir al mínimo el número de expertos y el período de sus servicios.

Para facilitar esta tarea, el proceso de construcción y montaje se puede dividir en funciones relacionadas entre sí y agruparlas en centros de costos. Como se verá más adelante, también es posible establecer centros de costos para el proceso de producción, ventas y administración.

- 1) Personal de Gestión
- 2) Personal Profesional
- 3) Personal Técnico
- 4) Categoría de Operarios y
- 5) Categoría de Función

Aplicando costos estándar por meses-hombre para obtener el costo de los recursos humanos (mano de obra) que deben ser capitalizado. **En esta fase, la plantilla se debe mantener al mínimo posible a fin de que los costos previos a la producción sean también lo más bajos posibles.**

En el marco del presente capítulo no es posible entrar en detalles respecto de la contabilidad de los centros de costos en el ámbito de la construcción y montaje de la planta, estos aspectos serán tocados con mayor amplitud en el siguiente capítulo correspondiente a la ingeniería del proyecto.

11.2.2 LA FASE OPERACIONAL (ADMINISTRACIÓN)¹.

El estudio organizacional en la fase operacional deberá proporcionar la cuantificación correcta de las inversiones y los costos de operación originados para efectos de la administración² del proyecto una vez que éste se implemente, por lo que el objetivo de este apartado es presentar los criterios analíticos que permitan enfrentar de mejor forma el análisis de los aspectos organizacionales de un proyecto y la información por ellos requerida.

El principio fundamental de la organización en un proyecto se refiere básicamente a dos aspectos:

- 1. Establecer líneas de autoridad y comunicación entre las diferentes unidades que integran el proyecto y**
- 2. Determinar la información que fluirá a través de su estructura.**

Toda estructura se puede definir en términos de su tamaño, tecnología administrativa y complejidad de la operación; conociendo estos rubros se podrá estimar el dimensionamiento físico requerido para la operación, las necesidades de equipamiento de las oficinas y las características de los recursos humanos que desempeñarán las funciones previstas.

¹ Diversas teorías se han desarrollado para definir el diseño organizacional.

La teoría clásica de la organización se basa en los principios de administración propuestos por Henri Fayol:

El principio de la división del trabajo para lograr la especialización, el principio de la unidad de dirección, que postula la agrupación de actividades que tienen un objetivo común bajo la dirección de un sólo administrador, el principio de la centralización, que establece el equilibrio entre la descentralización y la centralización, el principio de autoridad y responsabilidad.

Mientras que la teoría de la organización burocrática, de Max Weber, señala que la organización debe adoptar ciertas estrategias de diseño para racionalizar las actividades colectivas:

La división del trabajo, la coordinación de las tareas, la delegación de autoridad y el manejo impersonal y formalista del funcionario. Sin embargo, la tendencia actual propone alcanzar los objetivos propuestos por el proyecto, mediante la administración eficiente de los recursos disponibles. Esto se logra a través del componente administrativo de la organización, el cual integra los siguientes rubros a su gestión:

LAS UNIDADES ORGANIZATIVAS, LOS RECURSOS HUMANOS, MATERIALES Y FINANCIEROS Y LOS PLANES DE TRABAJO.

² Básicamente en este punto se hará referencia al aspecto de **Organización Administrativa**, ya que el aspecto de distribución y ventas fue considerado en su oportunidad y el aspecto de producción será analizado a mayor detalle en el capítulo siguiente.

La cuantificación de éstos elementos en términos monetarios y su proyección en el tiempo son los **objetivos fundamentales** que busca el estudio organizacional en su fase operacional.

La organización de una planta industrial consiste en definir, asignar, implementar y coordinar las funciones que es necesario llevar a cabo para lograr de manera eficaz los objetivos de la misma. Esta organización incluye la designación de los departamentos y personas que han de realizar las funciones y la especificación de las relaciones que deben existir entre los mismos.

El tamaño del proyecto es el factor que aparentemente tiene mayor influencia en el diseño y tamaño de la estructura, algunos estudios empíricos han demostrado que el **tamaño del proyecto está positivamente correlacionado con el número de niveles jerárquicos y divisiones funcionales** de la organización.

La organización que asuma el proyecto tiene una doble influencia económica en su evaluación, la primera es un efecto directo en las inversiones que se manifiesta por la necesidad de disponer de una infraestructura física:

- **Oficinas:** Aunque no es muy usual, la localización de las oficinas ejecutivas y administrativas no siempre tendrán que coincidir con la localización de la planta productora. También es necesario tener en cuenta ciertas consideraciones, económicas y comerciales. Otro aspecto importante es el acondicionamiento de las oficinas, ya que las condiciones ambientales no son las mismas para todas las unidades de la organización, mientras que en unas áreas priva el criterio de la simplicidad, eficiencia y seguridad, en las oficinas también debe incluirse las normas estéticas. Aunque parezca irrelevante también deben ser objeto de estudio y consideración, la capacidad, distribución y localización de los estacionamientos, así como de otras áreas necesarias para el buen desempeño de la función administrativa.

La segunda es un efecto indirecto pero también muy importante que se deriva de los costos operativos ocasionados por los procedimientos administrativos diseñados en función de la estructura organizativa previamente definida; es decir, con el tamaño, la tecnología, la complejidad de la estructura y la remuneración de su personal.

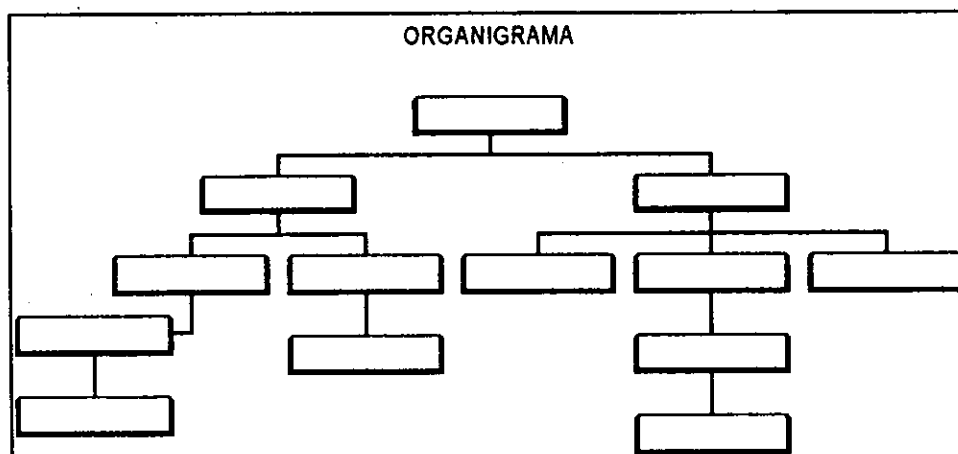
En algunos casos se puede requerir de la contratación de determinados **servicios especializados**, (sistemas de información, servicios de traducción, servicios de contabilidad, servicios de administración de recursos humanos, servicios de transporte del personal, etc.), en esos casos se deberá realizar una evaluación precisa, y determinar que resulta más conveniente para la empresa:

- ☐ CONTRATAR LOS SERVICIOS EXTERNOS, TEMPORALES Y SIN NINGÚN COMPROMISO LABORAL, Ó
- ☐ INCLUIR DENTRO DE LA NÓMINA DE LA EMPRESA, PERSONAL ESPECIALIZADO QUE DESEMPEÑE ESTAS FUNCIONES.

Todos los elementos anteriores obligan al preparador y evaluador de proyectos a efectuar un estudio analítico riguroso que le permita establecer las ventajas y decidir la opción que más convenga al proyecto. Dado que cada proyecto presenta características propias y normalmente únicas, **es imprescindible definir una estructura organizativa acorde con su situación particular**. Una vez que el investigador haya hecho la elección más conveniente sobre la estructura de organización inicial, procederá a **elaborar un organigrama** de jerarquización vertical simple, para mostrar las jerarquías, las líneas de mando, los departamentos operativos y las responsabilidades dentro de la empresa.

11.2.3 PERO ¿QUÉ ES UN ORGANIGRAMA?

Toda estructura organizacional, se puede representar en forma de un organigrama. Un organigrama no es más que la **representación gráfica de los niveles jerárquicos y líneas de autoridad para la toma de decisiones (relaciones de autoridad)**. Se construyen desde la jerarquía más alta hasta la más baja y pueden ser tan extensos y variados como las necesidades de organización lo requieran.



11.2.4 MODALIDADES BÁSICAS DE ORGANIZACIÓN ADMINISTRATIVA.

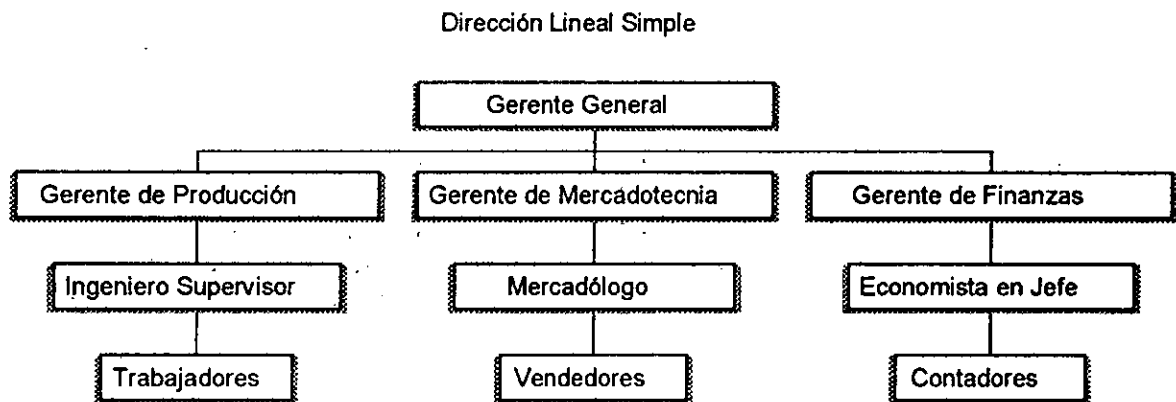
Existen múltiples sistemas de organización administrativa tanto en forma, como en complejidad, sin embargo, la elección definitiva sólo puede ser determinada en la fase operacional del proyecto. Sin embargo, aún así es posible identificar al menos **cuatro sistemas de organización de una empresa industrial**

11.2.4.1 ORGANIZACIÓN DIVIDIDA POR SECTORES.

En este tipo de organización, la dirección se divide en sectores cada uno de los cuales está encabezado por una persona que tiene autoridad en su campo sobre la totalidad del personal de la empresa.

11.2.4.2 ORGANIZACIÓN CON DIRECCIÓN LINEAL SIMPLE.

Es aquella en que la autoridad y la responsabilidad correspondiente se transmite íntegramente por una sola línea a cada persona o grupo. En este tipo de organización las decisiones de la máxima autoridad tienen influencia en el comportamiento de todos los miembros de la empresa.



11.2.4.3 ORGANIZACIÓN LINEAL APOYADA EN ESPECIALISTAS.

Este sistema se caracteriza porque la autoridad y responsabilidad se transmite en cada sector funcional a través de jefes asignados a dicho sector; esta autoridad intermedia suele obtener asesoramiento de técnicos especializados en cada sector funcional.



11.2.4.4 ORGANIZACIÓN CON DIRECCIÓN LINEAL APOYADA EN COMITÉS.

En este tipo de organización se puede utilizar uno o más comités para auxiliar en la dirección de la empresa; comités consultivos, directivos, coordinadores, etc. El organigrama de una empresa industrial señala las relaciones entre los principales ejecutivos y las entidades funcionales en que se basa su estructura orgánica.

A continuación se presentan 2 casos reales, lo que contribuirá a la mejor comprensión de lo antes expuesto.

11.3 CASO ILUSTRATIVO 1.

11.3.1 ANTECEDENTES.

El siguiente estudio tiene por objeto presentar con fines ilustrativos el tipo de modelo de organización empresarial que es necesario incluir en la formulación de un proyecto industrial.

Para la elaboración de dicho modelo de organización empresarial se consideró un PROYECTO DE INSTALACIÓN DE UN COMPLEJO AGROPECUARIO INDUSTRIAL que procesará diversos productos alimenticios a partir de la leche y carne de ganado bovino, así como alimentos balanceados para la cría y engorda de ganado.

11.3.2 ORGANIZACIÓN DE LA SOCIEDAD DE PRODUCTORES DE GANADO.

El siguiente esquema muestra la estructura legal-organizacional de un Complejo Agropueuario-Industrial (producción de ganado lechero, producción de leche pasteurizada y derivados lácteos, así como la producción de alimentos balanceados y la operación de un rastro frigorífico) que se instalará cerca de la Ciudad de Jalapa, esta forma de organización ha sido considerada por los productores de ganado establecidos en la zona centro del Estado de Veracruz bajo los siguiente lineamientos.

I. Constitución de una Sociedad Mercantil por parte de los productores de ganado asociados a la Unión Ganadera Regional del Estado, cuyo objetivo fundamental será mejorar el proceso industrial y comercial de sus productos. Esta Sociedad podría ser Anónima y de Capital Variable. (S.A de C.V.)

* La Sociedad tendrá como principales objetivos:

* La difusión del conocimiento técnico encaminado al mejoramiento en la producción de ganado (Producción de leche y carne).

* Y además del requisito de realizar su aportación económica mediante la adquisición de acciones, los socios quedarán obligados a efectuar la matanza de sus reses en el rastro frigorífico y a entregar su producción de leche, para ser comercializada por la Unión.

II. A fin de asegurar que la propiedad del Complejo corresponda siempre a los productores de ganado, se sugiere que las acciones de la sociedad sean transferibles solamente a quienes reúnan los mismos requisitos establecidos para los socios fundadores que son los siguientes:

* Acreditar la calidad de propietario de ganado vacuno (de carne o leche) en la zona centro del Estado de Veracruz.

- * Ser miembro de la Unión Ganadera Regional del Centro de Veracruz.
- * Registrar el número de cabezas de ganado para carne y ganado lechero en la Unión Regional.
- * Obligarse a maquilar la matanza de un cierto número de cabezas anualmente, salvo causas de fuerza mayor, y a entregar la totalidad de la leche que obtenga de la explotación de su ganado.
- * La calidad de socio se obtendrá una vez que se practique la inscripción en el Registro de Acciones.

II. Los derechos que adquirirá el Socio son los siguientes:

- * Se recibirá su ganado y su leche en las condiciones previamente fijadas por la administración de la sociedad, debiendo guardar una relación directa entre los litros de leche entregados con el número de cabezas de ganado registradas.
- * Contaría con tantos votos como acciones tenga.
- * Tendrá participación de las utilidades de las unidades industriales del complejo una vez que de los ingresos se hayan efectuado las deducciones correspondientes.

11.3.3 INTEGRACIÓN DEL CAPITAL SOCIAL.

Se considera que para llevar a cabo la instalación de las unidades industriales del complejo propuesto, se requiere de la formación de una sociedad industrial con un capital social de 21 millones de pesos, los cuales serían suscritos y pagados con base a la emisión inicial de dos series de acciones, destinadas cada una de ellas a un fin específico según se detalla a continuación.

⇒ **ACCIONES DE LA SERIE "A".**

El capital suscrito por este tipo de acciones sería de 15 millones de pesos y estarían destinados a la adquisición del rastro frigorífico dotado de equipo de recuperación de subproductos. Se ha considerado la emisión de 5,000 acciones con un costo de \$3,000 cada una.

A fin de reunir el capital base para la realización de esta unidad complejo se ha estimado que los socios aportarían inicialmente el 50% del valor nominal de las acciones, y el resto lo irían pagando por medio de una aportación de \$18.00 por res sacrificada, hasta completar el valor de sus acciones. Los productores autorizarían a la sociedad a cobrar dicha cuota de la liquidación anual correspondiente por concepto de venta de subproductos.

El poseedor de cada acción tendría derecho a la matanza de 18 reses por año, pagando la cuota de maquila para socios que se ha estimado en 70 pesos por res, de acuerdo a las premisas aquí señaladas se estima que el total de las acciones de la Serie "A" serán pagadas en un plazo no mayor de 5 años.

⇒ **ACCIONES DE LA SERIE "B".**

Se ha considerado la emisión de 3,000 acciones de esta serie con un valor nominal de \$2,000 pesos cada una, con lo que se cubrirán 6 millones de pesos de capital social de la empresa. Este capital habría de ser destinado a la adquisición e instalación de la planta pasteurizadora de leche.

A fin de integrar el capital de base para esta segunda unidad industrial se ha considerado que los socios aportarían inicialmente el 33% del valor de las acciones suscritas por cada uno de ellos y autorizarían a la Sociedad a descontar 8 centavos por litro de leche entregado a la pasteurizadora hasta completar el valor de sus acciones. Cada acción daría derecho al productor a entregar 10 litros de leche al día a la planta pasteurizadora.

Se estima que con la forma de pago descrita, el capital suscrito a través de las acciones de la Serie "B" quedaría totalmente pagado al cabo de 5 años de operación de la planta pasteurizadora de leche.

⇒ **ACCIONES DE LA SERIE "C".**

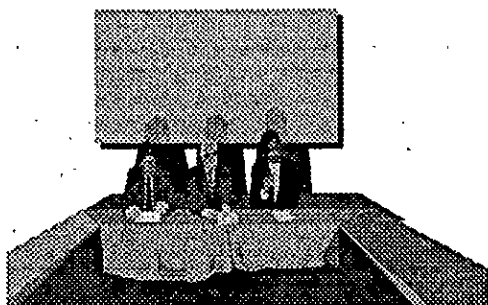
Se ha considerado que para la instalación de las unidades de producción de alimentos balanceados (en una etapa posterior), se requerirá de un capital base de 4 millones de pesos, para lo que se emitirían en el momento oportuno 4,000 acciones de una Serie "C" con valor nominal de \$1,000 cada una.

11.3.4 ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA.

Con motivo de la formación de la sociedad se ha considerado un organigrama de la empresa que señala los diversos niveles y posiciones del personal que se encargaría de la administración y operación del complejo agropecuario industrial.

El órgano director de mayor jerarquía sería naturalmente la asamblea general de accionistas, quienes nombrarían el consejo de administración y los comisarios que desempeñarían sus funciones durante dos años.

Se ha considerado que al frente de la empresa quedaría un gerente general, auxiliado por un director administrativo, un gerente de ventas y un director técnico.



El director administrativo se encargaría de dirigir y supervisar las diversas labores administrativas asociadas a la operación de las unidades industriales del complejo, incluyendo el control de ingresos, egresos, evaluación y contratación de personal, auxiliado por los departamentos de contabilidad y personal.

PERSONAL ADMINISTRATIVO (Dirección y Administración General)			
PUESTO	NO. DE PERSONAL	SUELDO UNITARIO	TOTAL MENSUAL
Gerente General	1	220	220.00
Director administrativo	1	185	185.00
Director técnico	1	185	185.00
Secretaria ejecutiva	4	65	260.00
TOTAL	7		850.00

Nota: La cantidad expresada en el rubro de sueldo unitario es hipotético.

DEPARTAMENTO DE PERSONAL Y CONTABILIDAD			
PUESTO	NO. DE PERSONAL	SUELDO UNITARIO	TOTAL MENSUAL
Jefe de personal	1	170	170.00
Contador General	1	150	150.00
Contador	1	110	110.00
Auxiliar de contabilidad	3	85	255.00
Secretarias	5	65	325.00
TOTAL	11		1,010.00

Nota: La cantidad expresada en el rubro de sueldo unitario es hipotético.

El Gerente de Ventas se encargaría de promover, realizar y controlar todas las actividades que permitiesen la introducción y permanencia de los productos provenientes del Complejo en los mercados seleccionados.

DEPARTAMENTO DE VENTAS			
PUESTO	NO. DE PERSONAL	SUELDO UNITARIO	TOTAL MENSUAL
Gerente de Ventas	1	200	200.00
Secretario del Gerente	1	150	150.00
Comisionistas y vendedores	30	80	2,400.00
TOTAL	32		2,750.00

Nota: La cantidad expresada en el rubro de sueldo unitario es hipotético.

PERSONAL OPERATIVO (CONTROL SANITARIO)			
PUESTO	NO. DE PERSONAL	SUELDO UNITARIO	TOTAL MENSUAL
Jefe de control sanitario	1	150	150.00
Veterinarios	10	150	1,500.00
Analistas	2	90	180.00
Ayudantes de laboratorio	2	85	170.00
TOTAL	15		2,000.00

Nota: La cantidad expresada en el rubro de sueldo unitario es hipotético.

PERSONAL DE PRODUCCIÓN			
PUESTO	NO. DE PERSONAL	SUELDO UNITARIO	TOTAL MENSUAL
Gerente de producción	1	200	200.00
Supervisor de producción	1	150	150.00
Jefe de turno	1	110	110.00
Operarios	8	65	520.00
TOTAL	11		980.00

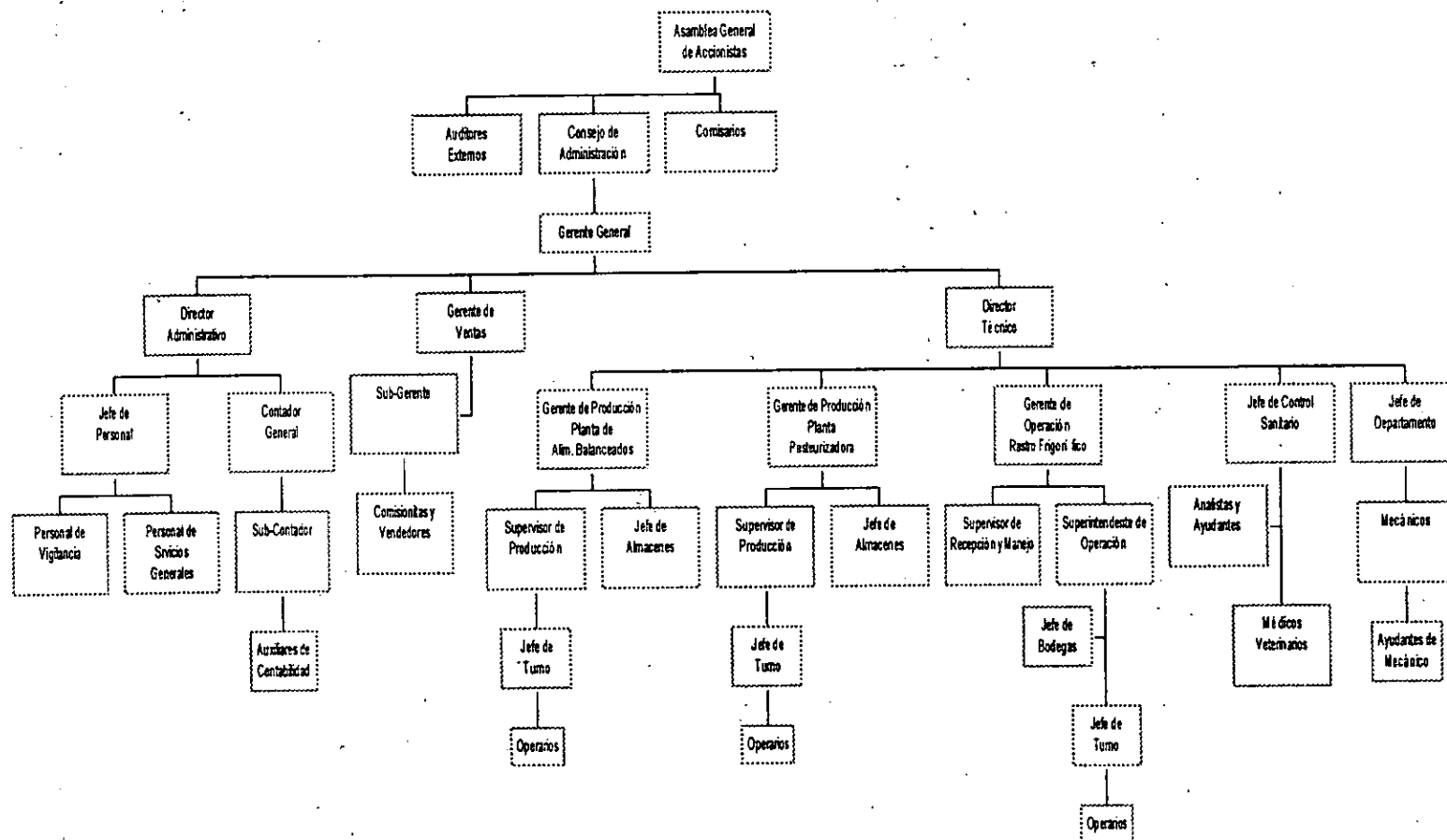
Nota: La cantidad expresada en el rubro de sueldo unitario es hipotético.

PERSONAL OPERATIVO (Mantenimiento, bodegas, almacenes y servicios generales)			
PUESTO	NO. DE PERSONAL	SUELDO UNITARIO	TOTAL MENSUAL
Jefe de mantenimiento	1	120	120.00
Jefe de almacen	1	120	120.00
Jefe de bodegas	1	110	110.00
Mecánicos	2	90	180.00
Ayudantes de mecánicos	3	65	195.00
Vigilantes	6	60	360.00
Obreros	20	70	1,400.00
TOTAL	34		2,485.00

Nota: La cantidad expresada en el rubro de sueldo unitario es hipotético.

El Director Técnico controlaría inicialmente a través de los Gerentes de Planta las operaciones del rastro y de la planta pasteurizadora de leche, y más adelante de las unidades productoras de alimentos balanceados. También habrá de encargarse de programar el mantenimiento, mismo que sería llevado a cabo por solo un departamento en las unidades del complejo. También dirigiría el control sanitario de las reses y de la producción a través del departamento correspondiente.

ORGANIGRAMA GENERAL PARA UN COMPLEJO AGROPECUARIO-INDUSTRIAL.



11.4 CASO ILUSTRATIVO 2.

PROYECTO DE FACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA FÁBRICA DE TORNILLOS EN ECATEPEC EDO. DE MÉXICO.

11.4.1 ORGANIZACIÓN TÉCNICA, ADMINISTRATIVA Y LEGAL.

El estudio de las variables organizacionales durante la preparación del proyecto, manifiesta su importancia en el hecho de que la estructura que se adopte para su implementación y operación, tendrá asociados egresos por concepto de inversión y costos por concepto de operación. La organización propuesta por el proyecto se fundamenta en dos vertientes:

La organización técnica que conforma la estructura funcional de información bajo el esquema de un proceso automatizado de datos operando con una combinación de topologías en red y en la organización funcional administrativa, que se vincula directamente con el sistema automatizado, lo que permite que la organización y la administración sean más ágiles y eficientes, brindándole la flexibilidad que la empresa requiere para ser competitiva.

11.4.1.1 ORGANIZACIÓN JURÍDICA DE LA EMPRESA.

Para determinar la figura jurídica bajo la cual funcionaría la empresa, se tomo en consideración: el tipo de actividad, las características de los socios, los riesgos que se está dispuesto a adquirir, la forma en que se administrará, así como la flexibilidad que debe de tener la empresa. Considerando todos estos elementos, la ley establece los siguientes tipos de sociedades mercantiles.

- * Sociedad Anónima.
- * Sociedad Cooperativa
- * Sociedad de Responsabilidad Limitada.
- * Sociedad en Nombre Colectivo
- * Sociedad en Comandita Simple
- * Sociedad por Acciones y
- * Sociedad Nacional de Crédito

Después de haber analizado las distintas figuras jurídicas de sociedad, se determinó que la empresa se constituyera como "Sociedad Anónima de Capital Variable" de acuerdo a las siguientes bases:

- ☒ El Artículo 87 de la Ley General de Sociedades Mercantiles, define a esta sociedad como aquella que existe bajo una denominación y se compone

exclusivamente de socios cuya obligación se limita al pago de acciones. El Artículo 88 del citado ordenamiento, especifica que la denominación se formará libremente, pero será distinto de cualquier otra sociedad e ira siempre seguida de las palabras "Sociedad Anónima" ó su abreviatura S.A.

Para la constitución de una Sociedad Anónima se requiere:

1. El número de socios que no podrá ser menor a cinco y que cada uno de ellos suscriba por lo menos una acción.
2. Que el capital social sea menor de \$25,000 y que esté íntegramente suscrito.
3. Que se exhiba en dinero en efectivo cuando menos el 20% del valor de cada acción.
4. Los socios deberán acudir a una reunión preliminar para redactar el proyecto de estatutos que regirá la vida jurídica de la sociedad.
5. Una vez redactado el proyecto de estatutos, se llevará a un Notario Público para que revise y en su caso modifique la redacción, así como los aspectos legales, sin cambiar el espíritu del mismo.
6. Una vez concluido el proyecto de estatutos el Notario dará validez oficial a la sociedad constituida.

El Acta Constitutiva deberá contener:

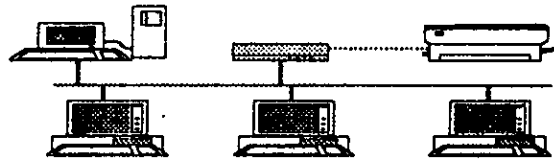
- * La parte exhibida del capital social.
- * EL número, valor nominal y naturaleza de las acciones en que se divide el capital social.
- * La forma y términos en que deba pagarse la parte insoluta de las acciones.
- * La participación en las utilidades concedidas a los fundadores.
- * El nombramiento de uno o varios comisarios.
- * Las Facultades de la Asamblea General y las condiciones para la validez de sus deliberaciones.

Este trámite deberá llevarse a cabo dentro de tres meses, a partir de la fecha en que se haya otorgado la autorización. Finalmente se procederá a la inscripción en el registro Público de Comercio, del domicilio social de la Sociedad.

11.4.1.2 ORGANIZACIÓN TÉCNICA.

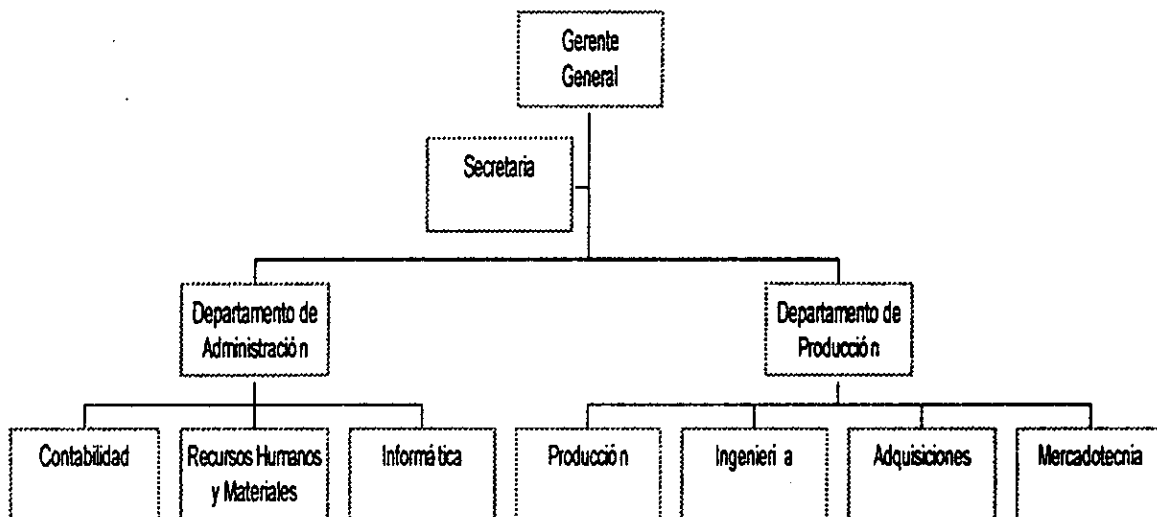
Actualmente las redes de área local (LAN) son uno de los elementos más dinámicos en la era de la información, están enfocadas a permitir a los usuarios una forma sencilla de acceso a cualquier computadora en la red, así como la interconexión de todas las estaciones de la misma, permitiendo tener la información disponible y actualizada en todo momento a través de las herramientas de las bases de datos.

Por lo referente a la organización técnica del proyecto se propone un esquema de interconectividad (LAN) que estaría compuesto de tres servidores, uno para comunicaciones network, otro como servidor de archivos y el servidor de impresión; además se necesitará un equipo que funcione como ruteador para la interconexión de la red, la topología (arquitectura de la red) se presenta combinada para el área de operación y se conectará con topología en forma de anillo, ya que involucra a las áreas de adquisiciones, ingeniería, producción y mercadotecnia lo que permitirá cerrar la cadena Mercadotecnia-Adquisiciones-Producción-Ventas, este flujo de información permitirá controlar eficientemente la programación de los requerimientos de cada área en función de los pedidos que se estén realizando y de esta forma, evitar al máximo los stocks en almacén.



11.4.2 ORGANIZACIÓN ADMINISTRATIVA.

Los organigramas deben convertirse en el instrumento que proporcione la representación gráfica de la estructura de organización diferenciando la integración funcional de unidades que la conforman, indicando las características de dependencia y las relaciones entre los principales órganos de la empresa. Para representar la estructura organizacional de la fábrica de tornillos se determinó que será con un contenido estructural, con aplicación específica y con una presentación de organigrama vertical.



Las funciones que desarrollará cada puesto de la estructura organizacional de la empresa, son los que se señalan a continuación:

✓ **Gerencia General.**

Planear, programar, organizar y supervisar que los recursos humanos, materiales y financieros, coadyuven a la mejor operación de la producción para estar en condiciones de dar cumplimiento a los convenios y contratos establecidos con los clientes, buscando la máxima productividad, calidad y eficiencia en el desarrollo de las actividades de la empresa, con el fin de obtener la máxima ganancia.

✓ **Secretaria.**

Elaborar todos los escritos que se le encomienden, llevar el control y seguimiento de la agenda, archivo y asuntos inherentes a la gerencia así como contestar los teléfonos y atender visitantes (Clientes Potenciales).

✓ **Departamento de Administración.**

Administrar, coordinar y supervisar que los recursos humanos, materiales y financieros con que cuenta la empresa se apliquen y ejerzan en forma óptima buscando la máxima eficiencia en productividad y operación.

✓ **Contabilidad.**

Programar, coordinar y supervisar que los recursos financieros se apliquen adecuadamente en función de las estrategias de la empresa, así como realizar los Estados Financieros, los pagos de impuestos, retenciones y compromisos con las diferentes instituciones gubernamentales de acuerdo con las leyes vigentes.

✓ **Cobranzas.**

Establecer y controlar los mecanismos para realizar los cobros a los clientes en los tiempos pactados en los convenios, estar al pendiente de los pedidos o contratos, vigilando su cabal cumplimiento.

✓ **Informática.**

Llevar el seguimiento y control de los procesos de información entre las diferentes áreas, así como brindar la asesoría y soporte técnico requerido en los procesos de información de la red.

✓ **Departamento de Producción.**

Planear, coordinar y controlar las actividades de operación del proceso productivo, hasta la venta del producto terminado, su distribución y entrega vigilando el óptimo aprovechamiento de los recursos y el cumplimiento de las fechas pactadas en la entrega de los pedidos establecidos con los clientes. Realizar las compras de materia

prima, insumos y suministros que requiera la empresa para el desarrollo de sus actividades, buscando los costos más bajos, mejor calidad y menores tiempos de entrega en el mercado.

✓ **Departamento de Mercadotecnia.**

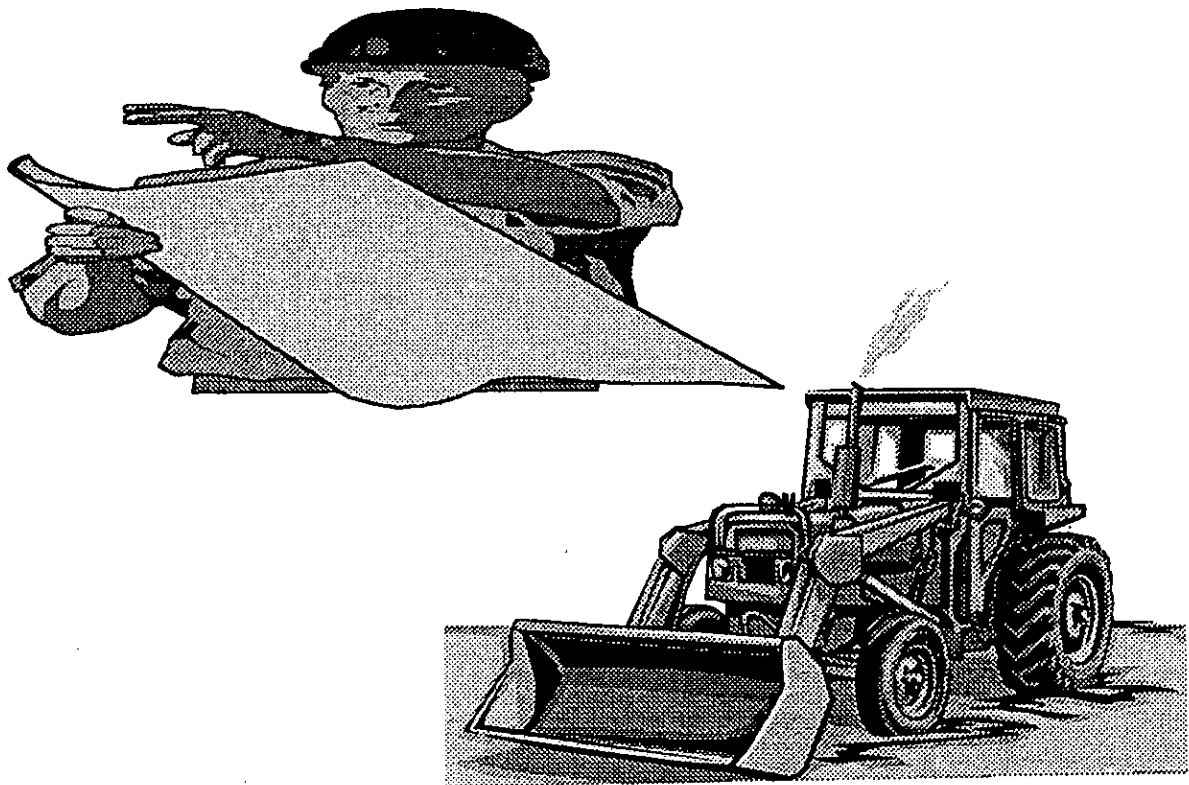
Promover los productos en el mercado a efecto de formalizar las ventas en contratos y/o pedidos, vigilando que las entregas y la calidad del producto sea de acuerdo a los requerimientos del cliente, realizar los informes de ventas cuando le sean requeridos.

✓ **Ingeniería.**

Elaborar los diseños de los productos que requieran los clientes a fin de satisfacer sus necesidades, además de proporcionar el mantenimiento preventivo y correctivo a la maquinaria y equipo instalado en producción, brindando el soporte técnico cuando se requiera.

Capítulo 12

Ingeniería del Proyecto



ÍNDICE

12. INGENIERÍA DEL PROYECTO.....	265
12.1 PROGRAMA DE PRODUCCIÓN.....	266
12.2 PROGRAMA DE ABASTECIMIENTO.....	269
12.2.1 MATERIA PRIMA E INSUMOS.....	269
12.3 LA TECNOLOGÍA.....	271
12.3.1 TECNOLOGÍA Y KNOW-HOW.....	271
12.3.2 TECNOLOGÍA E INSUMOS.....	272
12.3.3 TECNOLOGÍA Y CAPITAL.....	272
12.4 EL EQUIPO: ADQUISICIÓN DE MAQUINARIA.....	273
12.4.1 ERRORES MÁS COMUNES AL SELECCIONAR EQUIPOS INDUSTRIALES.....	275
12.5 MANO DE OBRA.....	275
12.5.1 NECESIDADES DE LA MANO DE OBRA EN EL PROCESO PRODUCTIVO.....	276
12.5.2 CAPACITACIÓN DE LA MANO DE OBRA.....	277
12.5.3 PLANIFICACIÓN DE LOS GASTOS POR CONCEPTO DE MANO DE OBRA.....	277
12.6 TÉCNICAS DE ANÁLISIS DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN.....	278
12.6.1 TÉCNICA DE DIAGRAMA DE BLOQUES.....	279
12.6.2 TÉCNICA DE FLUJO DEL PROCESO.....	279
12.6.3 TÉCNICA DE CURSOGRAMA ANALÍTICO.....	281
12.7 DISTRIBUCIÓN DE LOS PROCESOS DENTRO DE LA PLANTA.....	282
12.7.1 MÉTODO DE BALANCEO DE LÍNEAS.....	282
12.7.2 MÉTODO SYSTEMATIC LAYOUT PLANING.....	283
12.7.3 ELABORACIÓN DE BALANCES: MATERIA PRIMA E INSUMOS.....	284
12.8 DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA.....	284
12.8.1 CÁLCULO DE ÁREAS DE LA PLANTA.....	285
12.9 ELABORACIÓN DE PLANOS DE LA PLANTA Y LA OBRA CIVIL.....	286
12.10 PROGRAMA DE TRABAJO.....	287
12.10.1 PROGRAMA DE TRABAJO EN UN PROYECTO DE FÁBRICA DE AZÚCAR DE REMOLACHA.....	287

12.11	CASO ILUSTRATIVO 1.....	290
12.11.1	ANTECEDENTES.	290
12.11.2	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL PRODUCTO.....	290
12.11.3	PROGRAMA DE PRODUCCIÓN.....	291
12.11.4	ANÁLISIS Y SELECCIÓN DE LA TECNOLOGÍA.....	291
12.11.5	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO.....	292
12.11.6	MATERIA PRIMA.....	296
12.11.7	MANO DE OBRA (PRESUPUESTOS DE MANO DE OBRA).....	298
12.11.8	ANÁLISIS Y CUANTIFICACIÓN DE INSUMOS Y SERVICIOS.....	299
12.11.8.1	INSUMOS.....	299
12.11.9	MAQUINARIA Y EQUIPO.....	301
12.11.10	OBRA CIVIL E INSTALACIONES.....	305
12.11.10.1	CRONOGRAMA DE CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN MARCHA.....	306
12.12	CASO ILUSTRATIVO 2.....	308
12.12.1	ANTECEDENTES.....	308
12.12.2	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL PRODUCTO.....	308
12.12.3	PROCESO DE PRODUCCIÓN.....	310
12.12.3.1	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN.....	311
12.12.4	MATERIA PRIMA.....	316
12.12.5	REQUERIMIENTO DE INSUMOS.....	319
12.12.6	REQUERIMIENTOS DE MANO DE OBRA.....	320
12.12.7	MAQUINARIA Y EQUIPO.....	321
12.12.8	DISTRIBUCIÓN DEL EQUIPO.....	322
12.12.9	OBRA CIVIL.....	322

12. INGENIERÍA DEL PROYECTO.

Una vez que se ha definido claramente el ámbito del proyecto en aspectos referentes a su tamaño y localización óptima, se debe centrar la atención en todos aquellos elementos que hagan posible la producción propiamente dicha.

El estudio de la ingeniería del proyecto permitirá determinar todas las inversiones necesarias en maquinaria y equipo, así como sus características y especificaciones técnicas-económicas. Al mismo tiempo deberá proponer los procesos productivos apropiados (la función de producción óptima) y determinar las diversas obras de ingeniería civil necesarias (como edificios para las naves industriales, estructuras auxiliares e instalaciones necesarias) así como sus costos.

Según lo expuesto anteriormente, podemos llegar a la siguiente síntesis: La ingeniería de un proyecto industrial tiene por objeto una doble función:

1^a

establecer las **bases técnicas** sobre las que se determinará:

- 1) EL PROGRAMA DE PRODUCCIÓN
- 2) LA TECNOLOGÍA (Know-How)
- 3) LA MAQUINARIA Y EL EQUIPO
- 4) EL PROGRAMA DE ABASTECIMIENTO
- 5) LA CANTIDAD Y LA CALIDAD DEL TIPO DE MANO DE OBRA
- 6) LA DISTRIBUCIÓN DE LOS EQUIPOS
- 7) LAS OBRAS DE INGENIERÍA CIVIL



2^a

Establecer las **bases económicas**, es decir, deberá aportar la información monetaria que permita hacer una **cuantificación de las inversiones y los costos**.

- 1) EL COSTO DE PRODUCCIÓN
- 2) EL COSTO LA TECNOLOGÍA
- 3) EL COSTO DEL EQUIPO Y LA MAQUINARIA
- 4) EL COSTO DEL PROGRAMA DE ABASTECIMIENTO
- 5) EL COSTO DE LA MANO DE OBRA
- 6) EL COSTO DE LA DISTRIBUCIÓN DE LOS EQUIPOS
- 7) EL COSTO DE LAS OBRAS DE INGENIERÍA CIVIL

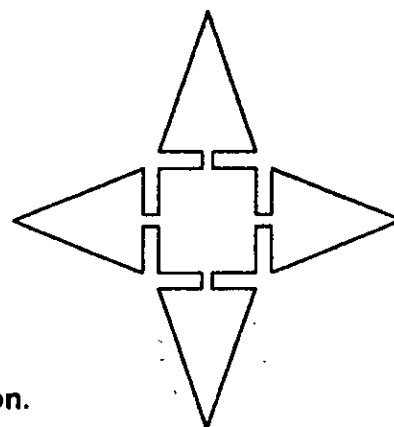


Una de las técnicas más utilizadas para sistematizar tanto **costos**, como **inversiones**, es la de desarrollar "**cuadros, formatos o balances**", dada la variedad de proyectos y los distintos ítems, cada proyecto requerirá de desarrollar tantos "**cuadros o balances**" como ítems lo hagan necesario. Así mismo, cada proyecto determinará el grado de precisión y detalle necesarios para sus objetivos. La metodología más detallada y precisa es la presentada por la ONUDI¹.

A continuación, se presenta de forma esquemática los puntos que se deben desarrollar en un estudio de ingeniería de un proyecto.

LA INGENIERÍA DE UN PROYECTO

- ❑ Programa de producción
- ❑ Programa de abastecimiento
- ❑ Tecnología
- ❑ El equipo: adquisición de maquinaria
- ❑ Mano de obra
- ❑ Técnicas de análisis del proceso de producción.
- ❑ Distribución de los procesos dentro de la planta
- ❑ Distribución de la planta (layout)
- ❑ Elaboración de planos de la planta y la obra civil
- ❑ Programa de trabajo



12.1 PROGRAMA DE PRODUCCIÓN².

Una vez que se han proyectado las diferentes etapas de la producción, el estudio de viabilidad debe definir el Programa de Producción detallado. Todo **programa de producción** debe indicar los **niveles de producción** que deberán lograrse **durante periodos concretos** y, desde este punto de vista, vincular esos niveles directamente a los pronósticos de ventas correspondientes. Para planear tal programa, se deben considerar en detalle las diversas etapas de la producción prevista.

¹ Ver: Manual Para la Preparación de Estudios de Viabilidad Industrial. ONUDI.

² El Programa de Producción esta intimamente ligado con el tamaño de la planta, para mayor información ver capítulo de tamaño del proyecto.

Por lo general, los niveles de producción plena sólo se alcanzan durante los años tercero o cuarto y sólo en ese momento, se pueden determinar y planificar eficazmente las relaciones de funcionamiento. Aun en el caso de ciertas industrias que pueden alcanzar la capacidad nominal de la planta en poco tiempo, la producción deberá ser programada a un nivel bastante inferior a la capacidad plena a fin de poder introducir ajustes en relación con el crecimiento gradual de la demanda.

Programa de Producción				
	Año			
	1	2	3 al	7 al 10
Producto	A Capacidad 50%	A Capacidad 75%	A Capacidad 95%	A Capacidad 100%
Producto A	250,000	375,000	475,000	500,000
Producto B	175,000	262,500	332,500	350,000
Producto C	217,500	326,250	413,250	435,000

Los factores determinantes de un programa de producción durante los primeros años varían considerablemente de un proyecto a otro. Esto queda demostrado claramente por los diferentes enfoques que deberán adoptar las distintas industrias:

- ☒ Producto único,
- ☒ Productos múltiples,
- ☒ Producción por encargo, y
- ☒ Producción y montaje en masa.

Una vez que el programa de producción ha definido los niveles de producción entre las diversas líneas y procesos, se deben cuantificar las necesidades concretas de materiales y mano de obra para cada etapa.

El programa de producción se define como el **proceso técnico** que se utiliza en el **proyecto para obtener bienes** a partir de la materia prima, la cual se transforma en producto mediante la participación de una determinada **función de producción** (combinación de insumos, mano de obra, maquinaria, tecnología, métodos y procedimientos de operación).

Lo anterior se representa de la manera siguiente:

ESTADO INICIAL+PROCESO TRANSFORMADOR = PRODUCTO FINAL

Algunos conceptos básicos contenidos en el Programa de Producción:

- * **Materia Prima.-** Es el elemento principal que es transformado mediante un proceso de producción.
- * **Insumos.-** Son aquellos elementos que sin ser materia prima, intervienen en el proceso de transformación para obtener el producto final, es decir, le dan valor agregado.
- * **Suministros.-** Son los recursos necesarios para realizar el proceso de transformación.
- * **Proceso.-** Conjunto de operaciones que realizan el personal y la maquinaria para elaborar el producto final.
- * **Equipo Productivo.-** Conjunto de maquinaria e instalaciones necesarias para realizar el proceso transformador.
- * **Mano de Obra.-** Elemento humano necesario para realizar el proceso productivo.
- * **Productos.-** Bienes finales resultado del proceso de transformación.
- * **Subproductos.-** Bienes obtenidos no como objetivo principal del proceso de transformación, pero con un valor económico.
- * **Residuos o desechos.-** Consecuencia del proceso productivo con o sin valor.

En esta parte del estudio, el investigador procederá a seleccionar una determinada tecnología de producción, es decir, el conjunto de conocimientos técnicos, equipos y procesos que se emplearán para desarrollar una determinada función de producción.

El estudio de mercado definirá ciertas variables, tales como la demanda potencial, estacionalidad en las ventas, sistema de comercialización adecuado, precios, y ésta información deberá tomarse en consideración al seleccionar el proceso productivo, ya que **ambos están íntimamente relacionados.**

Otro aspecto importante que se debe considerar, es la flexibilidad de los procesos y los equipos, esto con la finalidad de poder procesar varias clases de productos, lo cuál ayudará a evitar los "tiempos muertos" y a diversificar más fácilmente la producción en un momento dado.

De la selección del **proceso productivo óptimo**, se derivarán las necesidades de maquinaria y equipo, además de los requerimientos del personal operativo, así como de su movilidad y las necesidades de espacio y obras físicas.

Según el tipo de producto, el proceso se clasificará en función de los bienes que se van a producir, en el caso de que un mismo producto se pueda obtener utilizando más de un proceso, se deberán analizar cada una de las alternativas existentes y determinar la intensidad con que se utilizarán los factores productivos, esto determinará en gran medida el grado de automatización del proceso y, por ende, la **estructura de costos.**

12.2 PROGRAMA DE ABASTECIMIENTO.

Como primer paso es necesario determinar cuáles son las **materias primas básicas** para elaborar el producto que se desea producir y cuales son las especificaciones que deben exhibir en términos de la calidad y cantidad para operar a los niveles de producción esperados.

A fin de estimar la disponibilidad futura de las **materias primas** se requiere **obtener series estadísticas de los volúmenes de producción** (tanto nacionales como internacionales según sea el caso) para periodos suficientemente amplios, que permitan hacer proyecciones confiables y determinar índices de estacionalidad. Las series estadísticas de volúmenes de materias primas deben ser acompañadas con las series correspondientes de sus precios.

Otro aspecto de suma importancia será determinar la **localización de las zonas productoras de las materias primas**, así como su peso, volumen, el grado de perecibilidad y el costo de adquisición.

Una vez determinados el origen y los volúmenes de producción de las materias primas debe determinarse la forma en la que serán adquiridas por el proyecto, se deben prever los mecanismos de pago, así como las instalaciones de almacenamiento y recepción de la planta, además se debe considerar la parte de capital de trabajo que se requiere para la captación de las mismas.



12.2.1 MATERIA PRIMA E INSUMOS.

Existe una estrecha relación entre la definición de las necesidades de materia prima e insumos y otros aspectos de la formulación de proyectos, tales como la definición de la capacidad de la planta, la localización y selección de tecnología y equipo, ya que entre todos ellos **existe** una interacción recíproca.

Las cuestiones relativas a los materiales e insumos que se deben tratar en el estudio de viabilidad son los siguientes:

A) Características de la Materia Prima e Insumos

♦ Se deben identificar y describir las:

- ✓ Materias Primas (No elaboradas y Semi-elaboradas)
- ✓ Materiales Industriales elaborados (Productos Intermedios)
- ✓ Manufacturas (Sub-conjuntos)
- ✓ Materiales Auxiliares

- ✓ Suministros de Fábrica
- ✓ Servicios.

B) Selección y Descripción de Materia Prima e Insumos

- ◆ Se debe seleccionar y describir a detalle la materia prima e insumos, justificando la selección indicando:

- ✓ Propiedades Cualitativas
- ✓ Cantidad Disponibles
- ✓ Fuentes, suministros
- ✓ Disponibilidad (Calendario de Entregas)
- ✓ Costos Unitarios

C) Programa de Abastecimiento

- ◆ Se deben proporcionar los datos fundamentales y variantes posibles para poder elaborar el Programa de Abastecimiento e indicar las ventajas posibles. Al elaborar el Programa se debe tener en cuenta:

- ✓ El Programa de Producción
- ✓ Las Disponibilidad de los Suministros
- ✓ Las Características de los Suministros
- ✓ La Tecnología y El Equipo
- ✓ Las pérdidas de productos de materias primas durante el transporte y el almacenamiento
- ✓ Las pérdidas de productos semiacabados y acabados durante la elaboración, distribución y el almacenamiento
- ✓ Las sustituciones debidas a los servicios de garantía
- ✓ Las condiciones locales

D) Selección del Programa de Abastecimiento

- ◆ Se debe seleccionar y describir detalladamente el programa de abastecimiento óptimo, justificando la selección haciendo referencia a:

- ✓ Las Cantidades
- ✓ Las Fuentes
- ✓ El Calendario de Entregas
- ✓ Medidas y Capacidades de los Depósitos de Almacenamiento.

♦ También se deben calcular los costos de:

- ✓ Materias Primas
- ✓ Materiales Industriales elaborados
- ✓ Manufacturas
- ✓ Materiales Auxiliares
- ✓ Suministros de Fábrica
- ✓ Servicios.

12.3 LA TECNOLOGÍA.

El objetivo fundamental del estudio de viabilidad, en esta parte, es definir la **tecnología óptima** para el proyecto; para conseguir esto, se deben evaluar las variantes tecnológicas y seleccionar la más apropiada en términos de combinación óptima de factores técnicos y económicos.



Esta evaluación debe estar relacionada con la capacidad de la planta y el aumento progresivo de la producción (programa de producción), el Know-How, la materia prima, los insumos y la intensidad de capital. Cabe señalar, que la selección y adquisición de tecnología también debe ser combinada con la selección de la maquinaria y equipo, ya que a menudo esto guarda una estrecha relación con las técnicas de producción escogidas.

12.3.1 TECNOLOGÍA Y KNOW-HOW³.

El primer paso consiste en identificar la tecnología. Las técnicas de producción pueden adoptar diversas tecnologías de procesos que pueden estar patentadas o no. Aún cuando la tecnología esté patentada, el **Know-How (conocimiento teórico-práctico)** debe ser adquirido.

El Know-How patentado puede variar desde técnicas de producción relativamente sencillas hasta procesos complejos que poseen sólo unas cuantas empresas. La fuente de la tecnología dependerá en gran medida de la **naturaleza y complejidad de las técnicas involucradas**.

Cuando éstas se relacionan directamente con el funcionamiento de una conglomeración determinada de maquinaria y equipo, como ocurre en un ingenio azucarero por ejemplo, el Know-How normalmente forma parte del equipo suministrado. En esos casos el problema que se plantea se limita únicamente al de la capacitación del personal en el funcionamiento y mantenimiento del equipo.

³ Know-How.- Comprende el cúmulo de conocimientos, experiencia y calificación para desarrollar eficientemente una función de producción. (Como Hacerlo)

Pero dado el caso que una tecnología de fabricación sea independiente de la maquinaria y el equipo, la adquisición de ésta asume una **importancia técnica y económica** relevante, y en ocasiones, se puede convertir en una limitante para el proyecto, ya que necesariamente se deberá hacer un mayor desembolso, lo que impactará directamente en la inversión.

En algunos países en desarrollo, la adquisición de tecnología (Know-How) por separado resulta muy difícil. Sin embargo, ya sea que se trate de un proyecto de fundición o de uno de fabricación de bienes de consumo durables o una amplia gama de productos intermedios, **si la adquisición del Know-How de fabricación o de producción es imprescindible, se deberán realizar todos los esfuerzos para obtenerlo**, ya que de nada sirve adquirir tecnología barata si su ciclo de vida es muy corto o peor aún si ya son obsoletas.

12.3.2 TECNOLOGÍA E INSUMOS.

La selección de la tecnología debe estar vinculada a los insumos principales disponibles para un proyecto y a una combinación apropiada de factores a corto y largo plazo. En ciertos casos, las materias primas pueden determinar la tecnología que se ha de emplear.

La calidad de la piedra caliza, por ejemplo, determinará el empleo del proceso por **vía húmeda o por vía seca en una planta de cemento**. La disponibilidad de excedentes de bagazo determinará el tipo de tecnología que se habrá de emplear en la producción de papel común o para periódicos.

Además, la ausencia de disponibilidad o la disponibilidad limitada de ciertas materias primas puede constituir una restricción tecnológica. Un proceso tecnológico basado en materias primas nacionales sería preferible a uno que se basara en materias primas importadas.

12.3.3 TECNOLOGÍA Y CAPITAL.

Otro aspecto de suma trascendencia, es el grado de **intensidad de capital** que se considere apropiado utilizar, el cual podría definir los parámetros de la tecnología.

Normalmente cuando se analiza este concepto se presentan tres situaciones:

1. La primera: Se puede considerar una **elección tecnológica intensiva en capital** (inversiones altas), lo que contribuirá a que los costos operativos sean reducidos.
2. La segunda: Que la **elección tecnológica se incline por una mayor intensidad en mano de obra**, lo que contribuirá a que los costos de operación sean mayores.
3. La Tercera: Una combinación de Ambas.

En los países con excedente de recursos humanos (ejército laboral de reserva), las tecnologías cuya característica es ahorrar mano de obra pueden resultar innecesariamente costosas. Ahora bien, en países donde la mano de obra es escasa o costosa, las técnicas de elevado índice de capital pueden resultar apropiadas y económicas.

Sin embargo, cuando se evalúa el riesgo, sin duda la alternativa más "peligrosa" es aquella que tiene considerable intensidad en capital (por la mayor posibilidad de obsolescencia técnica que lleva aparejado), aunque comúnmente al tomar esta alternativa, se exige al proyecto un período de recuperación más acelerado que si se optara por una alternativa con mayor intensidad en mano de obra.

12.4 EL EQUIPO: ADQUISICIÓN DE MAQUINARIA.

La selección del equipo debe consistir en la definición general del conjunto óptimo de maquinaria y equipo para una capacidad de producción específica utilizando una técnica de producción determinada.

La inversión de equipamiento abarcará todas las inversiones que permitan la operación normal de la planta (maquinarias, equipos, herramientas, vehículos internos, externos, etc.); al igual que en los otros rubros estudiados, aquí también interesa la **información de carácter económico** que deberá necesariamente respaldarse técnicamente en el texto mismo del informe del estudio que se elabore.

La sistematización de la información se hará mediante balances de equipos particulares, en función de su complejidad, diversidad y cantidad, etc.

La lista de maquinaria y equipo para la planta debe comprender todas las máquinas necesarias para realizar las actividades de producción y control, así como las instalaciones que constituyen una unidad integral con las máquinas.

El equipo se puede clasificar de diferentes maneras, según los diferentes tipos de proyectos; una clasificación consistiría en dividir los elementos en sub-grupos:

- I. Maquinaria de planta (procesos)
- II. Equipo mecánico
- III. Equipo eléctrico
- IV. Instrumentación y control
- V. Equipo de transporte
- VI. Otras máquinas y piezas de recambio.

Cuando llega el momento de decidir sobre la compra de equipo y maquinaria se debe tomar en cuenta una serie de factores que afectan directamente la elección.

El proyecto definitivo debe contener información sobre los siguientes aspectos, antes de decidir la adquisición de equipo y maquinaria:

 CAPACIDAD DE LA PLANTA.

- ☒ Este es un aspecto muy importante, ya que de él depende, la maquinaria que se adquirirá.

 PROGRAMA DE PRODUCCIÓN.

- ☒ El dimensionamiento de un programa de producción constituye un parámetro importante para todos los aspectos de la ingeniería del proyecto y, de éste programa, depende la definición del tamaño óptimo.

 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO.

- ☒ En el supuesto de que existan técnicas alternativas de producción, se debe explicar la razón de haber seleccionado una en particular.

 BALANCE DE MATERIALES Y PRODUCTO.

- ☒ Este balance se hace con el objeto de incluir datos sobre las relaciones técnicas de transformación de materias primas e insumos.

 PRECIO DEL EQUIPO.

- ☒ Se utiliza en el cálculo de la inversión inicial y la estimación es a precios de mercado.

 DIMENSIONES DEL EQUIPO.

- ☒ Dato que se usa para determinar la distribución del equipo en la planta.

 MANO DE OBRA NECESARIA.

- ☒ Es necesario al calcular el costo de la mano de obra directa y verificar el nivel de capacitación que ésta requiere.

 COSTO DE MANTENIMIENTO.

- ☒ Se emplea para calcular el costo anual de mantenimiento. Este dato lo proporciona el fabricante como un porcentaje del costo de adquisición.

 CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA Y/O ALGÚN OTRO TIPO DE ENERGÍA.

- ☒ Sirve para calcular éste tipo de costos.

 INFRAESTRUCTURA NECESARIA.

- ☒ Se refiere a que algunos equipos requieren alguna infraestructura especial, tal es el caso de alta tensión eléctrica, determinada presión, utilización de vapor, etc. y es necesario conocer estos datos, tanto para preverlos en la etapa de instalación, como para cuantificarlos en la inversión.

 EQUIPOS AUXILIARES.

- ☒ Hay máquinas que requieren aire a presión, agua fría o caliente. Proporcionar estos equipos adicionales, es un concepto que por lo general, no entra en el precio de compra.

 COSTO DE FLETES Y SEGUROS.

- ☒ Debe verificarse si se incluyen en el precio original o si se debe pagar por separado y a cuanto asciende.

 COSTO DE INSTALACIÓN.

- ☒ Se debe verificar si se incluye en el precio original y a cuanto asciende.

 EXISTENCIA DE REFACCIONES EN EL PAÍS.

- ☒ Hay equipos sobre todo los de tecnología avanzada cuyas refacciones sólo pueden conseguirse en el extranjero (importándolas) lo que puede retrasar el proceso productivo y el costo de mantenimiento incrementarlo.

12.4.1 ERRORES MÁS COMUNES AL SELECCIONAR EQUIPOS INDUSTRIALES.

Llama la atención que en el estudio de ingeniería del proyecto se lleguen a **cometer errores** que pueden ser determinantes en la implementación del mismo o que bien repercuten en la pérdida de tiempo y esfuerzo al tener que corregirlos posteriormente, dentro de los más comunes podemos mencionar los siguientes:

- a) En algunas ocasiones se da demasiado énfasis en buscar soluciones óptimas desde el punto de vista técnico, dejando a un lado, el punto de vista económico, sin embargo, la conciliación de ambos aspectos asegura los mejores resultados.

La **elección de una tecnología** sin la debida consideración de otras alternativas y sin explicar la razón de la selección.

- b) La maquinaria y el equipo de proceso no representa toda la ingeniería del proyecto, también hay servicios complementarios (mantenimiento, patios de almacenamiento, instalaciones administrativas, etc..) que son muy importantes para el buen funcionamiento del mismo, que requieren de un espacio físico y que a veces son considerados como factores secundarios y tienden a ser subestimados. (cuando se realiza la distribución del equipo en planta).

12.5 MANO DE OBRA.

Una vez que se ha determinado la capacidad de producción y los procesos tecnológicos que se han de emplear, es necesario definir la plantilla de personal requerida para el proyecto.

Se le debe dar particular importancia al hecho de determinar el **grado de calificación** que la misma requiere, esto para determinar el costo de las remuneraciones por periodo. El cálculo deberá basarse a precios del mercado laboral.

12.5.1 NECESIDADES DE LA MANO DE OBRA EN EL PROCESO PRODUCTIVO.

La planificación de la mano de obra debe iniciarse a nivel departamentos, definiéndose las necesidades de operarios y personal técnico (operarios: supervisión, calificados, semicalificados y no calificados), así como del número de turnos.

Cuando se calculan las necesidades de mano de obra, se debe hacer una **distinción entre las fases productiva y administrativa.**

Cabe señalar, que en el capítulo anterior se estudió básicamente el requerimiento de personal en el área administrativa, mientras que en el presente, se hará énfasis en la mano de obra requerida en el **Proceso Productivo.**

Al estimar las necesidades de mano de obra, el evaluador deberá considerar los centros de costos de todo el proceso productivo, éstos se pueden subdividir en directos e indirectos, es decir, en actividades que tienen que ver directa e indirectamente con la producción. Los centros de costos de producción corresponden a los puntos donde se realizan las principales operaciones industriales dentro del establecimiento manufacturero, por ejemplo:

En una fábrica de elaboración de aceites vegetales, estos centros son:

Mano de obra directa

Limpieza	Descortezado
Prensado	Extracción con solventes, ensacado
Neutralización	Blanqueado
Desodorización	Extracción de estearina
Llenado	Envasado

Mano de obra indirecta⁴



Transporte exterior: Todas las actividades de transporte que no están directamente relacionadas con el proceso de producción.



Adquisición de materias primas, piezas de recambio y otros suministros.

⁴ Esta estructura cambia de acuerdo al proyecto que se trate.

-  Depósitos de materias primas.
-  Reparación y mantenimiento de maquinaria y equipo.
-  Abastecimiento de agua, energía eléctrica y vapor
-  Laboratorios
-  Eliminación de afluentes

12.5.2 CAPACITACIÓN DE LA MANO DE OBRA.

Dado que la falta de personal calificado y con experiencia puede provocar retrasos y pérdidas importantes en la operación de la planta, se debe organizar y poner en práctica **programas de capacitación**, la capacitación se puede realizar en la planta (hombre-maquina) o en un establecimiento de un departamento exclusivo para este fin.

La inversión en los programas de capacitación es de fundamental importancia dado que el personal debe estar capacitado para asumir responsabilidades en el momento que se requiera.

Así pues, en todos los niveles el personal debe haber completado la capacitación necesaria antes de que inicie la producción⁵.

12.5.3 PLANIFICACIÓN DE LOS GASTOS POR CONCEPTO DE MANO DE OBRA.

Ya que el evaluador determinó el número preciso de personal, así como los gastos de capacitación, deberá proceder a contabilizar todos estos egresos a fin de incluirlos en el presupuesto de egresos. El cálculo que se realice deberá ser exacto para determinar con toda precisión este concepto.

A continuación, se analizará un ejemplo que se puede considerar como típico para el cómputo de salarios.

Todas las cifras dadas en este ejemplo dependen del Programa de Trabajo (Días de trabajo por semana, número de turnos, etc.), así como de las leyes laborales y de los beneficios otorgados a los operarios y al personal técnico. Estas cifras deben ser comprobadas cuidadosamente antes de introducirlas en las estimaciones de los costos de producción.

⁵ Cabe resaltar, que la capacitación se requiere no sólo antes de que inicie la producción, sino también posteriormente.

Días Efectivos de Trabajo al Año	
Concepto	Días
Número de Días por Año (Incluyendo Bisiestos) [(3x365) + (1x366)] / 4	365.25
Deducir Sábados (Si corresponde) (365.25 / 7)	52.18
Deducir Domingos (365.25 / 7)	52.18
Número de Días por Año	260.89
261 días en números redondos	
Deducir Días de Trabajo Pagados No Productivos	
Feriados oficiales y religiosos que no caigan en Sábado ni Domingo	11
Vacaciones (Según Leyes Laborales)	20
Días de Enfermedad (Según Estadísticas)	15
Capacitación	10
Varios	5
Total días de trabajo pagados no productivos	61
Días Efectivos de Trabajo al Año	261
Total días de trabajo pagados no productivos	61
Número de Días Efectivos de Trabajo al Año	200

12.6 TÉCNICAS DE ANÁLISIS DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN.

Ya que se ha descrito la forma en que se desarrolla el proceso productivo y los factores que en él intervienen, viene una **segunda parte** en la que en forma integral, se analiza el **proceso de producción**, la **tecnología**, el **know-how** y la **adquisición de equipos**.

La utilidad de este análisis básicamente cumple con dos objetivos:

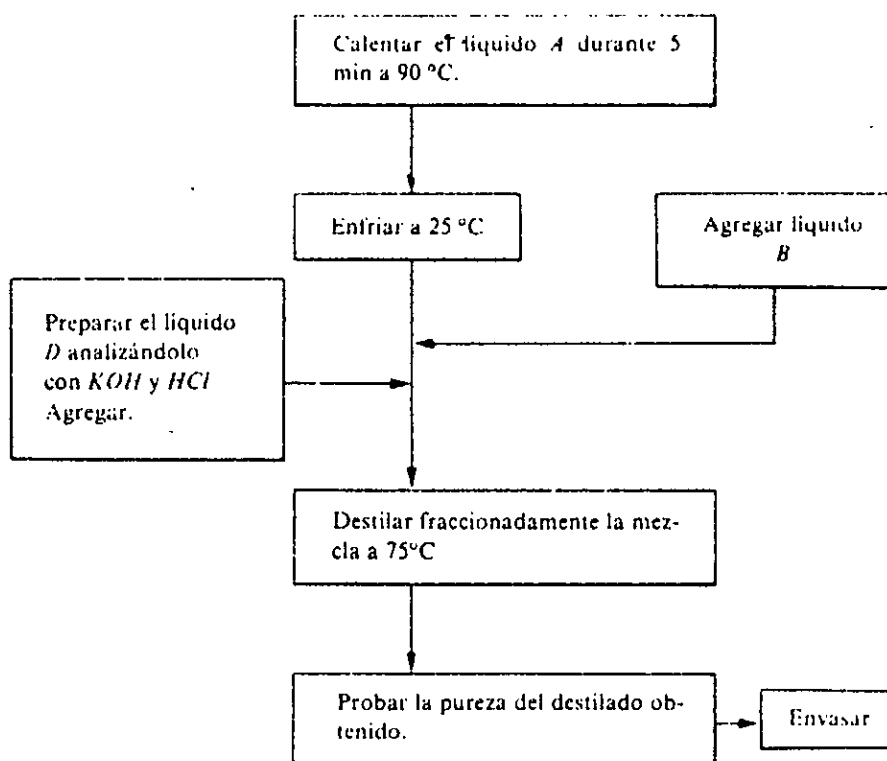
1. **FACILITAR LA DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA** aprovechando el espacio disponible en forma óptima, lo cual, a su vez logra
2. **OPTIMIZAR LA OPERACIÓN DE LA PLANTA**, mejorando los tiempos y movimientos de los hombres y las máquinas.

Existen varios métodos para representar y analizar el proceso productivo, algunos son muy sencillos, otros más complejos; a continuación revisaremos algunos de ellos.

12.6.1 TÉCNICA DE DIAGRAMA DE BLOQUES.

Es la técnica más sencilla para representar un proceso, consiste en que en cada operación unitaria ejercida sobre la materia prima se encierra en un rectángulo, cada rectángulo o bloque se coloca en forma continua y se une con el anterior y el posterior por medio de flechas que indican tanto la secuencia de las operaciones como la dirección del flujo. En la representación se acostumbra empezar en la parte izquierda de la hoja y en los rectángulos se anota la operación unitaria efectuada sobre el material (cambio físico ó químico) y se puede complementar la información con tiempos y temperaturas de la operación ejercida. (DIAGRAMA ELABORADO POR: Gabriel Baca Urbina)

Diagrama de bloques.



12.6.2 TÉCNICA DE FLUJO DEL PROCESO.

Aunque el diagrama de bloques también es un diagrama de flujo no posee tantos detalles e información como el diagrama de flujo del proceso, donde se usa una simbología internacionalmente aceptada para representar las operaciones efectuadas, dicha simbología es la siguiente:



Operación.- Significa que se está efectuando un cambio o transformación en algún componente del producto, ya sea por medios físicos, mecánicos o químicos, o la combinación de cualquiera de los tres.



Transporte.- Es la acción de movilizar algún elemento en determinada operación de un sitio a otro o hacia algún punto de almacenamiento o demora.



Demora.- Se representa generalmente cuando existen cuellos de botella en el proceso y hay que esperar turno y efectuar la actividad correspondiente. En otras ocasiones, el propio proceso exige una demora.



Almacenamiento.- Puede ser tanto de materia prima, de producto en proceso o de producto terminado.



Inspección.- Es la acción de controlar que se efectúe correctamente una operación o un transporte o verificar la calidad del producto.



Operación Combinada.- Ocurre cuando se efectúa simultáneamente dos de las acciones mencionadas.

(DIAGRAMA ELABORADO POR: Gabriel Baca Urbina)

Ejemplo:

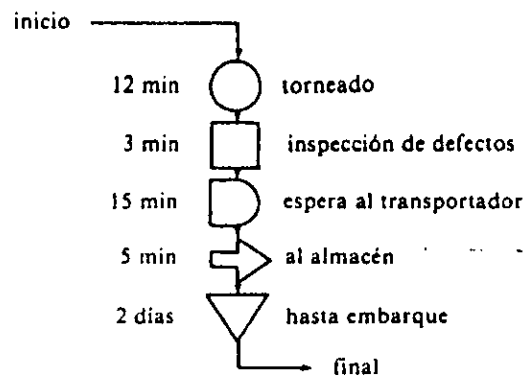


Diagrama de flujo del proceso.

12.7 DISTRIBUCIÓN DE LOS PROCESOS DENTRO DE LA PLANTA.

Independientemente de la distribución de los procesos de la planta, ésta involucrará el manejo de los materiales, la utilización del equipo, la productividad de los trabajadores, e inclusive la comunicación del grupo y la moral de los empleados. EL TIPO DE DISTRIBUCIÓN ESTÁ DETERMINADO EN GRAN MEDIDA POR EL TIPO DE PRODUCTO, EL TIPO DE PROCESO PRODUCTIVO Y EL VOLUMEN DE PRODUCCIÓN.

Existen tres tipos básicos de distribución:

- I. **Distribución por Proceso.** Agrupa a las personas y al equipo que realizan funciones similares, el trabajo es intermitente y guiado por órdenes de trabajo individuales. Son sistemas flexibles para trabajo continuo. El equipo es poco, pero costoso y se requiere de mano de obra especializada para manejarlo. El equipo no se utiliza a su máxima capacidad y el control de producción es más complejo.
- II. **Distribución por Producto.** Agrupa a los trabajadores y al equipo de acuerdo a la secuencia de operaciones realizadas sobre el producto. Las líneas de ensamble son características de esta distribución con el uso de transportadores y equipo muy automatizado para producir grandes volúmenes. El trabajo es continuo y se guía por instrucciones estandarizadas. El costo de manejo de materiales es bajo y la mano de obra necesaria es, no especializada. La mayoría de este tipo de distribuciones son flexibles. Actualmente hay muchos avances en la implementación de distribuciones flexibles, esto es, distribuciones de fácil y económica adaptación a un cambio de proceso de producción.
- III. **Distribución por Componente Fijo.** Aquí la mano de obra, los materiales y el equipo acuden al sitio del trabajo, como en la construcción de un edificio o un barco.

12.7.1 MÉTODO DE BALANCEO DE LÍNEAS.

El método empleado para proponer distribuciones por producto es el balanceo de líneas, que consiste en alinear las actividades de trabajo secuencial en módulos de servicio para obtener la máxima utilización de mano de obra y equipo. Las actividades de trabajo compatibles entre sí se combinan en grupos que consuman aproximadamente el mismo tiempo, lo cual se hace sin violar las relaciones de procedencia. El período de tiempo de trabajo que tiene disponible cada componente en un módulo o estación, es el tiempo del ciclo, entendido también como el lapso que tarda un producto en abandonar una línea de producción.

12.7.2 MÉTODO SYSTEMATIC LAYOUT PLANING.

El método SLP (Systematic Layout Planing) utiliza una técnica que propone distribuciones con base en la conveniencia de cercanía entre los departamentos. Emplea la siguiente metodología aceptada internacionalmente:

El método puede desarrollarse de la siguiente manera:

1. Se construye una matriz diagonal y se anotan los datos correspondientes al nombre del departamento y el área que ocupa.
2. Se llena cada uno de los cuadros de la matriz (diagrama de correlación) con la letra del código de proximidades que se considere más acorde con la necesidad de cercanía entre departamentos.
3. Posteriormente, se construye un diagrama de hilos usando el valor de las líneas del código de proximidad.
4. Como el diagrama de hilos debe coincidir con el de correlación en lo que se refiere a la proximidad de los departamentos, y el diagrama de hilos de hecho ya es un plano, éste se considera la base para proponer una distribución.

(DIAGRAMA ELABORADO POR: Gabriel Baca Urbina)

Letra	Orden de proximidad	Valor en líneas
A	Absolutamente necesaria	=====
E	Especialmente importante	=====
I	Importante	=====
O	Ordinaria o normal	=====
U	Unimportant (sin importancia)	=====
X	Indeseable	~~~~~
XX	Muy indeseable	~~~~~

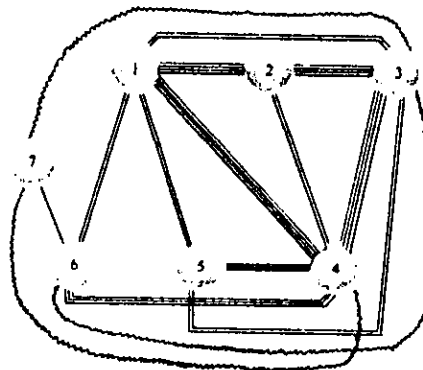


Diagrama de hilos que se emplea en el método SLP.

12.7.3 ELABORACIÓN DE BALANCES: MATERIA PRIMA E INSUMOS.

Una vez establecido el proceso de producción y los diagramas de flujo cualitativos es necesario hacer los balances de materia prima e insumos para cada una de las operaciones involucradas en el proyecto. Estos balances incluyen las cantidades de materiales e insumos que entran y salen en cada etapa del proceso. Estos balances permiten determinar los costos unitarios de producción.

Primeramente, se elaboran balances unitarios de cada operación, después los resultados obtenidos se integran en balances del proceso, mismos que señalan los insumos necesarios para procesar una tonelada de producto, finalmente los datos unitarios se multiplican por las capacidades de producción establecidas, y de esta forma, se obtienen los costos de lo producido.

12.8 DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA.

La distribución de los equipos dentro y fuera de los edificios determinará en alto grado la eficiencia de la operación de la planta. Una buena distribución de planta es aquella que proporciona condiciones de trabajo aceptables y permite la operación más económica, a la vez que mantiene las condiciones óptimas de seguridad y bienestar para los trabajadores.

Dentro de los objetivos y principios básicos que persigue una distribución de planta óptima encontramos los siguientes:

- ☒ **UNA INTEGRACIÓN TOTAL.** Consiste en integrar en lo posible, todos los factores que afectan la distribución, para obtener una visión de todo el conjunto y la importancia relativa de cada factor.
- ☒ **MÍNIMA DISTANCIA DE RECORRIDO.** Al tener una visión general de todo el conjunto, se debe tratar de reducir en lo posible el manejo de materiales, trazando el menor flujo (la menor distancia posible).
- ☒ **UTILIZACIÓN DE ESPACIO CÚBICO.** Aunque existen tres dimensiones, pocas veces se piensa en el espacio vertical, esta opción es muy útil cuando se tienen espacios reducidos y su utilización debe ser máxima.
- ☒ **SEGURIDAD Y BIENESTAR PARA EL TRABAJADOR.** Este debe ser uno de los objetivos principales de toda distribución y
- ☒ **FLEXIBILIDAD.** Se debe obtener una distribución que pueda reajustarse fácilmente a cambios que exija el medio, para poder cambiar el tipo de proceso de la manera más económica, si fuera necesario.

12.8.1 CÁLCULO DE ÁREAS DE LA PLANTA.

Ya que se ha logrado llegar a una proposición de la distribución ideal de la planta, sigue la tarea de calcular las áreas de cada departamento o sección de la planta, para plasmar ambas cosas en el **plano definitivo** de la misma.

A continuación, se mencionan las principales áreas que normalmente existen en una empresa y cuál sería su base de cálculo.

1.- Recepción de materiales y embarque de producto terminado; el área asignada para este departamento depende de los siguientes factores:

- ☒ Volumen de maniobra y frecuencia de recepción o embarque.
- ☒ Tipo de material, ya que varían mucho las necesidades si son líquidos, granos, cajas, etc.
- ☒ La forma de recepción o embarque, debe precisarse si se va a recibir o embarcar haciendo un pesaje en la empresa o si se van a contar unidades, a medir volúmenes, etc.

2.- ALMACENES. Dentro de la empresa puede haber tres tipos de Inventarios o Almacenes:

- ☒ **Materia prima,** para calcular el área de almacén de materia prima se recomienda usar el concepto de lote económico. El lote económico es la cantidad que debe adquirirse cada vez que se surten los inventarios para manejarlos en forma económicamente óptima. Este modelo es utilizado para el manejo de inventarios y supone la reposición rápida de la materia prima, manteniendo de una reserva de seguridad previamente establecida. El resultado del cálculo permite determinar el área necesaria para almacenar esa cantidad comprada mediante la simple multiplicación de la cantidad adquirida por el área ocupada por cada unidad.
- ☒ **Producto en proceso,** para el cálculo del área ocupada por el producto en proceso, se puede decir, que cada proceso que incurre en tener productos semi-elaborados es totalmente distinto.
- ☒ **Producto terminado,** para calcular almacenes de producto terminado dependerá de la coordinación entre los departamentos de producción y ventas y de la naturaleza del producto.

3.- DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN. El área que ocupe este departamento dependerá del número y las dimensiones de las máquinas que se empleen, del número de trabajadores, de la intensidad del tráfico en el manejo de materiales y de obedecer las normas de seguridad e higiene en lo referente a los espacios libres para maniobras y paso de los trabajadores.

4.- CONTROL DE CALIDAD. El área destinada al control de calidad, dependerá del tipo de control que se ejerza y de la cantidad de pruebas que se realice.

5.- **SERVICIOS AUXILIARES.** Equipos que producen ciertos servicios, como agua caliente (calderas), aire a presión (compresores de aire), agua fría (compresores de amoníaco, freón y bancos de hielo) no se encuentran dentro del área productiva, sino que se les asigna una localización especial.

6.- **SANITARIOS.** La magnitud del área donde se encuentren está sujeto a los señalamientos de la ley del trabajo, ordenamiento que exige un servicio sanitario completo por cada siete trabajadores del mismo sexo.

7.- **OFICINAS.** El área destinada a oficinas dependerá de la magnitud de los cuadros directivos y de control de la empresa. También se tiene que considerar el área de oficinas destinadas a la atención al público (no sólo de ventas, sino también de proveedores y acreedores).



8.- **MANTENIMIENTO.** En todas las empresas se da mantenimiento, éste dependerá de acuerdo con el tipo y magnitud del mismo.

Se considera que estas son las áreas mínimas con que debe contar una empresa, pueden existir muchas otras áreas (recreación, comedor, auditorio, cocina, etc.), pero sólo se deberán considerar si existe la aprobación de los promotores del proyecto, ya que implican erogaciones adicionales.

12.9 ELABORACIÓN DE PLANOS DE LA PLANTA Y LA OBRA CIVIL.

La ordenación de la información relativa a las inversiones en obra física se hace en un cuadro que se denomina balance de obras físicas y debe contener toda la información referente a éste aspecto; la importancia de la incidencia de la obra física en la estructura del flujo de caja del proyecto, se manifiesta al considerar las múltiples alternativas que determinada variable puede tener. Las necesidades de inversión en obra física se determinan principalmente en función de la distribución de los equipos productivos en el espacio físico (Layout).

Se debe especificar la calidad de los materiales de construcción y las calificaciones de los operarios. Estos dos factores son fundamentales para el cálculo de los costos de inversión. Las estimaciones de costos para los edificios y las obras de ingeniería civil se deben basar en parámetros de unidades y/o costos tales como metros cuadrados para superficie construida o metros cúbicos para espacios cerrados. Estos datos se pueden obtener solicitándolos a los contratistas.

La obra civil deberá satisfacer los requerimientos de la planta industrial, con base en los planos de distribución de los equipos y de la planta, las características y requerimientos del proceso, las disposiciones oficiales, las características de los materiales, los materiales de construcción disponibles en la zona, el uso que se le va a dar a cada uno de los edificios, las necesidades de seguridad industrial, etc..

La realización de un proyecto industrial implica llevar a cabo numerosas actividades inter-dependientes e inter-relacionadas, las cuales requieren de recursos económicos y humanos.

12.10 PROGRAMA DE TRABAJO⁶

Una vez estudiado todo lo anterior, referente a los aspectos de ingeniería, es necesario organizarlo en un todo coherente y sistematizado y, la forma de hacerlo, es en el **Programa de Trabajo**, el cual establece el orden con que se procederá a la instalación y puesta en marcha del proyecto.

Su objetivo puede resumirse en los siguientes puntos:

- 1) Prever una serie de problemas que se presentarán en la etapa de montaje y anticipar posibles soluciones.
- 2) Establecer una secuencia de inversiones sobre cuya base se estudiará el financiamiento del proyecto y.
- 3) Establecer el plan preliminar de funcionamiento (proceso de producción) hasta llegar a la capacidad normal.

A continuación, se ilustrará el Programa de Trabajo con un ejemplo teórico, para entenderlo mejor.

12.10.1 PROGRAMA DE TRABAJO EN UN PROYECTO DE FÁBRICA DE AZÚCAR DE REMOLACHA.

El Programa de Trabajo se resumió y presentó dividido en tres partes.

La primera se refiere a los trabajos de ingeniería. Comienza con la petición de propuestas, que deberían efectuarse la primera quincena de febrero de 1995. De la misma manera debían iniciarse en febrero los estudios del terreno, de presupuestación y adquisición de materiales básicos (tipo de grava, arena, cemento, varilla y madera), se trata de lograr un acopio suficiente de materiales básicos antes de junio (mes en que las tareas en el terreno quedan interrumpidas por razones meteorológicas) para estar preparados en septiembre. El rubro "planificación de maquinaria" se refiere a la disposición de los equipos de fabricación de azúcar y subproductos en sus edificios

⁶ También existe el denominado cronograma de inversiones, pero ese como su nombre lo indica, se utiliza en el estudio de inversión; pero para un primer momento. Después de haber realizado los estudios de Ingeniería del Proyecto, es necesario tener una idea básica de la secuencia del mismo y esa secuencia la proporciona el Programa de Trabajo.

respectivos y se haría en colaboración con la empresa proveedora del equipo. Todos los cálculos de resistencia, diseño de edificios, estudios de conexiones y apartaderos y de ingeniería civil en general, corresponden a la fase de trabajo.

La segunda parte del programa de trabajo se refiere a la construcción y montaje propiamente dichos. Se distinguen en ella tres períodos a saber:

- 1) Desde mediados de marzo hasta junio, período durante el cuál se iniciarían las obras, se prepararía el terreno (movimiento de tierras y nivelaciones), se establecería una conexión eléctrica provisional, se haría una instalación de agua también provisional y se acopiarían en obra los materiales básicos.
- 2) En los meses de junio, julio y agosto (1995) se supone que las obras quedarán interrumpidas por el mal tiempo. Sin embargo, es probable que en pequeños períodos se pueda seguir acumulando materiales de construcción o haciendo otros trabajos de acuerdo a las circunstancias.
- 3) A partir de septiembre de 1995 se comenzaría la construcción propiamente. Se iniciaría con la instalación definitiva de agua potable, la urbanización del terreno, la construcción de las naves industriales, edificios de oficinas y talleres.

La construcción de la estructura cubierta de la fábrica empezaría en diciembre de 1995. Para entonces se espera haber recibido el primer despacho de la proveedora de los equipos. Se procuraría cubrir techos en abril (1996), aprovechando bien el verano. El montaje en general, comenzaría en abril y seguiría ininterrumpidamente durante el invierno, en que ya estaría cubierto el edificio principal de la fábrica.

La tercer parte del programa comprende las pruebas de la instalación, que se harían en febrero y marzo, simultáneamente con la adjudicación de las últimas instalaciones (Febrero 1997).

En el proyecto se hizo notar que el programa descrito es de tiempo muy ajustado y exige que los trabajos de ingeniería se sincronicen muy bien con la formulación del pedido, las entregas de la fábrica proveedora de equipos y el acopio en obra de los materiales básicos.

En previsión de estas dificultades, los proyectistas hicieron presente la necesidad de prestar especial atención a la primera etapa, es decir, hasta junio de 1995, en la que se deberían adoptarse las decisiones básicas que aseguren la realización del programa esbozado.



PROGRAMA DE TRABAJO																								
	1995												1996											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Ingeniería																								
Petición de Propuestas		X																						
Estudios en el Terreno		X	X																					
Planificación de la Obra		X	X																					
Distribución del Terreno		X	X																					
Ubicación Provisional de Materiales Básicos		X	X	X																				
Colocación de los Pedidos de Materiales Básicos			X	X																				
Planificación del Empalme Provisional			X																					
Arquitectura			X	X																				
Planificación de la Urbanización					X	X	X	X																
Planificación de los Apartaderos					X	X	X																	
Planificación de la Conexión eléctrica definitiva									X	X														
Planificación de depuradores de Agua									X	X														
Planificación de Estructuras Metálicas				X																				
Cálculo de Estructuras Metálicas					X	X																		
Planificación de Maquinaria					X	X																		
Cálculo de las Fundaciones de la Fábrica						X	X																	
Planificación de los Edificios Anexos		X	X	X	X	X	X																	
Otros estudios de Ingeniería	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Construcción y Montaje:																								
Instalaciones de Obra		X	X																					
Preparación del Terreno		X	X	X																				
Conexión Eléctrica Provisional			X																					
Depuradora Provisional de Agua Industrial			X	X																				
Colocación de materiales básicos en obra			X	X		X	X																	
Colocación de otros materiales en obra					X	X	X	X					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Instalación definitiva de Agua Potable					X	X																		
Población y Urbanización					X	X	X	X					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Cierres					X	X	X																	
Talleres					X	X	X																	
Instalación de Talleres						X																		
Oficinas					X	X	X	X					X	X	X									
Fundaciones de la Fábrica					X	X	X	X																
Instalación Definitiva de Agua Industrial						X	X	X																
Apartaderos						X	X						X											
Silos						X	X						X	X	X									
Almacenes						X	X						X	X										
Porterías y Albergues						X	X						X	X	X									
Garaje de Maquinaria							X						X	X										
Estructuras y techos de la fábrica								X					X	X	X	X								
Relleño de la estructura de la fábrica y terminación													X	X	X		X	X	X					
Montaje General													X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Conexión Definitiva													X	X										
Pavimentación																					X	X	X	
Pruebas																							X	X

12.11 CASO ILUSTRATIVO 1.

12.11.1 ANTECEDENTES.

DETERMINAR LA PREFACTIBILIDAD TÉCNICA ECONÓMICA Y FINANCIERA AL ESTABLECIMIENTO DE UNA PLANTA EXTRACTORA DE ACEITE CRUDO A PARTIR DE LA SOYA Y EL ALGODÓN, A LOCALIZARSE EN TAPACHULA CHIAPAS.

El aceite crudo de semilla de soya es un líquido graso, de color amarillento y aunque este es el producto principal, al realizar la molienda de la semilla también se producen pastas residuales que son utilizadas para la elaboración de alimento balanceado para ganado.

12.11.2 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL PRODUCTO.

Las especificaciones técnicas del aceite crudo de semilla de soya, se pueden observar en las siguientes tablas:

Especificaciones Técnicas.		
Densidad Relativa 20° C/ Agua a 20°C	0.919	0.925
Índice de Refracción 25°	1.474	1.476
Índice de Saponificación		
MG / KOH / G de aceite	189	195
Índice de Yodo	120	141
Materia Insapificable		15 g / Kg.
Humedad y materia volátil		0.05%
Impurezas Insolubles		0.05%
Color		20 A 2.5R
Sabor	Característico del Producto exento de sabores extraños	
Reacción Twterell	Negativo	Trazas
Reacción de Halpen	Negativo	Trazas
Presentación de Aceite ajonjolí	Negativo	Trazas
Rancidez	Negativo	Negativo
Índice de peróxido		2 ppm
Índice de Acidez		
Olor característico no apreciable A:	200 - 210° C	.05% mg Koh
Punto de Solidificación de los ácidos grasos		22°C
Prueba Fría	5.3 Horas	

Ácidos Grasos para el Aceite de Soya.		
	Mínimo	Máximo
Ácido Tetradecanoico (Mirístico) %	0.30	0.50
Ácido Hexadecenoico (Palmitotéico) %	0.00	0.50
Ácido Hexadecenoico (Palmitico) %	8.00	12.00
Ácido Octadecanoico (Esteárico) %	2.00	5.00
Ácido Octadecanoico (Oleico) %	25.00	30.00
Ácido Octadecanoico (Linoléico) %	45.00	52.00
Ácido Octadecatrienoico (Linoléico) %	6.50	9.00
Ácido Eicosanoico (Araquídico) %	0.00	0.50
Ácido Eicosanoico (Gadolético) %	0.00	1.00
Ácido Docosanoico (Benchico) %	0.00	0.50

Las especificaciones mencionadas anteriormente se encuentran dentro de la norma oficial editada por la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial.

12.11.3 PROGRAMA DE PRODUCCIÓN.

A continuación se presenta el Programa de Producción de aceite crudo, pasta y cascarilla de soya durante la vida útil del proyecto y correspondiente a las capacidades aprovechadas.

Programa de Producción (BASE SOYA)			
Años			
	1	2	3 al 10
Productos en Miles	Capacidad al 75%	Capacidad al 75%	Capacidad al 95%
Aceite Crudo	8.10	8.10	10.30
Pasta	32.40	32.40	41.00
Cascarilla	1.80	1.80	2.30

12.11.4 ANÁLISIS Y SELECCIÓN DE LA TECNOLOGÍA.

La producción de aceite crudo a partir de semillas oleaginosas se puede hacer por tres procesos distintos, diferenciándose uno de otro por la forma en que se extrae el aceite de la semilla.

Estos métodos son:

1. EXTRACCIÓN MECÁNICA.
2. EXTRACCIÓN CON SOLVENTES.
3. UNA COMBINACIÓN DE AMBOS.

Actualmente a escala nacional se estima que un 55% de las plantas trabaja con el método combinado Expeller-Solvente, un 12% trabaja con equipo de extracción con solventes y el 33% restante continúa con el proceso mecánico.

 **La extracción mecánica**, como su nombre lo indica se realiza a través del prensado de las semillas, el prensado se hace por medio de unas prensas continuas (expeller) donde la masa es comprimida. La prensa tiene un tornillo que gira dentro de un tambor provocando una presión muy alta (10 - 12 toneladas/pulgada cuadrada), que va aumentando a medida que la masa pasa por diferentes diámetros hasta que la compresión desgarras las células provocando que el aceite pase por los barros del expeller.

 **La extracción con solventes** se realiza lavando la semilla con un solvente orgánico (generalmente hexano), este disuelve el aceite contenido en la semilla, obteniéndose una pasta (torta) con un 40% de solvente y una mezcla de aceite-solvente (miscela), con un 20% de pasta. El solvente es separado tanto de la torta, como de la miscela, para ser reciclado en el proceso.

Para la selección del proceso es necesario considerar el tipo de semilla que se utilizará como materia prima, si la semilla seleccionada tiene un contenido de aceite mayor al 25% pero menor al 35%, lo más recomendable es utilizar el proceso combinado (extracción mecánica inicial y extracción con solvente final), si la semilla tiene un contenido de aceite menor al 25%, técnica y económicamente es aceptable utilizar extracción con solvente únicamente.

Las semillas con muy alto contenido de aceite no se deben tratar con solvente, por que la semilla se desintegra y se obtiene una miscela difícil de llevar a un aceite de calidad.

 Se ha establecido que en la industria extractora de aceites, el proceso más utilizado (55%) es la **extracción mecánica combinada** (Expeller - Solvente), ya que cualquier planta le da mayor flexibilidad en cuanto al tipo de semilla a utilizar, pudiendo utilizar todo tipo de semillas independientemente del contenido de aceite, ya sea prensado para aquellas semillas con alto contenido o bien la extracción a base de solventes.

12.11.5 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO.

⇒ **Recepción de la Materia Prima.** La semilla llegará a la planta en camiones, se descargará en una plancha báscula donde será pesada para posteriormente, ser transportada a los silos de almacenamiento.

⇒ **Almacenamiento.** Durante el almacenamiento de la semilla se debe controlar la humedad y la temperatura, para tal efecto, se recomienda la utilización de silos

especiales equipados con termómetros e instalaciones para forzar aire al interior a diferentes alturas y, de esta forma, tener la temperatura controlada. La utilización de estos silos especiales evita el movimiento de la semilla cuando se detectan puntos calientes, al eliminar estos movimientos se asegura de no quebrar la cáscara que acarrea la oxidación de la semilla.

- ⇒ **Cribado.** Antes de ser procesada la semilla, es cribada con el fin de eliminar basuras e impurezas que pudieran acompañarle. Las cribadoras tienen una malla que separa las semillas de la basura.
- ⇒ **Separado Magnético.** Es necesario asegurar que la semilla no tenga impurezas ferrosas antes de ser alimentada al proceso, esto se logra mediante un separador magnético compuesto por electroimanes que detienen cualquier impureza metálica que pudiera llevar la semilla.
- ⇒ **Quebrado.** La semilla es quebrada con el fin de quitarle la cascarilla, gracias a este proceso se obtiene una pasta con mayor contenido en proteínas. El quebrado se realiza por medio de dos rodillos que giran en sentido contrario, la distancia entre uno y otro se regula, de tal forma, que el grueso de la semilla sea el menor posible, la almendra obtenida en esta etapa no deberá de contener más del 20% de cascarilla.
- ⇒ **Laminado.** La almendra requiere de un proceso de laminado también conocido como hojuelado, el objeto es reducir el espesor de la semilla, esta reducción hará posible que el cocimiento de la semilla sea más efectivo y para que la almendra tenga mayor superficie de contacto en la extracción.
- ⇒ **Cocimiento.** El cocimiento de la hojuela busca mayor permeabilidad al aceite, permitiendo de esta manera, que el aceite fluya más fácilmente, el contenido de humedad no debe ser mayor de 3% cuando esta etapa haya finalizado. El cocimiento se realiza en un cocedor que tiene cuatro o cinco grandes

compartimentos circulares contruidos uno encima de otro y conectados entre si por válvulas de paso, cada compartimento está equipado con un brazo agitador y con válvulas que permiten agregar agua o vapor para controlar la humedad.

⇒ **Extracción Mecánica.** Ya que se obtuvo el aceite, se pasa por un filtro y se manda a almacenamiento, las partículas retenidas por el filtro son enviadas al cocedor; la pasta prensada se envía a la etapa de extracción con solvente.

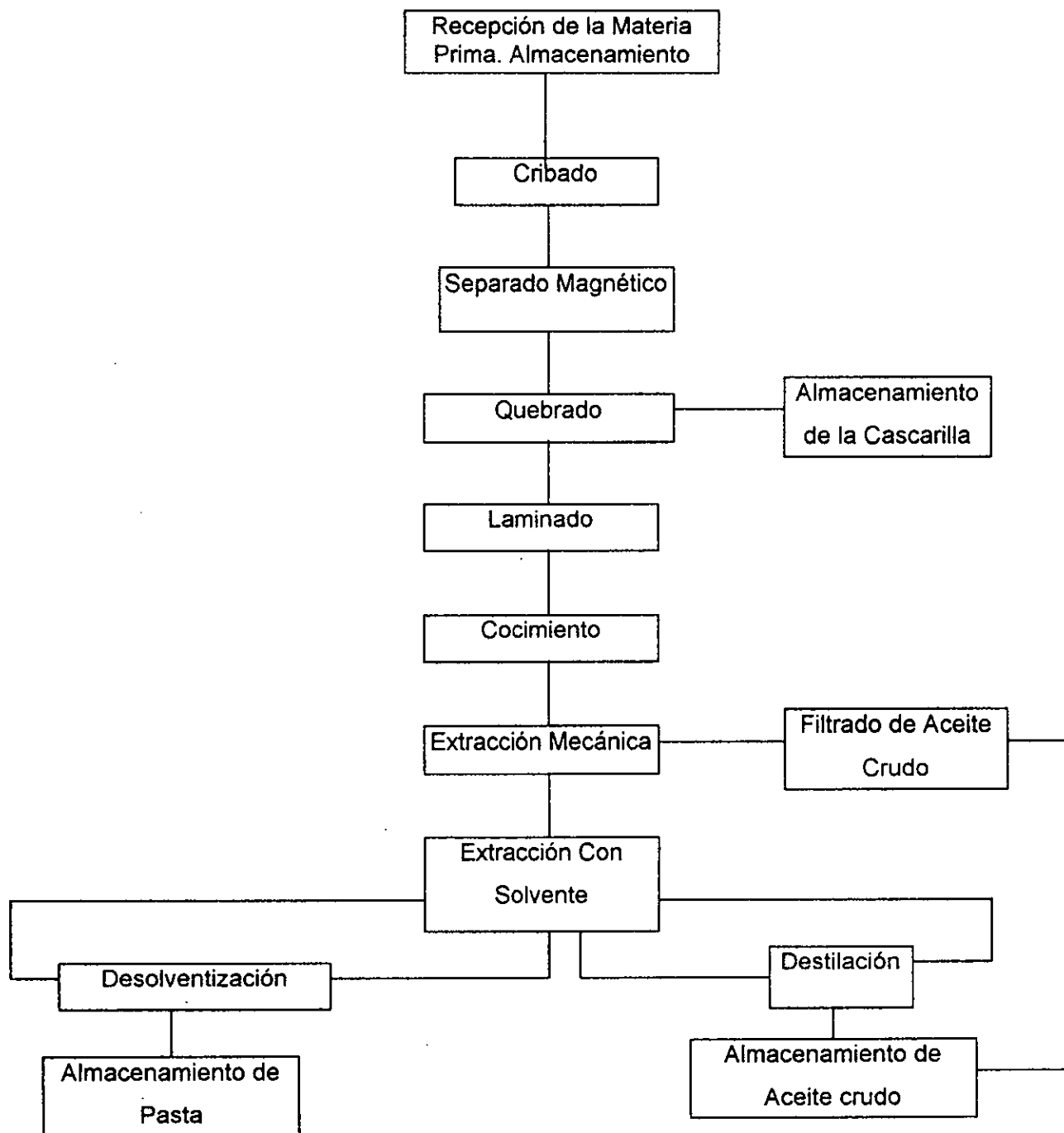
⇒ **Extracción con Solvente.** La extracción con solvente se realiza disolviendo el aceite presente en la masa cocida. Un extractor separa la pasta, la lava con solvente y disuelve el aceite. La pasta es recuperada con 40% de solvente.

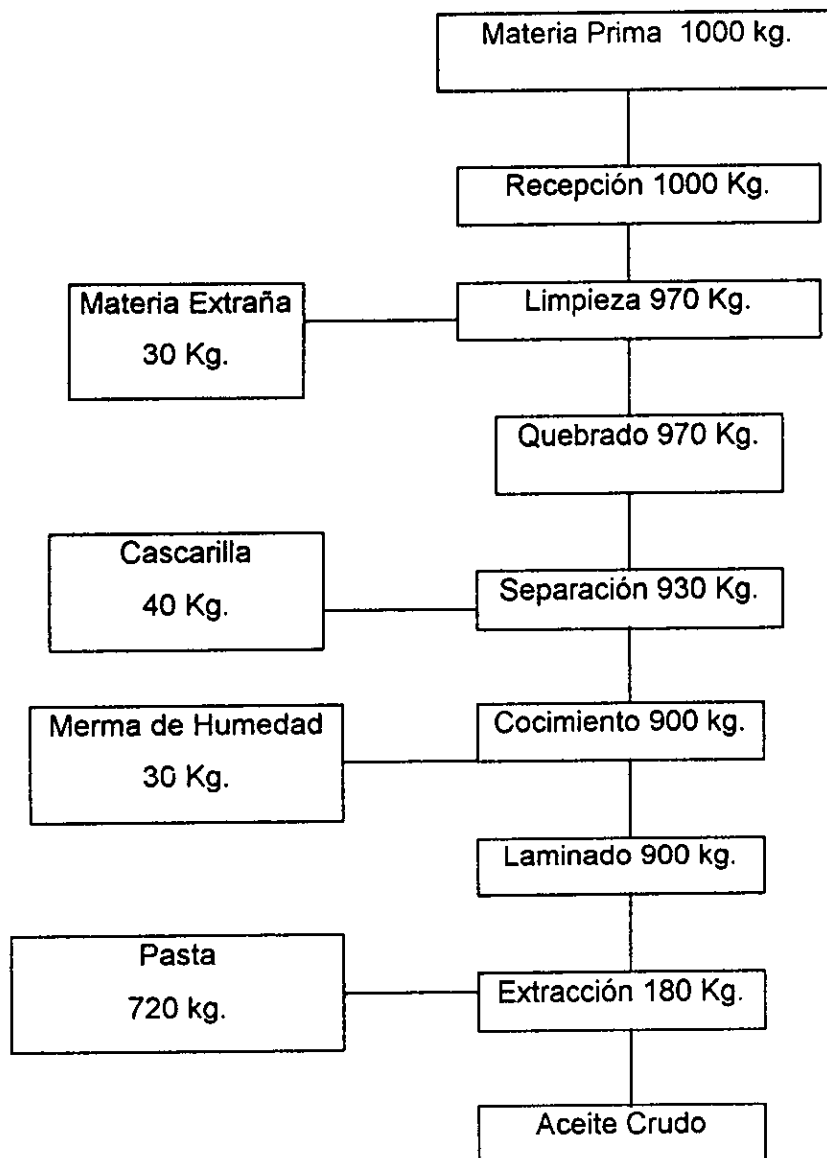
⇒ **Desolventización de la Pasta.** Es necesario separar el solvente remanente en la torta para recircularlo al extractor. El equipo utilizado es un desolventizador tostador (vertical), la separación se realiza aplicando vapor en forma directa, en la parte superior e indirectamente, en la parte inferior. Los vapores del solvente son extraídos por la parte superior de donde pasan a los condensadores de solvente, el Héxano condensado es reciclado al proceso para eliminar impurezas. La pasta se somete a un enfriamiento que la lleva a la temperatura ambiente, quedando lista para su almacenamiento a granel.

⇒ **Destilación de la Miscela.** El solvente se separa del aceite para recircularse, esto se realiza en tres etapas, en cada etapa se aumenta la concentración de aceite llevándola de 20% en la alimentación de la primera etapa a 99.5% en el residuo de la tercera etapa. La primera etapa aprovecha el calor residual del calentamiento de la torta evaporando el solvente y dejando el aceite con una concentración de aceite a 99.5%. Los vapores de héxano de las tres etapas pasan a condensadores de donde en forma líquida son reciclados.

⇒ **Embotellado.** El aceite crudo es enfriado y enviado a almacenamiento para su posterior venta.

EL DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO SE DETALLA A CONTINUACIÓN.



RENDIMIENTOS OBTENIDOS EN UNA TONELADA DE SEMILLA DE SOYA.**12.11.6 MATERIA PRIMA.**

La materia prima es la semilla de soya. Para efectos del programa de producción el proyecto se dividió en dos periodos, en el primero se consumirán 45,000 toneladas anuales, mientras que en el segundo periodo que abarca desde el 3^{er} año hasta el 10^{mo} se consumirán 57,000 toneladas anuales.

Materias Primas		
Año	Miles de Toneladas	Costo en Miles \$
1	45	1,397
2	45	1,397
3 al 10	57	1,769

La producción de soya en la región del Soconusco alcanzará en los próximos años la cifra de 62,500 toneladas anuales, de las cuales 50, 000 estarán a disposición de la planta.

Las necesidades de una planta de 200 ton./día, trabajando a un 95%, son de 57,000 toneladas anuales, por lo que existiría un déficit de 7,000 toneladas (23 toneladas al día), el cual ya se aseguró que sería cubierto por CONASUPO.

REQUERIMIENTOS DE MATERIA PRIMA (MILES)			
	1	2	3 al 10
Necesidades de la Planta	45.00	45.00	57.00
Disponibilidad existente	40.00	40.00	50.00
Déficit anual	5.00	5.00	7.00

El déficit existente de 5 y 7 mil toneladas obliga a almacenar materia prima suficiente para realizar la producción de 3 meses (aprox. 20,000 ton.). Esto con la finalidad de minimizar el efecto que un desabasto provocaría. Pensando en esta eminente realidad se diseñó el Programa de necesidades y disponibilidades de materia prima que se presenta a continuación.

El primer mes se compran 15 mil toneladas de materia prima, de las cuales 3.75 mil se van al proceso productivo y 11.25 mil al inventario, posteriormente, en los próximos dos meses sólo se compran 3.75 mil toneladas mensuales, que van al proceso productivo, del cuarto mes en adelante la adquisición de materia prima se incorpora al inventario, mientras que una cantidad igual sale del mismo hacia la producción, esto con la finalidad de darle la rotación debida a la materia prima en bodega, pero también que siempre se mantenga el inventario necesario para realizar la producción de 3 meses.



Necesidades de Almacenamiento de Semillas 3 Meses de Producción				
Meses	Producción Total**	Necesidades de Consumo de la Planta	Calendario Compra de Materia Prima (Produc. + Invent.)	Inventario Existente Producción 3 Meses
ENERO	3.33	3.75	15.00	11.25
FEBRERO	3.33	3.75	3.75	
MARZO	3.33	3.75	3.75	
	10.00	11.25	22.50	11.25
ABRIL	3.33	3.75	3.75	3.75
MAYO	3.33	3.75	3.75	3.75
JUNIO	3.33	3.75	3.75	3.75
	10.00	11.25	11.25	11.25
JULIO	3.33	3.75	3.75	3.75
AGOSTO	3.33	3.75	3.75	3.75
SEPT.	3.33	3.75	3.75	3.75
	10.00	11.25	11.25	11.25
OCTUBRE	3.33	3.75	3.75	3.75
NOVIEMBRE	3.33	3.75	3.75	3.75
DICIEMBRE	3.33	3.75	3.75	3.75
	10.00	11.25	11.25	11.25

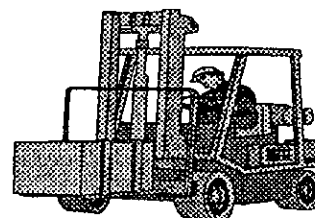
*La producción total existente.

12.11.7 MANO DE OBRA (PRESUPUESTOS DE MANO DE OBRA).

Las necesidades de personal se clasifican en:

→ Mano de Obra Directa.

Mano de Obra Directa				
Puesto	Mensual	Anual	Plazas	Total de Plazas
Recepción y Almacenaje	550	6,600	2	13,200
Preparación de Semilla	525	6,300	4	25,200
Extracción de Aceite	530	6,360	4	25,440
Almacenaje de Pasta y Aceite	530	6,360	4	25,440
Total =	2,135	25,620	14	89,280



→ Mano de Obra Indirecta.

Mano de Obra Indirecta				
Puesto	Mensual	Anual	Plazas	Total de Plazas
Superintendente General	790	9,480	1	9,480
Superintendentes de Turno	625	7,500	4	30,000
Supervisor de Pesado de Materias	650	7,800	1	7,800
Jefe de Laboratorio de Control de Calidad	800	9,600	1	9,600
Auxiliar de Laboratorio de Control de Calidad	680	8,160	1	8,160
Auxiliares de Mantenimiento	500	6,000	2	12,000
Encargados de Calderas	460	5,520	4	22,080
Encaragdos de Limpieza	430	5,160	2	10,320
Vigilantes	500	6,000	4	24,000
Auxillares de Mantenimiento	430	5,160	4	20,640
Total =	5,865	70,380	24	154,080

→ Personal de Administración y Ventas.

Administración y Ventas				
Puesto	Mensual	Anual	Plazas	Total de Plazas
Gerente General	1,400	16,800	1	16,800
Gerente de Compras y Ventas	1,137	13,644	1	13,644
Auxiliar de Compras y Ventas	750	9,000	1	9,000
Contador General	650	7,800	1	7,800
Auxiliar de Contabilidad	650	7,800	1	7,800
Secretaria Ejecutiva	600	7,200	1	7,200
Personal de Limpieza	500	6,000	1	6,000
Total =	5,687	68,244	7	68,244

12.11.8 ANÁLISIS Y CUANTIFICACIÓN DE INSUMOS Y SERVICIOS.

12.11.8.1 INSUMOS.

Los insumos para el proyecto son los siguientes:

- * Hexáno.
- * Combustóleo
- * Agua de Proceso
- * Energía Eléctrica de Proceso
- * Aceite Mineral
- * Agua de Servicio
- * Energía Eléctrica por Iluminación y Servicio.

a) Héxano.

El coeficiente técnico de consumo es de 3 Kg por tonelada de semilla.

El costo del kilogramo de héxano es de \$20.60 pesos, sin embargo, se le debe cargar el flete \$1.79, lo que hace un total de \$22.39 pesos por kilo.

Consumo de Hexano				
Año	Miles de Ton.Materia Prima	Consumo hexano (Miles Kg)	Costo Unitario \$/kg.	Costo en miles \$
1	45	135	22.39	3,022.65
2	45	135	22.39	3,022.65
3 al 10	57	171	22.39	3,828.69

b) Combustóleo.

El coeficiente técnico de consumo es de 26.11 litros por tonelada de semilla. El costo del litro de Combustóleo es de \$1.68 pesos, sin embargo, se le debe cargar el flete \$1.79, lo que hace un total de \$3.47 pesos por litro.

Consumo de Combustóleo				
Año	Miles de Ton.Materia Prima	Consumo Combustóleo (Miles Lts.)	Costo Unitario \$/kg.	Costo en miles \$
1	45	1,175	3.47	4,077.08
2	45	1,175	3.47	4,077.08
3 al 10	57	1,488	3.47	5,164.30

c) Agua de Proceso (Vapor)

El coeficiente técnico de consumo es de 10.31 litros por tonelada de semilla. El costo por tonelada es de \$2.27 pesos.

Consumo de Agua de Proceso				
Año	Miles de Ton.Materia Prima	Consumo de Agua (Miles Lts.)	Costo Unitario \$/kg.	Costo en miles \$
1	45	464	2.27	1,053.37
2	45	464	2.27	1,053.37
3 al 10	57	588	2.27	1,334.26

d) Consumo de Energía Eléctrica Proceso.

El coeficiente técnico de consumo es de 40 Kilo wats por tonelada de semilla. El costo del KW es de \$5.37 pesos.

Consumo de Energía Eléctrica en Proceso				
Año	Miles de Ton.Materia Prima	Consumo Electricidad (Miles Kw.)	Costo Unitario \$/kg.	Costo en miles \$
1	45	1,800	5.37	9,666.00
2	45	1,800	5.37	9,666.00
3 al 10	57	2,280	5.37	12,243.60

e) Aceite Mineral.

El coeficiente técnico de consumo es de 600 litros al año; el costo del barril de 200 litros es \$6.72 pesos; por lo tanto, el costo total será de \$18,000 pesos al año.

f) Agua de Servicio y Consumo Humano.

El consumo de agua de servicio es de \$4,224 .47 miles de pesos al año.

g) Energía Eléctrica.

La energía eléctrica por iluminación y servicio asciende a un total de \$3,234.08 miles de pesos anuales.

12.11.9 MAQUINARIA Y EQUIPO.

*** Equipo de Extracción.**

Dentro de este grupo de equipos, se encuentra comprendido el extractor de canastas inmóviles, el cual tendrá una capacidad para el procesamiento de 200 toneladas diarias. La descripción de estos equipos se presenta a continuación.

Equipo de extracción		
Descripción	Cantidad	Unidad
Extractor de canastas Estacionarias No. 512 con volúmen efectivo de 515 pies cúbicos.	1	Pza.
Transportador de Hojuelas uso pesado a prueba de Líquidos y Vapores.	1	Pza.
Trasnportador de 9" sellado en motor a prueba de explosión.	1	Pza.

* Equipo de Limpieza y Preparación.

Este grupo de equipo comprende los requerimientos para limpiar, descascarar o cortar, separar, acondicionar o cocer, hojuelar o escamar, pre-prensar y manejar materiales. La descripción de estos equipos se presenta a continuación.

Equipo para Limpieza y Preparación		
Descripción	Cantidad	Unidad
Limador de Semilla Rotex Mod. 42 G.C.	1	Pza.
Separador Magnético de 18"	1	Pza.
Cracking Roll. Mod. 1042. Molino Quebrador, para Descascarar o Cortar la Semilla.	1	Pza.
Criba Rotex Primaria Mod. 426 Para la separación de cáscaras sueitas y almendras	1	Pza.
Aspirador primario KICE. Mod. 6E30 Para separar la cascarilla	1	Pza.
Aspirador Secundario KICE Mod. 6E24 Para recuperar las almendras separadas de la cascarilla	2	Pza.
Lote de Ventiladores, Ciclones y Válvulas Rotatorias. Para recolección de la cascarilla	1	Lote
Acondicionador Calentador tipo Cocedor Secador 4-85". Para Acondicionar o cocer las almendras	1	Pza.
F Jacking Roll. Mod. 2042. Molino hojuelador. Para extraer las almendras y tengan superfilce de contacto al efectuar la extracción.	1	Pza.
Lote de Transportadores y Elevadores de Gusano, elevadores de cojines para las áreas de preparación y manejo de pasta.	1	Lote
Equipo para la fase de Pre-Prensado, Incluyendo Expeller, Centrífuga y Tanques de Almacenamiento.	1	Lote

* Equipo para manejo de harina.

Los equipos para manejo de harina, corresponden a los requeridos para transportarla y enfriarla, así como también para proporcionar la granulometría adecuada a la pasta. La descripción de estos equipos se presenta a continuación.

Equipo de manejo de harina		
Descripción	Cantidad	Unidad
Combinación neumática transportador enfriador, incluyendo válvula rotativa	1	Lote
Criba Rotex modelo 81 G. P.	1	Pza.
Molino Prater modelo D. F.- 9, con motor a prueba de explosión.	1	Pza.

✱ **Unidad Acondicionadora de Pasta.**

Los equipos necesarios para las operaciones de desolvetización y tostado, destilación y recuperación de solvente conforman la unidad acondicionadora de pasta. La descripción de estos equipos se presenta a continuación.

Unidad Acondicionadora de Pasta		
Descripción	Cantidad	Unidad
Desolvetizador- Tostador de 4" de altura X 100" . Para desolventizar y tostar harinas	1	Pza.
Scrubber para Vapor 48"	1	Pza.
Válvulas y Trampas integrales del desolventizador	1	Lote
Evaporador para Primer Estado 18"	1	Pza.
Evaporador Secundario 8"	1	Pza.
Columna de Destilación de 24" X 30" de altura. Para la operación final de decolorización a 22" de vacío	1	Pza.

Unidad Acondicionadora de Pasta		
Sistema de Recuperación de solventes consistentes de :		
Condensador Primario de 38" con 1720 pies cuadrados de superficie	1	Pza.
Condensador de Vapores y ventilas finales con 1078 pies cuadrados de superficie	1	Pza.
Calentador de solvente con trampeo	1	Pza.
Ventilador - Extractor de Purga	1	Pza.
Eyectores de Vapor	1	Pza.
Evaporador	1	Pza.
Sistema de recuperación de solvente final consistente en : Stripper de aceite mineral 10"; calentador, enfriador de aceite, tanque con bommbas	1	Lote
Lote de bombas motorizadas para manejo de todos los líquidos en el proceso de extracción como sigue:		
Bombas para miscela	5	Pza.
Bombas para solvente extractor	1	Pza.
Bombas para solvente y miscela	1	Pza.
Bomba para agua fría	1	Pza.
Bombas para aceite terminado		Pza.

✱ **Equipo Auxiliar.**

Es todo el equipo necesario, que entra indirectamente en el proceso productivo.

- ◆ Báscula mecánica sin riel, para pesar los furgones de materia prima y producto terminado.

- ♦ Silo con capacidad de 450 toneladas.
- ♦ Equipo de laboratorio para cumplir con el control de calidad.
- ♦ Transportador longitudinal de alimentación, colgado en la parte alta de la bodega de pasta, equipado con una serie de compuertas para distribuir la pasta a todo lo largo de la bodega.
- ♦ Transportador longitudinal de descarga, montado en una zanja de manera que la parte superior de la tapa del transportador este al nivel de piso para que permita el movimiento del equipo móvil y vehículos en la bodega.
- ♦ Cargador de Furgones con brazos de soporte orientable que permite el llenado completo del furgón.
- ♦ Transportador elevado para llevar los camiones o furgones.
- ♦ Bazucas móviles para mover la harina de la bodega al transportador longitudinal de descarga.
- ♦ Equipo contra incendio.
- ♦ Sistema de tierras y pararrayos.
- ♦ Cerca contenedora - perimetral.

* Instalaciones Auxiliares.

Las instalaciones auxiliares son todos aquellas que se requieren para la adecuada operación del equipo.

Instalaciones Auxiliares	
Descripción	
Caldera de Vapor con capacidad de 300 H.P.	
Torre de Enfriamiento, incluyendo cisterna.	
Tuberías Exteriores.	
Puente de Tuberías	
Subestación Eléctrica con Transformador	
Tanques de Almacenamiento de hexáno, diesel, combustóleo y aceite	
Tanque de Agua de seguridad.	
Bomba para transferencia y almacenamiento de solvente	
Lote de Conexiones especiales para: manómetro, indicadores de nivel, mirillas y trampas de vapor	
Lote de Indicadores de temperatura, presión, flujo y nivel	

12.11.10 OBRA CIVIL E INSTALACIONES.

A continuación, se presenta el presupuesto de la obra civil de la planta extractora de aceite crudo, desglosado en conceptos generales, cantidades de obras, precios unitarios y el importe de cada uno de ellos.

Presupuesto de la Obra Civil				
Area	Cantidad	Unidad	Precio Unitario	Importe Miles de Pesos
Caseta de Vigilancia	28	M. Cuadrados	26.40	739.20
Area de Subestación	350	M. Cuadrados	23.30	8,155.00
Almacén de Refacciones	224	M. Cuadrados	28.60	6,406.40
Laboratorio	66	M. Cuadrados	28.60	1,887.60
Bases para Tanques de Hexano	85	M. Cuadrados	17.70	1,150.50
Edificio de Extracción	250	M. Cuadrados	26.00	6,500.00
Cisterna	300	M. Cúbicos	11.73	3,519.00
Torre de Enfriamiento	35	M. Cuadrados	19.90	696.50
Edificio preparación	250	M. Cuadrados	20.00	5,000.00
Caldera	100	M. Cuadrados	16.50	1,650.00
Bases para Tanque de Combustóleo	65	M. Cuadrados	15.94	1,036.10
Bodega Cascarilla	1200	M. Cuadrados	17.60	21,120.00
Bases para Tanque Aceite Crudo	114.64	M. Cuadrados	15.50	1,776.92
Area recibidor de Pasta	60	M. Cuadrados	18.70	1,122.00
Bodega de Pasta	1200	M. Cuadrados	15.50	18,600.00
Volteador de camiones	112	M. Cuadrados	15.50	1,736.00
Area recibidor de Semilla	32	M. Cuadrados	15.50	496.00
Bodega de Semilla	2580	M. Cuadrados	16.70	2,806.65
Oficina	50	M. Cuadrados	15.00	750.00
Control de la Báscula	100	M. Cuadrados	30.00	3,000.00
Estacionamiento	500	M. Cuadrados	9.54	4,770.00
Cerca de malla ciclónica. Zona extracción	200	M. Lineales	10.29	2,058.00
Cerca de malla ciclónica, para toda la Planta	1000	M. Lineales	10.29	10,290.00
Total de la Obra Civil				105,265.87

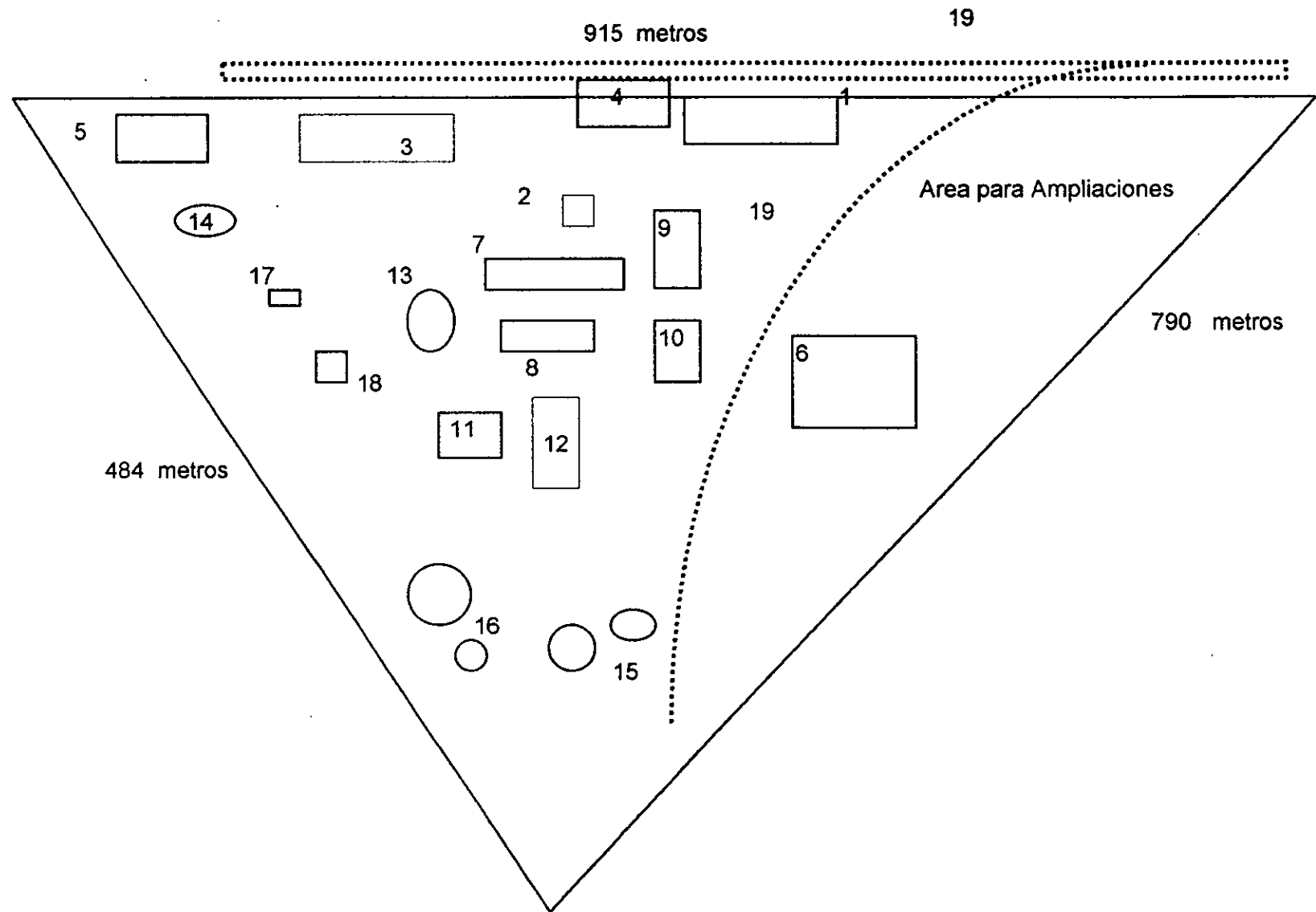
Distribución de Equipos en Planta.

- | | |
|----------------------------|---------------------------|
| 1. Acceso | 1. Oficinas y Laboratorio |
| 2. Área de estacionamiento | 2. Caseta de vigilancia |
| 3. Subestación eléctrica | 3. Bodega de semilla |
| 4. Bodega de pasta | 4. Bodega de cascarilla |
| 5. Báscula | 5. Volteador de camiones |
| 6. Edificio de preparación | 6. Edificio de extracción |
| 7. Silo de día | 7. Tanque de combustóleo |
| 8. Tanques de aceite crudo | 8. Caldera |
| 9. Cisterna | 9. Vía de ferrocarril |

12.11.10.1 PROGRAMA DE TRABAJO Ó CRONOGRAMA DE CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN MARCHA.

Según el estudio, la construcción y puesta en marcha de la planta se realizaría en un total de 17 meses, distribuyendo el proceso de la siguiente forma.

Cronograma de Construcción y Puesta en Marcha de la Planta																	
Actividades	Meses																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Estudio del Proyecto y Constitución																	
Obra Civil del Proyecto																	
Adquisición de Maq. y Equipo Importado																	
Fletes, Seguros y Transp.de Equip. Importado																	
Adquisición Equipo Nacional																	
Montaje de Maquinaria y Equipo																	
Capacitación del Personal																	
Puesta en Marcha de la Planta																	



12.12 CASO ILUSTRATIVO 2.

12.12.1 ANTECEDENTES.

PROYECTO DE FACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA FÁBRICA DE TORNILLOS EN ECATEPEC EDO. DE MÉXICO.

12.12.2 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL PRODUCTO.

Cálculo del Tornillo: Pueden considerarse dos casos: que el tornillo se halle sometido a un esfuerzo axial ó bien que además soporte un esfuerzo de torsión.

1º Esfuerzo Axial.

Designado por:

Q: La carga (esfuerzo de tracción o compresión), que debe soportar el tornillo expresada en kilogramos.

kz: El coeficiente de trabajo o fatiga admisible, en kilogramos-centímetros cuadrados.

d: El diámetro exterior de la rosca en centímetros.

d1: El diámetro del núcleo, expresado en centímetros; se tiene:

$$Q = \frac{\pi}{4} (d^2 \cdot kz)$$

El caso de estos tornillos sometidos a acción axial se encuentran los husillos de muchos aparatos de elevación y de guía.

2º Esfuerzo de Torsión.

Este caso corresponde, por ejemplo, al de los husillos de las prensas y al de tornillos de volantes de cierre.

En donde k; es la presión entre las superficies de contacto de los filetes del tornillo; la tuerca no debe exceder del valor expresado por:

$$Q = , < \frac{\pi}{4} (d^2 - d1^2)k.z$$

En los tornillos de unión puede admitirse los valores siguientes:

k = 150 kg-cm² para hierro resbalado sobre hierro o bronce.

K = 200 Kg-cm² para acero resbalado sobre acero o bronce.

En los tornillos móviles se admite que la carga de un tornillo sometido a tracción o compresión y a torsión debe ser sólo igual a 3/4 de la que puede soportar un tornillo fijo, por tanto, se tendrá la relación:

$$Q = \frac{3}{4} \frac{\pi}{4} (d^2 \cdot kz)$$

Mecanismo de Tornillo Tuerca.

Considerando el par cinemático tornillo-tuerca como una máquina simple, se examinarán los esfuerzos a que se halla sometido durante el trabajo. Al contrarrestar un esfuerzo Q (ó elevar una carga igual), se tendrá:

$$P_o 2 \pi r = Qh$$

donde:

P_o = es la potencia o esfuerzo motor.

r = el radio de hélice media (a la magnitud de la rosca)

h = la longitud del desarrollo de la hélice.

π = coeficiente de rozamiento de los materiales adoptados

p = potencia o esfuerzo motor efectivo

La ecuación que expresa la relación entre la resistencia Q y la potencia P; en función de los elementos característicos del tornillo (r, h y μ) es la siguiente:

$$P = Q \frac{h + 2\pi r\mu}{(2\pi r - h\mu)}$$

El momento de torsión (M_t) esta dado por:

$$M_t = Pr = Qr \frac{h + 2\pi r\mu}{2\pi r - h\mu}$$

y se emplea para calcular el esfuerzo de torsión soportado por el núcleo.

Para la elaboración de tornillos existen diferentes normas en las dimensiones y tipos que generalmente hacen referencia al sistema de roscas, por los diámetros interior y exterior, así como el tamaño y el número de filetes por pulgada, siendo los más comunes los siguientes:

Rosca Sistema Whitwort
Rosca Sistema Sellers
Rosca Sistema Francés
Rosca Sistema Acme
Rosca Sistema Ingles
Tornillos de Rosca Golosa

Rosca Métrica
Rosca Sistema Thury
Rosca Sistema Lowenharz
Rosca Sistema Alemán
Serie de Pernos y Tuercas

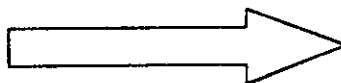
En el caso de los Tornillos y/o tuercas que se van a elaborar en este proyecto son estándar (por ser los más demandados), los cuales se ajustan a las normas Rosca Sistema Seller (US Standard) con las especificaciones que se muestran en el siguiente cuadro.

ROSCA SISTEMA SELLERS (U.S. STANDARD)					
Diametro		NUMERO DE Filetes por Pulgada	Diametro		Número de Filetes por Pulgada
Exterior Pulgadas	Interior Pulgadas		Exterior Pulgadas	Interior Pulgadas	
*1/8	0.093	40	1 7/8	1.616	5
*3/16	0.133	24	2	1.712	4 1/2
*1/4	0.185	20	2 1/4	1.962	4 1/2
*5/16	0.240	18	2 1/2	2.176	4
*3/8	0.294	16	2 3/4	2.425	4
*7/16	0.344	14	3	2.628	3 1/2
*1/2	0.400	13	3 1/4	2.878	3 1/2
*9/16	0.454	12	3 1/2	3.1	3 1/4
*5/8	0.507	11	3 3/4	3.317	3
*3/4	0.620	10	4	3.566	3
*7/8	0.731	9	4 1/4	3.798	2 7/8
1	0.837	8	4 1/2	4.027	2 3/4
1 1/8	0.940	7	4 3/4	4.255	2 5/8
1 1/4	1.065	7	5	4.48	2 1/2
1 3/8	1.160	6	5 1/4	4.73	2 1/2
1 1/2	1.284	6	5 1/2	4.953	2 3/8
1 5/8	1.389	5 1/2	5 3/4	5.203	2 3/8
1 3/4	1.491	5	6	5.423	2 1/4

12.12.3 PROCESO DE PRODUCCIÓN.

La vida útil de producción del proyecto se ha calculado para diez años divididos en tres periodos:

1. El primer período, sólo abarca el año uno de operación de la planta, con un volumen de producción de 180,000 cajas de tornillos (100 pzas. C/u), trabajando a una capacidad de 45.79%,
2. El segundo período, abarca los seis siguientes años trabajando a una capacidad del 65%, es decir, se producirán 255,514 cajas de tornillos al año y finalmente
3. El tercer período, será para los últimos tres años, trabajando a una capacidad de producción del 85% (334,134 cajas anuales) y el restante 15% de la capacidad, servirá como respaldo a un posible incremento en la demanda del producto.



PROGRAMA DE PRODUCCION							
Mes	Capacidad 100%	Primer Período		Segundo Período		Tercer Período	
		Producción Cajas	Capacidad %	Producción Cajas	Capacidad %	Producción Cajas	Capacidad %
Enero	32,758	15,000	45.79%	21,293	65.00%	27,845	85.00%
Febrero	32,758	15,000	45.79%	21,293	65.00%	27,845	85.00%
Marzo	32,758	15,000	45.79%	21,293	65.00%	27,845	85.00%
Abril	32,758	15,000	45.79%	21,293	65.00%	27,845	85.00%
Mayo	32,758	15,000	45.79%	21,293	65.00%	27,845	85.00%
Junio	32,758	15,000	45.79%	21,293	65.00%	27,845	85.00%
Julio	32,758	15,000	45.79%	21,293	65.00%	27,845	85.00%
Agosto	32,758	15,000	45.79%	21,293	65.00%	27,845	85.00%
Septiembre	32,758	15,000	45.79%	21,293	65.00%	27,845	85.00%
Octubre	32,758	15,000	45.79%	21,293	65.00%	27,845	85.00%
Noviembre	32,758	15,000	45.79%	21,293	65.00%	27,845	85.00%
Diciembre	32,758	15,000	45.79%	21,293	65.00%	27,845	85.00%
TOTAL	393,099	180,000	45.79%	255,514	65.00%	334,134	85.00%

12.12.3.1 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN.

El proceso productivo para la elaboración de tornillos se realiza a través de maquinaria electromecánica (funciona con electricidad y el trabajo que se realiza es mecánico). Tanto la forjadora, ranuradora, hexagonadora, despuntadora, roladora y machueladora, generalmente, funcionan a base de tres botones, el primero, sirve para que se lubrique con el aceite, el segundo, sirve para calentamiento de la máquina y el tercero, para introducir la materia prima y empezar a producir.

La producción de tornillos se realiza básicamente en cuatro procesos diferentes (y uno más para las tuercas), dependiendo del tipo de cabeza que se requiera, será el proceso específico, sin embargo, algunas fases son repetitivas en todos los procesos para fabricación de los mismos, siendo estas las siguientes:

- ⇒ **Abasto de Materias Primas:** La requisición, el abasto y la inspección de materia prima ó alambraón se surten en función del tamaño del pedido y tipo de tornillo y/o tuerca que se va a producir.
- ⇒ **Forjado:** En esta fase se incorpora la materia prima para dar las dimensiones al metal, según el tamaño que se requiere para la fabricación del tornillo. El diámetro exterior depende del alambraón que se debe especificar antes de incorporarse a la máquina de forjado, sabiendo que tipo de tornillo se va a elaborar.
- ⇒ **Rolado:** En esta fase se incorporan las piezas forjadas para hacer las roscas de los tornillos, dependiendo del tamaño que se requieran.

⇒ **Lavado:** Aquí las piezas que concluyen una fase o bien que están terminadas se colocan en la máquina centrífuga, para que de esta forma, se laven todas las piezas, eliminando de ellas los residuos y revavas que se generan en los procesos anteriores.

⇒ **Inspección y Empacado del Producto:** En esta última fase de los procesos, se revisa que los tornillos cumplan con las características y especificaciones de los contratos, convenios y/o pedidos fincados, empacando 100 pzas. En las cajas establecidas para cada tamaño.

Cabe señalar, que al inicio y durante el proceso productivo se lleva un estricto control de calidad, supervisando en cada fase la producción en forma probabilística, tomando muestras al azar en diferentes tiempos, para que de esta forma, se verifique que la producción cumpla con los estándares de calidad y los márgenes de tolerancia establecidos para su elaboración, para lo cual se utilizan las galgas para tornillos y tuercas.

Como se mencionó, no en todos los casos las fases o etapas son las mismas. Para realizar la producción de otras piezas son necesarias algunas etapas adicionales.

⇒ **El hexogenado y el ranurado:** ya que en ellas se realiza el tipo de cabeza del tornillo según se requiera.

⇒ Otra fase que es diferente de las anteriores es el **despuntado**, que sólo se utiliza en la elaboración de pijas y, finalmente para el proceso de elaboración de tuercas,

⇒ Se realiza el **machuelado**, que es en donde se elabora la cuerda interior de la tuerca.

A continuación, se presentan los **diagramas de flujo** de los procesos que se van a desarrollar en este proyecto:

DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA ELABORACIÓN DE TORNILLOS DE CABEZA COCHE

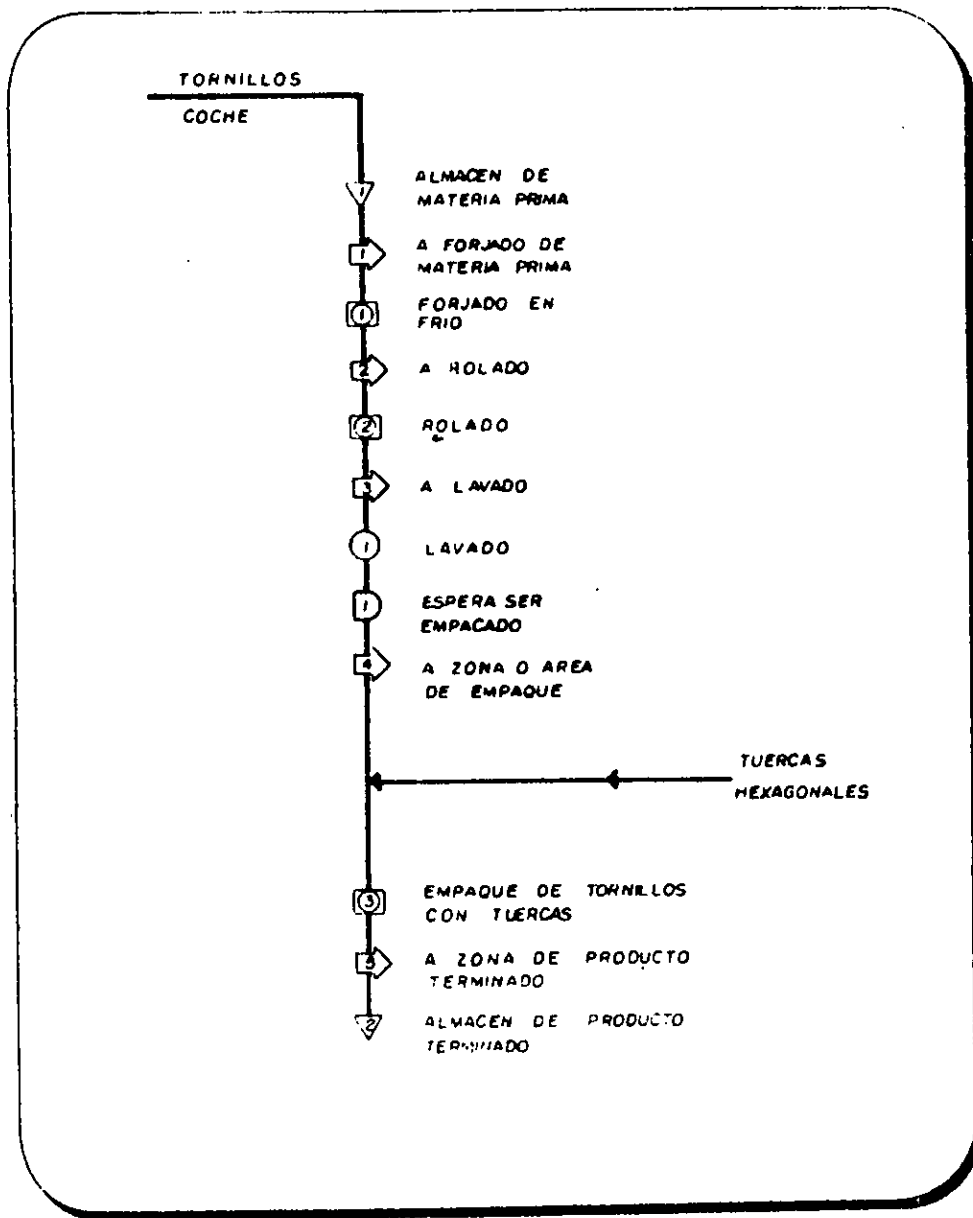


DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA ELABORACIÓN DE TORNILLOS DE CABEZA PLANA

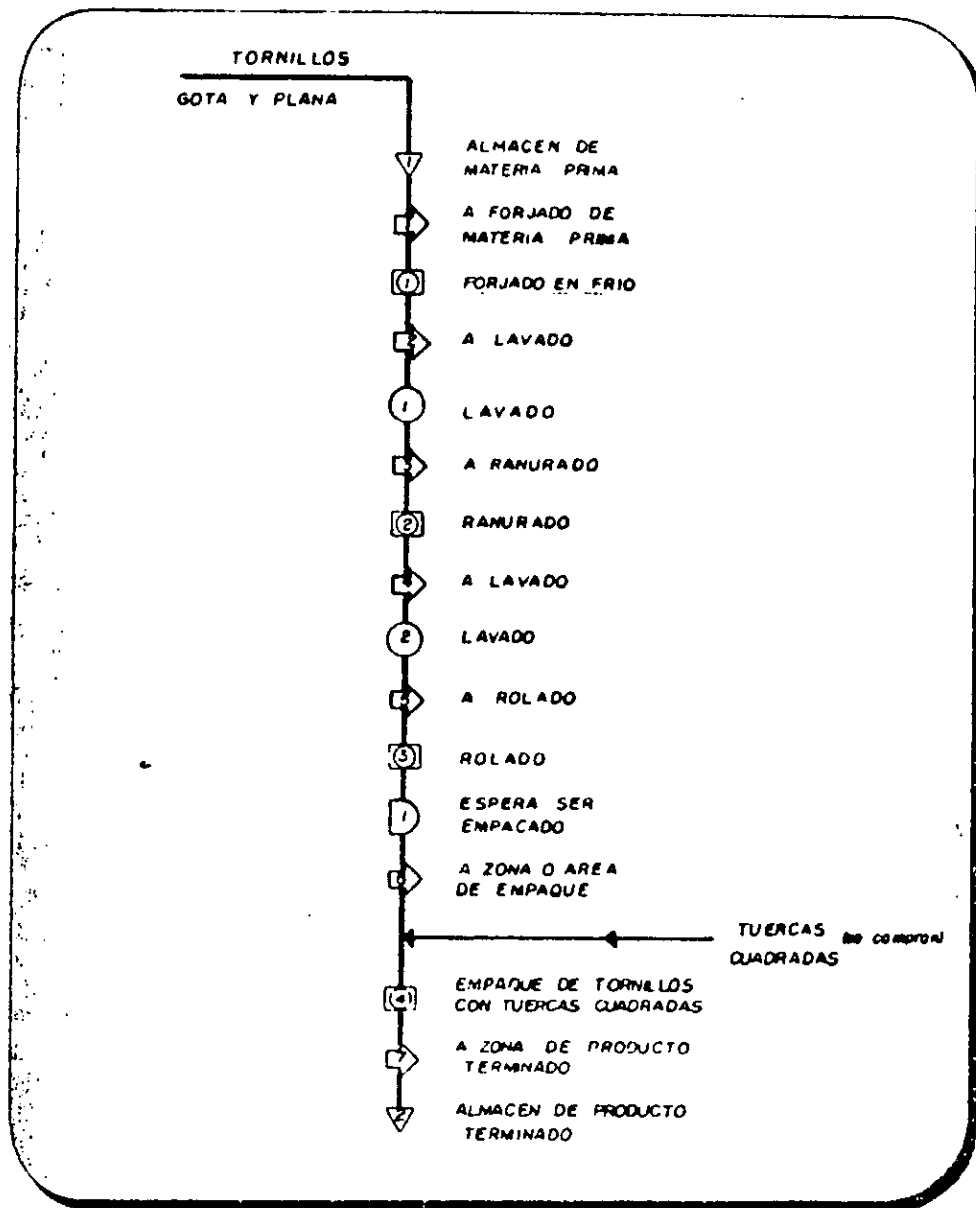
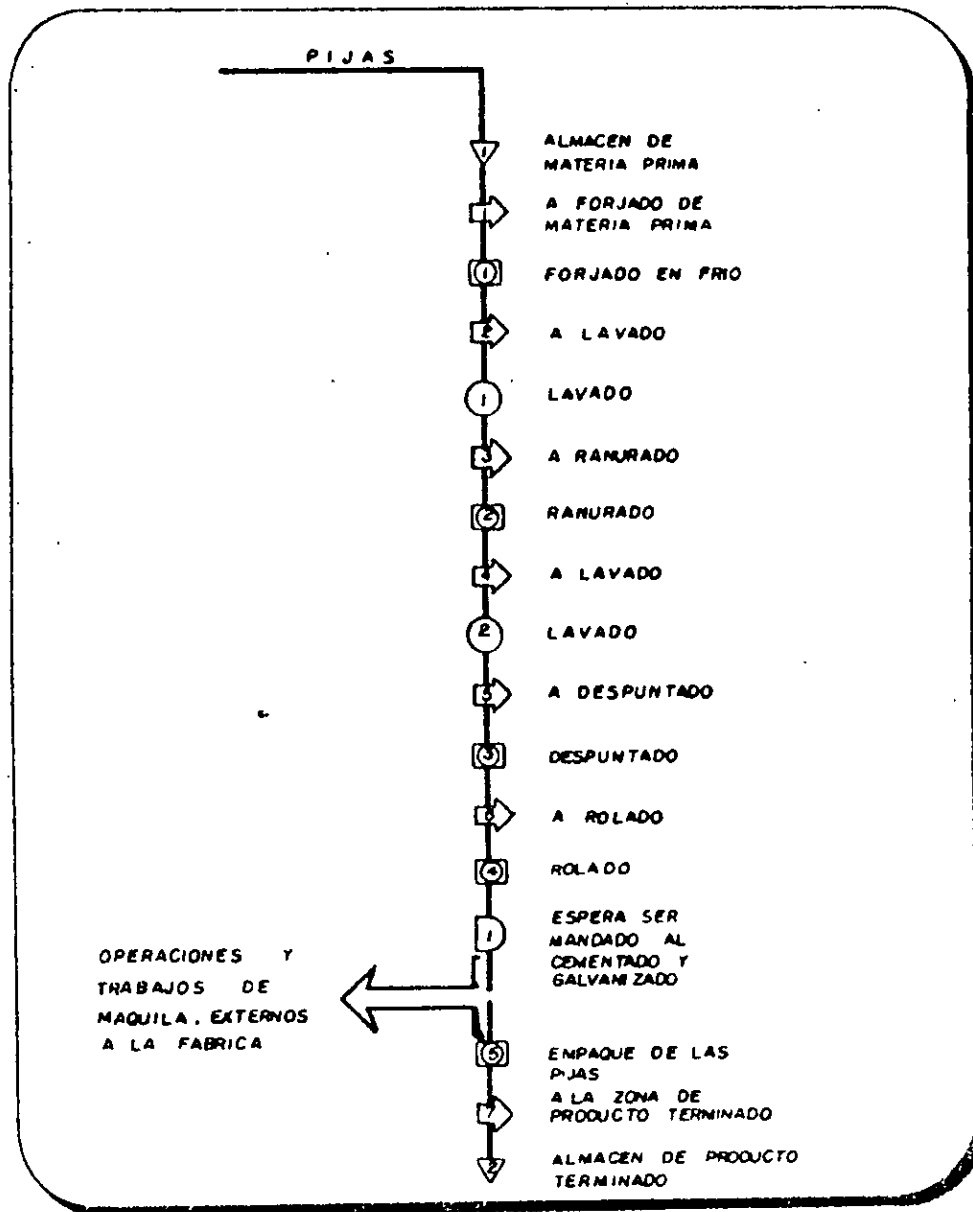


DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA ELABORACIÓN DE PIJAS



12.12.4 MATERIA PRIMA.

La materia prima que se utiliza para la fabricación de tornillos y/o tuercas es alambón que varía en función de las necesidades de la producción, es decir, que el calibre ó diámetro depende de la dimensión del diámetro externo que se requiera del tornillo ó tuerca que se va a producir. En este proyecto por el tipo de productos que se producirán la materia prima tendrá una dureza de segundo grado y los diámetros son los siguientes:

Para fabricar tornillos, pijas y tuercas de los números:

DIAMETRO DE MATERIA PRIMA (PULGADAS)					
TORNILLO	ALAMBRON	PIJA	ALAMBRON	TUERCA	ALAMBRON
Diametro		Número		Diametro	
*1/2	0.44	4	0.09	*1/2	0.677
*3/8	0.328	6	0.113	*3/8	0.507
*5/16	0.278	8	0.132	*5/16	0.44
*1/4	0.212	10	1.156	*1/4	0.394
*3/16	0.156	12	0.713		
*5/32	0.132	14	0.205		
*1/8	0.103				

El alambón se compra en rollo con un peso aproximado de 150 Kg (puede variar 10 a 15 Kg) generalmente.

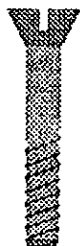
ALAMBRES DE MEXICO, S.A. DE C.V.	
DESCRIPCION	PRECIO POR KG. N\$
Alambre de 1.57mm 0.062" hasta 11.18 0.440"	1.61*
Alambres Mayores de 11.18 mm 0.440"	1.79*
TIZA METALURGICA	
DESCRIPCION	PRECIO POR KG. N\$
Cementado	.90*
Cementado y Galvanizado	1.68*

De acuerdo con la investigación realizada la materia prima se puede adquirir a los mejores precios (precios de enero de 1995), y calidad requerida para el producto con los proveedores que se señalan en los cuadros:

RECUBRIMIENTOS METÁLICOS, S.A DE C.V.	
DESCRIPCION	PRECIO POR KG. N\$
Galvanizada	1.07
Tropicalizada	1.11
Latónada y Galvanizada	7.07
Niquelada	4.36
Latónada	4.63
Cadminizada	4.52
Pavonada	3.58
Cobrizada	4.21

Como ya mencionamos, el rendimiento por tonelada de alambón en promedio es de 21,329.49 tornillos o sea 213.29 cajas de tornillos por tonelada de materia prima y si se necesita producir 15,000 cajas mensuales, entonces necesitamos 70.32 de toneladas de materia prima mensual a un precio promedio ponderado de N\$1.70 por KG, por tanto, el costo mensual será de N\$119,544.00 de materia prima.

Precio de Materia Prima	
Consumo de Alambón Mensual	70.32
Precio por Tonelada	1,700
Importe Mensual	119,544



RENDIMIENTO DE MATERIA PRIMA POR TIPO DE TORNILLO (Toneladas-Cantidad de Tornillos Producidos)					
HEXAGONAL	*1/2	*7/16	*3/8	*5/16	*1/4
4	119,000	89,000	63,000	42,900	26,200
3 1/2	110,000		56,800	39,000	23,000
3	98,000	72,000	50,000	31,600	20,220
2 1/2	85,000	61,900	43,600	29,700	17,500
2	74,000	52,400	38,200	25,050	14,100
1 3/4	67,100		34,400	22,700	13,500
1 1/2	61,500	43,000	32,100	20,500	12,200
1 1/4	56,600		28,500	18,100	10,900
1	49,600	33,800	25,500	16,050	9,450
*3/4	45,300	28,600	28,800	14,100	8,160
*5/8				12,740	7,340
*1/2				11,380	6,680

RENDIMIENTO DE MATERIA PRIMA POR TIPO DE TORNILLO (Tonelada-cantidad de Tornillos Producidos)						
PIJA	4	6	8	10	12	14
2			5900	7250	9380	15250
1 1/2			4130	5930	7550	10660
1 1/4			3500	5220	6460	9320
1	1230	2100	3100	4480	5640	8400
*3/4		1730	2450	3620	4740	7250
*5/8	0.95	1530	2340	3340	4300	6080
*1/2	0.88	1240	1940	3000	3850	5720
*3/8		1060	1770	2620		

RENDIMIENTO DE MATERIA PRIMA POR TIPO DE TORNILLO (Toneladas-Cantidad de Tornillos Producidos)				
Coche	*1/2	*3/8	*5/16	*1/4
5		78,000	51,600	30,300
4 1/2		73,900	47,200	27,730
4	126,000	64,100	43,100	26,500
3 1/2	114,000	54,300	38,000	23,100
3	103,000	50,100	39,900	20,370
2 1/2	85,000	43,600	28,000	17,280
2	77,700	37,200	24,950	14,450
1 3/4	64,600		21,950	13,340
1 1/2	63,900	31,200	19,900	11,500
1 1/4	53,000	28,100	18,280	10,500
1	42,000	24,500	16,220	8,900
*3/4	639,000	21,400	13,150	7,760
Gota y Plana	*1/8	*5/32	*3/16	*1/4
4				25,960
3 1/2				23,600
3			10,200	19,100
2 1/2		6,270	8,500	16,800
2	2,910	5,070	7,050	13,920
1 3/4		4,100	6,390	12,560
1 1/2	2,370	3,920	5,420	11,090
1 1/4	1,970	3,560	4,800	10,060
1	1,730	2,910	4,080	8,750
*3/4	1,300	2,300	3,440	7,080
*5/8	1,150	2,120	3,130	6,600
*1/2	1,000	1,880	2,770	5,600
*3/8	885	1,710	2,360	5,050
*1/4	700	1,320	1,850	

12.12.5 REQUERIMIENTO DE INSUMOS.**a) Energía Eléctrica.**

El proceso para la fabricación de tornillos se realiza a través de máquinas electromecánicas, por lo cual, la electricidad es un insumo de gran importancia en virtud que se utiliza a lo largo de todo el proceso productivo. El tipo de corriente que se requiere es trifásica y se calcula que se consumirán 440 Kilowatts por el uso de máquinas y equipo, además del consumo de iluminación de la planta lo que impacta un costo mensual de N\$ 2,341.00 en promedio.

b) Agua.

El costo de este servicio será de N\$171.27 en promedio mensual, si consideramos que este servicio no tiene gran repercusión para el proceso productivo, ya que solamente se necesitará para la limpieza y uso doméstico que comúnmente se le da.

c) Lubricantes y Grasas.

Los lubricantes son un insumo muy importante en el proceso productivo en virtud que sirven para lubricar las máquinas y son necesarios para su buen funcionamiento. El consumo se calcula en un promedio mensual de 10 Kg de grasa y 40 litros de aceite, el tipo de aceite que se utiliza es MAY Lube 103, mismo que se podrá adquirir con Distribuidora Internacional S.A DE C.V. que ofrece buenas condiciones de venta. El costo del aceite es de N\$5.30 por litro y de N\$ 12.60 el de grasa (precios enero 1995).

d) Combustible.

Para el proceso productivo no se requiere de este insumo, sin embargo, se utiliza en el equipo de transporte (reparto), se considera que las necesidades serán aproximadamente de 90 litros diarios lo que representa un costo de N\$5,130.00 mensual.

e) Material de Empaque.

El empaque que se utiliza son cajas de cartón y se caracterizan por ser de dos tipos:

⇒ - Cajas de Cartón Corrugadas, que se utilizan para empacar las cajas más pequeñas con tornillos. Las cajas corrugadas se compran con la impresión de acuerdo al diseño que se establezca, lo que sirve también como publicidad e identidad de la empresa y se pueden adquirir con dos proveedores que son:

1. Cajas y Empaques Modernos S.A. DE C.V. y
2. Corrugados y Troqueles S.A. DE C.V.,

Que ofrecen calidad aceptable y menor tiempo de entrega en el mercado, los precios de las cajas son: corrugada N\$1,629.00 y N\$1,746.00 el millar, respectivamente en cada empresa.

El importe mensual promedio es de N\$708.75 utilizando 14 cajas en promedio para el empaque final.

⇒ - Cajas Plegadizas.- Estas son de diferentes tamaños en función de las dimensiones del producto, se utilizan para empaçar 100 pzas. de tornillos en cada una. De acuerdo con la investigación que se realizó, los precios más bajos con calidades aceptables son las siguientes:

Si sabemos que la producción diaria es de 500 cajas de tornillos ó 50,000 tornillos por día y que además, se producen 214 tipos de tornillos y/o tuercas los cuales se empaacan en 9 tamaños diferentes de cajas entonces en promedio se ocupan 55.55 cajas por cada tipo, por lo que, el costo será de N\$100.81 diarios por empaque y N\$3,024.30 mensuales.

Además, se requieren etiquetas para adheridas a las cajas para indicar las especificaciones del tipo de tornillo de que se trate, las etiquetas se pueden adquirir con la empresa Imperflex S.A. DE C.V. con un costo de N\$44.50 por millar, por lo que, el costo mensual de 15,000 etiquetas será de N\$667.50

f) Estopa.

La estopa color extra es un insumo que se ocupa en el proceso productivo para la elaboración de tornillos, se puede adquirir con la empresa Farmex, S.A. DE C.V. que es la que tiene los mejores precios, el costo por kg. es de N\$2.60 (precios enero 95), si el consumo es de 100 kg. a la semana entonces el costo mensual será de N\$1,040.00

g) Petróleo.

Este insumo se utiliza para lavar los tornillos, después del forjado o del rolado según el procedimiento que se este realizando, el consumo mensual aproximado es de 1330 litros, el costo del litro es de N\$1.05 por lo tanto, el costo mensual será de N\$1,396.50

PRECIO DE LOS INSUMOS	
Concepto	Costo Mensual
Energía	\$ 2,341
Eléctrica	
Agua	\$ 171
Lubricantes	\$ 212
Grasas	\$ 126
Combustible	\$ 5,130
Caja de Cartón	
Corrugado	\$ 709
Caja de Cartón	
Plegadiza	\$ 3,024
Etiquetas	\$ 668
Estopa	\$ 1,040
Petróleo	\$ 1,397
Total	\$ 14,817

12.12.6 REQUERIMIENTOS DE MANO DE OBRA.

La fábrica requiere de mano de obra directa e indirecta para la operación en el proceso de producción que suman 15 empleados.

Mano de Obra Directa.- Es la que se utiliza para transformar la materia prima en producto terminado; se puede identificar en virtud de que su monto varía casi proporcionalmente con el número de unidades producidas.

Mano de Obra Indirecta.- Es aquella necesaria en el departamento de producción, pero no interviene directamente en la transformación de las materias primas. En este rubro se incluyen: personal de supervisión, jefes de turno, todo el personal de control de calidad entre otros.

PERSONAL OCUPADO EN EL PROCESO DE PRODUCCIÓN					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD DE PERSONAL	TURNOS DE 8 HRS.	TOTAL DE PERSONAL	SALARIO MENSUAL UNITARIO	TOTAL
A) Mano de obra directa					
Jefe de producción	1	1	1	4,000	4,000
Operador 1ª	2	2	4	1,000	4,000
Operador 2ª	2	2	4	800	3,200
Ayudante	2	2	4	540	2,160
Sub-total	7		13		13,360
B) Mano de obra indirecta					
Mécanico	1	1	1	1,000	1,000
Empacador	1	1	1	1,000	1,000
Sub-total	2		2		2,000
TOTAL	9		15		15,360

12.12.7 MAQUINARIA Y EQUIPO.

La maquinaria y equipo necesario para la producción de tornillos es la siguiente:

Equipo Auxiliar		
Cantidad	Descripción	Modelo y/o Marca
1	Formadora	Sakamura
1	Taladro de Pedestal	Maskiner
1	Rectificadora	Steford
1	Torno Master	Hércules
1	Cepillo de Codo	Prema 12
1	Horno p/templar	Kaisa
1	Afiladora de cierras	Hércules
1	Prensa Hidráulica	Hermes 100 tons.
3	Compresoras	Kelgg 4
1	Montacargas	CWF-5626
2	Carretilla Hidráulica	S/M
1	Flejadora	Semi-autom. 806
6	Tambos	S/M
1	Mesa de Trabajo	Metálica Ph
1	Estantes	Metálica Ph-Steel
1	Herramientas	Crafman

MAQUINARIA DE PRODUCCION			
CANTIDAD	DESCRIPCION	MARCA Y/O MODELO	ESPACIO OCUPADO (m2)
2	Forjadora	Sacma-SP31	*2
1	Machueladora	Watervury	*1/2
1	Ranuradora	Sacma-EW M	*1/2
1	Hexagonadora	Sacma- ST3	*1
2	Roladora	Fide No. 20	*1
2	Lavadora	Centrífuga	*1/2
1	Despuntadora	Herza	*1/2
*Metros Cuadrados			

12.12.8 DISTRIBUCIÓN DEL EQUIPO.

El espacio que se requiere para la instalación de la maquinaria de producción es de 115 metros cuadrados (como se presenta en el plano No. 2) para la maquinaria y equipo auxiliar. El espacio que se requiere para el equipo auxiliar es de 105 metros cuadrados (instalarán conforme al plano No. 3). Por tanto, el área que se necesita para la instalación y funcionamiento de maquinaria y equipo necesario en el proceso productivo es de 220 metros cuadrados.

12.12.9 OBRA CIVIL.

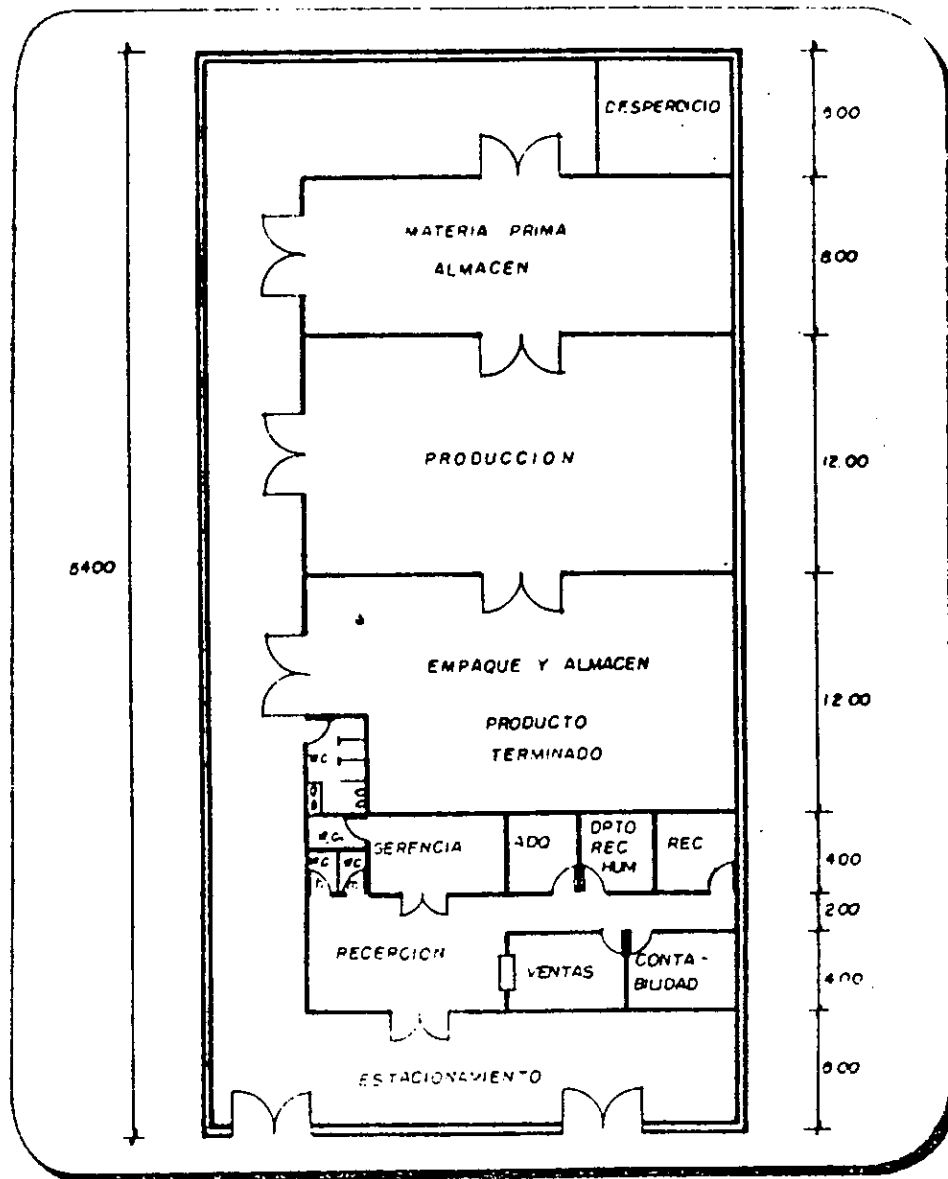
El terreno será de 1,458 metros cuadrados, de los cuales se destinará el 48.29% o sea 704 metros cuadrados, para construcción de tres naves que se distribuirán de la siguiente manera.

- ☐ 1ª Nave: Esta área será para el empacado del producto terminado, en donde se formarán las cajas con 100 pzas. y servirá también de almacén de producto terminado en caso de que la producción no se pueda entregar el mismo día en que se produzca, esta área tendrá una extensión de 264 metros cuadrados.
- ☐ 2ª Nave: Es de las mismas dimensiones que la anterior y será el área de producción propiamente dicha, ya que aquí, se ubicará la maquinaria y equipo que servirá para realizar el proceso productivo.
- ☐ 3ª Nave: Las dimensiones de esta área serán de 176 metros cuadrados y se utilizará para recibir, registrar y controlar las entradas y salidas de materia prima e insumos que se requieran para la elaboración de los tornillos.

El área de oficinas administrativas será de 220 metros cuadrados (15.09%) ubicándose la gerencia, la recepción y los departamentos auxiliares (actividades administrativas) Por otro lado, al final de la planta se ha destinado 42 metros cuadrados para depositar en ese lugar los desechos (revava y lubricantes) del proceso productivo, el resto del área (492 metros cuadrados), serán para patios de acceso y estacionamiento. (Ver plano 1).

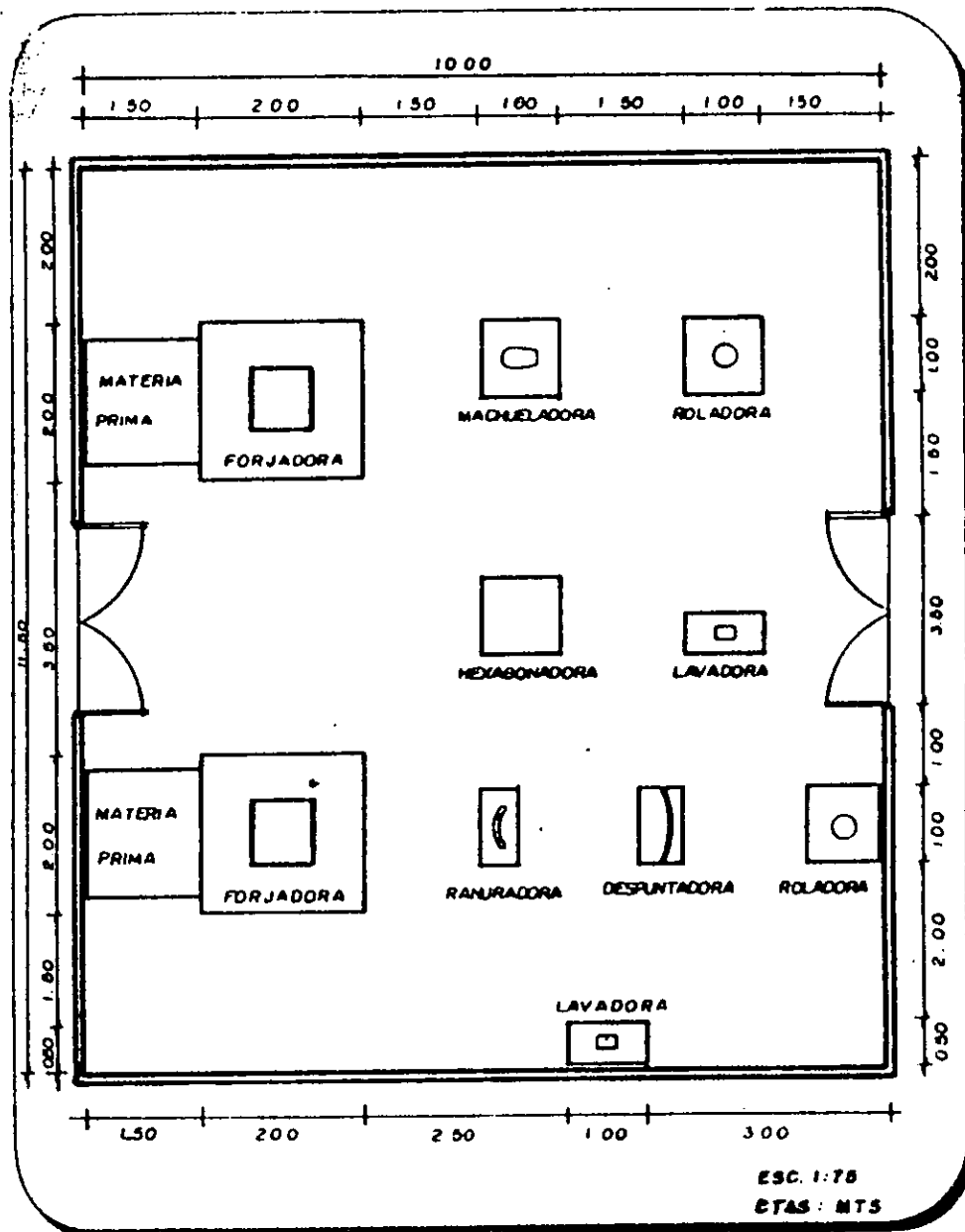
PLANO NO. 1

PLANO DE LAS INSTALACIONES



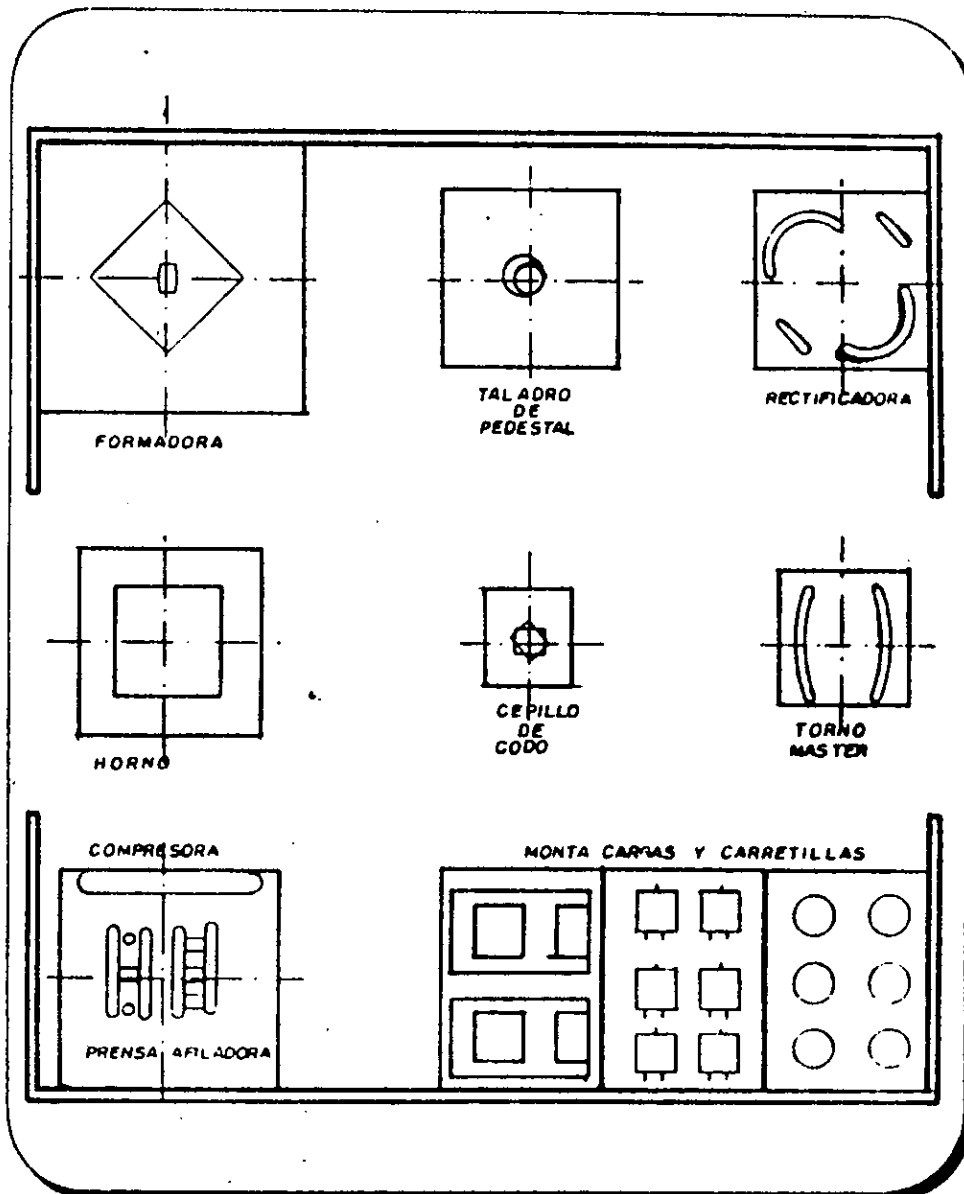
PLANO NO. 2

PLANO DE DISTRIBUCION DE MAQUINARIA



PLANO NO. 3

PLANO DE DISTRIBUCION DE MAQUINARIA Y EQUIPO AUXILIAR.



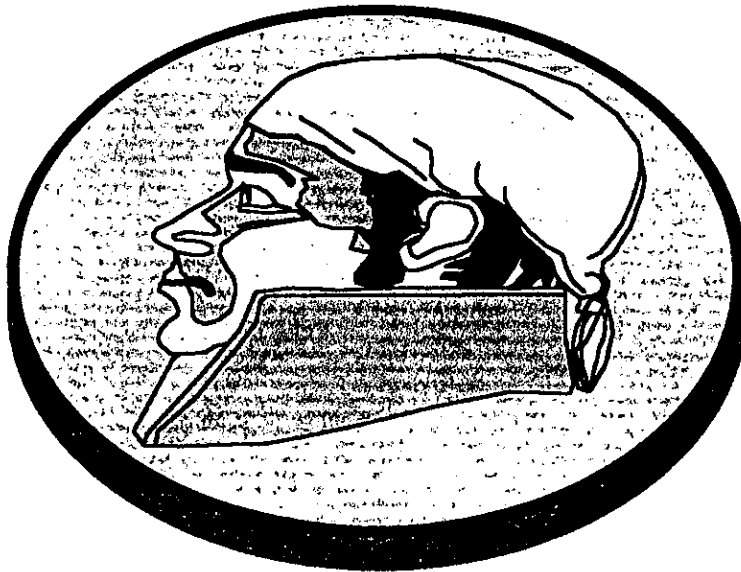
Sección IV

Estudio Financiero del Proyecto

- *Las Inversiones en el Proyecto.*
- *Financiamiento del Proyecto.*
- *Presupuestos y Estados Financieros Proforma.*

Capítulo 13

Las Inversiones del Proyecto



ÍNDICE

13. LAS INVERSIONES EN EL PROYECTO.....	327
13.1 INVERSIÓN FIJA (IF).....	328
13.1.1 TERRENO PARA LA INSTALACIÓN DE LA PLANTA.....	328
13.1.2 OBRA CIVIL.....	328
13.1.3 MAQUINARIA Y EQUIPO.....	328
13.1.4 INSTALACIÓN DE MAQUINARIA Y EQUIPO.....	328
13.1.5 SERVICIOS AUXILIARES E INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS.....	329
13.1.6 IMPREVISTOS.....	329
13.2 NIVEL DE EXACTITUD DE LAS ESTIMACIONES DE INVERSIÓN FIJA.....	329
13.2.1 MÉTODOS DE ESTIMACIÓN DE INVERSIÓN FIJA (IF).....	330
13.2.1.1 ESTIMACIÓN DE ÓRDENES DE MAGNITUD DE LA INVERSIÓN FIJA.....	330
13.2.1.2 ESTIMACIÓN PRELIMINAR DE LA INVERSIÓN FIJA.....	331
13.2.1.3 ESTIMACIÓN DETALLADA.....	332
13.3 INVERSIÓN DIFERIDA (ID).....	332
13.3.1 INVESTIGACIONES Y ESTUDIOS PREVIOS.....	332
13.3.2 ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA.....	332
13.3.3 PATENTES Y CONOCIMIENTOS TÉCNICOS ESPECIALIZADOS.....	332
13.3.4 INGENIERÍA, SUPERVISIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE LA INSTALACIÓN.....	333
13.3.5 INTERESES DURANTE LA CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO.....	333
13.3.6 ELABORACIÓN DEL PROYECTO FINAL.....	333
13.3.7 PUESTA EN MARCHA DE LA PLANTA.....	333
13.4 INVERSIÓN EN CAPITAL DE TRABAJO (IKT).....	334
13.4.1 MÉTODOS PARA EL CÁLCULO DEL CAPITAL DE TRABAJO.....	334
13.4.1.1 MÉTODO DEL CAPITAL DE TRABAJO NETO.....	334
13.4.1.2 MÉTODO DEL PERÍODO DE RECUPERACIÓN.....	334
13.4.2 CRONOGRAMA DE INVERSIONES.....	335
13.4.3 INVERSIONES DURANTE LA OPERACIÓN.....	337

13.5	CASO ILUSTRATIVO 1	338
13.5.1	ANTECEDENTES.	338
13.5.2	INVERSIÓN REQUERIDA.	338
13.6	CASO ILUSTRATIVO 2.	340
13.6.1	ANTECEDENTES.	340
13.6.2	INVERSIONES	340
13.6.2.1	INVERSIÓN FIJA.	340
13.6.2.2	INVERSIÓN DIFERIDA.	342
13.6.2.3	CAPITAL DE TRABAJO.	343

13. LAS INVERSIONES EN EL PROYECTO.

Una vez realizado el estudio de mercado y el estudio técnico, se cuenta ya con toda la información económica y técnica necesaria hasta ese momento para determinar la viabilidad del proyecto. La finalidad del estudio financiero será sistematizar y cuantificar toda esa información y el primer paso será cuantificar las inversiones que requerirá el proyecto.

Las inversiones representan el total de los recursos monetarios que serán canalizados por el o los inversionistas para llevar a cabo el proyecto.

Las inversiones requeridas se distribuyen en dos grandes grupos:

1. Las que se requieren para la instalación de la planta. (Montaje) y
2. Las requeridas para el inicio de operaciones (Producción posterior a la etapa de pruebas).

Los recursos necesarios para el montaje se subdividen en **INVERSIONES FIJAS Y DIFERIDAS**, mientras que los que se requieren para financiar la primera producción constituyen el **CAPITAL DE TRABAJO**. Para realizar el cálculo de las inversiones requeridas, es preciso considerar la valuación del costo de las inversiones a **precios de mercado**.

El primer punto a desarrollar, será la clasificación de las inversiones:

1. **ACTIVOS FIJOS O INMOVILIZADO,**
2. **ACTIVOS DIFERIDOS O INTANGIBLES Y**
3. **CAPITAL DE TRABAJO.**

El cálculo de la inversión fija y diferida deberá prever en esencia los siguientes puntos:

1. **Especificación y determinación de los componentes de la inversión, en términos físicos.**
2. **Valoración de estos componentes a precios de mercado, es decir, estimación de los precios que se deberán pagar según su cotización real en el mercado en el momento de adquirirlos.**

La cuantía relativa y la naturaleza de la inversión variará considerablemente según el tipo de proyecto del que se trate.

13.1 INVERSIÓN FIJA (IF).

Las inversiones en activos fijos son todas aquellas que se realizan en los "fierros y tabiques" que se utilizarán en el proceso de transformación de los insumos o que servirán de apoyo a la operación normal del proyecto; se entiende por activo tangible o fijo, los bienes propiedad de la empresa, tales como terrenos, obra civil, maquinaria y equipo, vehículos de transporte, etc.

13.1.1 TERRENO PARA LA INSTALACIÓN DE LA PLANTA.

La adquisición del predio para la instalación de una planta representa un gasto que debe incluirse en la inversión fija. Frecuentemente las empresas adquieren terrenos con áreas superiores a sus necesidades iniciales a fin de estar en posibilidad de efectuar ampliaciones a futuro. Cabe señalar que en el caso del costo del terreno, éste debe incluir, el precio de compra del lote, las comisiones a agentes, sus honorarios así como los gastos notariales.

13.1.2 OBRA CIVIL.

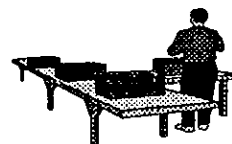
La inversión fija por concepto de obra civil incluye entre otros conceptos, la preparación del terreno, la construcción de edificios de proceso, de servicios auxiliares, de recepción y almacenamiento, de embarque de productos, de laboratorio, de investigación y control de calidad, de oficinas de personal técnico y administrativo, de servicios para los empleados, de mantenimiento, así como la construcción de patios y la instalación de edificios auxiliares externos.

13.1.3 MAQUINARIA Y EQUIPO.

En este rubro es necesario incluir no solamente el costo de toda la maquinaria y los equipos con sus refacciones y repuestos, sino también los gastos de fletes, seguros, impuestos de importación y derechos aduanales.

13.1.4 INSTALACIÓN DE MAQUINARIA Y EQUIPO.

Este rubro también forma parte de la inversión fija y comprende los gastos de los materiales y la mano de obra de técnicos y operarios requeridos para efectuar la instalación de la maquinaria y equipo, actividad dentro de la cual se suele englobar el armado y la instalación de las unidades de proceso y servicios auxiliares.



13.1.5 SERVICIOS AUXILIARES E INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS.

En este renglón se incluyen los costos de la maquinaria y equipo que se requiere para suministrar estos servicios, así como el de las instalaciones complementarias para los mismos. Entre la maquinaria y equipo que se agrupa dentro de este rubro se encuentran generadores de vapor, sub-estaciones eléctricas, bombas para pozos, unidades de refrigeración, compresores de aire, sistemas contra incendios, tanques de almacenamiento, equipo para el manejo y transporte de materiales, equipos de mantenimiento, etc.

13.1.6 IMPREVISTOS.

La inclusión de este rubro se debe a la imposibilidad de prever todos los eventos externos que pueden afectar las inversiones del proyecto, dependiendo del grado de aproximación que se haya dado a la estimación de los diversos rubros que componen la inversión, el monto de los recursos que se asignen a este concepto variará. Un porcentaje normalmente aceptado es 10% sobre el activo fijo.

13.2 NIVEL DE EXACTITUD DE LAS ESTIMACIONES DE INVERSIÓN FIJA.

Podemos definir 5 diferentes categorías o grados de precisión en la estimación de la inversión fija. Éstas estarán en función de la etapa de formulación en la que se encuentra el proyecto, y van desde estimaciones muy "*burdas*", basadas en un mínimo de información (la cual debe de incluir necesariamente el tamaño de la planta y la naturaleza del proceso de producción), hasta estimaciones precisas basadas en planos y especificaciones detalladas.

- 📖 ESTIMACIÓN DE ORDEN DE MAGNITUD, basada en el monto de inversiones similares anteriores. Esta estimación puede variar en mas de 30% con respecto a la inversión real.
- 📖 ESTIMACIÓN POR FACTORES DESGLOSADOS, basada en el conocimiento del costo de los equipos más importantes. Esta estimación puede tener una variabilidad aproximada del 30% $\pm$
- 📖 ESTIMACIÓN PRELIMINAR (empleada frecuentemente para solicitar fondos para la realización del proyecto) basada en cotizaciones y presupuestos preliminares. Esta estimación puede alcanzar una variación del 15% $\pm$
- 📖 ESTIMACIÓN DEFINITIVA, basada en datos casi completos. Este tipo de estimación suele tener un grado de variabilidad del 10% $\pm$
- 📖 ESTIMACIÓN DETALLADA, basada en especificaciones y planos de ingeniería completos. La estimación de variación corresponde aproximadamente a un 5% $\pm$

13.2.1 MÉTODOS DE ESTIMACIÓN DE INVERSIÓN FIJA¹ (IF).

A continuación se describen algunos métodos empleados en la estimación de la inversión fija.

13.2.1.1 ESTIMACIÓN DE ÓRDENES DE MAGNITUD DE LA INVERSIÓN FIJA.

Dentro de este tipo de estimaciones se pueden presentar tres situaciones:

- a) Cuando se conoce la inversión fija² de una planta similar a la proyectada, pero de diferente capacidad.

En este caso se puede emplear la siguiente ecuación para estimar la inversión fija de la planta deseada:

$$I_B = I_A \left[\frac{C_B}{C_A} \right]^\alpha$$

I_B = Inversión fija de la planta proyectada B.

I_A = Inversión fija de la planta real o conocida A.

C_B = Capacidad proyectada de la planta B.

C_A = Capacidad real instalada de la planta A.

α = Exponente de capital cuyo valor fluctúa entre 0.3 y 0.5 para instalaciones muy pequeñas o bien para procesos que requieran condiciones extremas de presión o temperatura; entre 0.6 y 0.7 para el promedio de plantas químicas; y entre 0.8 y 0.95 para plantas muy grandes que emplean equipos múltiples.

Por ejemplo, se ha determinado que la inversión necesaria para implementar un proyecto para la producción de azufre a partir de SH_2 y con una capacidad de 30,000 toneladas anuales es de \$ 18,000,000, para definir la inversión requerida para producir 60,000 toneladas anuales se reemplazarán estos valores, utilizando α correspondiente.

$$I_B = 18,000,000 \left[\frac{60,000}{30,000} \right]^{0.64} = 28,049,925$$

En el ejemplo resulta que la Inversión asociada a este tamaño de planta sería de aproximadamente \$28,049,925 pesos.

¹ Estos métodos permiten obtener una buena aproximación, sin embargo, en ningún caso se podrá obtener el monto exacto de la inversión.

² Ver Capítulo: Tamaño del proyecto, métodos para el cálculo.

b) Cuando se conoce el Costo del Equipo de Proceso.

En este caso la inversión puede estimarse utilizando el factor de Lang, aplicando al costo de adquisición del equipo, en la siguiente forma:

$$I = E \times L$$

Donde:

I = Inversión fija de la planta proyectada.

E = Inversión en equipo básico de la misma planta.

L= Factor de Lang, que depende fundamentalmente del estado físico de los materiales en proceso. Para procesos que manejan sólidos es de 3.0; para procesos que manejan materiales sólidos y líquidos tienen un valor de 4.1; y para procesos que operan con fluidos adquiere un valor de 4.8

Por ejemplo, una fábrica en la cuál la materia prima es sólida y cuya inversión en equipo básico asciende a \$ 85,000 pesos, se podría estimar la inversión fija de la planta.

Por ejemplo:

$$I = 85,000 \times 3.0$$

La inversión para esta planta sería de \$ 255,000 pesos aproximadamente.

13.2.1.2 ESTIMACIÓN PRELIMINAR DE LA INVERSIÓN FIJA.

Para aplicar este método es necesario disponer de todos los datos básicos de ingeniería, tales como las especificaciones de maquinaria, equipo y obra civil, esto con la finalidad de poder obtener las cotizaciones y presupuestos para todos y cada uno de los rubros que componen el costo físico de la planta. De esta manera, se obtendrán las cotizaciones para:

- 1) Maquinaria y equipo.
- 2) Transportes, seguros, impuestos y derechos aduanales de la maquinaria y el equipo.
- 3) Instalación de la maquinaria y equipo.
- 4) Tubería y aislamientos.
- 5) Instrumentación.
- 6) Instalaciones eléctricas.
- 7) Edificios y servicios.
- 8) Terrenos y su preparación
- 9) Servicios auxiliares y complementarios de la planta.

La suma de todas las cotizaciones anteriores será igual a la inversión fija de la PLANTA.

13.2.1.3 ESTIMACIÓN DETALLADA.

Como se puede apreciar, es sumamente difícil aplicar un método para presupuestar el monto de la inversión, ya que cada proyecto tendrá sus rubros característicos, sin embargo, se puede concluir que la forma más precisa de estimar la inversión fija, es ir depurando (proceso gradual) la **estimación preliminar**, hasta llegar a considerar todos los detalles, aún los más finos y de esta forma, alcanzar un mayor grado de precisión.

13.3 INVERSIÓN DIFERIDA (ID).

La inversión en **activos intangibles** o diferidos, son todas aquellas inversiones que se realizan sobre activos constituidos por los servicios o derechos adquiridos necesarios para el funcionamiento del proyecto; constituyen inversiones intangibles: las investigaciones y estudios previos a la puesta en marcha, organización de la empresa, patentes, diseños comerciales o industriales y conocimientos técnicos y especializados en ingeniería, supervisión y administración de la instalación, "know How".

CABE MENCIONAR QUE PARA EFECTOS CONTABLES, LOS ACTIVOS DIFERIDOS ESTÁN SUJETOS A AMORTIZACIÓN A DIFERENCIA DE LOS ACTIVOS FIJOS QUE ESTÁN SUJETOS A DEPRECIACIÓN.

13.3.1 INVESTIGACIONES Y ESTUDIOS PREVIOS.

La realización de estas actividades tendientes a obtener información para determinar la factibilidad en principio o para darle apoyo técnico al proyecto, tiene un costo que debe ser incluido en parte de la inversión diferida (excepto cuando dicho costo es cubierto por entidades o inversionistas ajenos al proyecto).

13.3.2 ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA.

La ejecución de un proyecto, ya sea que se trate de la construcción de una nueva entidad económica ó de la ampliación de instalaciones para una empresa ya constituida, es preciso señalar que en ambos casos se originan gastos notariales, pago de permisos, gastos de emisión de acciones y otros gastos, todos los cuales se engloban como gastos de organización, rubro que debe ser incluido en la estimación de la inversión diferida.

13.3.3 PATENTES Y CONOCIMIENTOS TÉCNICOS ESPECIALIZADOS.

En algunos proyectos la adopción del proceso de producción, implica la necesidad de adquirir una licencia de los propietarios de la tecnología, generalmente mediante un pago fijo inicial y pagos variables anuales por concepto de regalías, cuyo monto suele ser proporcional al volumen de producto elaborado o al valor del producto

vendido. En este caso, el pago inicial afecta a la inversión diferida y las regalías a los costos de operación.

13.3.4 INGENIERÍA, SUPERVISIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE LA INSTALACIÓN.

Este rubro comprende una serie de gastos indirectos que se estiman como un porcentaje del costo físico de la planta; la ingeniería, la supervisión y la administración de la instalación abarca actividades tales como la elaboración de planos y modelos a escala, especificación detallada de maquinaria y equipo, pruebas de resistencia mecánica del terreno, obtención de información técnica de construcción, supervisión e inspección del proyecto, construcción, operación y mantenimiento de obras temporales, gestión de permisos y licencias.

13.3.5 INTERESES DURANTE LA CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO.

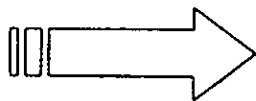
La realización del proyecto requiere del aporte de recursos económicos en forma escalonada, que no generan utilidades pero que tienen un costo por los intereses que hay que pagar a las instituciones financieras que proporcionan dichos recursos. El monto de estos intereses desde que se adquieren los financiamientos hasta que se inicia la producción comercial de la planta representan un egreso que debe ser incluido en la inversión diferida y que se amortiza de acuerdo a los plazos estipulados.

13.3.6 ELABORACIÓN DEL PROYECTO FINAL.

La elaboración del proyecto final con base en la información Técnica-Económica y Financiera acumulada para ese propósito, implica un volumen considerable de esfuerzo por parte de un grupo generalmente numeroso de expertos, por lo que este concepto suele tener un costo significativo que deberá ser incluido como parte de la inversión diferida.

13.3.7 PUESTA EN MARCHA DE LA PLANTA.

Los costos de la puesta en marcha de la planta se refieren a los desembolsos que se requieren para cubrir los costos fijos y los consumos de mano de obra, materias primas y otros insumos durante las pruebas y ajuste de la maquinaria y equipo hasta que se obtienen los rendimientos y las características deseadas del producto.



13.4 INVERSIÓN EN CAPITAL DE TRABAJO (ICT).

Desde el punto de vista práctico, la inversión en capital de trabajo constituye el conjunto de **recursos necesarios** en la forma de activos corrientes para la **operación normal del proyecto** durante un ciclo productivo, es decir, está representado por el capital adicional (distinto de la inversión en activo fijo y diferido) con que hay que contar para que empiece a funcionar el proyecto.

Para financiar la primer producción debe comprarse materia prima, pagar mano de obra, contar con cierta cantidad de efectivo para sufragar los gastos diarios de la empresa, otorgar crédito por la primera producción, etc. Estos rubros constituirán el **activo circulante**. Sin embargo, también se puede obtener crédito a corto plazo en conceptos tales como proveedores, algunos servicios, impuestos y, a este concepto se le denomina **pasivo circulante**.

$$\text{Activo Circulante} - \text{Pasivo Circulante} = \text{Capital de Trabajo.}$$

Mientras la inversión fija y la inversión diferida pueden recuperarse por la vía fiscal (*mediante la depreciación y la amortización*), la inversión en capital de trabajo no puede recuperarse por este medio, ya que se supone que dada su naturaleza, la empresa puede resarcirse de él en muy corto plazo.

13.4.1 MÉTODOS PARA EL CÁLCULO DEL CAPITAL DE TRABAJO.

Los métodos principales para calcular el monto de la inversión en capital de trabajo son los de capital de trabajo neto y método del período de recuperación.

13.4.1.1 MÉTODO DEL CAPITAL DE TRABAJO NETO.

El método se basa en considerar que como los recursos del inversionista estarán depositados en efectivo, inventarios o créditos a clientes, es posible que recursos de terceros puedan quedar disponibles para el proyecto.

Una forma común de estimar la inversión en capital de trabajo por este método es estimando un promedio por ítem en función a los antecedentes de la industria y, de esta forma calcular lo que requerirá el proyecto.

13.4.1.2 MÉTODO DEL PERÍODO DE RECUPERACIÓN.

Este método consiste en determinar la cuantía de los costos de operación que se deben financiar desde el momento en que se efectúa el primer pago por la adquisición de la materia prima hasta el momento en que se recauda el ingreso por la venta de los productos. El cálculo de la inversión en capital de trabajo (ICT), se determinará por la siguiente expresión:

$$ICT = Cp (Cdp)$$

Donde:

ICT = Inversión en capital de trabajo

cp = es el período de recuperación y

Cdp = costo diario promedio de operación.

Un período de recuperación puede ser corto o muy largo, dependiendo del producto del que se esté hablando. Una forma de tratar de determinar el capital de trabajo, consiste en calcular el costo de operación mensual o anual y dividirlo por el número de días de la unidad de tiempo seleccionada (30 ó 360). De esta forma, se obtiene un costo de operación promedio diario, que al ser multiplicado por el tiempo que requerirá el proyecto para empezar a recibir ingresos, obtendremos el monto requerido.

La simplicidad del procedimiento se manifiesta cuando se considera que para la elaboración de los flujos de caja, ha sido necesario calcular el costo unitario de producción. El capital de trabajo representa el financiamiento de la producción durante el período de recuperación. Es un buen método para proyectos con períodos de recuperación reducidos (Ver caso ilustrativo real 1 y 2).

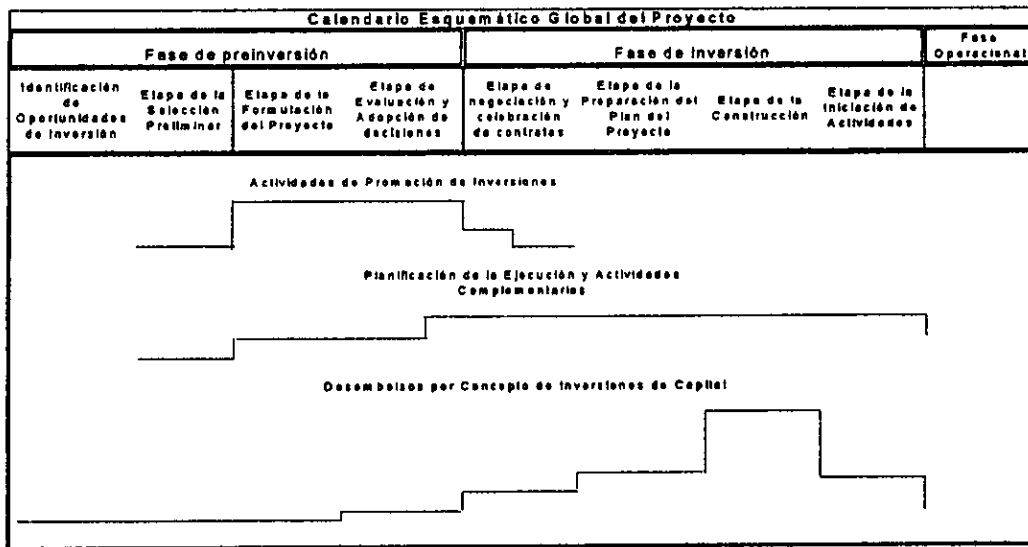
13.4.2 CRONOGRAMA DE INVERSIONES.

Además de la reunión y sistematización de todos los antecedentes atinentes a las inversiones iniciales en activos fijos y diferidos, se debe elaborar un **calendario** preciso para las diversas etapas de la fase de inversión. Esta es una parte esencial de todo estudio de viabilidad, ya que la ejecución de cada proyecto debe estar vinculada a un calendario o cronograma.

Podemos hablar de la existencia de dos calendarios:

⇒ El calendario **GENERAL O GLOBAL DEL PROYECTO.**- En el se deben definir inicialmente las diversas etapas de ejecución, tales como negociación y contratación, formulación del proyecto, construcción y prueba de funcionamiento del mismo.

Este calendario debe prever un programa que combine las diversas etapas en función del tiempo, de manera tal que las actividades encajen unas con otras, además debe abarcar toda la fase de inversión, incluido el período entre la decisión de invertir y la finalización de la etapa de iniciación de operaciones, de lo cual el período real de construcción es sólo una parte. Véase la siguiente figura:



⇒ El calendario de **Ejecución del Proyecto**.- Comprenden normalmente sólo la etapa de la construcción, sin embargo, se debe señalar el hecho de que puede transcurrir un período considerable entre el momento en que se adopta la decisión de invertir y la iniciación de la construcción. Este período que puede durar hasta 12 meses, comprende la preparación de pliegos de licitaciones, la apertura y evaluación de ofertas, las negociaciones finales sobre tecnología, y el otorgamiento de los contratos.

Los períodos requeridos para diversas actividades de ejecución pueden ser definidos respecto de cada actividad, pero también es necesario preparar un calendario bien estructurado y coordinado. Existen varios métodos de análisis y de preparación de calendarios.

1. El método más sencillo y popular es el de gráficos de barras o de Gantt³.
2. Cuando se trata de proyectos más complejos, que comprenden diversas actividades relacionadas entre sí y respecto a las cuales debe de haber una secuencia que pudiera requerir del diagrama de redes, existen dos técnicas:
 - EL MÉTODO DEL CAMINO O RUTA CRÍTICA⁴ Y
 - LA TÉCNICA DE EVALUACIÓN Y EXAMEN DE PROYECTOS (PERT).

³ Ver capítulo Ciclo del Proyecto.

⁴ Ver Capítulo Ciclo del Proyecto.

Cualquiera que sea la técnica que se utilice, es importante revisar el calendario inicial a fin de poder identificar cuáles serán las actividades críticas, así como la interdependencia de cada una de ellas en la ejecución del proyecto.

13.4.3 INVERSIONES DURANTE LA OPERACIÓN.

Además de las inversiones en capital de trabajo y previas a la puesta en marcha, es importante proyectar las reinversiones de reemplazo y las nuevas inversiones por ampliación que se consideren. Es preciso elaborar calendarios de reinversiones de equipos durante la operación, para maquinarias, herramientas, vehículos, mobiliario, etc.; Debido a que estos estudios ya fueron realizados, en éste punto sólo corresponderá al responsable del estudio financiero sistematizar la información. Igualmente será posible que ante cambios programados en los niveles de actividad, sea necesario incrementar o reducir el monto de capital de trabajo, de manera tal que permita evitar los costos de oportunidad de tener una inversión superior a las necesidades reales del proyecto.

A continuación se presentan dos casos ilustrativos, sin embargo, vale la pena señalar, que no se entrará al detalle del desglose de los rubros que conforman la inversión total de proyecto, debido principalmente a que sería reiterativo. Ver explicación que se presenta en el capítulo 17 (Metodología Didáctica).

13.5 CASO ILUSTRATIVO 1

13.5.1 ANTECEDENTES.

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD TÉCNICA-ECONÓMICA PARA LA INSTALACIÓN DE UNA UNIDAD PRODUCTORA DE CELULOSA Y LIGNINA EN EL MUNICIPIO DEL MEZQUITAL, DURANGO.

El Municipio del Mezquital en Durango, pertenece a la región montañosa del Estado con una importante área boscosa. La celulosa es empleada por la industria del papel para la elaboración de diversos tipos y calidades del mismo.

La lignina es utilizada por Petróleos Mexicanos como anti-incrustante en sus torres de enfriamiento y como dispersantes en sus fluidos de perforación de pozos.

INVERSIONES DEL PROYECTO.

La inversión requerida para el montaje y la operación de la unidad de producción, se clasifica en tres apartados:

♦ Inversión Fija, Inversión Diferida y Capital de Trabajo

☒ INVERSIÓN FIJA comprende el conjunto de bienes tangibles que no son motivo de transacciones corrientes y que serán utilizados durante todo el horizonte de trabajo de la unidad.

☒ INVERSIÓN DIFERIDA comprende las erogaciones realizadas de manera previa a la instalación o emplazamiento de la unidad; se integra en esta línea de capital el pago de estudios y pruebas de operación.

☒ EL CAPITAL DE TRABAJO considera las transacciones corrientes para la adquisición de diversos insumos materiales y de servicios para que opere la unidad productora.

Cabe señalar que los cálculos de la inversión requerida, no incluye ningún efecto inflacionario, además de que los precios son precios de mercado e incluyen el I.V.A. y finalmente todas las adquisiciones se efectuarán en moneda nacional.

13.5.2 INVERSIÓN REQUERIDA.

Los recursos financieros requeridos inicialmente para la infraestructura de la unidad productora, la adquisición e instalación de equipos, la compra de materia prima e insumos para efectuar el proceso productivo fueron divididos de la siguiente manera:

Inversión Fija	
Terrenos	17,500
Imprevistos	70,944
Equipos de Producción	2,463,949
Equipos Auxiliares	315,116
Equipos de Servicio	58,715
Obras de Ingeniería Civil	1,315,438
Total	4,241,662

Inversión Diferida	
Estudio de Pre-Inversión	25,000
Supervisión y Coordinación	25,000
Gastos de Pre-Operación	151,245
Imprevistos	4,519
Total	205,764

Capital de Trabajo Por Un Mes	
Materia Prima e Insumos	1,345,071
Mano de Obra	37,978
Gastos Generales de Fábrica	39,659
Gastos Generales de Administración	10,744
Gastos de Ventas y Distribución	48,267
Total	1,481,719

Inversión Total	
Inversión Fija	4,241,662
Inversión Diferida	205,764
Capital de Trabajo	1,481,719
Total	5,929,145

13.6 CASO ILUSTRATIVO 2.

13.6.1 ANTECEDENTES.

El siguiente caso ilustrativo fue tomado de un ESTUDIO DE VIABILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA PRODUCTORA Y COMERCIALIZACIÓN DE POLLOS EN ENGORDA.

El producto principal es el pollo tipo canal y fresco de color amarillo, no flaco, de buena apariencia y al gusto del consumidor (entero o en piezas) La carne de pollo presenta por cada 56 gramos de porción comestible las siguientes propiedades alimenticias:

Propiedades Alimenticias		
Componentes	Cantidad	Unidad de Medida
Proteínas	18.20	Gramos
Energía	170.00	K. Cal.
Grasas	10.20	Gramos
Calcio	14.00	Mg.
Hierro	1.50	Mg.
Tiamina	0.18	Mg.
Niacina	9.00	Mg.

Los subproductos son vísceras y pollinaza; estos son utilizados como fertilizantes para la producción de hortalizas.

13.6.2 INVERSIONES

Las inversiones que se requieren para el proyecto de pollos en engorda se presentan a continuación; divididas en tres rubros:

13.6.2.1 INVERSIÓN FIJA.

La inversión fija para este proyecto se compone de los siguientes rubros:

Inversión Fija	
Terreno	180,000
Obra Civil	470,001

Equipo Principal				
Cantidad	Descripción	Características	Precio (N\$)	
			Unitario	Total
(A)			(B)	(A*B)
72	Criadoras		270	19,440
1,800	Bebedores	Para Crianza	7	11,700
288	Bebedores	de Acero	160	46,080
1,584	Comederos	Para Crianza	13	20,592
1,800	Comederos	Colgantes	22	39,600
216	Rodetes	Metálicos	38	8,208
1	Línea Transportadora	Metálica	9,600	9,600
1	Aturdidora	Eléctrica	15,000	15,000
1	Sangrador	Metálico	4,500	4,500
1	Tanque	Escaldado	36,000	36,000
1	Desplumadora	Mecánica	61,000	61,000
		Total		271,620

Fuente: Silos y Equipos Agropecuarios, Tlalpan 2068
Industrias Metálicas Lozgar, Calz. San Lorenzo s/n
Ferretería Nonoalco, Insurgentes Norte 560.

Dentro del equipo auxiliar se consideran todos aquellos equipos que si bien son necesarios para producir el bien final, también es cierto que no están directamente ligados al proceso productivo.

Equipo Auxiliar				
Cantidad	Descripción		Precio (N\$)	
			Unitario	Total
(A)			(B)	(A*B)
3	Silos		5,500	16,500
1	Báscula Industrial		250	250
6	termómetros		98	688
6	Tanque de Gas		1,000	6,000
6	Tinacos de Agua		900	5,400
6	Diablos		115	690
1	Implementos / Limpieza		2,226	2,226
2	Góndolas		350	700
	Total			32,354

Fuente: Silos y Equipos Agropecuarios, Tlalpan 2068
Industrias Metálicas Lozgar, Calz. San Lorenzo s/n
Ferretería Nonoalco, Insurgentes Norte 560.

El equipo necesario para la oficina fue determinado en el estudio organizacional y se considera el equipo mínimo indispensable, ya que como se puede apreciar dentro de los rubros considerados se contempla sólo lo elemental.

Equipo de Oficina				
Cantidad	Descripción		Precio (N\$)	
			Unitario	Total
(A)			(B)	(A*B)
5	Sillones		300.00	1,500
3	Escritorios		600.00	1,800
2	Máquinas de Escribir		660.00	1,320
2	Archiveros		550.00	1,100
3	Calculadoras		78.00	234
2	Engrapadoras		45.00	90
2	Perforadoras		69.60	139
	Total			6,183

Fuente: Muebles y Equipos de Oficina A.V. Iztapalapa 4215

Para la distribución del bien final se contará con dos camiones, los cuales también podrán ser utilizados para transportar el alimento que requiere la granja.

Equipo de Transporte			
Cantidad	Descripción	Precio (M\$)	
		Unitario	Total
(A)		(B)	(A*B)
2	Camiones	49,000	98,000
	Total		98,000

Fuente: Autemundo S.A. de C.V.

Además de los conceptos señalados dentro de la inversión fija, también consideramos la adquisición del terreno, así como la construcción de la obra.

Resumen de la Inversión Fija	
Concepto	Importe Total
Terreno	180,000.00
Obra Civil	470,001.00
Equipo Principal	271,620.00
Equipo Auxillar	32,354.00
Equipo de Oficina	6,183.00
Equipo de Transporte	98,000.00
Imprevistos	10581
Total	1,068,739

Imprevistos 1 % de Inversión Fija

13.6.2.2 INVERSIÓN DIFERIDA.

Dentro de los rubros de la inversión diferida se consideran los siguientes:

Resumen de la Inversión Diferida	
Concepto	Importe Total
Estudio de Preinversión	26,718.00
Montaje y Puesta en Marcha	14,656.00
Constitución Legal de la Empresa	20,000.00
Fletes y Seguros	30,397.00
Total	91,770

La inversión diferida, son todas las erogaciones que debió hacer el proyecto en conceptos tales como:

Estudio de preinversión, el montaje y la puesta en marcha, erogaciones realizadas en producciones de prueba, capacitación del personal, la constitución legal de la empresa, etc.

13.6.2.3 CAPITAL DE TRABAJO.

El capital de trabajo inicial que requiere el proyecto se estimó que deberá cubrir dos meses de operación.

La mano de obra directa que necesita el proyecto se compone de 24 personas.

Mano de Obra Directa				
DESCRIPCION	CANTIDAD DE PERSONAL	TURNO DE 8 HRS.	SALARIO MENSUAL	
			UNITARIO	TOTAL
	(A)		(B)	(A*B)
Jefe de Granja	1	1	1,300	1,300
Casetero	12	1	900	10,800
Maquilador	11	1	900	9,900
TOTAL	24			22,000

La mano de obra indirecta considera un total de seis personas.

Mano de Obra Indirecta				
DESCRIPCION	CANTIDAD DE PERSONAL	TURNO DE 8 HRS.	SALARIO MENSUAL	
			UNITARIO	TOTAL
	(A)		(B)	(A*B)
Administrador	1	1	2,500	2,500
Veterinario	1	1	2,500	2,500
Secretaria	1	1	1,500	1,500
Auxiliar/Oficina	1	1	1,000	1,000
Aux. / Intendencia	2	1	800	1,600
Total	6			9,100

PRECIO DE LOS INSUMOS	
Concepto	Importe Mensual
Energía Eléctrica	1,100
Agua	500
Lubricantes	212
Grasas	120
Combustible	650
Caja de Cartón	3,750
Etiquetas	668
Total	7,000

En este cuadro se presentan los insumos que se necesitarán para operar el proyecto, el importe esta expresado en términos mensuales, consideramos el dato de los insumos como dado, ya que fue en el estudio técnico donde se hicieron las consideraciones pertinentes.

Se considera como materia prima al alimento que se le dará a los pollos; ya que si bien es cierto que el producto final serán los pollo en engorda, el alimento que requieren es imprescindible para lograr este objetivo.

Materia Prima			
Concepto	Precio por Tonelada	Toneladas Mensuales	Total Mensual
	(A)	(B)	(A*B)
Alimento Balanceado	1,895	25	47,375
Aporte Vitamínico	1,540	10	15,400
Alimento de Engorda	1,425	15	21,375
Total			84,150

El resumen del capital de trabajo inicial se presenta a continuación, considerando dos meses (monto requerido para el proyecto).

Resumen del Capital de Trabajo (Para dos meses de operación)	
Concepto	Importe
Materia Prima	168,300
Insumos Auxiliares	14,000
Mano de Obra Directa	44,000
Mano de Obra Indirecta	18,200
Gastos de Administración	5,000
Total	249,500

La inversión total asciende a un millón cuatrocientos diez mil nueve pesos.

Resumen de la Inversión Total	
Inversión Fija	1,068,739
Inversión Diferida	91,770
Capital de Trabajo	249,500
Total	1,410,009

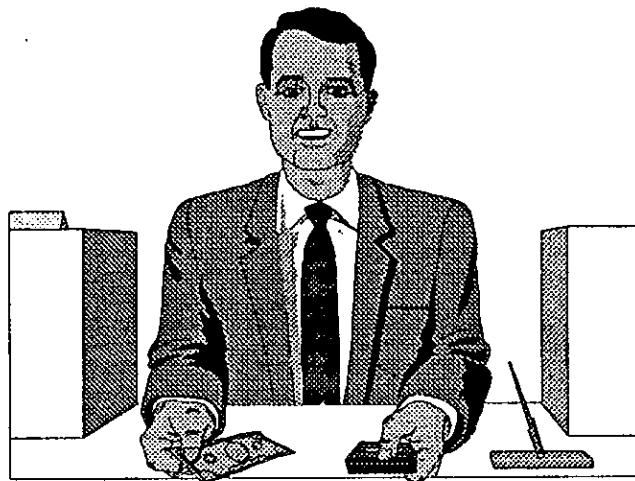
El cronograma de inversiones se presenta a continuación con la finalidad de observar claramente la forma en la que se van a ir realizando las inversiones que requiere el proyecto.

CALENDARIO DE INVERSIONES

Inversión Fija										
CONCEPTO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Total
Terreno		\$180,000								\$180,000
Obra civil		\$156,667	\$156,667	\$156,667						\$470,001
Equip. principal y auxiliar					\$177,274	\$126,700				\$303,974
Equipo de oficina										\$0
Equipo de transporte								\$6,183		\$6,183
Imprevistos					\$10,581				\$98,000	\$108,581
Subtotal	\$0	\$336,667	\$156,667	\$156,667	\$187,855	\$126,700	\$0	\$6,183	\$98,000	\$1,068,739
Inversión Diferida										
Gastos de constitución	\$20,000									\$20,000
Estudio de preinversión	\$26,718									\$26,718
Montaje y puesta en marcha									\$14,655	\$14,655
Fletes y seguros						\$30,397				\$30,397
Subtotal	\$46,718	\$0	\$0	\$0	\$0	\$30,397	\$0	\$0	\$14,655	\$91,770
Capital de Trabajo										
Materia prima								\$84,150	\$84,150	\$168,300
Insumos auxiliares								\$7,000	\$7,000	\$14,000
Mano de obra directa								\$22,000	\$22,000	\$44,000
Mano de obra indirecta								\$9,100	\$9,100	\$18,200
Gastos de administración								\$2,500	\$2,500	\$5,000
Subtotal	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$124,750	\$124,750	\$249,500
Total	\$46,718	\$336,667	\$156,667	\$156,667	\$187,855	\$157,097	\$0	\$130,933	\$237,405	\$1,410,009

Capítulo 14

Financiamiento del Proyecto



ÍNDICE

14. FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO	347
14.1 INSTRUMENTAL CONCEPTUAL Y TEÓRICO.....	347
14.1.1 DEFINICIÓN DE CONCEPTOS BÁSICOS.....	347
14.1.2 MATEMÁTICAS FINANCIERAS BÁSICAS.....	349
14.1.3 INTERÉS SIMPLE.....	349
14.1.3.1 EL MONTO A INTERÉS SIMPLE.....	350
14.1.4 INTERÉS COMPUESTO.....	351
14.1.4.1 VALOR ACTUAL O PRESENTE A INTERÉS COMPUESTO.....	351
14.1.5 ANUALIDADES.....	353
14.1.5.1 INTERÉS NOMINAL Y EFECTIVO.....	356
14.2 CONSIDERACIONES PARA DETERMINAR UN FINANCIAMIENTO ÓPTIMO.....	358
14.3 FUENTES DE FINANCIAMIENTO.....	358
14.3.1 RECURSOS PROPIOS.....	359
14.3.2 FUENTES INTERNAS DE LA EMPRESA.....	359
14.3.3 FUENTES EXTERNAS.....	359
14.3.3.1 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL FINANCIAMIENTO AJENO.....	360
14.3.4 FINANCIAMIENTO EN MONEDA NACIONAL Y EXTRANJERA.....	360
14.3.5 CAPACIDAD DE ENDEUDAMIENTO.....	361
14.4 EL COSTO DE LA DEUDA.....	361
14.5 TABLA DE PAGO DE LA DEUDA.....	362
14.6 CASO ILUSTRATIVO 1.....	365
14.6.1 ANTECEDENTES.....	365
14.6.2 FINANCIAMIENTO.....	365
14.6.3 ORIGEN Y APLICACIÓN DE LOS RECURSOS.....	365
14.6.4 CONDICIONES DE LOS CRÉDITOS.....	367
14.6.5 CÁLCULO DE LOS GASTOS FINANCIEROS Y PAGO DEL PRINCIPAL.....	368

14.7	CASO ILUSTRATIVO 2.	371
14.7.1	ANTECEDENTES.	371
14.7.2	FUENTES DE FINANCIAMIENTO.	371
14.7.3	GASTOS FINANCIEROS.....	372

14. FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO.

Antes de entrar en el tema del presente capítulo (El Financiamiento del Proyecto), es necesario abordar dos cuestiones fundamentales a manera de introducción:

- ☐ En primer término, definir algunos **conceptos utilizados frecuentemente** dentro de un estudio de financiamiento de un proyecto.
- ☐ En segundo lugar, es pertinente hacer una breve exposición de algunos **conceptos básicos de matemáticas financieras**, ya que son imprescindibles para la comprensión del presente capítulo y posteriormente, serán de utilidad para la correcta aplicación de los criterios de evaluación financiera.

Así pues, a continuación se procede a desarrollar la exposición del presente capítulo en los términos señalados.

14.1 INSTRUMENTAL CONCEPTUAL Y TEÓRICO.

14.1.1 DEFINICIÓN DE CONCEPTOS BÁSICOS.

CLASIFICACIÓN DE LA BANCA

- ☐ **Banca de Primer Piso:** Es la forma en que se ha integrado el sistema bancario comercial en México. Integra las operaciones de crédito, depósito, ahorro, inversión en sola institución. (Banca Comercial)
- ☐ **Banca de Segundo Piso:** Tienen como propósito promover y fomentar el desarrollo económico. Estos bancos ofrecen créditos en forma preferencial (Banrural y Banobras).
- ☐ **Fondos de Fomento Económico:** Son fideicomisos constituidos por el gobierno federal y que son complementados con créditos del exterior para brindar apoyos crediticios a empresas, actividades y regiones prioritarias para el desarrollo nacional.
- ☐ **NAFINSA (Nacional Financiera):** Institución encargada de fomentar el financiamiento y desarrollo de proyectos mediante créditos a tasas de interés más bajas (blandas) que las prevalecientes en el mercado.

ALGUNOS REQUISITOS PARA SER SUJETO DE CRÉDITO

- ☐ Ser persona física o moral establecida permanentemente en una plaza.
- ☐ Contar con referencias comerciales y personales; además de pagar los intereses generados por el servicio del financiamiento.

- ☞ Que el crédito solicitado sea realmente necesario.
- ☞ Que los productos que pretenda producir tengan demanda en el mercado.

DIFERENTES TIPOS DE CRÉDITO BANCARIO:

- ☞ **Crédito Simple:** Financiamiento a mediano o largo plazo mediante un contrato de apertura que se concede a personas físicas o morales dedicadas a la producción, al comercio o a la prestación de servicios, con el fin de apoyarlos en su actividad económica.
- ☞ **Prendarios.-** Consiste en proporcionar dinero a una persona, equivalente a un porcentaje del valor comercial del bien que se entrega en garantía.
- ☞ **Habilitación o Avío.-** Crédito para la adquisición de mercancías, materia prima e insumos.
- ☞ **Refaccionarios:** Se utilizan para la compra de maquinaria, equipo, adquisición del local comercial, construcciones, etc.
- ☞ **Hipotecario:** Se concede a mediano o largo plazo para la adquisición de bienes e inmuebles.

CONCEPTOS FINANCIEROS.

- ☞ **Capital o Principal.-** Es la cantidad de dinero prestado por la Institución Financiera.
- ☞ **Monto.-** Es la suma de dinero solicitado al banco, más los intereses generados durante un plazo determinado.
- ☞ **Plazo.-** Es el tiempo que otorgan los bancos, para pagar la deuda adquirida.
- ☞ **Saldo Insoluto.-** Es la parte de la deuda o crédito que aún no se liquida.
- ☞ **Pago al Principal.-** Es el abono al crédito original que se realiza al concluir cada período del plazo. (No incluye intereses).
- ☞ **Tasa de Interés.-** Es el porcentaje que se debe pagar por una deuda, o el rendimiento que una inversión genera durante un período establecido.
- ☞ **CETES.-** Son los Certificados de la Tesorería y además es una de las tasas de interés que sirven de referencia para negociar créditos bancarios.
- ☞ **Costo Porcentual Promedio CPP.-** Tasa de interés promedio que cobran y pagan los bancos en una negociación financiera.

14.1.2 MATEMÁTICAS FINANCIERAS BÁSICAS.

Todas las actividades financieras descansan en la costumbre de pagar un rédito por el uso de dinero prestado. La mayoría de los ingresos de los bancos se deriva de los intereses sobre préstamos o retorno de utilidades por inversiones.

El **interés** es el alquiler o rédito que se conviene pagar por un dinero tomado en préstamo y las leyes de cada país rigen los contratos y las relaciones entre prestatarios y prestamistas. Por el dinero tomado en préstamo, es necesario pagar un precio, ese precio se expresa por una suma a pagar por cada unidad de dinero prestada, en un período de tiempo convencionalmente estipulado.

La expresión del precio es la **tasa** de la **operación** comercial. La unidad de tiempo que se acostumbra utilizar generalmente, es el año; la tasa se expresa en tanto por ciento y es el tipo de interés de la operación. Así, un préstamo convenido a la tasa de interés **r%** significa que se conviene que, por cada 100 unidades de dinero prestado, se pagarán como interés "r" unidades al final de cada año de duración del préstamo.

Cuando se trata de dineros invertidos en un negocio, el inversionista espera recuperar una suma mayor que la invertida, de esta operación surge el concepto de **tasa de retorno**.

14.1.3 INTERÉS SIMPLE.

El interés o rédito que se paga por una suma de dinero tomada a préstamo, depende de las **condiciones contractuales** y varía en razón directa con la **cantidad de dinero prestada** y con el **tiempo de duración del préstamo**.

$$I = (C * Ti) * t$$

Fórmula A

Designado con:

I = Interés simple

C= Capital o Principal (suma prestada)

Ti = Tasa de interés

t = Es el tiempo

En este tipo de interés, la cantidad de interés por período es calculado con base en el principal que se posee al comienzo del período y no se tiene en cuenta el posible interés acumulado al comienzo del mismo.

14.1.3.1 EL MONTO A INTERÉS SIMPLE.

El planteamiento de los problemas económicos-financieros se desarrolla en torno a dos conceptos básicos que son: la **capitalización** y la **actualización**.

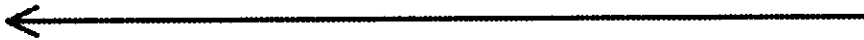
El concepto de **capitalización** se refiere al estudio del valor en fecha futura o **monto** que se obtendrá o en que se convertirán los capitales colocados en fechas anteriores. El concepto de **actualización** se refiere al estudio del valor en la fecha actual o presente de capitales que se recibirán en fecha futura.

En otras
palabras:

- ✓ **CAPITALIZAR** es trasladar y valorizar capitales del presente al futuro.



- ✓ **ACTUALIZAR** es traer y valorizar capitales, del futuro al presente.



El **monto** es el valor acumulado del capital, agregados los intereses devengados. Es decir, el monto es igual al capital, más los intereses:

$$S = C + I$$

Fórmula B

C= Capital

I = Intereses

S= Monto

Para comprender mejor este concepto, se explicará el siguiente ejemplo:

Ejemplo 1: ¿Qué cantidad de dinero se poseerá después de depositar \$100.00 pesos al 6% de interés simple anual durante dos años?

☞ Al final del primer año el depositante poseerá la suma del **capital** (\$100.00) más el **interés** ganado durante el año (\$100.00 x 0.06), lo que es igual a \$6.00 pesos.

☞ Al segundo año el interés se computará con base en el **capital** (\$100.00) y no en la suma total que poseía el prestamista al final del primer año, (\$106.00).

☞ Al final del segundo año la suma total que se obtiene será \$100.00 del capital, más los intereses correspondientes al primer año \$6.00, más los intereses del segundo año \$6.00; en total el **monto** poseerá \$112.00 pesos.

Interés Simple	
Capital = C	\$100.00
Tipo de Interés = i	6%
Tiempo = t	2
Interés anual =	\$6.00
Interés total =	\$12.00
Monto =	\$112.00

14.1.4 INTERÉS COMPUESTO.

En los problemas de interés simple, el capital que genera los intereses siempre permanece constante. En cambio, si en cada intervalo de tiempo convenido en una obligación, se agrega los intereses al capital, formando un monto sobre el cual se calcularán los intereses en el siguiente intervalo o período de tiempo (y así sucesivamente), se dice que los intereses se capitalizarán y que la operación financiera es a **interés compuesto**.

14.1.4.1 VALOR ACTUAL O PRESENTE A INTERÉS COMPUESTO.

Una cuestión fundamental en el mundo de los negocios es la determinación del valor de aquellos bienes expresables en dinero que por alguna condición se recibirán en fecha futura. Así por ejemplo: ¿Que vale hoy un legado de \$19,000,000.00 que se recibirá dentro de 10 años? Para comprender este concepto es necesario dar algunas definiciones.

- * **Valor Actual o Presente** a interés compuesto de un dinero que se recibirá en fecha futura.- Es aquel capital que tendrá en el mismo tiempo un monto equivalente a la suma de dinero que se recibirá en la fecha convenida.
- * **Monto de un Capital a Interés Compuesto ó Monto Compuesto**.- Es el valor del capital final o acumulado después de sucesivas adiciones de los intereses.

Cuando hablamos del cálculo del valor futuro, hablamos fundamentalmente de 4 variables, las variables involucradas son **P (Valor Presente)**, **F (Valor Futuro)**, **n (Número de períodos)**, e **i (Tasa de interés)**. Ahora buscaremos desarrollar las fórmulas para inter-relacionar estas variables.

Como podemos ver las literales de la fórmula original (fórmula B) ahora cambian.

S= Monto Compuesto (se convierte en F ó Valor Futuro)

C= Capital (se convierte en P ó Valor Presente)

i = Intereses en el período (en tanto por uno)

$(1+i)^n$ = Factor de interés compuesto ó **coeficiente de futuro**¹ y corresponde al monto de 1 a interés compuesto en n períodos.

$$VF = VP(1+i)^n$$

1

¹ Los valores del factor de interés compuesto o coeficiente de futuro, pueden calcularse utilizando computadora, calculadora, logaritmos o por desarrollo del teorema del binomio. En la práctica también se utilizan tablas financieras en las que están calculados hasta con 10 decimales los valores de $(1+i)^n$, para las tasa más utilizadas y para valores de n desde 1 a 100 períodos.

La explicación teórica es la siguiente:

Supongamos que un prestamista hace un desembolso en el presente (**P**) al que llamaremos momento 0, esperando recibir un ingreso futuro (**F**) de aquí a (**n**) periodos. La suma de **P** desembolsada inicialmente irá generando intereses a través del tiempo:

La siguiente tabla presenta la suma acumulada (**Principal + Intereses**) al final del periodo:

Final del Período	Suma Acumulada
0	P
1	$P + Pi = P (1 + i)$
2	$P (1 + i) + P (1 + i) i = P (1 + i) (1 + i) = P (1 + i)^2$
3	$P + Pi = P (1 + i)^3$
n	$P (1 + i)^n$

La suma acumulada al final del enésimo periodo será el Valor Futuro **F**:

$$VF = VP (1 + i)^n \quad \boxed{1}$$

La fórmula 1 permite el cálculo de una de las variables, conocido el valor de las otras tres, y además existen tablas para el cálculo de **F** y **P**. Las fórmulas 2, 3 y 4 deducidas directamente de 1 proveen modos para el cómputo de **P**, **i** y **n** respectivamente.

$$P = F \left[\frac{1}{(1 + i)^n} \right] \quad \boxed{2}$$

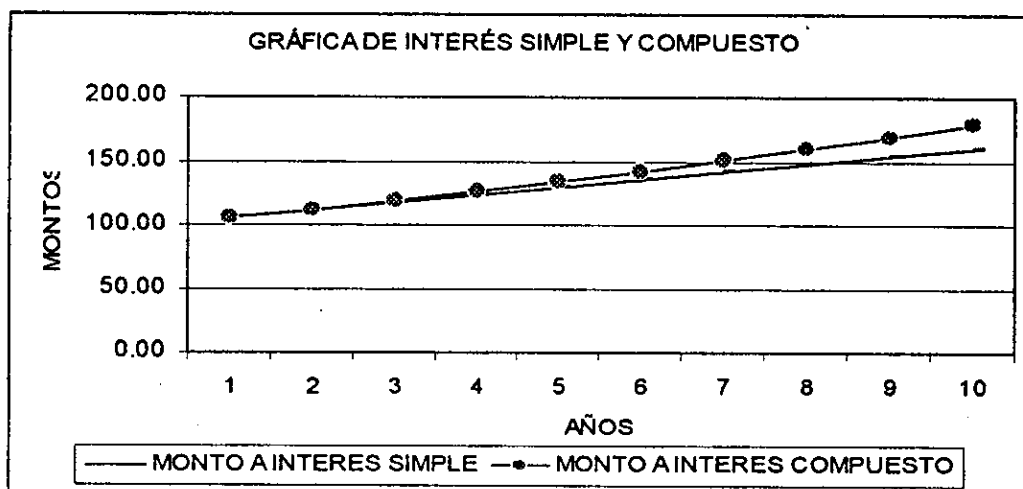
$$n = \frac{\log F - \log P}{\log(1 + i)} \quad \boxed{3}$$

$$i = \sqrt[n]{\frac{F}{P}} - 1 \quad \boxed{4}$$

Utilizado el ejemplo 1(interés simple), ahora lo resolveremos para el caso interés compuesto.

Ejemplo 2: ¿Qué cantidad de dinero se poseerá después de depositar \$100.00 pesos al 6% de **interés compuesto** anual durante dos años?

- ✓ Al final del primer año, el prestamista poseerá la suma del **Capital** (\$100.00) más el **Interés** ganado durante el año ($\$100.00 \times 0.06$), lo que es igual a \$106.00 pesos.
- ✓ Al segundo año, el interés se computará con base en el capital, más el interés obtenido (\$106.00).
- ✓ Al final del segundo año, la suma total que se detecta será \$106.00 del capital, más los intereses del segundo año \$6.36; en total el **Monto** que poseerá será de \$112.36 pesos.
- ✓ Si lo comparamos, puede parecer una diferencia insignificante, pero si prolongamos la serie de periodos, podremos apreciar que a medida que el número de periodos aumenta, la diferencia entre los montos cada vez se hace mayor. (Ver ejemplo pag. 350).



14.1.5 ANUALIDADES.

En finanzas, **anualidad** no significa pagos anuales sino **pagos a intervalos iguales de tiempo**. Así son anualidades los dividendos sobre acciones, los fondos de amortización, los pagos a plazos, los pagos periódicos y en forma más general, todo tipo de rentas son anualidades.

En el caso de querer calcular el valor equivalente de F (futuro) al final del período n ésimo mediante una serie equivalente de pagos A al final de cada período, el problema se puede descomponer considerando cada desembolso A como un pago simple y hallando su valor equivalente al final del n ésimo período. Así, el primer desembolso A efectuado al final del primer período genera intereses por $(n-1)$ períodos, y equivale a $A(1+i)^n$ al final del intervalo considerado. El segundo desembolso de igual magnitud, A es productivo durante $(n-2)$ períodos y equivale a $A(1+i)^{n-2}$ al final el último período.

Los demás pagos uniformes pueden explicarse de igual modo tanto que el último pago hecho al final del periodo enésimo, no generará interés alguno y equivale a A de valor final. La suma F equivale a todos los pagos anuales y los intereses generados y queda expresada en la siguiente forma:

$$F = A (1+i)^{n-1} + A (1+i)^{n-2} + \dots + A (1+i)^1 + A (1+i)^0$$

$$F = A [(1+i)^{n-1} + A (1+i)^{n-2} + \dots + (1+i)^1 + A (1+i)]$$

Multiplicando ambos lados de la ecuación anterior por $(1+i)$ y sustituyendo la expresión obtenida de la anterior, obtenemos:

$$F = A \left[\frac{(1+i)^n - 1}{i} \right] \quad \boxed{5}$$

Ejemplo: Si una persona deposita \$500.00 mensuales al final de los siguientes 6 meses en una alternativa de inversión que paga el 24% capitalizable mensualmente ¿Cuánto tendrá al final del periodo?

- Empleando la tabla correspondiente nos da un factor $(F/A, 2\%, 6) = 6.30812096$
- Multiplicando $500 \times 6.30812096 = \$3,154.06$ (Sustituyendo en la fórmula 5)

$$F = 500 \left[\frac{(1+0.02)^6 - 1}{0.02} \right] = 3,154.06$$

La ecuación 5 provee un modo de hallar F, conocidos los demás valores de las variables que intervienen. Y de la ecuación 5 deducimos la siguiente expresión para obtener A. $(A/F, i, n)$ Para uso de tablas financieras.

$$A = F \left[\frac{i}{(1+i)^n - 1} \right] \quad \boxed{6}$$

Ejemplo: Si una persona tendrá en el futuro \$3,154.06 pesos y piensa invertirlos hoy en una alternativa de inversión que paga el 24% capitalizable mensualmente ¿De cuánto deberán ser las anualidades que deberá depositar al final de cada mes?

- ✓ Empleando la tabla correspondiente nos da un factor $(A/F, 2\%, 6) = 0.15853$
- ✓ Multiplicado $3,154.06 \times 0.1585281 = \500.00 (Sustituyendo en la fórmula 6)

$$A = 3,154.06 \left[\frac{0.02}{(1+0.02)^6 - 1} \right] = 500$$

Ahora es necesario relacionar la serie uniforme de pagos A al valor presente al cual equivale. Para ello nos valemos de la fórmula 1 que conecta a P con F y de la ecuación 6 obtenemos:

7

$$A = P(1+i)^n \left[\frac{i}{(1+i)^n - 1} \right]$$

La expresión 7 permite calcular la serie uniforme de pagos A que hecha durante n periodos, al final de cada periodo, y al i% de interés equivale al valor presente, P.

Ejemplo: Una persona debe 15,000 pesos a una tasa de interés del 15% y tiene que pagarlos en 5 años. El deudor debe pagar en cantidades iguales al final de cada uno de los años; que cantidad deberá pagar anualmente.

7-B

$$A = P \left[\frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \right]$$

Donde A (anualidad) es el pago igual que se hace cada fin de año.

$$A = 15,000 \left[\frac{0.15(1+0.15)^5}{(1+0.15)^5 - 1} \right] = 4,474.80$$

- ✓ Empleando la tabla correspondiente nos da un factor (A/P, 15%, 5) = 0.29832
- ✓ Multiplicando 15,000 x 0.29832 = **\$4,474.80**

Finalmente, tan sólo resta buscar el modo de calcular P, dado A, a fin de completar las relaciones posibles entre P, A, y F, para valores dados de i y n.

$$P = A \left[\frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n} \right]$$

Una persona tiene una deuda contratada a una tasa de interés del 15%, y deberá pagar anualmente 4,474.80 pesos durante los siguientes cinco años, sin embargo él quiere saber a cuanto equivalen hoy la suma de su deuda.

- Empleando la tabla correspondiente nos da un factor (P/A, 15%, 5) = 3.3521609
- Multiplicando 4,474.80 x 3.352 = **\$15,000**

$$P = 4,474.80 \left[\frac{(1 + 0.15)^5 - 1}{0.15(1 + 0.15)^5} \right] = 15,000$$

La siguiente tabla resume los factores hallados para cada variable en relación con los demás, suponiendo una tasa $i\%$ y una duración de n periodos.

Resumen de los Diferentes Factores

Factor	Factor en Tablas	Nombre del Factor
$(1+i)^n$	(F/P, $i\%$, n) FVf	Factor de Valor Futuro Pago Único
$\frac{1}{(1+i)^n}$	(P/F, $i\%$, n) FSA	Factor de Valor Presente Pago Único
$\frac{i}{(1+i)^n - 1}$	(A/F, $i\%$, n) FFA	Factor de Fondo Acumulativo (Anualidad)
$\frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$	(A/P, $i\%$, n) FRC	Factor de Recuperación del Capital
$\frac{(1+i)^n - 1}{i}$	(F/A, $i\%$, n) FVF	Factor de Valor Futuro Serie Constante
$\frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n}$	(P/A, $i\%$, n) FA	Factor de Valor Presente Serie Constante

14.1.5.1 INTERÉS NOMINAL Y EFECTIVO.

La diferencia que existe entre estas dos clasificaciones de interés se puede aclarar mejor a través de un ejemplo:

¿Es lo mismo el valor final de \$1,000.00 al 12% anual durante un año, que el valor final de \$1,000.00 al 1% mensual durante 12 meses?

a) Cálculo del Valor Final de \$1,000 al 12% anual durante 1 año:

$$* F = P (F/P, 12\%, 1)$$

$$* F = \$1,000 \times 1.120 = \$1,120$$

b) Cálculo del Valor Final de \$1,000 al 1% mensual durante 12 meses.

$$* F = P (F/P, 1\%, 12)$$

$$* F = \$1,000 \times 1.127 = \$1,127$$

La diferencia entre los métodos de cómputo del valor final estriba en el hecho de que el interés se computa más frecuentemente bajo el segundo esquema. A fin de deducir una expresión analítica que relacione los dos tipos de interés, se usará la siguiente nomenclatura.

- ✓ **r** : Tasa de Interés Nominal anual (o por período) **Tasa Nominal**.- La tasa convenida para una operación financiera es su tasa nominal.
- ✓ **m**: Número de sub-períodos en los cuales el período (año) se da a dividir para efectos de composición del interés. **Período de Capitalización**.- Es el intervalo de tiempo convenido en la obligación, para capitalizar los intereses.
- ✓ **r/m**: Interés al cual se va a componer al final de cada sub-períodos. **Tasa Efectiva**.- La tasa efectiva de interés es la que realmente actúa sobre el capital de operación financiera.
- ✓ **i**: Tasa efectiva de interés al año.

El problema consiste en hallar una tasa efectiva de interés y que produzca al fin de un año una suma equivalente a la producida por una tasa de interés nominal anual r compuesta durante m sub-períodos.

En consecuencia, deben existir las siguientes igualdades.

$$F = P(1 + r/m)^m = P(1+i)^1$$

$$1+i = (1 + r/m)^m$$

$$i = (1 + r/m)^m - 1$$

9

$$i = (1 + r/m)^m - 1$$

Mientras más frecuente sea la composición del interés (más capitalizaciones), mayor será la diferencia entre el interés nominal y el efectivo.

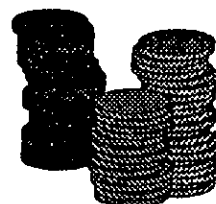
EL TEMA DE LAS MATEMÁTICAS FINANCIERAS ES SUMAMENTE EXTENSO, MOTIVO POR EL CUÁL, LAS LÍNEAS ANTERIORES SÓLO FUERON UN BREVE REPASO DE ALGUNOS CONCEPTOS FUNDAMENTALES, SIN EMBARGO, CUMPLE CON EL OBJETIVO DE PROPORCIONAR ELEMENTOS TEÓRICOS BÁSICOS PARA COMPRENDER EL RESTO DE LOS CAPÍTULOS.

14.2 CONSIDERACIONES PARA DETERMINAR UN FINANCIAMIENTO ÓPTIMO.

Una vez que se han estudiado y analizado los diferentes problemas vinculados a la formulación del proyecto, se debe proceder a la determinación del **FINANCIAMIENTO** más adecuado, que conlleve a una **OPTIMIZACIÓN** del mismo. El pleno conocimiento de las distintas alternativas que pueden utilizarse es factor clave, puesto que en función de ésto, los proyectos pueden resultar más o menos rentables en relación con la estructura de fuentes de financiamiento utilizadas.

Se debe tener presente que el financiamiento óptimo para un proyecto sólo podrá lograrse en la medida en que se conozcan todas las fuentes de financiamiento posibles para la ejecución del mismo y según las condiciones de un contexto general, en el cuál el proyecto está inserto.

Es claro que los recursos necesarios para llevar a cabo un proyecto **son escasos**, por lo tanto, antes de definir el financiamiento óptimo se debe asegurar la minimización de las necesidades de éste, a través del aprovechamiento de todas las ventajas que lleven en definitiva a reducir al mínimo las necesidades de los recursos.



El método que se aplica para efectuar el análisis comparativo de las alternativas de financiamiento debe considerar necesariamente el valor del dinero en el tiempo, la aplicación del método de actualización de los flujos correspondientes a una alternativa de financiamiento debe considerar la tasa de descuento que se haya estimado como la más adecuada, evaluando el tipo de riesgo a que están afectos los flujos de caja. Una vez realizado el proceso de actualización de los flujos, deberá optarse por aquella alternativa de financiamiento que permita tener el más alto Valor Actual Neto (VAN).

14.3 FUENTES DE FINANCIAMIENTO.

Para formarse, toda empresa debe realizar una inversión inicial, el capital que forma esta inversión puede provenir, de **personas físicas** (inversionistas) de éstas con otras **personas morales** (otras empresas), de **inversionistas e instituciones de crédito** (bancos) o de una mezcla de inversionistas, personas morales y bancos, etc.

Estas fuentes generan distintos tipos de crédito, con diferentes tasas de interés, plazos, períodos de gracia, riesgos y garantías, por lo que es necesario considerar que cada una de éstas alternativas tendrá características diferentes, tanto cualitativa como cuantitativamente.

La elección de una fuente de financiamiento en particular puede variar a través del tiempo, sin embargo, en cada caso deberá efectuarse un acucioso análisis del contexto en que se está desarrollando la evaluación del proyecto, a fin de determinar las condiciones de financiamiento óptimas que pudiesen aplicarse al desarrollo de éste, ya que la existencia de períodos recesivos en las economías genera inseguridad e

incertidumbre, este hecho deberá ser considerado por el evaluador, pues cuanto mayor sea el riesgo, menor endeudamiento deberá emplearse.

Los recursos para el financiamiento de proyectos provienen de tres fuentes principalmente:

- ☒ LAS PROPIAS,
- ☒ LAS INTERNAS y
- ☒ LAS EXTERNAS.

14.3.1 RECURSOS PROPIOS.

Aún cuando se disponga de recursos propios para el financiamiento del proyecto, siempre se debe hacer un análisis del mercado de capitales, mientras más desarrollado sea este análisis, mayores van a ser las opciones posibles de obtención de recursos.

La opción de efectuar el financiamiento con recursos propios se debe considerar, ya que esta forma puede dar algunas ventajas; el financiamiento con recursos propios se traduce en un menor riesgo de insolvencia y una gestión menos presionada, aunque cabe señalar que los proyectos requieren generalmente de fuertes erogaciones que difícilmente podrán ser cubiertas por las aportaciones de los socios.

14.3.2 FUENTES INTERNAS DE LA EMPRESA.

Este tipo de fuentes sólo se pueden utilizar cuando el proyecto es desarrollado por una empresa ya existente y los recursos provienen de la retención de las utilidades.

En términos generales, se puede afirmar que el inversionista asignará sus recursos disponibles a un proyecto, si la rentabilidad esperada compensa los resultados que podría obtener si se destinaran esos recursos a otra alternativa de inversión de igual riesgo.

14.3.3 FUENTES EXTERNAS.

Las principales fuentes externas de financiamiento son los préstamos y los aportes de capitales en forma de acciones ordinarias o preferentes y/o obligaciones financieras; puede también establecerse una diferencia entre el acceso a las fuentes externas sin intermediarios financieros (venta directa de acciones al público) o con ellos (bancos, compañías de seguros, casas de bolsa, etc.).

Los préstamos se suelen clasificar en tres grupos, según su plazo de vencimiento de los compromisos: créditos corrientes (hasta 1 año), intermedios (de 1 a 10 años) y a largo plazo (más de 10 años). El capital prestado a largo plazo puede llegar de diversas

formas, las más frecuentes son créditos directos concedidos por un Banco o Institución de Fomento, y la colocación de obligaciones y bonos en el mercado.

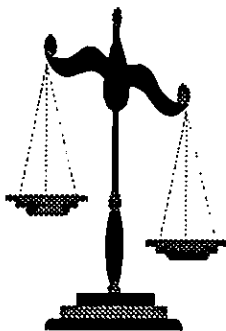
La obtención de capital mediante la emisión de acciones implica compartir la propiedad y el control de la empresa con quienes aporten los recursos financieros para llevar a cabo el proyecto.

Las acciones representan títulos de propiedad de la empresa, y en conjunto representan el **capital social**, las acciones pueden ser ordinarias o preferentes y son similares en cuanto a que las dos representan títulos de propiedad, la diferencia esencial estriba en la prioridad que las acciones tienen en cuanto a la distribución del capital en caso de fracaso o liquidación, **las acciones preferentes tienen prioridad sobre las ordinarias.**

Otra forma de allegarse de capital para la realización del proyecto es la emisión de obligaciones financieras, las cuales a diferencia de las acciones no confieren a sus poseedores facultad alguna sobre el control de la empresa, a menos que dejen de pagarse los intereses. La obligación, como instrumento de crédito, da a su poseedor prioridad sobre los activos y sobre las utilidades de la empresa, aún por encima de las acciones preferentes.

14.3.3.1 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL FINANCIAMIENTO AJENO.

La principal ventaja de financiar parte de un proyecto mediante la obtención de créditos o emisión de bonos y obligaciones, es de naturaleza tributaria, ya que los intereses que se pagan por dichos créditos pueden cargarse a los costos de producción, y por lo tanto, reducir las utilidades gravables, en contraste con el financiamiento a través de la **emisión de acciones preferentes** que devengan un dividendo fijo, el cual forma parte de las utilidades de la empresa y está sujeto al pago de un impuesto correspondiente.



Por otra parte, las principales desventajas de apoyar la realización de un proyecto mediante la obtención de créditos y/o emisión de obligaciones están asociados a los periodos de inestabilidad económica, ya que se ocupan parte de sus recursos en pagar el crédito, lo que le restará liquidez para afrontar periodos difíciles; los intereses son cargos fijos que hay que pagar aunque las utilidades obtenidas sean muy bajas y la obligación de amortizar los créditos en fechas fijas predeterminadas, frecuentemente obliga a la empresa en épocas difíciles, a obtener créditos de sustitución en condiciones todavía más desfavorables.

14.3.4 FINANCIAMIENTO EN MONEDA NACIONAL Y EXTRANJERA.

El estudio del financiamiento debe considerar también que una parte de las inversiones puede realizarse en moneda nacional y otra en moneda extranjera,

frecuentemente se recurre a este tipo de financiamiento ya sea por las limitaciones en la disponibilidad de los recursos internos del país o por las ventajas que ofrece este tipo de financiamiento. Este tipo de financiamiento puede encontrar limitaciones debido a la política cambiaria, sin embargo, debe de estudiarse la posibilidad.



14.3.5 CAPACIDAD DE ENDEUDAMIENTO.

Para determinar el grado de endeudamiento que puede contraerse, es necesario estimar las utilidades anuales con base en las proyecciones de volúmenes de venta y a través de la elaboración de presupuestos de ingresos y egresos (Capítulo Siguiente).

Los niveles de utilidades así previstos, adicionados del monto de las reservas de depreciación y amortización, representan la máxima capacidad de pago que tendría la empresa para hacer frente a compromisos financieros. La situación financiera de la empresa puede ser analizada mediante la obtención de las razones financieras²:

14.4 EL COSTO DE LA DEUDA.

La medición del costo de la deuda, ya sea que la empresa utilice bonos, acciones o préstamos, se basa en el hecho de que éstos deben reembolsarse en una fecha futura específica, en un monto generalmente mayor al obtenido originalmente, la diferencia (intereses) constituye el costo que debe pagar la empresa por la deuda adquirida.

El costo de la deuda se simboliza como k_d y representa el **costo antes de impuesto**; dado que al endeudarse los intereses del préstamo se deducen de las utilidades, permitiendo una menor tributación, es posible incluir directamente en la tasa de descuento el efecto sobre los impuestos, que obviamente serán menores, ya que los **intereses son deducibles de impuestos**. El costo de la deuda después de impuestos será:

$$K_d (1 - t) \quad \text{donde } t \text{ representa la tasa marginal de impuestos.}$$

Es importante hacer notar, que los beneficios tributarios sólo se lograrán si la empresa que llevará a cabo el proyecto, tiene como un todo, utilidades contables.

El costo de capital puede calcularse, ya sea por los costos ponderados de las distintas fuentes de financiamiento o por el retorno exigido a los activos dado su nivel de riesgo. Una vez definida la tasa de descuento para una empresa, todos los demás proyectos de características similares de riesgo, se evaluarán utilizando esta tasa, salvo que las condiciones de riesgo implícitas en su cálculo cambien.

² Las razones financieras serán analizadas y explicadas más adelante.

14.5 TABLA DE PAGO DE LA DEUDA.

Una empresa estará financiada cuando haya pedido capital en préstamo para cubrir cualquiera de sus necesidades económicas, si la empresa logra conseguir "dinero barato" en sus operaciones, es posible demostrar que esto le ayudará a elevar considerablemente el rendimiento sobre su inversión. Debe entenderse por dinero barato los capitales pedidos en préstamo a tasas más bajas que las vigentes en las instituciones bancarias. La Ley de Impuesto Sobre la Renta dice en su artículo 24, fracción VIII:

"SON DEDUCIBLES DE IMPUESTOS LOS INTERESES PAGADOS POR CAPITAL TOMADOS EN PRÉSTAMO SIEMPRE QUE ÉSTOS SE HAYAN INVERTIDO EN LOS FINES DEL NEGOCIO".

Esto implica que cuando se pide un préstamo, hay que saber hacer el tratamiento fiscal adecuado a los intereses y pago al principal, lo cual es un aspecto vital en el momento de realizar la evaluación económica. Esto exige el conocimiento de métodos para calcular este tipo de pagos.

Tabla de Amortización de Préstamos				
Período	Saldo Insoluto	Intereses Causados	Pago al Principal	Saldo al Final del Período
A	B	C	D	E
1		$C * i \%$	Según Forma de Pago*	$E = (B - D)$
2				
n				

i= Tasa de Interés a la que fue pactado el préstamo.
 *La cuantía del Pago al Principal dependerá de la forma de pago elegida. (Ver Ejemplos)
 El número de periodos será determinado por el tiempo concedido al deudor.

Cuando se pide un préstamo, existen cuatro formas generales de pagarlo.

- 1) **Pago de capital e intereses al final de "X" período.** En este caso es muy sencillo el cálculo, pues sólo aparecerá al final de ese período el pago de una suma total, que es: Pago de Fin de Año = Pago a Principal + Intereses. Si se designa por F a esa suma futura por pagar, a P como la cantidad prestada u otorgada en el presente (tiempo cero) a "i" como el interés cargado al préstamo y a "n" como el número de períodos o años necesarios para cubrir el préstamo, la fórmula empleada es:

$$F = P (1 + i)^n$$

Ejem:

Principal	Interés	Plazo
100,000	28.75%	5 años

$$F = 100,000 (1 + 0.2875)^5 = 353,782.37$$

de esta suma, sólo \$100,000 corresponden al pago de capital o principal y \$253,782.37 al pago de intereses.

- 2) Pago de interés al final de cada año y todo el capital al final del período "X". En éste caso debe hacerse una sencilla tabla de pago de la deuda, donde se muestre el pago año con año, de intereses así como de lo que se adeuda del principal.

Ejem:

Principal	Interés	Plazo
100,000	28.75%	5 años

AÑO	SALDO INSOLUTO	INTERESES	PAGO AL PRINCIPAL	PAGO A FIN DE AÑO*
		28.75%		
1	100,000	28,750	0	28,750
2	100,000	28,750	0	28,750
3	100,000	28,750	0	28,750
4	100,000	28,750	0	28,750
5	100,000	28,750	100,000	128,750
Sumatoria =			100,000	243,750

* Es el pago total considerando el pago al principal más los intereses.

- 3) Pago de cantidades iguales al final de cada uno de los años; para hacer este cálculo primero es necesario determinar el monto de la cantidad igual que se pagará cada año. Para ello se emplea la fórmula (FRC, (A/P, i, n))³:

$$A = P \left[\frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \right]$$

Donde A (anualidad) es el pago igual que se hace cada fin de año.

$$A = 100,000 \left[\frac{0.2875(1+0.2875)^5}{(1+0.2875)^5 - 1} \right] = 40,078.60$$

Con esto se construye la tabla de pago de la deuda para determinar que parte de A = \$40,078.60 pagado cada año corresponde a capital e interés.

En la tabla, los intereses se obtienen multiplicando la tasa de interés 28.75%, por la columna de saldo insoluto. El pago del principal se obtiene restandole a la Anualidad

³ Ahora utilizando calculadora financiera en lugar de tablas.

el pago de intereses. La suma de la columna del principal es \$100,000 por lo que el monto restante se le atribuye a intereses.

AÑO	SALDO INSOLUTO	INTERESES	PAGO AL PRINCIPAL	PAGO A FIN DE AÑO*
		28.75%		
1	100,000	28,750	11,329	40,078.60
2	88,671	25,493	14,586	40,078.60
3	74,086	21,300	18,779	40,078.60
4	55,307	15,901	24,178	40,078.60
5	31,129	8,950	31,129	40,078.60
Sumatoria =			100,000	200,393

* Es el pago total considerando el pago al principal más los intereses.

- 4) Pago de intereses y una parte proporcional ("X") del capital a final de cada uno de los años. Los intereses pagados serán sobre saldos insolutos.

AÑO	SALDO INSOLUTO	INTERESES	PAGO AL PRINCIPAL	PAGO A FIN DE AÑO*
		28.75%		
1	100,000	28,750	20,000	48,750
2	80,000	23,000	20,000	43,000
3	60,000	17,250	20,000	37,250
4	40,000	11,500	20,000	31,500
5	20,000	5,750	20,000	25,750
Sumatoria =			100,000	186,250

* Es el pago total considerando el pago al principal más los intereses.

El método de pago que se elija va a depender, de la negociación entre la empresa en cuestión y la institución financiera.

14.6 CASO ILUSTRATIVO 1.

14.6.1 ANTECEDENTES.

PROYECTO DE INVERSIÓN PARA LA INSTALACIÓN DE UNA EMPRESA DEDICADA AL CONTROL Y PREVENCIÓN DE LA FAUNA NOCIVA EN EL D.F.

Este proyecto brindará un servicio técnico a todo tipo de industrias y comercios en general que requieren este tipo de control. Este servicio se realizará por dos motivos, uno en forma de prevención y otra en forma de control (exterminación).

14.6.2 FINANCIAMIENTO.

El financiamiento es el análisis que se efectuará para contemplar aspectos vitales para el proyecto así como las condiciones en que se contratarán los créditos, los gastos financieros en que incurrirá el proyecto, el origen y forma de pago.

La inversión total asciende a \$130,415. dividida en la siguiente forma:

INVERSIONES	
INVERSIÓN FIJA	\$75,399
INVERSIÓN DIFERIDA	\$37,666
CAPITAL DE TRABAJO	\$17,350
TOTAL	\$130,415

14.6.3 ORIGEN Y APLICACIÓN DE LOS RECURSOS.

Para cubrir el monto de la inversión se determinó que se realizará mediante la aportación de un 30% de los socios y el restante se pedirá a crédito.

Los créditos serán otorgados por Nacional Financiera, pues actualmente esta Institución ha definido su estrategia para la atención especializada hacia la micro y pequeña empresa a través del Programa para la Micro y Pequeña Empresa (PROMYP), el cuál tiene el objetivo de promover el desarrollo y eficiencia, así como el desempeño de éstas, este apoyo abarca empresas comerciales, industriales y de servicios de todo el país.

Definición de Micro y Pequeña Empresa		
Tamaño de la Empresa	Número de Personal Ocupado	Ventas Netas Anuales
Micro	de 1 a 15	900,000
Pequeña	de 16 a 100	9,000,000
Fuente: Nacional Financiera		

Nacional Financiera, apoya con recursos de este programa y a través de Intermediarios Financieros a las personas legalmente constituidas que desempeñan actividades industriales, comerciales o de servicios.

El intermediario financiero con el cual se realizará el trámite para la solicitud de los créditos puede ser una entidad de fomento o una unión de crédito puesto que ambos están en facultades de otorgar créditos hasta por 500 mil pesos.

Dentro de las modalidades de apoyo que Nacional Financiera otorga se tienen:

- ✓ **Refaccionario:** Compra o arrendamiento financiero de maquinaria y equipo y local, así como modificación de las instalaciones.
- ✓ **Avío o de Capital de Trabajo:** Adquisición de materia prima o productos terminados para su comercialización. Pago de salarios y sueldos. Otros gastos propios del giro.
- ✓ **Para Reestructuración de Pasivos:** Brindar recursos para realizar reestructuraciones de pasivos.

En la inversión total se tienen tres grandes rubros que son: Inversión Fija, Diferida y Capital de Trabajo, estas inversiones originan que se requiera de dos modalidades de crédito, es decir, del crédito refaccionario y de avío. Nacional Financiera puede financiar hasta el 100% del proyecto, sin embargo, como ya se señaló sólo se pedirá el 70% del monto total de la inversión.

El interés que se fija para estos créditos es variable de acuerdo al Costo Porcentual Promedio (C.P.P.) que el Banco de México da a conocer mensualmente. En el caso del proyecto el CPP para el mes de julio de 1993 fue de 17.37% a esta tasa se le suman 6 puntos por lo que la tasa se fijó en $17.37 + 6 = 23.37\%$ anual, arrojando una cifra mensual de 1.9%.

Para el crédito I, el interés es de 23.37% anual sobre saldos insolutos, con un plazo de pago fijado a 7 años con un período de gracia de 2 años.

Para el pago del crédito II, el interés es de 23.37% anual sobre saldos insolutos, con un plazo de pago fijado a 2 años.

Origen de los Recursos				
Inversión	Socios Capital Social 30%	Nafinsa Crédito Refaccionario	Nafinsa Crédito de Avío	Total de la Inversión
Inversión Fija	39,125	36,274		75,399
Inversión Diferida		37,666		37,666
Capital de Trabajo			17,350	17,350
Total	39,125	73,940	17,350	130,415

14.6.4 CONDICIONES DE LOS CRÉDITOS.

Nacional Financiera para poder otorgar crédito pide una serie de requisitos que el solicitante deberá cubrir y son los siguientes:

- 1) Entregar cédula del registro federal de contribuyentes.
- 2) Elaborar flujo de efectivo proforma y estados financieros proyectados al plazo solicitado.
- 3) Entregar copia del acta constitutiva de la empresa y sus modificaciones con sello del registro público de la propiedad.
- 4) Elaborar un listado mencionando el destino del crédito.
- 5) Para crédito refaccionario presentar las cotizaciones de los bienes que va a comprar.
- 6) Una vez autorizado el crédito, éste deberá tener una cuenta en un banco.
- 7) Una vez entregado el crédito, tienen un tiempo determinado para comprobar la utilización de fondos (no podrá exceder de 90 días)
- 8) Llenar el cuestionario de estadística.
- 9) Elaborara una carta solicitud del crédito.

Requisitos del Aval.

- 10) Entregar identificación oficial con foto y firma.
- 11) Elaborar la relación de bienes ofrecidos en garantía.
- 12) Elaborar carta de ofrecimiento de la garantía por el plazo del crédito.

14.6.5 CÁLCULO DE LOS GASTOS FINANCIEROS Y PAGO DEL PRINCIPAL.

A continuación se presenta el programa que se llevará a cabo para el pago de intereses y principal del crédito refaccionario, considerando para el pago del principal un periodo de gracia de 2 años. De esta manera se efectuarán pagos de interés del año 1 al 7 y los pagos del principal serán del año 3 al 7 a una tasa anualizada del 23.37%. Para el pago de la deuda se utilizó el método de "pago de intereses y una parte proporcional del principal".

Pagos de Interes y Principal Del Crédito Refaccionario				
Año	Saldo Insoluto	Intereses	Pago a Principal	Pago a fin de Año
		23.37%		
1	73,940	17,280	0	17,280
2	73,940	17,280	0	17,280
3	73,940	17,280	14,788	32,068
4	59,152	13,824	14,788	28,612
5	44,364	10,368	14,788	25,156
6	29,576	6,912	14,788	21,700
7	14,788	3,456	14,788	18,244
TOTAL		86,399	73,940	160,340

Con respecto al Crédito de Avío, los pagos de intereses y principal serán cubiertos en dos años a una tasa de interés del 23.37% anual.

Pagos de Interes y Principal Del Crédito de Avío				
Año	Saldo Insoluto	Intereses	Pago a Principal	Pago a fin de Año
		23.37%		
1	17,350	4,055	8,675	12,730
2	8,675	2,027	8,675	10,703
TOTAL		6,082	17,350	23,432

Con la intención de determinar los gastos financieros y pagos del principal de los créditos refaccionario y de avío que se realizarán anualmente, se hace el siguiente resumen. En la primera parte del cuadro se colocan las cantidades que se pagarán por concepto de intereses y en la segunda las cantidades que se pagarán anualmente al principal. Para el pago de la deuda se utilizó el método de "pago de intereses y una parte proporcional del principal".

Resumen de Gastos Financieros y Pagos al principal			
Gastos Financieros (Intereses)			
Año	Refaccionario	Avío	Total
1	17,280	4,055	21,335
2	17,280	2,027	19,307
3	17,280	0	17,280
4	13,824	0	13,824
5	10,368	0	10,368
6	6,912	0	6,912
7	3,456	0	3,456
Pagos al Principal			
Año	Refaccionario	Avío	Total
1	0	8,675	8,675
2	0	8,675	8,675
3	14,788	0	14,788
4	14,788	0	14,788
5	14,788	0	14,788
6	14,788	0	14,788
7	14,788	0	14,788

Este esquema permite visualizar cuales serán las necesidades de flujo de efectivo del proyecto para liquidar los créditos otorgados.

A continuación se presenta un esquema de los requerimientos de capital del proyecto.

Esquema de Financiamiento										
MESES										
CONCEPTO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Total
Inversión Fija										
Obra Civil	3,750	3,750								7,500
Equipo Principal y Auxiliar			4,959	448		INVERSIÓN FIJA				5,407
Equipo de Oficina				12,352						12,352
Equipo de Transporte				50,140						50,140
										0
Subtotal	3,750	3,750	4,959	62,940	0	0	0	0	0	75,399
Inversión Diferida										
Gastos de Constitución	4,160				INVERSIÓN DIFERIDA					4,160
Capacitación de Personal	1,030									1,030
Montaje y Puesta en Marcha					32,476					32,476
										0
Subtotal	5,190	0	0	0	32,476	0	0	0	0	37,666
Capital de Trabajo										
Materia Prima								1,087	1,087	2,174
Insumos Auxiliares								1,191	1,191	2,382
Mano de Obra Directa								3,080	3,080	6,160
Mano de Obra Indirecta								3,059	3,059	6,118
Gastos de Administración								257	257	514
										0
Subtotal	0	0	0	0	0	0	0	8,674	8,674	17,348
Total	8,940	3,750	4,959	62,940	32,476	0	0	8,674	8,674	130,413

14.7 CASO ILUSTRATIVO 2.

14.7.1 ANTECEDENTES.

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD, TÉCNICA, ECONÓMICA Y FINANCIERA PARA INSTALAR UNA PLANTA EMBOTELLADORA DE AGUA MINERAL GASIFICADA EN EL ESTADO DE JALISCO.

El agua mineral gasificada emana en su estado natural a través del manantial, ubicado en el Municipio de Atengo, con un determinado contenido de sales minerales en disolución y a cierta temperatura por lo que no es apropiada para aprovecharse en riego, sin embargo para el ser humano tiene dos opciones principales de uso: el externo utilizando el agua en baños conocidos como balneoterapia, con propiedades antirreumáticas y dermatológicas principalmente y el uso interno (ingestión) llamado crenoterapia, la cual actúa como laxante, antiácida, diurética y/o depurativa.

14.7.2 FUENTES DE FINANCIAMIENTO.

Se estima que el proyecto tendría una estructura de capital de 40% de recursos propios y un 60% de recursos crediticios.

Como fuente de financiamiento se consideró al Fondo de Garantía a la Industria Pequeña y Mediana (FOGAIN), que tiene como objetivo apoyar a empresas con la finalidad de obtener un mayor grado de integración y equilibrio económico entre las regiones.

Las reglas de operación de este fondo, establecen que podrán ser atendidas Industrias de acuerdo al siguiente rango:

- 1) Microindustrias.- Empresas que ocupen hasta 15 personas y el valor de sus ventas netas no rebase los \$40,000 pesos al año.
- 2) Industrias Pequeñas.- Empresas que ocupen hasta 100 personas y cuyo valor de ventas no exceda la cantidad de \$500,000 pesos al año.
- 3) Industrias Medianas.- Empresas que ocupen hasta 250 personas, con un valor no mayor a \$1,100,000 pesos al año.

Con base en esta clasificación, se identificó que el proyecto de la planta embotelladora, se considera como Industria Mediana, y aunando a que se localizará en zona estatal de prioridad II, es susceptible de apoyo por esta institución bajo las siguientes condiciones:

CARACTERÍSTICAS DEL CRÉDITO				
TIPO DE CRÉDITO	MONTO	TASA DE INTERES	PLAZO DE AMORTIZACIÓN	PERÍODO DE GRACIA
HABILITACIÓN	HASTA 75,000	47%	HASTA 2 AÑOS	HASTA 6 MESES
REFACCIONARIO	HASTA 200,000	47%	HASTA 5 AÑOS	HASTA 12 MESES

14.7.3 GASTOS FINANCIEROS.

Con base a los lineamientos del FOGAIN, en el otorgamiento de crédito, se solicitará apoyo para financiar el 100% de Capital de Trabajo y Crédito Refaccionario.

Amortización del Crédito de Avío

Como podemos apreciar en el siguiente cuadro, se utilizó el método de pago de cantidades iguales al final de cada año; en este cuadro, se utilizó la modalidad de pagos semestrales, pero la metodología es la misma; en el primer semestre sólo se pagan intereses.

$$A = 75,000 \left[\frac{0.235(1 + 0.235)^3}{(1 + 0.235)^3 - 1} \right] = 37,570.6$$

El plazo de amortización es de 2 años incluyendo un período de gracia de 6 meses, el pago se realizará mediante 3 pagos semestrales, iguales y consecutivos, la tasa de interés es de 23.50% debido a que son pagos semestrales.

PRINCIPAL	INTERÉS ANUAL	PLAZO
75,000	47%	2 AÑOS

TABLA DE AMORTIZACIÓN DEL CRÉDITO DE HABILITACIÓN O AVIO				
SEMESTRE	SALDO INSOLUTO	INTERESES 23.50%	PAGO AL PRINCIPAL	PAGO A FIN DE AÑO
1	75,000	17,625	0	17,625
2	75,000	17,625	19,946	37,570.6
3	55,054	12,938	24,633	37,570.6
4	30,422	7,149	30,422	37,570.6
Sumatoria =			75,000	130,337

Amortización del Crédito Refaccionario.

El plazo de amortización es de 5 años incluyendo dos periodos de gracia de 6 meses, el pago se realizará mediante 8 pagos semestrales, iguales y consecutivos, la tasa de interés es de 23.50% debido a que son pagos semestrales (es decir 47% anual).

$$A = 200,000 \left[\frac{0.235(1 + 0.235)^8}{(1 + 0.235)^8 - 1} \right] = 57,653.43$$

PRINCIPAL	INTERÉS ANUAL	PLAZO
200,000	47%	5 AÑOS

TABLA DE AMORTIZACIÓN DEL CRÉDITO DE HABILITACIÓN O AVIO				
SEMESTRE	SALDO INSOLUTO	INTERESES 23.50%	PAGO AL PRINCIPAL	PAGO A FIN DE AÑO
1	200,000	47,000	0	47,000
2	200,000	47,000	0	47,000
3	200,000	47,000	10,653	57,653.43
4	189,347	44,496	13,157	57,653.43
5	176,190	41,405	16,249	57,653.43
6	159,941	37,586	20,067	57,653.43
7	139,873	32,870	24,783	57,653.43
8	115,090	27,046	30,607	57,653.43
9	84,483	19,853	37,800	57,653.43
10	46,683	10,970	46,683	57,653.43
Sumatoria =			200,000	555,227

Capítulo 15

Presupuestos y Estados Financieros Proforma



ÍNDICE

15. PRESUPUESTOS Y ESTADOS FINANCIEROS PROFORMA.....	375
15.1 PRESUPUESTOS.....	375
15.1.1 PRESUPUESTO DE INGRESOS.....	375
15.1.2 PRESUPUESTO DE EGRESOS.....	376
15.1.3 LA DEPRECIACIÓN.....	378
15.1.3.1 MÉTODO DE LÍNEA RECTA.....	380
15.1.3.2 MÉTODO DE LA SUMA DE LOS DÍGITOS.....	381
15.1.3.3 MÉTODO DE DOBLE TASA SOBRE SALDO DECRECIENTE.....	381
15.1.3.4 MÉTODO DE LAS UNIDADES DE PRODUCCIÓN.....	382
15.1.4 AMORTIZACIÓN.....	382
15.2 EL CICLO CONTABLE.....	383
15.3 ANÁLISIS DEL PUNTO DE EQUILIBRIO Ó UMBRAL DE RENTABILIDAD.....	385
15.3.1 DETERMINACIÓN ALGEBRAICA DEL PUNTO DE EQUILIBRIO.....	385
15.3.2 DETERMINACIÓN GRÁFICA DEL PUNTO DE EQUILIBRIO.....	388
15.4 ESTADOS FINANCIEROS PROFORMA.....	389
15.4.1 ESTADO DE RESULTADOS O ESTADO DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS.....	389
15.4.2 ESTADO DE FLUJO DE EFECTIVO O FLUJO DE CAJA.....	392
15.4.2.1 ELEMENTOS DEL FLUJO DE CAJA.....	393
15.4.2.2 ESTRUCTURA DE UN FLUJO DE CAJA PURO (FNE).....	395
15.4.2.3 FLUJO DE CAJA DEL INVER. O FLUJO DE CAJA CON FINANCIAMIENTO.....	397
15.4.3 BALANCE GENERAL O ESTADO DE SITUACIÓN FINANCIERA.....	402

15. PRESUPUESTOS Y ESTADOS FINANCIEROS PROFORMA.

15.1 PRESUPUESTOS.

Una vez que se tiene toda la información concerniente a los ingresos y egresos del proyecto, será necesario sistematizarla y resumirla y la forma de hacerlo es elaborando los presupuestos y los estados financieros proforma.

Los presupuestos deberán ser elaborados sobre la base del poder adquisitivo de la moneda al momento de formular el estudio y mantenerlo constante durante la vida útil del proyecto.

Los presupuestos deberán formularse a períodos relativamente cortos, lo que permitirá un mayor acercamiento a la exactitud, por tal motivo se aconseja que el período de presupuestación sea entre los cinco y diez años en forma anual y respecto a los primeros años (uno o dos) se aconseja la conveniencia de que la formulación contemple cifras mensuales.

Tanto el presupuesto anual de ingresos y egresos podrán variar a lo largo de la vida útil del proyecto. Las causas principales de tales variaciones pueden ser:

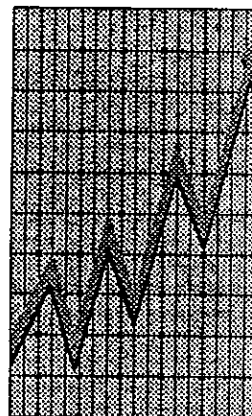
1. LAS POSIBLES FLUCTUACIONES DE LOS PRECIOS, Y
2. LOS DISTINTOS PORCENTAJES DE LA CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN UTILIZADA.

En resumen, los presupuestos son la base de la cuantificación de las operaciones a futuro, teniendo como marco de referencia el **ESTUDIO DE MERCADO**, el **ESTUDIO TÉCNICO**, **ESTUDIO ORGANIZACIONAL** y el **ESTUDIO FINANCIERO**, y su propósito es el de sistematizar toda la información concerniente a ingresos y egresos, así como mostrar **LOS RESULTADOS DE LAS OPERACIONES REALIZADAS**.

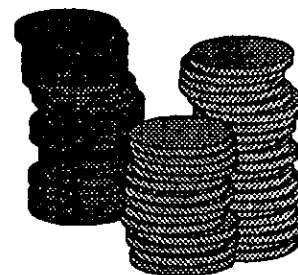
A fin de facilitar el agrupamiento de los datos, así como la formulación y obtención de los resultados programados, los presupuestos se dividen en función de los objetivos generales de la empresa clasificándose en:

15.1.1 PRESUPUESTO DE INGRESOS.

Los ingresos correspondientes al proyecto quedarán definidos por el volumen de producción y por los precios de venta (estimados en el estudio de mercado) de los bienes que se produzcan. El volumen de producción dependerá del tamaño del proyecto según se definió antes y del porcentaje de la capacidad instalada que se utilice (estudio técnico).



Aunque los ingresos más relevantes son aquellos que se derivan de la venta del bien que producirá el proyecto, también se deberán considerar otros ingresos derivados de la venta de productos secundarios y/o deshechos en caso que los hubiera.



- 1) Presupuesto de ventas.
- 2) Presupuesto de otros ingresos.

15.1.2 PRESUPUESTO DE EGRESOS.

En esta agrupación se encontrarán todas aquellas operaciones que signifiquen un costo o un gasto para el proyecto.

El cálculo de los costos de producción, gastos de administración y venta se realizan asignando montos a los distintos recursos requeridos cuantificándolos de acuerdo a lo previsto en el estudio de **MERCADO, TÉCNICO, ORGANIZACIONAL Y FINANCIERO** del proyecto. Para calcular y presentar los costos de un proyecto se comienza por desglosarlos en rubros parciales, de manera parecida (aunque no idéntica) a la empleada con propósitos de contabilidad en las empresas establecidas.

En las empresas en marcha la contabilidad de costos persigue el doble fin de llevar el registro de lo que ha ocurrido y de facilitar procedimientos para comprobar la eficiencia administrativa de la empresa. Este último propósito no desempeña papel alguno en el caso del proyecto, en el cuál se aceptan determinados rendimientos técnicos y administrativos como datos fijos. En la estimación de costos de un proyecto los esquemas son menos elaborados que los necesarios para la empresa en funcionamiento y los datos se agrupan en función de su evaluación.

EL TIPO DE CLASIFICACIÓN Y SUB-DIVISIÓN DE LOS RUBROS EN EL PRESUPUESTO DE COSTOS DE PRODUCCIÓN VARÍA SEGÚN LA NATURALEZA DEL PROYECTO.

Entre los rubros que integran los costos de producción, gastos de administración y venta, podemos considerar como representativos:¹

- ☒ **Materias Primas y Otros Materiales.** Las materias primas constituirán un rubro de gran importancia en los proyectos relativos a la industria manufacturera, puesto que la característica principal de tal actividad es justamente su transformación. La cuantificación de estos costos deberán incluir los costos por fletes, el almacenamiento y el manejo de la misma.
- ☒ **Costo de los Insumos.** Este rubro está conformado por elementos que sin ser materia prima participan directamente en el proceso de producción; agua, energía

¹ Cabe mencionarse que los conceptos que aparecen a continuación, fueron ya estudiados en su oportunidad en el capítulo correspondiente.

eléctrica, lubricantes, hielo, vapor, etc.; la lista puede ser muy extensa y dependerá del tipo de bien que se produzca.

- ☒ **Materiales Indirectos.** Estos forman parte auxiliar en la presentación del producto terminado, sin ser el producto en sí, por ejemplo: cajas para la distribución del producto al mayoreo, bolsas de plástico con la misma finalidad, etc.
- ☒ **Mano de Obra Directa.** Es la que se utiliza para transformar la materia prima en producto terminado; se puede identificar en virtud de que su monto varía casi proporcionalmente con el número de unidades producidas.
- ☒ **Mano de Obra Indirecta.** Es necesaria, pero no interviene directamente en la transformación de las materias primas. En este rubro se incluyen: personal de supervisión, jefes de turno, todo el personal de control de calidad entre otros.
- ☒ **Costo de Mantenimiento.** Este servicio se contabiliza por separado en virtud de las características especiales que puede presentar ya que el mantenimiento puede ser preventivo o correctivo, sin embargo, el costo de los materiales y la mano de obra que se requieran sea cual sea el tipo de mantenimiento se cargarán directamente en este rubro.
- ☒ **Cargos de Depreciación y Amortización.** Para calcular el monto de los cargos, se deberán utilizar los porcentajes autorizados por la Ley del Impuesto Sobre la Renta.
- ☒ **Costos de Administración.** Como su nombre lo indica, son los costos provenientes de realizar la función de administración dentro de las empresas. Esto implica que abarcará a todo el personal administrativo (producción, ventas, recursos humanos, finanzas, etc.)
- ☒ **Costos Financieros.** Son los intereses que se deben pagar por los capitales obtenidos en préstamo, algunas veces estos costos se incluyen en los generales y de administración, pero lo correcto es registrarlos por separado.

La Ley del Impuesto sobre la Renta permite cargar estos intereses como costos deducibles de impuestos².

- ☒ **Costos de Ventas.** El departamento de ventas no sólo se conforma con hacer llegar al intermediario o consumidor el producto final, sino que implica una actividad más amplia y compleja que puede abarcar, entre otras muchas actividades, la investigación y desarrollo de nuevos productos, la adecuación de la publicidad utilizada, las comisiones a vendedores, los costos de transporte, los viáticos y como es de suponerse todos estos rubros implican un egreso.

² Ver Anexo 2. Ley del impuesto sobre la renta.

15.1.3 LA DEPRECIACIÓN.

Con el transcurso del tiempo los activos tangibles o Inversión fija (máquinas, edificios, vehículos) experimentan una pérdida de valor que puede deberse a razones FÍSICAS O ECONÓMICAS.

La disminución de valor originada por el deterioro físico, y/o por la obsolescencia económica constituye la depreciación.

La disminución de valor originada por causas económicas se denomina **OBSOLESCENCIA**, es decir, a medida que transcurre el tiempo la innovación tecnológica va mejorando procesos y técnicas que hacen que en un determinado lapso de tiempo los activos pierdan su valor, no por que ya no sean utilizables, sino por que existen mejores equipos resultado del avance tecnológico. (Un ejemplo muy claro es el de las computadoras).

El otro concepto al que se hace referencia en la definición es aquel que se vincula con la pérdida de valor debido simplemente al desgaste por el uso y el paso del tiempo al cual se denomina **desgaste físico**.

En virtud de estas consideraciones se habla de una vida útil del activo tangible en la que se consideran en forma simultánea el desgaste físico y la obsolescencia económica; el costo por depreciación y obsolescencia, o simplemente depreciación, es la **partida anual que hay que sumar a los demás costos de producción para tener en cuenta la limitación en la vida útil de dichos activos.**

La esencia de este concepto es la siguiente:

La inversión (desembolso de dinero) ya se realizó en el momento de la compra del activo, por lo tanto, al hacer un cargo por el concepto mencionado, implica que en realidad ya no se está desembolsando ese dinero, entonces esto quiere decir que se está recuperando. Al ser cargado un costo sin hacer un desembolso, se aumentan los costos totales y esto causa, por un lado, un pago menor de impuestos y por otro, es dinero en efectivo disponible.

Cualquier empresa deberá basarse en la Ley del impuesto sobre la renta³ (basándose en el promedio de vida útil de los activos se asigna un porcentaje de depreciación anual), para hacer los cargos de depreciación y de amortización correspondientes.

La finalidad que se persigue es que toda inversión sea recuperable por la vía fiscal independientemente de las ganancias que dicha empresa obtenga por concepto de ventas.

³ Ver Anexo 2

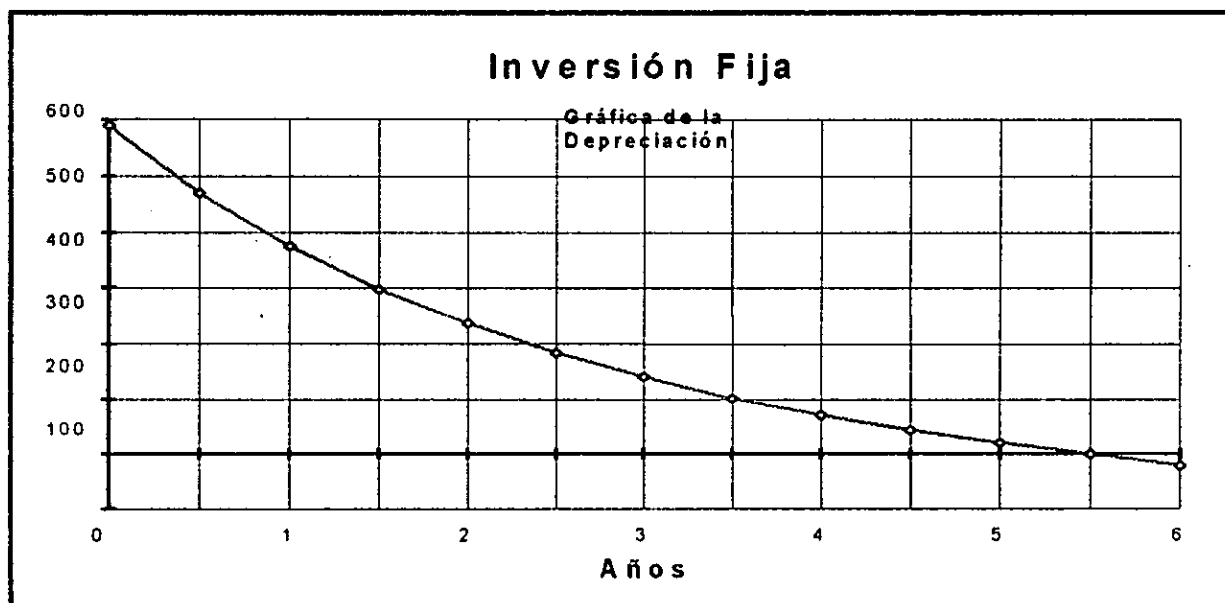
Existen varios métodos de depreciación, en México el método reconocido por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público es el método llamado de línea recta.

El proceso contable de la depreciación en la evaluación de proyectos consta de dos pasos: en el primero se resta al activo inicial una cierta porción de su valor (valor de rescate ó salvamento⁴); en el segundo se constituye con estas porciones un acervo paralelo. La inversión inicial va disminuyendo en tanto que va aumentando el acervo paralelo de forma que la suma de ambos es siempre igual a la inversión inicial.

Ahora bien, para determinar los costos en el cálculo de depreciación hay dos aspectos fundamentales: el insumo (físico) de los bienes de capital en el proceso de producción, y el cargo que hay que hacer a los costos para tomar en cuenta este insumo y conservar el patrimonio inicial de la empresa.

Se puede pensar en el proceso como si una parte del capital fijo renovable se transformara en insumo corriente para producir junto con los demás insumos, diferentes bienes; de ahí que sea necesario computar un costo de depreciación que corresponda a aquel insumo.

A continuación se presenta la gráfica de la depreciación de la inversión fija en donde se puede apreciar que a medida que transcurre el tiempo, el valor de ésta va disminuyendo hasta llegar a cero.



A continuación se explicarán los métodos más comunes de la depreciación desde el punto de vista contable.

⁴ Este porcentaje es variable según el activo del que se trate.

- Línea recta,
- Suma de los dígitos,
- Doble tasa sobre saldo decreciente y
- Unidades de producción.

15.1.3.1 MÉTODO DE LÍNEA RECTA.

Este método consiste en depreciar (recuperar) una cantidad igual cada año, la cual es determinada por los porcentajes dados por la Ley del Impuesto sobre la Renta. La fórmula para calcular la depreciación es la siguiente:

$$D = \frac{Va - Vr}{n}$$

Donde:

Va = Valor de adquisición del activo ó valor original del activo.

Vr = Valor de rescate. (El valor de rescate es un porcentaje que va a depender en primer instancia del tipo de activo y, en segundo lugar, del uso que se le dió al mismo.

N = Vida útil del activo expresada en años ó el número de años de vida útil.

Por ejemplo: Un vehículo, según SHCP se deprecia 20%, esto no quiere decir que al final de los cinco años el vehículo no valga nada, por el contrario, el vehículo tendrá un valor, el **valor de rescate**. Sin embargo, para asignar este valor de rescate se debe considerar el uso que se le dio al vehículo, si fue un vehículo de uso particular o de reparto, si se le dio constante mantenimiento o no. Para efectos del cálculo generalmente se considera de un 10% a un 20% del valor del activo como valor de salvamento.

Supongamos que se compra un equipo de transporte con un valor de 100,000 que tiene una vida útil de 5 años, al final de los cuales deberá ser reemplazado por uno nuevo. El porcentaje de depreciación que señala la Ley del ISR para este activo es de 20% anual. ¿Cuál será la cuota de depreciación anual?

Formula:

$$D = \frac{Va - Vr}{n}$$

Datos:

Va = 100,000

Vr = 20,000

n = 5 años

$$D = \frac{100,000 - 20,000}{5} = 16,000 \text{ pesos anuales}$$

15.1.3.2 MÉTODO DE LA SUMA DE LOS DÍGITOS.

Este método permite depreciar inicialmente una cantidad mayor que equivale a adelantar parte de la depreciación de los últimos años, el método consiste en dividir período a período, el número de años restantes por la suma de los dígitos de los años de vida útil y multiplicar éste resultado por el valor por depreciar. La suma de los dígitos de los años de vida útil (1+2+...n) se puede obtener de:

$$S = N \left[\frac{(N + 1)}{2} \right]$$

Donde:

S = representa la suma de los años de los dígitos y;

N = número de años.

$$S = 5 \left[\frac{(5 + 1)}{2} \right] = 15$$

Método de la Suma de Dígitos

AÑO	CÁLCULO = (número de años en que se deprecia el activo) / (la suma de los mismos)	PORCENTAJE DE DEPRECIACIÓN ANUAL	MONTO DE DEPRECIACIÓN ANUAL	VALOR DEL ACTIVO (Equipo de Transporte) AL TÉRMINO DEL AÑO
				\$100,000
1	(5/15)	33.33%	\$33,333	\$66,667
2	(4/15)	26.67%	\$26,667	\$40,000
3	(3/15)	20.00%	\$20,000	\$20,000
4	(2/15)	13.33%	\$13,333	\$6,667
5	(1/15)	6.67%	\$6,667	\$0
SUMATORIA =		100%	\$100,000	

15.1.3.3 MÉTODO DE DOBLE TASA SOBRE SALDO DECRECIENTE.

La depreciación acelerada implica que la recuperación de la inversión será más rápida, el método general consiste en aplicar tasas más altas en los primeros años, con lo que se pagan menos impuestos, porque se aumentan los costos y se recupera más

rápido el capital, sobre todo en los primeros años, cuando las empresas normalmente tienen problemas económicos.

Este método permite también acelerar el cargo por depreciación de un activo y consiste en aplicar una tasa de depreciación constante al saldo por depreciar, que se calcula como dos veces el porcentaje que, siguiendo la línea recta se cargaría por el uso del activo al finalizar el año.

Supongamos que un automóvil que cuesta \$100,000 pesos tiene una tasa de depreciación acelerada de 40% anual, ¿Cuál es la cuota de depreciación anual y en cuanto tiempo se depreciará?

$1000,000 * .40 = 40,000$ anuales y, por lo tanto, se depreciará en 2 años y medio (sin contar el valor de rescate).

15.1.3.4 MÉTODO DE LAS UNIDADES DE PRODUCCIÓN.

Se basa en determinar la vida útil del activo por depreciar en términos de alguna unidad de producción y no en función del tiempo, el valor unitario calculado se multiplicará por el volumen que se estima se producirá cada año. De esta forma, la depreciación anual se obtendrá de:

$$Dt = \left[\frac{Vd}{Q} \right] (qt)$$

Donde:

Dt = Depreciación del año t

Vd = Valor del Activo

Q= Total de unidades que podrá producir el equipo que se deprecia

qt = Cantidad estimada de producción para el año t.

15.1.4 AMORTIZACIÓN⁵.

El proceso sistemático de cancelación de activos intangibles se llama amortización. Para poder determinar a que tipo de activos intangibles se le debe aplicar el proceso de amortización, es preciso determinar si tiene vida útil limitada o no. El boletín C-8 de la Comisión de Principios de Contabilidad afirma que "El costo de los activos intangibles debe ser absorbido a través de la amortización, en los costos y gastos de los periodos que resulten beneficiados de ellos. Los procedimientos contables para la amortización de activos intangibles son semejantes a los que se emplean en los activos

⁵ Es muy importante no confundir entre amortización de la inversión diferida y la amortización de un crédito, ya que son conceptos distintos.

tangibles despreciables. El método de amortización en línea recta es el que generalmente se utiliza, a menos que la administración juzgue necesario emplear otro.

La amortización del activo intangible puede ser un costo de fabricación o un gasto de operación, según la naturaleza del activo. Por ejemplo, la amortización de la patente de un proceso de manufactura es parte de los costos de fabricación, mientras que la amortización de una marca registrada utilizada para promover algún producto es un gasto de ventas.

15.2 EL CICLO CONTABLE.

La contabilidad es un sistema que tiene por **objeto registrar y procesar las transacciones** de negocios que lleva a cabo una organización para producir información cuantitativa en una forma comprensible y ordenada. Tanto el registro como el procesamiento y la producción de información financiera son efectuados a la luz de criterios preestablecidos y aceptados por la generalidad de la comunidad financiera.

La estructura básica de la contabilidad por lo general es muy sencilla, sin embargo, hay varios conceptos, definiciones de términos, clasificaciones y principios que deben ser comprendidos para poder establecer los vínculos entre las partes de un sistema contable y su relación entre sí.

Desde el punto de vista contable, una transacción se genera cuando un evento económico (compraventa) impacta alguna o algunas cuentas básicas de la contabilidad. La identificación de una transacción es importante por que la decisión de registro contable depende de este hecho.

Como ejemplos de transacciones tenemos la compra de materia prima, el pago de los sueldos y salarios, la venta de un producto o el cobro de una cuenta, etc. El proceso contable incluye básicamente las siguientes etapas:

- 1) **Identificación:** Esta etapa consiste en identificar las actividades que se realizaron y cuales pueden considerarse transacción.
- 2) **Análisis:** En esta etapa se analiza específicamente cuál fue la transacción realizada y de que manera impacta esta situación a la empresa.
- 3) **Registro:** En esta etapa se anota en los registros las transacciones efectuadas.
- 4) **Clasificación:** En esta etapa se agrupan todas las transacciones de negocios que hayan afectado a un mismo tipo de rubro o partida que integra la situación financiera de una empresa.
- 5) **Resumen:** En esta etapa se genera un informe de todas las partidas integrantes de la situación financiera de un negocio después de haber tomado en cuenta las transacciones de negocios del período actual.

- 6) **Elaboración de los Informes:** En esta etapa se generan los informes que presentan la situación financiera de un negocio. Dichos informes son: El Estado de Situación Financiera ó Balance General, el Estado de Resultados y el Estado de Flujo de Efectivo ó Flujo de Caja.
- 7) **Interpretación:** En esta etapa se analizan los **estados financieros** del negocio, comparando la situación financiera actual con la de periodos previos y con la de otras compañías del mismo giro.

La estructura contable tiene cinco cuentas básicas:

 **Activo**

 **Pasivo**

 **Capital**

 **Ingresos**

 **Egresos.**

Como ya se mencionó, en toda empresa se realizan una serie de **transacciones relacionadas** con su giro o actividad: producir, comprar, vender y para efectos de llevar un control de todas esas operaciones, se les ha clasificado y agrupado a fin de facilitar su registro en lo que se le ha dado el nombre de "**cuentas**"; en éste sentido, **cuenta es la agrupación de todas las operaciones homogéneas cuyo registro se concentra bajo un título o nombre que identifica su naturaleza**. Las cuentas se clasifican dependiendo del tipo de operación que controlen y se ubican basándose en el estado financiero correspondiente.

A continuación se presenta un ejemplo de transacciones:

Transacción	Efecto
Se compran materiales de contado.	Aumenta el activo: Inventario Materia Prima Disminuye el activo: efectivo. Egreso
Se paga con un documento la cantidad que se debe al acreedor.	Disminuye el pasivo: cuentas por pagar. Aumenta el pasivo: documentos por pagar. Egreso
El dueño invierte en un equipo para el negocio.	Aumenta el activo: equipo Aumenta la participación del dueño: capital. Egreso
Pago a un acreedor a cuenta de un adeudo.	Disminuye el activo: efectivo. Disminuye el pasivo: cuentas por pagar. Egreso

15.3 ANÁLISIS DEL PUNTO DE EQUILIBRIO Ó UMBRAL DE RENTABILIDAD⁶.

En la formulación de proyectos es frecuente encontrar que los resultados económicos previsible son dependientes de los valores asignados a determinadas variables. Mediante el análisis del umbral de rentabilidad se determina el punto en el que los ingresos provenientes de las ventas coinciden con los costos de producción. El umbral de rentabilidad se puede definir en términos de unidades físicas producidas o del nivel de utilización de la capacidad en la cual los ingresos provenientes de las ventas coinciden con los costos de producción.

Antes de calcular el umbral de rentabilidad, se deben observar las siguientes condiciones:

- ✓ Los costos de producción son una función del volumen de producción o de ventas.
- ✓ El volumen de producción es igual al volumen de ventas.
- ✓ Los costos operacionales fijos son iguales para todos los volúmenes de producción.
- ✓ Los costos unitarios variables se modifican en proporción al volumen de producción y, por consiguiente, los costos de producción totales también se modifican en proporción al volumen de producción.
- ✓ Se deben utilizar datos de un año normal de operaciones.
- ✓ El nivel de precios de venta unitarios y de los costos de operación variables y fijos permanece constante.

15.3.1 DETERMINACIÓN ALGEBRAICA DEL PUNTO DE EQUILIBRIO Ó UMBRAL DE RENTABILIDAD.

Cuando el punto de equilibrio se expresa en unidades físicas producidas, el supuesto básico se puede poner en las siguientes ecuaciones:

1. Valor de Ventas = Costos de Producción
2. Valor de las Ventas = (volumen de ventas) * (precios unitarios de ventas)
3. Costos de Producción = [(costos fijos) + (costos unitarios variables * volumen de ventas)]

⁶ La ONUDI define como umbral de rentabilidad a este concepto, sin embargo, es más común referirse a él como punto de equilibrio.

Por lo tanto, tenemos:

Ecuación para las ventas

Ecuación para los costos de producción

o sea

$$Y = (P_v \cdot X)$$

$$Y = vX + F = (V + F)$$

$$P_v \cdot X = vX + F = (V + F)$$

por lo tanto,

$$X = \left[\frac{F}{P_v - v} \right]$$

Donde:

Y = Ingresos por ventas

P_v = Precio de venta al 100%

X = Volumen de producción (ventas)

v = Costos variables unitarios

V = Costos variables anuales

F = Costos fijos anuales

En estas ecuaciones, el punto de equilibrio está dado por la relación entre costos fijos y la diferencia de los precios de venta unitarios y los costos unitarios variables. Así pues, del análisis del punto de equilibrio se pueden derivar varias conclusiones prácticas:

1. No es conveniente que el punto de equilibrio sea elevado dado que ello hace a la empresa vulnerable a los cambios en el nivel de producción (ventas).
2. Cuanto mayores sean los costos fijos, más alto será el punto de equilibrio.
3. Cuanto mayor sea la diferencia entre los precios de venta unitarios y los costos operacionales variables, más bajo será el punto de equilibrio. En este caso, los costos fijos se absorben con mucha rapidez por la diferencia entre los precios de venta y los costos unitarios variables.

A continuación se presentan un ejemplo de determinación del punto de equilibrio en el octavo año de operación.

El precio unitario de venta es \$6.25

Los costos de producción en el año 8 = Variables 6,500,000 y Fijos = 3,280,000

El volumen de producción (x) es = 2,000,000

Año	Utilización en la Capacidad de Producción %	Ingreso Anuales por Concepto de Ventas	Costo de Operaciones Anuales
1	55	6,875,000	6,000,000
2	75	9,375,000	7,350,000
3	80	10,000,000	7,670,000
4-10	100	12,500,000	9,000,000

Utilizando los datos obtendremos el punto de equilibrio ó umbral de rentabilidad (UR).

$$UR = \left[\frac{F}{P_v - v} \right]$$

Costos Fijos anuales (F) = 3,280,000

Precio de venta (Pv) = 6.25.

Para determinar los costos variables unitarios se utiliza la siguiente formula:

$$v = \frac{V}{X}$$

Donde:

v = Costos variables unitarios

V = Costos variables anuales

X = Volumen de producción

Sustituyendo en la formula anterior tenemos que los costos variables unitarios son iguales a:

$$v = \frac{6,500,000}{2,000,000} = 3.25 \quad UR = \frac{3,280,000}{(6.25 - 3.25)} = 1,093,333 \text{ unidades}$$

Expresado en términos de ingresos por concepto de ventas, la ecuación pasa a ser:

$$UR = P_v \left[\frac{F}{P_v - v} \right] \quad UR = 6.25 \left[\frac{3,280,000}{6.25 - 3.25} \right] = 6,833,331 \text{ pesos}$$

El análisis de punto de equilibrio se presta fácilmente al análisis de sensibilidad⁷, particularmente con la ecuación modificada siguiente, que se utiliza para calcular la tasa de utilización de la capacidad al punto de equilibrio:

$$UR = \left[\frac{F}{R - V} \right] \times 100$$

donde, R son los ingresos de las ventas a plena capacidad ($R = X * P_v = 2,000,000 \times 6.25 = 12,500,000$) y F y V se han definido anteriormente. Para el ejemplo dado, el punto de equilibrio se alcanzaría a la capacidad de utilización de:

$$UR = \left[\frac{3,280,000}{12,500,000 - 6,500,000} \right] \times 100 = 55$$

⁷ Ver Capítulo correspondiente a evaluación financiera.

En esta forma el análisis del punto de equilibrio puede ser útil para determinar el impacto de las modificaciones en los precios unitarios, y en los costos de producción fijos y variables, en el punto de equilibrio de un proyecto. El enfoque mencionado precedentemente tiene la ventaja de que permite al evaluador calcular varios umbrales de rentabilidad teniendo en cuenta diversas propuestas de inversión resultantes de diferentes capacidades instaladas o diversos procesos tecnológicos.

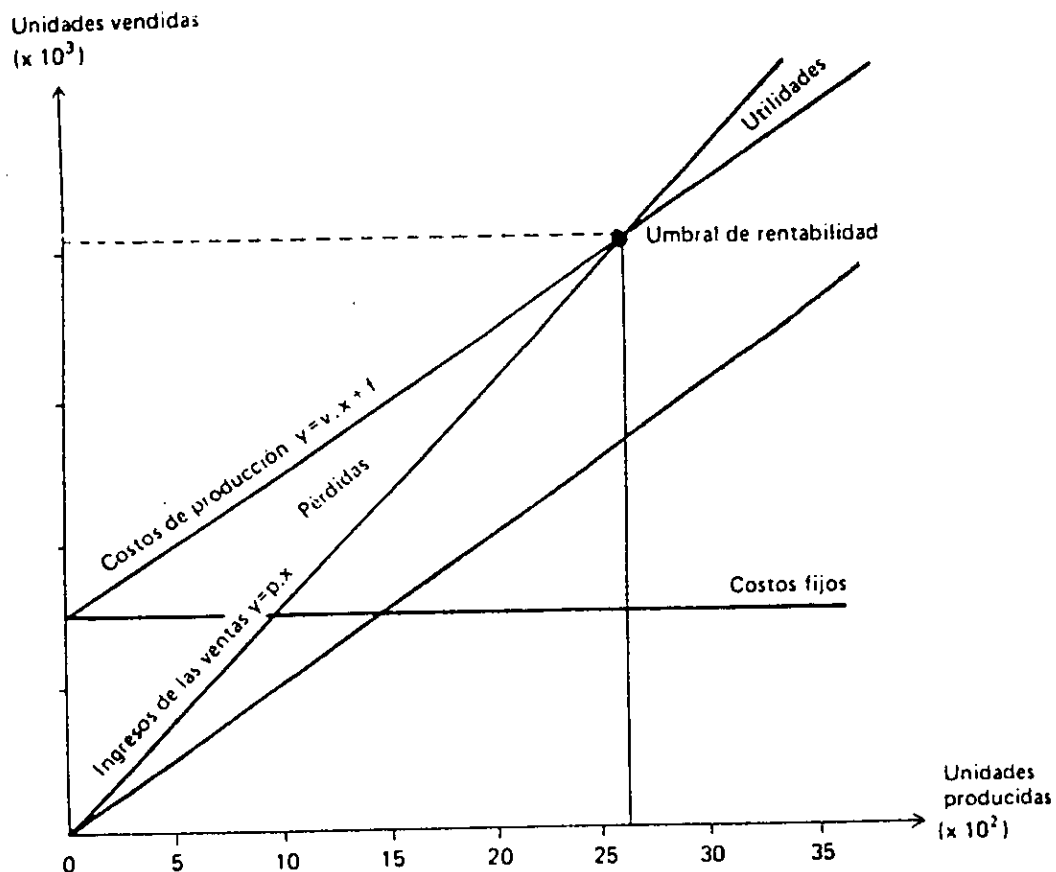
15.3.2 DETERMINACIÓN GRÁFICA DEL PUNTO DE EQUILIBRIO.

El punto de equilibrio se puede determinar gráficamente sobre la base de las dos ecuaciones siguientes:

$$Y = P_v \cdot X$$

$$Y = vX + F$$

La intersección de las líneas indica el punto de equilibrio, que en este caso se define en términos de unidades de producción. Si se conoce la capacidad nominal del proyecto, es fácil determinar la tasa de utilización de la capacidad en el punto de equilibrio.



15.4 ESTADOS FINANCIEROS PROFORMA.

Una vez elaborados los presupuestos, se procede a la formulación de los **estados financieros proforma**, de la evaluación de las cifras que aparecen en estos estados dependerá la ejecución del PROYECTO. Dentro de los estados financieros que normalmente se presentan en este tipo de estudios son el **estado de resultados**, el **flujo de caja** y el **balance general**.

El término **estados financieros proforma** significa **estados financieros proyectados**, es decir, el evaluador proyectará los resultados económicos que él calcula deberá tener la empresa de acuerdo con la serie de informaciones que se recabaron durante todos los estudios previos a esta etapa. Los estados financieros son los documentos que muestran la situación de una empresa por un período o fecha determinada. Algunos autores clasifican a los estados financieros en dos tipos:

- 1) Los Dinámicos
- 2) Los Estáticos

Los primeros son el reflejo de las operaciones realizadas por una empresa durante un período dado. Es decir, muestran lo realizado durante un lapso en algunos renglones específicos de operación. Dentro de estos estados financieros se encuentra el estado de resultados (también conocido como estado de pérdidas y ganancias) y el flujo de caja.

Los segundos son aquellos que muestran las operaciones y situación financiera o económica de un ente a una fecha determinada. Es decir, reflejan el estado en el que se encontraba una empresa en una fecha determinada. Dentro de los estados financieros **estáticos** se encuentra el más representativo de éstos, que es el balance general, también conocido como estado de posición financiera o estado de situación financiera.

15.4.1 ESTADO DE RESULTADOS O ESTADO DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS.

A este estado se le conoce también con el nombre de estado de pérdidas y ganancias y el objetivo es mostrar el movimiento de ingresos y gastos de operación en un período determinado, generalmente un año. La diferencia entre ingresos y gastos de operación representa la utilidad o pérdida. El estado de resultados es el principal medio para poder medir la rentabilidad de una empresa a través de un período, ya sea de un mes, tres meses o un año. El estado de resultados se muestra en etapas, ya que al restar a los ingresos los egresos del período se obtienen diferentes utilidades hasta llegar a la utilidad neta.

El formato del Estado de Resultados se compone de:

- I. Encabezado del estado
- II. Sección de ingresos.
- III. Sección de egresos.
- IV. Saldo de la utilidad o pérdida neta.

La diferencia entre ingresos y egresos constituye la fórmula de la utilidad neta:

$$\text{Ingresos} - \text{Egresos} = \text{Utilidad Neta}$$

ESTRUCTURA DEL ESTADO DE RESULTADOS

(+)	INGRESOS NETOS
(-)	COSTOS DE PRODUCCIÓN O DE FABRICACIÓN
(=)	UTILIDAD BRUTA
(-)	GASTOS DE VENTA
(-)	GASTOS DE ADMINISTRACIÓN
(-)	GASTOS FINANCIEROS
(-)	DEPRECIACIÓN Y AMORTIZACIÓN
(=)	UTILIDADES ANTES DE IMPUESTOS
(-)	IMPUESTO SOBRE LA RENTA (I.S.R.)
(-)	REPARTO DE UTILIDADES A LOS TRABAJADORES (P.T.U.)
(=)	UTILIDAD O PÉRDIDA NETA DESPUÉS DE IMPUESTOS

- ✓ **Ingresos Netos.-** Corresponderá anotar aquí los ingresos esperados por período (mensual o anual) que se tomarán del presupuesto de ingresos por ventas.
- ✓ **Costos de Producción o de Fabricación.-** Se anotarán los totales por períodos de los costos en los que se incurre por producir.
- ⇒ **UTILIDAD BRUTA .-** Se obtendrá por diferencia de los renglones, ingresos netos menos costo de producción.
- ✓ **Gastos de Operación o Generales.-** Corresponde al total de gastos de administración y ventas más gastos financieros, que se detallarán en renglones por separado, tomándose de los cuadros de presupuesto de cada uno de ellos.
- ✓ **Depreciaciones y Amortizaciones.-** Su monto aparece separado de los costos y gastos para facilitar su manejo, su cálculo obedece fundamentalmente al carácter deducible que tiene y se obtiene del cuadro de depreciaciones y amortizaciones, estas últimas corresponden a la inversión diferida y no al crédito.

⇒ **UTILIDADES ANTES DE IMPUESTOS.-** Es el resultado de restar a la utilidad bruta todos los gastos operativos anteriores.

✓ **Impuesto sobre la Renta (I.S.R.).-** Impuestos que se deben de pagar a la SHCP

✓ **Reparto de Utilidades a los trabajadores (P.T.U.).-** Corresponderá anotar en este renglón el porcentaje de ley sobre la cantidad que aparezca en el renglón llamado utilidades antes del impuesto (Impuesto sobre Utilidades).

⇒ **UTILIDAD O PÉRDIDA NETA DESPUÉS DE IMPUESTOS.-** Es la diferencia entre la utilidad antes de impuestos menos el impuesto sobre la renta y el reparto de utilidades a los trabajadores.

Después de que todas las operaciones de ingresos y egresos se han sistematizado, la información se resume en un Estado de Resultados, cabe señalarse que las estructuras de éstos suelen cambiar atendiendo al tipo de empresas que los generen, a continuación se presenta un Estado de Resultados de una empresa de servicios, más adelante en la parte de la metodología (Cap. 17) se ilustrará con un estado de resultados de una fábrica productora de tornillos.

ESTADO DE RESULTADOS

	CONCEPTO	AÑOS						
		1	2	3	4	5	6-9	10
(+)	A. Ingresos por ventas	20,356,110	20,425,500	20,425,500	20,425,500	20,425,500	20,425,500	20,425,500
(-)	B. Costo de producción	18,544,573	18,604,923	18,604,923	18,604,923	18,604,923	18,604,923	18,576,991
(=)	C. UTILIDAD BRUTA (C = A-B)	1,811,537	1,820,577	1,820,577	1,820,577	1,820,577	1,820,577	1,848,509
(-)	D. Gastos de admón.	111,684	111,684	111,684	111,684	111,684	111,684	111,684
(-)	E. Gastos de venta	101,780	102,127	102,127	102,127	102,127	102,127	102,127
(-)	F. Gastos financieros	100,600	72,860	45,090	17,330			
(-)	G. Depreciaciones y amortizaciones	90,660	90,660	90,660	90,660	90,660	90,660	90,660
(=)	H. UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS (H = C-D-E-F-G)	1,406,813	1,443,246	1,471,016	1,498,776	1,516,106	1,516,106	1,544,038
(-)	I. Impuesto sobre la renta (ISR) 35% (I = H * 35%)	492,385	505,136	514,856	524,572	530,637	530,637	540,413
(-)	J. Reparto de Utilidades a los trabajadores (PTU) 10% (J = H * 10%)	140,681	144,325	147,102	149,878	151,611	151,611	154,404
(=)	K. UTILIDAD NETA (K = H-I-J)	773,747	793,785	809,059	824,327	833,858	833,858	849,221

15.4.2 ESTADO DE FLUJO DE EFECTIVO O FLUJO DE CAJA.

Al inicio de este capítulo se comentó que el proceso de registro contable se hace en base acumulativa y no sobre la base de efectivo. Para entender esta aseveración es necesario precisar que bajo este punto de vista un ingreso no es necesariamente una entrada de efectivo, ni tampoco un egreso implica forzosamente una salida de efectivo. Por este motivo existe el estado de flujo de caja.

El flujo de caja es un estado financiero básico que junto con el balance y el estado de resultados proporciona información acerca de la situación financiera de un proyecto. Para evaluar la operación de un negocio es necesario analizar conjuntamente los aspectos de rentabilidad (utilidad o pérdida) y la liquidez (excedente o faltante de efectivo) por lo que es necesario elaborar los estados financieros mencionados.

El flujo de caja a diferencia del estado de resultados es un informe que incluye las entradas y salidas de efectivo, factor decisivo para evaluar la rentabilidad del proyecto.

Las **entradas de efectivo**, como su nombre lo indican son recursos en efectivo provenientes de transacciones tales como ventas al contado, cobranza de cuentas por cobrar, venta de equipo de contado y aportaciones de los accionistas.

Las **salidas de efectivo**, son desembolsos efectuados por un negocio al efectuar transacciones tales como compras de mercancía, pago de cuentas por pagar, adquisición de equipo de contado, pago de gastos y retiro de capital de parte de los accionistas.

La fórmula para calcular el flujo de efectivo o de caja es:

Entradas de Efectivo - Salidas de Efectivo = Flujo Neto de Efectivo o Flujo de Caja

La proyección del flujo de caja constituye uno de los elementos más importantes del estudio de un proyecto, ya que la evaluación del mismo se efectuará sobre los resultados que en ella se determinen.

La información básica para realizar esta proyección está contenida en los estudios de mercado, técnico, organizacional y financiero, así como en el cálculo de los beneficios. Al proyectar el flujo de caja será necesario incorporar información adicional relacionada, principalmente con los efectos tributarios de la depreciación, de la amortización, del valor de salvamento, las utilidades y las pérdidas.

El problema más común asociado a la construcción de un flujo de caja es que existen diferentes flujos para diferentes fines:

1. Uno para medir la rentabilidad del proyecto, es decir, la potencialidad del proyecto (**flujo de caja del proyecto o flujo de caja puro**, también conocido como **flujo de caja sin financiamiento**), es decir, sin importar las fuentes de financiamiento, sin considerar pago de intereses, ni pago de posibles créditos.
2. Otro para medir la rentabilidad considerando fuentes de financiamiento (**flujo de caja del inversionista**, se conoce también con el nombre de **flujo de caja con financiamiento**).

15.4.2.1 ELEMENTOS DEL FLUJO DE CAJA

El flujo de caja de cualquier proyecto se compone de cuatro elementos básicos:

- a) Los egresos iniciales de fondos (Inversión inicial)
- b) Los ingresos y egresos de operación.
- c) El momento en que ocurren estos ingresos y egresos y,
- d) El valor de desecho o salvamento del proyecto.

Los **egresos iniciales** corresponden al total de la **inversión inicial** requerida para la puesta en marcha del proyecto. El capital de trabajo, si bien no implicará siempre un desembolso en su totalidad antes de iniciar la operación, se considerará también como un egreso en el momento cero, ya que deberá quedar disponible para que el administrador del proyecto pueda utilizarlo en su gestión.

Los **ingresos y egresos de operación** constituyen todos los **flujos de entradas y salidas reales de caja**. Es usual encontrar cálculos de ingresos y egresos basados en los flujos contables en estudio de proyectos, los cuales, por su carácter de causados o devengados, no necesariamente ocurren en forma simultánea con los flujos reales. Por ejemplo, la contabilidad considera como ingresos el total de la venta, sin reconocer la posible recepción diferida de los ingresos si ésta se hubiese efectuado a crédito. Igualmente concibe como egreso la totalidad del costo de venta que por definición, corresponde al costo de los productos vendidos solamente, sin inclusión de aquellos costos en que se haya incurrido por concepto de elaboración de productos para existencias.

La diferencia entre devengados causados y reales se hace necesaria, ya que el momento en que realmente se hacen efectivos el ingreso y egreso será determinante para la evaluación del proyecto. Sin embargo, esta diferencia se hace mínima cuando se trabaja con flujos anuales, ya que las cuentas devengadas en un mes se hacen efectivas por lo general dentro del periodo anual.

El **flujo de caja** se expresa en momentos. El momento cero reflejará todos los **egresos previos a la puesta en marcha del proyecto**. Si se proyecta reemplazar un activo durante el periodo de evaluación, se aplicará la convención de que en el momento del reemplazo se considerará tanto el ingreso por la venta del equipo antiguo como el egreso de la compra del nuevo. Con esto se evitarán las distorsiones ocasionadas por

los supuestos de cuándo se logra vender efectivamente un equipo usado o de las condiciones de crédito de un equipo que se adquiere.

El horizonte de evaluación depende de las características de cada proyecto.

Los costos que componen el flujo de caja se derivan de los estudios de mercado, técnico y organizacional. Cada uno definió los recursos básicos necesarios para la operación óptima en cada área y cuantificó los costos de la utilización.

Los egresos que no han sido determinados por otros estudios y que deben considerarse en la composición del flujo de caja, ya sea en forma directa o indirecta, son los impuestos. El cálculo de los impuestos requerirá la cuantificación de la depreciación, la cual, sin ser un egreso efectivo de fondos, condiciona el monto de los tributos por pagar.

Una clasificación usual de costos agrupa según el objeto del gasto, es decir, en costos de producción o de fabricación, gastos de operación, financieros y otros.

- ☒ Los costos de producción o de fabricación pueden ser directos o indirectos.
- ☒ Los costos directos los componen los materiales directos y la mano de obra directa, que debe incluir la remuneración, la previsión social, las indemnizaciones, gratificaciones y otros desembolsos relacionados con un salario o sueldo.
- ☒ Los costos indirectos por su parte, se componen por la mano de obra indirecta (jefes de producción, choferes, personal de reparación y mantenimiento, personal de limpieza, guardias de seguridad); materiales indirectos (repuestos, combustibles y lubricantes útiles de aseo); y los gastos indirectos como la energía (electricidad, gas, vapor), comunicaciones (teléfono, radio, intercomunicadores) seguros arriendos y depreciaciones, etc.
- ☒ Los gastos de operación pueden ser gastos de venta o gastos generales y de administración.
- ☒ Los gastos de ventas están compuestos por los gastos laborales (como sueldos, seguro social, gratificaciones y otros), comisiones de ventas y de cobranzas, publicidad, empaques, transportes y almacenamiento.
- ☒ Los gastos generales y de administración los componen los gastos laborales, de presentación, seguros, alquileres, materiales y útiles de oficina, depreciación de edificios administrativos y equipos de oficina impuestos, otros.
- ☒ Los gastos financieros, los constituyen los gastos de intereses por los préstamos obtenidos.

- ☒ En rubro de "otros gastos" se agrupan la estimación de incobrables y un castigo por imprevistos, que usualmente corresponde a un porcentaje sobre el total.

Un elemento de costo que influye indirectamente sobre el gasto en imprevistos, es la **depreciación**, que representa el desgaste por la inversión en obra física y equipamiento que se produce por su uso. Los terrenos y el capital de trabajo no están sujetos a depreciación, ya que no se produce un desgaste derivado de su uso.

Puesto que el desembolso se origina al adquirirse el activo, los gastos por depreciación no implica un gasto en efectivo, sino uno contable para compensar, mediante una reducción en el pago de impuestos, la pérdida de valor de los activos por su uso. Mientras mayor sea el gasto por depreciación, el ingreso gravamen disminuye y por tanto, también el impuesto pagadero por las utilidades del negocio.

15.4.2.2 ESTRUCTURA DE UN FLUJO DE CAJA PURO (FNE)

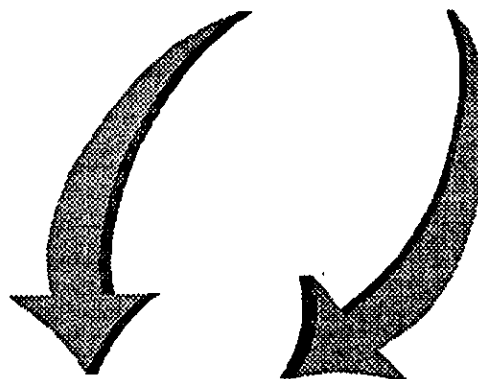
La construcción de los flujos de caja puede basarse en una estructura general que se aplica a cualquier finalidad del estudio de proyectos. Para un proyecto que busca medir la rentabilidad de la inversión el ordenamiento propuesto es el que se muestra en la tabla siguiente.

ESTRUCTURA DE FLUJO DE CAJA PURO

(+) Ingresos afectos a impuestos (Ingresos por ventas totales)
(-) Egresos afectos a impuestos (Costo de producción, administración, ventas, generales, etc.).
(-) Gastos no desembolsables (Depreciación y amortización, etc.)
(=) UTILIDAD BRUTA O UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS.
(-) Impuesto
(=) UTILIDAD NETA O UTILIDAD DESPUÉS DE IMPUESTO
(+) Ajustes por gastos no desembolsables (Depreciación, amortización, etc.)
(-) Egresos no afectos a impuestos (Inversión Total)
(+) Beneficios no afectos a impuestos
(=) FLUJO DE CAJA

- ☒ **Ingresos y egresos afectos a impuestos** son todos aquellos que afectan o disminuyen la riqueza de la empresa.
- ☒ **Gastos no desembolsables** son los gastos que para fines de tributación son deducibles pero no ocasionan salida de caja, como la depreciación, la amortización de los activos intangibles o el valor en libros de un activo que se venda. Al no ser salidas de caja se restan primero para aprovechar su descuento tributario y se suman en el renglón de **ajuste por gastos no desembolsables**. De esta forma, se incluye sólo su efecto tributario.
- ☒ **Egresos no afectos a impuestos** son las inversiones, ya que no aumentan ni disminuyen la riqueza contable de la empresa por el solo hecho de adquirirlos. Generalmente es sólo un cambio de activos (máquina por caja) o un aumento simultáneo con un pasivo (máquina y endeudamiento).
- ☒ **Beneficios no afectos a impuestos** son el valor de desecho o de salvamento del proyecto y la recuperación del capital de trabajo. Ninguno está disponible como ingreso aunque son parte del patrimonio explicado por la inversión en el negocio.

Veamos el siguiente ejemplo:



FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO											
Años	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A. Ingresos (afectos a Impuestos) (A = ventas) (+)		30,000	30,000	36,000	36,000	36,000	50,400	50,400	50,400	50,400	50,400
a) Ventas		30,000	30,000	36,000	36,000	36,000	50,400	50,400	50,400	50,400	50,400
B. Egresos (afectos a Impuestos). (B = a+b+c+d+e+B') (-)		29,900	29,900	30,080	30,080	30,080	36,032	36,032	36,032	36,032	36,032
a) Costos variables		12,900	12,900	12,900	12,900	12,900	17,220	17,220	17,220	17,220	17,220
b) Costos fijos		5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	6,500	6,500	6,500	6,500	6,500
c) Comisiones		900	900	1,080	1,080	1,080	1,512	1,512	1,512	1,512	1,512
d) Gastos de venta		1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500
e) Gastos de admón.		1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500
B'. Gastos no desembolsables (B' = a+b+c)		8,400	8,400	8,400	8,400	8,400	7,800	7,800	7,800	7,800	7,800
a) Depreciación O. F.		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800
b) Depreciación maquinaria		3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000
c) Amortización intangibles		4,400	4,400	4,400	4,400	4,400					
(=) C. Utilidad Bruta (C = A - B)		100	100	5,920	5,920	5,920	14,368	14,368	14,368	14,368	14,368
(-) D. Impuestos (15%) (D = C * 15%)		15	15	888	888	888	2155.2	2155.2	2155.2	2155.2	2155.2
(=) E. Utilidad Neta (E = C - D)		85	85	5,032	5,032	5,032	12,213	12,213	12,213	12,213	12,213
F. Ajustes por gastos no desembolsables (F = a+b+c) (+)		8,400	8,400	8,400	8,400	8,400	7,800	7,800	7,800	7,800	7,800
a) Depreciación O. F.		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800
b) Depreciación maquinaria		3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000
c) Amortización intangibles		4,400	4,400	4,400	4,400	4,400					
G. Egresos (no afectos a Impuestos) (G = a+b+c+d+e) (-)	124,750	-	90	-	-	73,276	-	-	-	-	-
a) Terreno	20,000										
b) Obra física	50,000					40,000					
c) Maquinaria	30,000					30,000					
d) Intangibles	14,000										
e) Capital de trabajo	10,750		90			3,276					
H. Beneficios (no afectos a Impuestos) (H = a+b) (+)											139,666
a) Valor de salvamento											125,450
b) Recuperación del Capital de trabajo											14,116
(=) I. FLUJO DE CAJA (I = E+F-G+H)	-124,750	8,485	8,396	13,432	13,432	-59,844	20,013	20,013	20,013	20,013	159,579

15.4.2.3 FLUJO DE CAJA DEL INVERSIONISTA O FLUJO DE CAJA CON FINANCIAMIENTO.

El flujo de caja analizado en la sección anterior permite medir la rentabilidad del proyecto. Si se quisiera medir la rentabilidad de los recursos propios, deberá agregarse el efecto del financiamiento para incorporar el impacto del apalancamiento de la deuda.

Como los intereses del préstamo son un gasto afecto a impuesto deberá diferenciarse qué parte de la cuota que se le paga a la institución que otorgó el préstamo es interés y qué parte es pago de la deuda, porque el interés se incorporará antes de impuesto mientras que el pago, al no constituir cambio en la riqueza de la empresa, está afecta a impuesto y debe incorporarse en el flujo después de haber calculado el impuestos.

Por último, deberá incorporarse el efecto del préstamo para que por diferencia, resulte el monto que debe invertir el inversionista.

En este caso, la estructura del flujo queda como sigue:

FLUJO DE CAJA DEL INVERSIONISTA

(+) Ingresos afectos a impuestos (Ingresos por ventas totales)
(-) Egresos afectos a impuestos (Costos de producción, administración, ventas, generales, etc.).
(-) Gastos no desembolsables (Depreciación y amortización)
(-) <i>Intereses del préstamo</i>
(=) UTILIDAD BRUTA O UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS
(-) Impuesto
(=) UTILIDAD NETA O UTILIDAD DESPUÉS DE IMPUESTO
+ Ajustes por gastos no desembolsables (Depreciación, amortización, etc.)
- Egresos no afectos a impuestos (Inversión Total)
+ Beneficios no afectos a impuestos (Valor de desecho, etc.)
+ <i>Préstamo</i>
- <i>Amortización de la deuda</i>
(=) FLUJO DE CAJA

Los intereses del préstamo y la amortización de la deuda se incorporan a partir del momento uno y hasta su cancelación total. El préstamo irá, con signo positivo, en el momento cero.

Utilizando los mismos datos del ejemplo anterior y suponiendo que el 60% de la inversión inicial se financiará con préstamo en ocho años y a un 8% de interés real anual, se tendría el siguiente flujo de caja del inversionista.

DATOS:

Préstamo = 74,850 (Para financiar el 60% de la inversión inicial ($I_0 = 124,750$))

Tasa de interés (i) = 8% anual

Primero debemos realizar :

**TABLA DE PAGO DE LA DEUDA
POR EL MÉTODO DE FACTOR DE RECUPERACIÓN DEL CAPITAL (FRC)**

Años	Capital insoluto al inicio	Intereses ($i = 8\%$)	Anualidad	Amortización de la deuda	Capital insoluto al final
(1)	(2)	(3 = $2 * i$)	(4 = $I_0 * FRC$)	(5 = 4 - 3)	(6 = 2 - 5)
1	74,850	5,988	13,025	7,037	67,813
2	67,813	5,425	13,025	7,600	60,213
3	60,213	4,817	13,025	8,208	52,005
4	52,005	4,160	13,025	8,865	43,140
5	43,140	3,451	13,025	9,574	33,566
6	33,566	2,685	13,025	10,340	23,226
7	23,226	1,858	13,025	11,167	12,059
8	12,059	965	13,025	12,060	-1

VER EL CUADRO DE FLUJO DE CAJA DEL INVERSIONISTA



FLUJO DE CAJA DEL INVERSIONISTA											
Años	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
(+) A. Ingresos (afectos a impuestos) (A=ventas)		30,000	30,000	36,000	36,000	36,000	50,400	50,400	50,400	50,400	50,400
a) Ventas		30,000	30,000	36,000	36,000	36,000	50,400	50,400	50,400	50,400	50,400
(-) B. Egresos (afectos a impuesto (B = a+b+c+d+e+B'))		29,900	29,900	30,080	30,080	30,080	36,032	36,032	36,032	36,032	36,032
a) Costos variables		12,900	12,900	12,900	12,900	12,900	17,220	17,220	17,220	17,220	17,220
b) Costos fijos		5000	5000	5000	5000	5000	6600	6600	6600	6600	6600
c) Comisiones		900	900	1080	1080	1080	1512	1512	1512	1512	1512
d) Gastos de venta		1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500
e) Gastos de admón.		1200	1200	1200	1200	1200	1500	1500	1500	1500	1500
B' Gastos no desembolsables		8,400	8,400	8,400	8,400	8,400	7,800	7,800	7,800	7,800	7,800
a) Depreciación O. F.		1000	1000	1000	1000	1000	1800	1800	1800	1800	1800
b) Depreciación maquinaria		3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000
c) Amortización intangibles		4,400	4,400	4,400	4,400	4,400					
(-) C. Intereses del préstamo		5,988	5,425	4,817	4,160	3,451	2,685	1,868	965		
(=) D. Utilidad Bruta (D = A - B - C)		-5,888	-6,325	1,103	1,760	2,469	11,683	12,510	13,403	14,368	14,368
(-) E. Impuestos (15%) (E = D * 15%)		0	0	165.45	264	370.35	1752.45	1876.5	2010.45	2155.2	2155.2
(=) F. Utilidad Neta (F = D - E)		-5,888	-6,325	938	1,496	2,099	9,931	10,634	11,393	12,213	12,213
(+) G. Ajustes por gastos no desembolsables (G = a+b+c)		8,400	8,400	8,400	8,400	8,400	7,800	7,800	7,800	7,800	7,800
a) Depreciación O. F.		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800
b) Depreciación maquinaria		3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000
c) Amortización intangibles		4,400	4,400	4,400	4,400	4,400					
(-) H. Egresos no afectos a impuestos (H = a+b+c+d+e)	124,750	-	90	-	-	73,276	-	-	-	-	-
a) Terreno	20,000										
b) Obra física	50,000					40,000					
c) Maquinaria	30,000					30,000					
d) Intangibles	14,000										
e) Capital de trabajo	10,750		90			3,276					
(+) I. Beneficios (no afectos a impuestos) (I = a+b)											139,566
a) Valor de salvamento											125,450
b) Recuperación del Capital de Trabajo											14,116
(+) J. Préstamo	74,850										
(-) K. Amortización de la deuda		7,037	7,600	8,208	8,865	9,574	10,340	11,167	12,060		
(=) L. FLUJO DE CAJA (L = F+G-H+I+J-K)	-49,900	-4,625	-4,615	1,130	1,031	-72,351	7,391	7,267	7,133	20,013	158,579

Consideraciones importantes a tenerse presentes, cuando se realiza la construcción del flujo de caja ó flujo neto de efectivo (FNE).

El FNE es la base para poder calcular cualquier CRITERIO DE EVALUACIÓN basado en los flujos actualizados. Además como ya se mencionó, cabe la posibilidad de evaluar el proyecto a partir de dos enfoques:

- 1) Considerando el **flujo de caja puro (sin financiamiento)**, es decir todo el capital necesario para la consecución del proyecto sin importar el origen de los recursos, lo = inversión necesaria, **(no se incorporan como egresos pagos al principal, ni intereses)**. Esta evaluación mide la potencialidad del proyecto.y,
- 2) Considerando el **FLUJO DE CAJA DEL INVERSIONISTA (con financiamiento)**, sólo se evalúa la rentabilidad del capital aportado únicamente por los socios (lo = capital de socios) y el pago de intereses y el pago al principal ó capital **SE CONSIDERAN COMO EGRESOS** para el proyecto.

De esta forma la construcción del flujo neto de efectivo cambia, dependiendo del tipo de evaluación que se quiera realizar. Existen varias formas de construir los flujos netos, aquí se adoptará la que llega más directamente a reconocer los movimientos finales de entradas o salidas para la empresa, resumiendo:

- ✓ La depreciación del activo fijo y la amortización del activo intangible **no se considerarán como salidas reales de efectivo**; o se deberán anular si primero se consideraron como costos, considerándolos posteriormente como beneficios.
- ✓ Para la evaluación con el flujo de caja sin financiamiento (**flujo de caja puro**), se considerarán el **total de las inversiones** independientemente de su origen y no se tomarán como salidas de efectivo el pago de intereses y de capital.
- ✓ Para la evaluación con el flujo de caja con financiamiento (**del inversionista**) sólo se tomarán como inversiones **las aportaciones hechas por los socios**, y el resto (financiamiento de otras instituciones), se registrará como un egreso por concepto de pago intereses y capital.

La excepción la constituyen los casos en donde el capital de trabajo en efectivo es aportado por los socios y se destina exclusivamente a cubrir costos y gastos de operación, sin tener que destinarse a cuentas por cobrar, por lo que no entra en el flujo como inversión, sin embargo, es dinero que tiene un costo financiero o de oportunidad, pues algún inversionista se desprendió de ese capital para darlo al proyecto, en consecuencia dicho costo entra como salida en el flujo neto. **Evidentemente que si todo el capital es aportado, habrá coincidencia entre los dos enfoques de evaluación y si todo el capital es prestado sucederá lo mismo.**

15.4.3 BALANCE GENERAL O ESTADO DE SITUACIÓN FINANCIERA.

El balance general se puede definir como un inventario, establecido en un momento preciso (cada mes, al final del período contable, al final del año) de todo lo que la empresa posee (**activo**) y de todo lo que debe (**pasivos**), la diferencia entre el activo y el pasivo es el "**activo neto**", esto es el monto de capital que pertenece a la empresa y por ello a sus propietarios. El balance general presenta en un mismo reporte la información necesaria para tomar decisiones en las áreas de inversión y de financiamiento.

El formato del balance general se compone de:

- I. Encabezado del Estado.
- II. Título para el Activo.
- III. Sub-clasificación del Activo.
- IV. Total de Activos.
- V. Título para el Pasivo.
- VI. Sub-clasificación del Pasivo.
- VII. Total de Pasivos.
- VIII. Título para el Capital
- IX. Detalles de Cambios en el Capital
- X. Total del Pasivo y del Capital.

La siguiente ecuación muestra como se divide la propiedad de los activos entre los derechos de los acreedores, quienes tienen prioridad sobre los activos (estos derechos son los pasivos) y de los derechos del dueño, quien va en segundo lugar en el orden de reclamación (estos derechos son el capital).

Activo	=	Pasivo	+	Capital
Recursos de valor Poseídos		Cantidad que se debe o derechos de los acreedores sobre los activos.		Capital invertidos por él (los) dueño (s) o derechos de (los) dueño (s) sobre los activos.

Como ya se mencionó el estado de situación financiera o balance general presenta dentro de su estructura tres agrupaciones de cuentas.

1. La primera está representada por todos los bienes y recursos propiedad de la empresa y cuya condición constituye el objeto principal de la empresa; a éste grupo se le denomina **Activo**.
2. El segundo grupo corresponde a todas las obligaciones contraídas por la empresa con terceros, éstas están representadas en dinero cuyo pago corresponde efectuarse a corto, mediano y largo plazo; el nombre que recibe es del **Pasivo**.
3. La tercera corresponde al grupo de cuentas que representa el patrimonio propio de la empresa el cuál es el **Capital**.

I.- Renglones del Activo.

Dentro de este apartado se concentran todas aquellas cuentas que representan los bienes propiedad de la empresa; a su vez, éstas deben clasificarse según su objetivo y disponibilidad, por lo cual la agrupación será:

✓ Cuentas de Activo Circulante.

Su disponibilidad es inmediata, o a un período relativamente corto, y tiene constante movimiento de ahí el término circulante.

- ☞ Caja y bancos.
- ☞ Clientes.
- ☞ Deudores diversos.
- ☞ Inventarios (materia prima, producción en proceso y producto terminado)
- ☞ Documentos por cobrar.

✓ Cuentas de Activo Fijo.

Controlan las operaciones que significan una inversión y cuyo objeto es hacer uso de ella con el propósito de producir los bienes o servicios que fabrica la empresa o en auxilio de otras actividades de la misma.

- ☞ Terreno.
- ☞ Construcciones.
- ☞ Maquinaria y equipo.
- ☞ Herramientas.
- ☞ Equipo de transporte.
- ☞ Mobiliario y equipo de oficina.

✓ Cuentas de Activo Diferido.

Son aquellas que representan por lo general gastos hechos por anticipado cuya disponibilidad o recuperación se da a través de la aplicación a los costos y a los gastos se realizan en varios periodos.

- ☞ Gastos de instalación (eléctrica, hidráulica, etc..)
- ☞ Gastos de organización.
- ☞ Gastos pre-operativos.
- ☞ Primas de seguro pagados por adelantado.
- ☞ Gastos pagados por adelantado.

II.- Renglones del Pasivo .

Es el grupo de cuentas que representa los compromisos adquiridos con terceros de pago por bienes recibidos; a su vez se clasifican en sub-grupos de acuerdo a las fechas de su exigibilidad.

✓ Cuentas de Pasivo Circulante.

Este grupo contiene las obligaciones de pago con vencimiento siempre menor de un año.

- ☞ Proveedores.
- ☞ Acreedores diversos.
- ☞ Documentos por pagar.
- ☞ Impuestos por pagar.
- ☞ Utilidad a los trabajadores por repartir.
- ☞ Créditos bancarios con vencimiento menor de un año.

✓ Cuentas Pasivo Fijo.

Se concentran las cuentas que significan obligaciones de pago con vencimiento mayor de un año.

- ☞ Acreedores diversos
- ☞ Acreedor hipotecario.
- ☞ Documentos por pagar a largo plazo.
- ☞ Créditos bancarios a largo plazo.

✓ Cuentas de Pasivo Diferido.

Son las que significan una obligación de dar un bien o servicio, por el cobro realizado por la empresa, en forma anticipada.

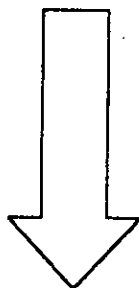
- ✎ Rentas cobradas por Adelantado.
- ✎ Anticipo de Clientes.

III.- Cuentas de Capital.

Las cuentas de capital son aquellas que representan el patrimonio de la empresa, constituido por las aportaciones originales y subsecuentes, las reservas creadas, las utilidades ó pérdidas de ejercicios anteriores y el superávit (en caso de existir).

- ✎ Capital Social.
- ✎ Reserva Legal. (5%)
- ✎ Reserva de Re-inversión. (Reposición de Activos Fijos.)
- ✎ Otras Reservas de Capital. (Ampliación de Planta.)
- ✎ Superávit por Revaluación de Activo Fijo. (En caso de existir)
- ✎ Utilidades ó Pérdidas de ejercicios anteriores.
- ✎ Utilidades del Ejercicio.

EJEMPLO DE UN BALANCE GENERAL:



Teleimagen, S.A.
Balance General
al 31 de Diciembre de 1997

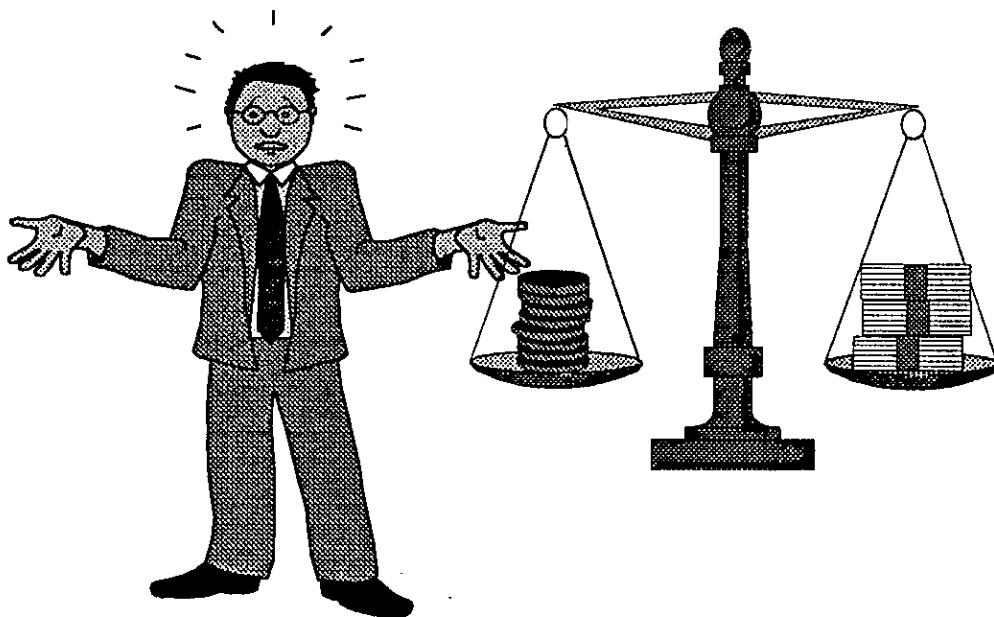
Activo		Pasivo	
Activos Circulantes		Pasivo a Corto Plazo	
Efectivo	10,000	Cuentas por Pagar	180,000
Inversiones Temporales	400,000	Documentos por Pagar	100,000
Cuentas por Cobrar (clientes)	220,000	Intereses por Pagar	120,000
Menos: Estimación de Cuentas Incobrables	<u>20,000</u>	ISR por Pagar	85,000
Documentos por Cobrar	20,000		
Almacén de Materiales	180,000	Total de pasivos a Corto Plazo	485,000
Gastos Pagados por Adelantado	20,000		
Total de Activos Circulantes	830,000		
Activo no Circulante		Pasivos a Largo Plazo	
Activos Fijo		Obligaciones en circulación, 1987	115,000
Terreno	1,000,000	Hipoteca por Pagar	300,000
Edificio	500,000	Préstamo Bancario a Largo Plazo	850,000
Menos: Depreciación Acumulada	<u>100,000</u>		
Edificio Neto	400,000	Total de pasivos a Largo Plazo	1,265,000
Planta y Equipo	1,100,000		
Menos: Depreciación Acumulada	<u>600,000</u>		
Planta y Equipo Neto	500,000		
Herramientas	100,000		
Menos: Depreciación Acumulada	<u>25,000</u>		
Herramientas Neto	75,000	Pasivo Total	1,750,000
Vehículo de Transporte	400,000		
Menos: Depreciación Acumulada	<u>100,000</u>		
Vehículo de Transporte Neto	300,000	Capital Contable	
Total de Activos Fijos	2,275,000	Capital Social Preferente,	
		\$100 valor nominal, 500 acciones	50,000
Activos Diferidos		Capital Social Común,	
Prima de Seguro pagado	60,000	\$25 valor nominal, 20,000	500,000
por adelantado		Prima en Venta de acciones	315,000
		Actualizaciones del Capital	350,000
Activos Intangibles		Utilidades Retenidas	300,000
Franquicia	100,000		
		Total de Capital Contable	1,515,000
Total de Activo no Circulante	2,435,000		
		Total de Pasivo y Capital	3,265,000
Total de Activos	3,265,000		

Sección V
Criterios de
Evaluación
Financiera de
Proyectos
de Inversión
Privados

➤ *La Evaluación.*

Capítulo 16

La Evaluación



ÍNDICE

16. CRITERIOS DE EVALUACIÓN.....	407
16.1	TÉCNICAS DE EVALUACIÓN BASADAS EN FLUJOS ACTUALIZADOS. 407
16.1.1	EL CRITERIO DE VALOR ACTUAL NETO Ó PRESENTE..... 408
16.1.1.1	TASA MÍNIMA ACEPTABLE DE RENDIMIENTO (TREMA)..... 410
16.1.1.2	VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA UTILIZACIÓN DEL VAN. 412
16.1.2	EL CRITERIO DE LA TASA INTERNA DE RETORNO. 418
16.1.2.1	MÉTODOS DE INTERPOLACIÓN 418
16.1.2.2	VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA UTILIZACIÓN DE LA TIR 419
16.1.3	PERÍODO DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN..... 424
16.1.3.1	SEGÚN NASSIR SAPAG: 424
16.1.3.2	SEGÚN FONEP: 425
16.1.4	RELACIÓN BENEFICIO COSTO (RB/C) 426
16.2	MÉTODOS DE EVALUACIÓN. VALOR DEL DINERO A TRAVÉS DEL TIEMPO. 430
16.2.1	ANÁLISIS POR MEDIO DE RAZONES FINANCIERAS..... 430
16.2.1.1	RAZONES DE RENTABILIDAD. 430
16.2.1.2	RAZONES DE LIQUIDEZ..... 431
16.2.1.3	RAZONES DE UTILIZACIÓN DE LOS ACTIVOS O TASAS DE ACTIVIDAD. 431
16.2.1.4	RAZONES DE UTILIZACIÓN DEL PASIVO. 431
16.3	ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD. 436
16.3.1	UMBRAL DE RENTABILIDAD Ó PUNTO DE EQUILIBRIO 437
16.4	ANÁLISIS DEL RIESGO..... 439
16.4.1	INTRODUCCIÓN AL RIESGO..... 440
16.4.2	MÉTODOS QUE INCORPORAN EL RIESGO A LA EVALUACIÓN DE PROYECTOS . 440

16. CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

La tarea de evaluar requiere de medir objetivamente ciertas magnitudes (resultantes del estudio del proyecto) y combinarlas en operaciones aritméticas a fin de obtener los **coeficientes de evaluación**.

Existen diferentes criterios de evaluación y siempre habrá discusiones sobre cuál o cuáles son los más adecuados; sin embargo, todo cálculo de **evaluación** deberá abordar tres problemas: la **valoración**, la **homogeneidad** y **extensión**¹.

Así pues, la evaluación de proyectos consiste en realizar una **apreciación comparativa** entre las posibilidades de uso de los recursos.

La evaluación de un proyecto privado se realiza con dos fines:

1. **Tomar una decisión** de aceptación o rechazo, cuando se estudia un proyecto específico y
2. **Decidir el ordenamiento** de varios proyectos en función de su rentabilidad, cuando estos son mutuamente excluyentes o existe racionamiento de recursos.

Para que un proyecto privado sea satisfactorio, los méritos deberán estar ampliamente justificados por las **utilidades previstas** y el monto de los recursos que **será necesario invertir**.

Existen dos métodos de evaluación de un proyecto; los métodos que **consideran el cambio de valor real del dinero a través del tiempo** y que están relacionados en forma directa con el **análisis de la rentabilidad**, y los que **no consideran este factor** y que básicamente están relacionados con el **análisis operativo** de la futura empresa.

16.1 TÉCNICAS DE EVALUACIÓN BASADAS EN FLUJOS ACTUALIZADOS.

Puesto que el dinero gana intereses cuando se invierte por un cierto período, es importante reconocer que un peso que se reciba en el futuro valdrá menos que un peso que se reciba hoy. Es precisamente esta relación entre el interés y tiempo lo que conduce al concepto del **valor del dinero a través del tiempo**.

Por ejemplo: Un peso que se tenga actualmente puede acumular intereses durante un año, mientras que un peso que se reciba dentro de un año no producirá ningún rendimiento, por consiguiente el **valor del dinero a través del tiempo** significa que:

¹ Ver Capítulo 2. La evaluación privada y la evaluación social.

Cantidades iguales de dinero no tienen el mismo valor si se encuentran en periodos diferentes en el tiempo y si la tasa de interés es mayor que cero.

El objetivo de actualizar los Flujos Netos Efectivo ó FNE (Ingresos-Egresos), es determinar si los flujos que serán recibidos en el futuro **rendirán mayores beneficios** que los usos alternativos que hoy se le pueden dar al monto que será destinado como inversión.

Los principales métodos que utilizan el concepto de flujo de efectivo actualizado son el **Valor Actual Neto (VAN)** y la **Tasa Interna de Retorno (TIR)**.

El análisis de las principales técnicas de evaluación que consideran el cambio de valor del dinero a través del tiempo, requieren del empleo eficiente de **matemáticas financieras**², ya que el manejo de los conceptos de valor presente, valor futuro, interés compuesto son fundamentales e indispensables.

16.1.1 EL CRITERIO DE VALOR ACTUAL NETO Ó PRESENTE.

DEFINICIÓN:

Una definición muy simple sería la siguiente: El VAN es la diferencia entre todos los ingresos y egresos del proyecto expresados en moneda actual.

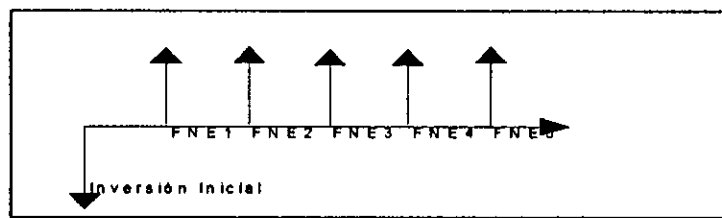
El método del **VALOR ACTUAL NETO** es uno de los criterios económicos más ampliamente utilizados en la evaluación de proyectos de inversión.

Si el VAN es positivo, representa el excedente para el inversionista después de haberse recuperado la inversión, los gastos de operación, los gastos financieros y la rentabilidad mínima exigida por el inversionista y consiste en determinar la equivalencia en el tiempo cero de los Ingresos menos los Egresos (Flujo Neto de Efectivo) de toda la vida útil del proyecto, actualizados a una tasa de interés predeterminada y comparar esta equivalencia, con el desembolso inicial (Inversión Inicial ó I_0). Cuando dicha equivalencia es mayor que el desembolso inicial (I_0), entonces es recomendable que el proyecto sea aceptado.

Para entender mejor este concepto veamos el siguiente diagrama:

Supongamos que el proyecto se divide en 5 partes iguales que representarán cada uno de los años de la vida útil del proyecto; la diferencia entre Ingresos y Egresos será representada mediante flechas. Las flechas hacia arriba indican un flujo positivo y hacia abajo un flujo negativo, para simplificar el ejemplo supondremos que el único flujo negativo se da en el año 0 y es el correspondiente a la inversión inicial.

² Ver Capítulo de Financiamiento.



La definición nos habla de encontrar el **flujo neto de efectivo** resultante de la diferencia entre todos los ingresos y egresos que suceden **durante la vida útil de un proyecto**, pero es necesario señalar que estos flujos ocurren en diferentes períodos de tiempo, y que para poderlos sumar y restar, es necesario **primero homogeneizarlos en el tiempo**, es decir, llevar todos los flujos y la inversión hacia el final de la vida útil del proyecto ó traer todos los flujos hacia el año cero (esta opción es la más común).

Cuando se quieren “traer” cantidades futuras al presente, se utiliza la tasa de descuento o actualización, llamada así por que descuenta el valor del dinero futuro a su equivalente en el presente. A los flujos traídos al tiempo cero se les llama **flujos actualizados ó descontados**.

Ahora la definición tiene sentido, sumar todos los flujos netos de efectivo ($Y_t - E_t$) a valor presente (actualizados) y sumarle la inversión inicial (que tiene signo negativo), lo que equivale a comparar todos los **beneficios** esperados contra todos los **desembolsos** (costos e inversiones) necesarios para poder producir esas ganancias.

Dada esta definición obtenemos la siguiente expresión matemática:

$$VAN = -I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{Y_t - E_t}{(1+i)^n}$$

1

donde:

- ♦ VAN = Valor Actual Neto
- ♦ I_0 = Inversión Inicial
- ♦ $\sum_{t=1}^n$ = Indica la sumatoria de los flujos a actualizarse que van desde uno hasta “n” períodos.
- ♦ Y_t = Ingresos Totales
- ♦ E_t = Egresos Totales
- ♦ $1 / (1+i)^n$ = Factor singular de actualización (FSA)

- ♦ i = Tasa de descuento ó actualización que a su vez será la Tasa de Rendimiento Mínima Aceptable (TREMA)³
- ♦ n = número de periodos

Esta ecuación, se puede simplificar:

$$\boxed{2} \quad VAN = -I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{FNE}{(1+i)^n}$$

Donde:

- ♦ FNE = Flujo Neto de Efectivo

A continuación se desarrolla la segunda parte de la fórmula 2:

$$\sum_{t=1}^n \frac{FNE}{(1+i)^n} = \left[\frac{FNE_1}{(1+i)^1} + \frac{FNE_2}{(1+i)^2} + \frac{FNE_3}{(1+i)^3} + \dots + \frac{FNE_n}{(1+i)^n} \right]$$

Un aspecto de gran importancia en esta fórmula es la tasa que será utilizada para "descontar" o "actualizar" los Flujos Netos de Efectivo, esta TASA se denomina TREMA, pero ¿QUÉ ES LA TREMA?

16.1.1.1. TASA MÍNIMA ACEPTABLE DE RENDIMIENTO (TREMA).

Antes de invertir una persona siempre tiene en mente una tasa mínima de ganancia sobre la inversión propuesta, la TREMA es una TASA que representa una medida de RENTABILIDAD, la mínima que se le exigirá al proyecto de tal manera que permita cubrir:

- 1) La totalidad de la inversión inicial.
- 2) Los egresos de operación.
- 3) Los intereses que deberán pagarse por aquella parte de la inversión financiada con capital ajeno a los inversionistas del proyecto.

³ Más adelante se abundará sobre el concepto de la TREMA.

- 4) Los impuestos.
- 5) La rentabilidad que el inversionista exige a su propio capital invertido.

Es una creencia común que la TREMA debe ser la tasa máxima que ofrecen los bancos por una inversión a plazo fijo, sin embargo, una referencia más firme puede ser el **índice inflacionario**. Cuando el índice inflacionario es muy alto, el dinero invertido en una institución bancaria siempre experimenta una pérdida neta del poder adquisitivo o valor real de la moneda, esto es lógico, ya que el banco ofrece el interés más bajo de todas las posibilidades alternativas de inversión.

Sin embargo, cuando un inversionista arriesga su dinero, para él no es atractivo mantener el poder adquisitivo de su inversión, lo que él desea es que su inversión tenga un rendimiento que haga **crecer su dinero** y no sólo que compense los efectos inflacionarios.

Por lo que para determinar la TREMA podemos considerar:

- ✓ LA TASA DE INFLACIÓN MÁS UNA PRIMA AL RIESGO.

$$\text{TREMA} = \text{ÍNDICE INFLACIONARIO} + \text{PRIMA AL RIESGO}$$

ó

- ✓ EL COSTO DEL CAPITAL más una PRIMA AL RIESGO.

$$\text{TREMA} = \text{COSTO DEL CAPITAL} + \text{PRIMA AL RIESGO}$$

Esto significa que un inversionista deberá considerar dos factores al definir la TREMA:



- 1) Su ganancia debe ser tal que compense los EFECTOS INFLACIONARIOS y **ADEMÁS.....**
- 2) Que obtenga una **PRIMA O SOBRE TASA** por arriesgar su dinero en un proyecto, en lugar de invertirlo en otra opción, tal vez con menor riesgo (CETES, BONOS, etc.)

Cuando se está evaluando un proyecto en un horizonte de tiempo, la TREMA calculada teóricamente deberá ser válida no sólo en el momento de la evaluación, sino durante el tiempo que cubre el horizonte⁴.

⁴ El índice inflacionario para calcular la TREMA puede ser el promedio del índice inflacionario pronosticado para los próximos años, sin embargo, sabemos que esta estimación, al menos en México es casi imposible determinarla.

El valor del **premio al riesgo** es muy difícil de calcular y depende de muchos factores, sin embargo, algunos autores sugieren que habiendo compensado los efectos inflacionarios, la **prima deberá ser de entre un 10% y un 15%**.

Una referencia para darse una idea de la relación riesgo-rendimiento es el mercado de valores (Bolsa de Valores), ahí existen **diferentes tipos de riesgo** según el tipo de inversión que se haya realizado. Otra buena referencia para tener idea del riesgo, es el propio estudio de mercado, donde con una buena información de fuentes primarias, es posible darse cuenta de las condiciones reales del mercado y desde luego el riesgo que se tiene al introducirse en él.

En el caso de que la TREMA se tenga que dividir debido a la existencia de una mezcla de capitales provenientes de personas físicas (inversionistas) con personas morales (otras empresas), o de una mezcla de inversionistas, personas morales y bancos; *debe calcularse la TREMA de esa empresa como el promedio ponderado de las aportaciones porcentuales y TREMA exigidas en forma individual.*

16.1.1.2 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA UTILIZACIÓN DEL VAN.

VENTAJAS.

-  Considera el valor del dinero a través del tiempo.
-  Presenta un resultado en términos monetarios.

DESVENTAJAS.

-  La estimación de la TREMA se realiza de manera intuitiva con criterio de experto y basándose en el conocimiento del entorno económico.
-  El resultado es sumamente sensible a la TREMA utilizada. Esto quiere decir que se puede descartar un buen proyecto debido a una **exigencia desmedida**, ya que entre mayor sea la TREMA que se exija al proyecto, menor será el valor monetario del VAN y viceversa.

Los criterios de decisión del Valor Actual Neto o Valor Presente Neto son los siguientes:

- 1) **$VAN > 0$ El Proyecto se ACEPTA.**
- 2) **$VAN = 0$ El Proyecto se REPLANTEA ó ACEPTA.**
- 3) **$VAN < 0$ El Proyecto se RECHAZA.**

Al aplicar el criterio del VAN se puede hallar un resultado igual a cero. Esto no significa que la utilidad del proyecto sea nula⁵. Por el contrario, indica que proporciona igual utilidad que la mejor inversión alternativa.

A continuación se dará un ejemplo de la aplicación del Criterio de Evaluación, definido como Valor Actual Neto.

Procedimiento:

1

Del Estado Financiero "Flujo de Efectivo o Flujo de Caja" obtenemos los **Flujos Netos de Efectivo Anuales**.

2

El siguiente paso es actualizarlos año por año utilizando el **Factor Singular de Actualización (FSA) = $1 / (1+i)^n$** .

3

Posteriormente se realiza la sumatoria de los **Flujos Netos de Efectivo Actualizados (FNEA)**.

4

El siguiente paso es sumar el resultado obtenido a la **Inversión Inicial** (que siempre se considerará con signo negativo por ser un egreso).

5

Del resultado de esta operación aritmética obtenemos el **Valor Actual Neto**.

A continuación se presenta el siguiente Estado Financiero:

Flujo Neto de Efectivo del **Proyecto "X"**, de este estado se obtendrán los flujos de efectivo, a los cuales se les aplicarán los distintos criterios de evaluación, por lo que se debe tener presente a lo largo del capítulo.



⁵ Se debe recordar que la tasa de descuento utilizada deberá incluir el costo de oportunidad de la inversión. Por lo tanto, si se acepta un proyecto con VAN cero, se estará recuperando todos los desembolsos más la ganancia mínima exigida por el inversionista.

PROYECTO "X"						
FLUJO NETO DE EFECTIVO (FNE)						
	Concepto	Años				
		1	2	3	4	5
(+)	A Ingreso por Ventas	\$500,000	\$500,000	\$750,000	\$1,000,000	\$1,000,000
(-)	B Costo de producción	\$289,679	\$289,679	\$319,679	\$359,679	\$359,679
(=)	C UTILIDAD BRUTA (C = A - B)	\$210,321	\$210,321	\$430,321	\$640,321	\$640,321
(-)	D Costos de administración y ventas	\$115,000	\$115,000	\$120,000	\$150,000	\$150,000
(-)	E Depreciación	\$26,026	\$26,026	\$26,026	\$26,026	\$26,026
(-)	F Amortización	\$4,295	\$4,295	\$4,295	\$4,295	\$4,295
(=)	H UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS (H = C - (D+E+F))	\$65,000	\$65,000	\$280,000	\$460,000	\$460,000
(-)	I I.S.R. (34%) (I = H * 0.34)	\$22,100	\$22,100	\$95,200	\$156,400	\$156,400
(-)	J P.U.T (10%) (J = H * 0.10)	\$6,500	\$6,500	\$28,000	\$46,000	\$46,000
(=)	K UTILIDAD NETA (K = H - (I + J))	\$36,400	\$36,400	\$156,800	\$257,600	\$257,600
(+)	L Depreciación	\$26,026	\$26,026	\$26,026	\$26,026	\$26,026
(+)	M Amortización	\$4,295	\$4,295	\$4,295	\$4,295	\$4,295
(=)	N FLUJO NETO DE EFECTIVO (N = K + (L+M))	\$66,721	\$66,721	\$187,121	\$287,921	\$287,921

1) El siguiente proyecto tiene los siguientes datos.

Horizonte del Proyecto					
Inversión Inicial	FNE 1	FNE 2	FNE 3	FNE 4	FNE 5
-\$161,533.00	\$66,721.00	\$66,721.00	\$187,121.00	\$287,921.00	\$287,921.00

TREMA = 25%

Aplicando la Fórmula (2)

$$VAN = -161,533 + \left[\frac{66,721}{(1+0.25)^1} + \frac{66,721}{(1+0.25)^2} + \frac{187,121}{(1+0.25)^3} + \frac{287,921}{(1+0.25)^4} + \frac{287,921}{(1+0.25)^5} \right]$$

$$VAN = -161,533 + (53,377 + 42,701 + 95,806 + 117,932 + 94,346)$$

$$VAN = -161,533 + 404,162.59$$

$$VAN = 242,629.59 > 0 \quad \text{Se Acepta el Proyecto}$$

Una forma más ágil de llegar al mismo resultado sería utilizando una hoja de cálculo, para lo cuál podemos construir el siguiente cuadro, donde:

VALOR ACTUAL NETO			
AÑOS	FLUJO NETO DE EFECTIVO (FNE)	FACTOR DE ACTUALIZACIÓN (FSA) $i = 25\%$	FLUJO NETO DE EFECTIVO ACTUALIZADO (FNEA)
A	B	$C = 1/(1.25)^n$	$D = B \times C$
0	-161,533.00		-161,533.00
1	66,721.00	0.8000	53,376.80
2	66,721.00	0.6400	42,701.44
3	187,121.00	0.5120	95,805.95
4	287,921.00	0.4096	117,932.44
5	287,921.00	0.3277	94,345.95

$$VAN = -161,533 + \sum (53,376.80 \dots 94,345.95)$$

$$VAN = -161,533 + 404,162.59$$

$$VAN = 242,629.59$$

1. En la columna A, se colocan el número de años.
2. En la columna B, se coloca en el año cero la Inversión inicial (I_0), y en los renglones siguientes (1 a 5) los Flujos Netos de Efectivo.
3. En la columna C, se coloca el Factor Singular de Actualización (FSA) calculado $1/(1+i)^n$ u obtenido en tablas con la siguiente notación (P/F,i,n).
4. En la Columna D se coloca el resultado de (BxC), es decir, la multiplicación del FNE por el factor de actualización, lo que será igual al FNE Actualizado.
5. Por último, se suma la columna D de manera vertical desde el año 1 hasta el año 5 (FNE Actualizados) y posteriormente se suma este resultado a la inversión inicial (que recordemos tiene signo negativo), el resultado será el VAN.

Actualmente la computadora nos permite calcular de manera inmediata el VAN, utilizando las **funciones financieras** incluidas en la hoja de cálculo excel.

Ahora, resolveremos otro ejemplo valiéndonos de esta herramienta e incorporando el concepto de alternativas mutuamente excluyentes.

Ejemplo:

El Lic. Edmundo Valencia, Gerente del "Grupo Enjundia", tiene tres proyectos distintos de los cuales, podrá elegir sólo uno, dados los recursos con los que

actualmente cuenta, es decir, se le presenta un problema de ALTERNATIVAS MUTUAMENTE EXCLUYENTES.

Supuestos:

- ☒ Consideramos que todos tienen una VIDA ÚTIL DE 4 AÑOS.
- ☒ Se considera una TREMA DE 10% para los tres casos.
- ☒ El cuadro siguiente presenta las respectivas INVERSIONES (I_0) y los distintos FLUJOS NETOS DE EFECTIVO.
- ☒ La pregunta que deberá resolver es:



¿CUÁL PROYECTO ES EL MEJOR?

ALTERNATIVAS DE INVERSIÓN					
Proyecto	Inversión Inicial	FNE Año 1	FNE Año 2	FNE Año 3	FNE Año 4
A	-\$5,000.00	\$1,000.00	\$1,000.00	\$3,000.00	\$0.00
B	-\$1,000.00	\$0.00	\$1,000.00	\$2,000.00	\$3,000.00
C	-\$5,000.00	\$1,000.00	\$1,000.00	\$3,000.00	\$5,000.00

TREMA = 10%

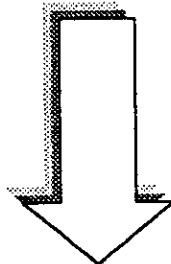
Cálculo del Valor Actual Neto, empleando la HOJA DE CÁLCULO EXCEL.



A continuación se desarrolla el procedimiento:

Paso #:

1. Capturar los datos como se mostró anteriormente (Ver cuadro del VAN).
2. Se elige del menú INSERTAR, la opción **FUNCIÓN**.
3. Se elige la sub-opción, **FINANCIERAS**.
4. Se elige la función **VAN ó VPN**.



The screenshot shows Microsoft Excel 1.0 with a spreadsheet titled "Considere las Sigüientes Alternativas de Inversión". The spreadsheet has columns for "Proyecto", "I₀", and four alternatives (1, 2, 3, 4). The data is as follows:

Proyecto	I ₀	1	2	3	4
A	-5,000	1,000	1,000	3,000	0
B	-1,000	0	1,000	2,000	3,000
C	-5,000	1,000	1,000	3,000	5,000

Below the table, the text "TREMA 10%" is followed by "VAN =". Below that, the formulas "VAN (A) =", "VAN (B) =", and "VAN (C) =" are listed. A dialog box titled "Asistente para funciones - paso 1 de 2" is open, showing the "Categorías de funciones" list with "Financiera" selected. The "Nombre de la función" list shows "VAN" selected. The formula bar shows "=VAN(tasa,valor1,valor2,...)".

- En los cuadros de diálogo (tasa) se debe escribir la TREMA que será utilizada, y en (valor) se seleccionará el rango de celdas a considerarse. Se considera el FNE. (Línea punteada, en éste primer caso el rango es C3:F3)
- Se presiona TERMINAR, el resultado que obtendremos es únicamente la sumatoria de los FNE actualizados, por lo que será necesario sumarle a este resultado, el valor de la inversión inicial (I_0 = signo negativo).
- Efectuada esta suma, el resultado obtenido será igual al VALOR ACTUAL NETO DEL PROYECTO.

The screenshot shows the same spreadsheet as before, but the dialog box "Asistente para funciones - paso 2 de 2" is now open. It shows the "tasa" (rate) as 10% and the "valor1" (value1) as the range C3:F3. The "valor2" (value2) is set to 0. The "Valor" (Value) field shows the result: 11000.100020. The "Ayuda" (Help) button is highlighted.

A continuación, se muestra la matriz de resultados.

ALTERNATIVAS DE INVERSIÓN						
Proyecto	Inversión Inicial	FNE Año 1	FNE Año 2	FNE Año 3	FNE Año 4	Valor Actual Neto
A	-\$5,000.00	\$1,000.00	\$1,000.00	\$3,000.00	\$0.00	-\$1,010.52
B	-\$1,000.00	\$0.00	\$1,000.00	\$2,000.00	\$3,000.00	\$3,378.12
C	-\$5,000.00	\$1,000.00	\$1,000.00	\$3,000.00	\$5,000.00	\$2,404.55

TREMA = 10%

En el caso de que se estén evaluando alternativas de inversión mutuamente excluyentes, el criterio será el siguiente: Elegir aquella alternativa con mayor VAN positivo.

16.1.2 EL CRITERIO DE LA TASA INTERNA DE RETORNO.

Existen diferentes enunciados que definen a la TIR:

1. Es la tasa de descuento que hace que el VAN sea igual a cero.
2. Es la tasa que iguala la suma de los flujos descontados a la inversión inicial.
3. Es la tasa de interés más alta que un inversionista podría exigir.
4. Es la tasa que representa la rentabilidad exacta del proyecto.

El procedimiento para obtener la Tasa Interna de Retorno se inicia al igual que en el caso del Valor Actual Neto con la preparación del Flujo de Efectivo.

16.1.2.1 MÉTODOS DE INTERPOLACIÓN

(Según ONUDI)

➔ Para realizar el cálculo de la TIR, el PROCEDIMIENTO TRADICIONAL implica que se realicen una serie de cálculos. (MÉTODO DE PRUEBA Y ERROR).

1. Primero, se utiliza una **tasa de actualización** estimada para descontar los FNE (a valor presente).
2. Buscar dos valores actuales netos, un **Van Positivo** (i_1) y un **Van Negativo** (i_2), dichos valores deben ser lo más cercano a CERO.
3. La TIR se encontrará entre estas dos tasas.
4. Entre estas dos tasas [i_1 (i_2)] no deberá existir una diferencia mayor al 3% ó 4%. Si la diferencia es demasiado grande, la fórmula no proporcionará resultados

precisos dado que la tasa de actualización y el VAN no están relacionados en forma lineal.

FÓRMULA:

La siguiente expresión matemática es empleada para determinar la TIR por el método de interpolación lineal:

$$TIR = (i_1) + \left[\frac{VP[(i_2) - (i_1)]}{|VP + VN|} \right]$$

DONDE:

(i_1) = Primera Tasa de Descuento (Tasa Inferior)

(i_2) = Segunda Tasa de Descuento (Tasa Superior)

VP = VAN Positivo (VP+)

VN = VAN Negativo (VN-)

| VP+VN | = Valor Absoluto

16.1.2.2 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA UTILIZACIÓN DE LA TIR

VENTAJAS

- 1) Considera el valor del dinero a través del tiempo.
- 2) La TIR se constituye como un indicador propio del proyecto, y sobre la base de esto, se puede decidir sobre otras alternativas.
- 3) La tasa empleada en la actualización de los FNE no influye en la determinación de la TIR.

DESVENTAJAS

La principal desventaja de la TIR se presenta cuando los FNE durante el horizonte del proyecto arrojan uno o más resultados negativos, es decir, existen alternancia de signos. En éste caso existen varias TIR, por lo cual no puede llegarse a una conclusión concreta en relación con la aceptación del proyecto mediante este criterio y la decisión recae en el VAN.

CRITERIOS DE DECISIÓN:

- 1) Si la **TIR > TREMA** El proyecto se **ACEPTA**, es decir, si el rendimiento del proyecto será mayor que el mínimo fijado como aceptable, la inversión es económicamente rentable.
- 2) Si la **TIR = TREMA** El proyecto se **REPLANTEA ó ACEPTA**.
- 3) Si la **TIR < TREMA** El proyecto se **RECHAZA**.

Resolvamos ahora un ejemplo:

Ejemplo resuelto por el método tradicional utilizando los datos provenientes del Flujo de Efectivo del **Proyecto "X"**.

- 1) El siguiente proyecto tiene los siguientes datos:

<i>Horizonte del Proyecto</i>					
Inversión Inicial	FNE 1	FNE 2	FNE 3	FNE 4	FNE 5
-\$161,533.00	\$66,721.00	\$66,721.00	\$187,121.00	\$287,921.00	\$287,921.00

TREMA = 25%

Según el método señalado, primero encontramos el **VAN POSITIVO**. Utilizando una tasa de descuento de 66%

$$VAN = -161,533 + \left[\frac{66,721}{(1+0.66)^1} + \frac{66,721}{(1+0.66)^2} + \frac{187,121}{(1+0.66)^3} + \frac{287,921}{(1+0.66)^4} + \frac{287,921}{(1+0.66)^5} \right]$$

$$VAN = -161,533 + [40,193 + 24,213 + 40,907 + 37,918 + 22,842]$$

$$VAN = -161,533 + 166,073$$

$$VAN = + 4,539.85$$

Después buscamos el **VAN NEGATIVO**. Utilizamos una tasa de descuento del 68%.

$$VAN = -161,533 + \left[\frac{66,721}{(1+0.68)^1} + \frac{66,721}{(1+0.68)^2} + \frac{187,121}{(1+0.68)^3} + \frac{287,921}{(1+0.68)^4} + \frac{287,921}{(1+0.68)^5} \right]$$

$$VAN = -161,533 + [39,715 + 23,640 + 39,463 + 36,144 + 21,514]$$

$$VAN = -161,533 + 160,476$$

$$VAN = -1,056.60$$

Aplicando la fórmula de interpolación obtenemos que la TIR del proyecto es:

$$TIR = (66) + \left[\frac{4,539.85[(68) - (66)]}{4,539.85 + 1,056.60} \right]$$

$$TIR = (66) + \left[\frac{9,079.70}{5,596.45} \right]$$

TIR = 67.62% Resultado Obtenido sin considerar todos los decimales

TIR = 67.61% Resultado Obtenido considerando todos los decimales⁶

Cálculo de la Tasa Interna de Retorno

Proyecto	Inversión Inicial	FNE Año 1	FNE Año 2	FNE Año 3	FNE Año 4	FNE Año 5	TIR
X	-\$161,533	\$66,721	\$66,721	\$187,121	\$287,921	\$287,921	67.614035815%

Una forma de **DEMOSTRAR** que efectivamente encontramos la TIR del proyecto es sustituir el valor obtenido (TIR) en la ecuación del VAN y el resultado deberá de ser igual a cero.

$$VAN = -I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{FNE}{(1+i)^t}$$

⁶ Nota Importante: Para determinar la TIR exacta, se deberán considerar todos los decimales que resulten en cada una de las operaciones que se hayan realizado.

✓ COMPROBACIÓN:

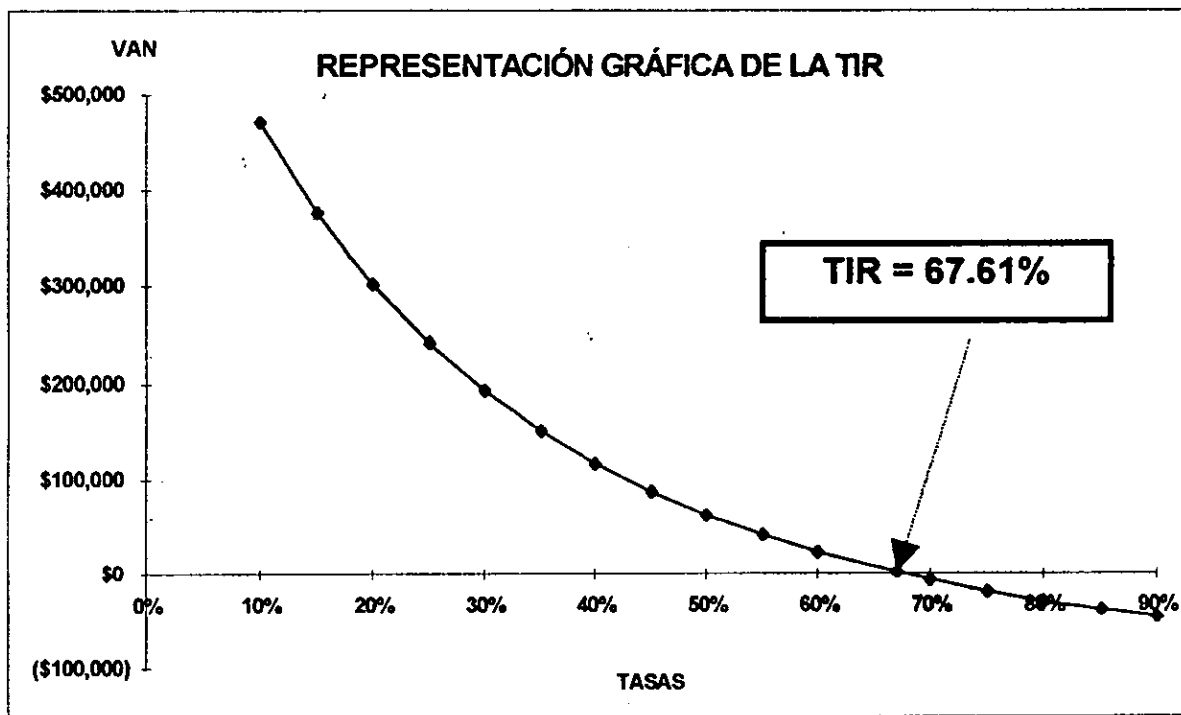
$$VAN = -161,533 + \left[\frac{66,721}{(1+0.6761)^1} + \frac{66,721}{(1+0.6761)^2} + \frac{187,121}{(1+0.6761)^3} + \frac{287,921}{(1+0.6761)^4} + \frac{287,921}{(1+0.6761)^5} \right]$$

$$VAN = -161,533 + [39,806 + 23,749 + 39,737 + 36,478 + 21,763]$$

$$VAN = -161,533 + 161,533 = 0$$

Este resultado ($VAN = 0.00$) comprueba que efectivamente la TIR DEL

PROYECTO ES 67.61 %



Sin embargo, es necesario hacer notar que el resultado de la TIR deberá ser contrastado no sólo con la TREMA, sino también con el resultado obtenido en el cálculo del VAN. El siguiente ejemplo nos muestra la toma de decisiones considerando ambos criterios a la vez.

EJEMPLO RESUELTO MEDIANTE EL USO DE UNA HOJA DE CÁLCULO:

El Lic. Eusebio Cabrera, Gerente del GRUPO CHEBO, S.A. de C.V., tiene que elegir una, de entre dos posibles alternativas de inversión. A primera vista él piensa elegir la alternativa B, debido a que tiene una TIR de 31.10%, mayor a la TIR del proyecto A. ¿sería la decisión correcta⁷?

Cálculo de la Tasa Interna de Retorno				
Proyecto	Inversión Inicial	FNE Año 1	FNE Año 2	TIR
A	-\$400.00	\$241.00	\$293.00	20.86%
B	-\$200.00	\$131.00	\$172.00	31.10%

Dada la TIR de cada proyecto, procedemos a calcular el VAN.

Mediante el uso de la hoja de cálculo excel obtuvimos los siguientes resultados.



Procedimiento de cálculo:

1. Elegimos del menú insertar la opción: Función.
2. Después elegimos el menú: Financieras.
3. Después la función financiera: VAN ó TIR (según sea el caso)
4. Para el caso del VAN:
 - ♦ En el recuadro correspondiente, colocamos el valor de la TREMA (en tanto por uno, es decir si es 9%, se coloca 0.09)
 - ♦ Posteriormente seleccionamos el rango de celdas que contiene los FNE sin actualizar.
 - ♦ Finalmente al resultado obtenido, le sumamos el valor de la Inversión inicial (recordemos que tiene signo negativo). El resultado obtenido es el VAN.
5. Para el caso de la TIR:
 - ♦ Seleccionamos el rango de celdas tomando en cuenta desde la inversión inicial y los FNE sin actualizar, el resultado obtenido será la TIR.

⁷ Recordemos que el resultado de la TIR deberá ser contrastado con el resultado del VAN.

Elección de una Alternativa

PROYECTO	TREMA		TIR	VAN	ELECCIÓN
A	9.00%	<	21.00%	\$67.71	X
B	9.00%	<	31.00%	\$64.95	

Al calcular el VAN de ambos proyectos, el Lic. Cabrera se dio cuenta que:

1. En ambos casos la TIR es superior a la TREMA ✓
2. La TIR es superior en el proyecto B ✓
3. Pero el VAN es superior en el proyecto A ✓
4. Dados estos elementos, se prefirió la INICIATIVA "A"

16.1.3 PERÍODO DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN.

Un criterio de evaluación tradicional es el del Período de Recuperación de la Inversión, el cual determina el número de períodos necesarios para recuperar la inversión inicial, el resultado obtenido se compara con el número de períodos establecidos por el inversionista.

La ventaja de la simplicidad de cálculo no logra contrarrestar los peligros de sus desventajas. Entre éstas, cabe mencionar que ignora las ganancias posteriores al período de recuperación, subordinando la aceptación a un factor de liquidez más que de rentabilidad.

16.1.3.1 SEGÚN NASSIR SAPAG:

El procedimiento es el siguiente: Se actualizan los Flujos Netos de Efectivo (FNE), posteriormente se van sumando uno a uno a la Inversión inicial (recordemos que ésta tiene signo negativo), de tal forma que el Período de Recuperación de la Inversión estará entre el último período de signo negativo y el primer período de signo positivo.

El siguiente ejemplo se calculó empleando el Estado de Flujo de Efectivo mencionado al inicio del capítulo (Empleado en el cálculo del VAN y la TIR).

PERIODO DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN				
AÑOS	FLUJO NETO DE EFECTIVO	FACTOR DE ACTUALIZACIÓN FSA = (P/F, i, n)	FLUJO NETO DE EFECTIVO ACTUALIZADO (FNEA)	FNEA ACUMULADO
	(A)	$B = (1/(1+i)^n)$ 25%	(C = A*B)	(D)
0	-161,533	1.00	-161,533	
1	66,721	0.80	53,377	-108,156
2	66,721	0.64	42,701	-65,455
3	187,121	0.51	95,806	30,351
4	287,921	0.41	117,932	148,284
5	287,921	0.33	94,346	242,630

El método utilizado por los hermanos Nassir Sapag, nos indica que en este caso, el período de recuperación de la inversión esta entre el año 2 y el año 3. Al realizar la suma de los flujos de efectivo actualizados (del año 1 al 3) nos da un resultado de 191,884, monto superior a la inversión inicial (161,533), por lo tanto para determinar el periodo exacto se hace uso de una regla de tres.

Así tenemos:

$$\begin{array}{r} 191,884 \dots\dots\dots 3 \\ 161,533 \dots\dots\dots X \end{array}$$

Por lo tanto,

$$161,533 * 3 / 191,884 = 2.5 \text{ Años}$$

16.1.3.2 SEGÚN FONEP:

El calculo que se realiza con el método propuesto por FONEP, es similar al propuesto por los hermanos Nassir Sapag, sólo que su propuesta es más formal y presenta la siguiente fórmula.

La fórmula que propone es la siguiente:

$$PER = N - 1 + \left[\frac{(FA)_{n-1}}{(F)_n} \right]$$

Donde :

N = año en que el Flujo Neto de Efectivo Actualizado Acumulado cambia de signo.

(FA) n- 1= Flujo Neto de Efectivo Actualizado Acumulado en el año previo de N (valor absoluto)

(F) n = Flujo Neto de Efectivo Actualizado en el año N

- ♦ Utilizando los datos del ejemplo anterior, ahora aplicaremos el método propuesto por FONEP.

PERIODO DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN				
AÑOS	FLUJO NETO DE EFECTIVO	FACTOR DE ACTUALIZACIÓN FSA = (P/F, i, n)	FLUJO NETO DE EFECTIVO ACTUALIZADO (FNEA)	FNEA ACUMULADO
	(A)	B = (1/(1+i))^n 25%	(C = A*B)	(D)
0	-161,533	1.00	-161,533	
1	66,721	0.80	53,377	-108,156
2	66,721	0.64	42,701	-65,455
3	187,121	0.51	95,806	30,351
4	287,921	0.41	117,932	148,284
5	287,921	0.33	94,348	242,630

$$PER = 3 - 1 + \left[\frac{(65,455)}{(95,806)} \right]$$

$$PER = 3 - 1 + 0.68$$

$$PER = 2.6 \text{ años}$$

El resultado obtenido es similar al anterior.

16.1.4 RELACIÓN BENEFICIO COSTO (RB/C)

DEFINICIÓN:

Cuando se hace referencia a los criterios de evaluación VAN y TIR, el concepto y la forma de cálculo siempre son iguales, sin embargo, cuando se habla la Relación Beneficio-Costo, existen diferentes "INTERPRETACIONES TEÓRICAS", tal como se expone a continuación.

Básicamente encontramos dos enfoques o dos diferentes puntos de vista:

- ☒ **EL PRIMER ENFOQUE:** Resuelve colocar en el numerador únicamente la sumatoria de los ingresos actualizados y en el denominador la suma de la inversión inicial más la sumatoria de los egresos actualizados. (Nassir Sapag y Hernández Chárraga)⁸.

⁸ Ver Bibliografía.

$$RB / C = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{Y_t}{(1+i)^n}}{I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{E_t}{(1+i)^n}}$$

Donde:

R B/C = Relación Beneficio Costo

Y_t = Ingresos

E_t = Egresos

$1/(1+i)^n$ = Factor singular de actualización (FSA)

I_0 = Inversión Inicial

- ☒ **EL SEGUNDO ENFOQUE:** Resuelve colocar en el numerador la sumatoria de los Flujos Netos de Efectivo Actualizados (FNE), y en el denominador la Inversión Inicial. (García Hoyos y Castillo Díaz)⁹.

$$RB / C = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{FNE}{(1+i)^n}}{I_0}$$

Donde:

FNE = Flujo Neto de Efectivo

LA TEORÍA DEFINE: La relación beneficio costo mide la utilidad obtenida por cada unidad de capital invertido, es decir, mide la utilidad que genera el proyecto por cada peso invertido.

Nosotros pensamos que éste segundo enfoque se apega más a la definición teórica, sin embargo, presentamos ambos conceptos con la finalidad de compararlos y establecer diferencias.

El criterio de Decisión es:

$RB/C > 1$ se acepta

$RB/C = 1$ se replantea

$RB/C < 1$ se rechaza

VEAMOS LOS SIGUIENTES EJEMPLOS:

DATOS:

(Origen: Cuadro Flujo Neto de Efectivo)

AÑOS	DATOS APLICABLES AL PRIMER ENFOQUE			DATOS APLICABLES AL SEGUNDO ENFOQUE	
	INGRESOS TOTALES	EGRESOS TOTALES	UTILIDAD NETA	Monto Anual	(FNE) ¹⁰
	A	B	A-B = C	D = Amortización + Depreciación	E=C+D
0					
1	500,000	463,600	36,400	30,321	66,721
2	500,000	463,600	36,400	30,321	66,721
3	750,000	593,200	156,800	30,321	187,121
4	1,000,000	742,400	257,600	30,321	287,921
5	1,000,000	742,400	257,600	30,321	287,921

INVERSIÓN INICIAL (I₀) = -161,533

TREMA = 25%

1. Aplicando EL ENFOQUE NÚMERO UNO y empleando los datos que hemos utilizado a lo largo del capítulo obtenemos el siguiente resultado.

$$RB / C = \frac{\sum_1^5 \left[\frac{500,000}{(1+0.25)^1} + \frac{500,000}{(1+0.25)^2} + \frac{750,000}{(1+0.25)^3} + \frac{1,000,000}{(1+0.25)^4} + \frac{1,000,000}{(1+0.25)^5} \right]}{\left[161,533 + \sum_1^5 \left(\frac{463,600}{(1+0.25)^1} + \frac{463,600}{(1+0.25)^2} + \frac{593,200}{(1+0.25)^3} + \frac{742,400}{(1+0.25)^4} + \frac{742,400}{(1+0.25)^5} \right) \right]}$$

$$RB / C = \frac{1,841,280}{[161,533 + 1,518,659]} = \frac{1,841,280}{1,680,192} = 1.09$$

Como podemos apreciar, el resultado es superior a la unidad, por lo tanto, el proyecto se acepta, lo que significa que el proyecto gana 0.09 centavos por cada peso invertido.

⁹ Ver Bibliografía.

¹⁰ El Flujo Neto de Efectivo sólo considera las salidas y entradas reales de efectivo, por tal motivo, en este ejemplo a la utilidad neta (Ingresos-Egresos), le sumamos el monto correspondiente a la depreciación y amortización, de esta forma se obtiene Flujo Neto de Efectivo aplicable a este ejemplo.

2. Aplicando EL ENFOQUE NÚMERO DOS:

$$RB / C = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{FNE}{(1+i)^n}}{I_0}$$

$$RB/C = \frac{\sum_1^5 \left[\frac{66,721}{(1+0.25)^1} + \frac{66,721}{(1+0.25)^2} + \frac{187,121}{(1+0.25)^3} + \frac{287,921}{(1+0.25)^4} + \frac{287,921}{(1+0.25)^5} \right]}{161,533}$$

$$RB/C = \left[\frac{53,377 + 42,701 + 95,806 + 117,932 + 94,346}{161,533} \right]$$

$$RB / C = \frac{404,162}{161,533} = 2.50$$

En este caso, la R B/C es superior a la unidad (por cada peso invertido el proyecto gana 1.50), por lo tanto, el proyecto se acepta.

Análisis

Como podemos ver, existe una diferencia significativa entre ambos resultados (1.09 y 2.50), este se debe fundamentalmente a que el primer enfoque "castiga" en mayor medida al proyecto, ya que no sólo se le compara con la inversión inicial, sino además se le adicionan los costos totales.

En el segundo enfoque (que nos parece mas convincente) los términos de comparación son los flujos netos de efectivo generados por el proyecto, entre efectivamente la inversión inicial, en este caso, sí se puede hablar de una utilidad "x" por cada peso invertido.

16.2 MÉTODOS DE EVALUACIÓN QUE NO TOMAN EN CUENTA EL VALOR DEL DINERO A TRAVÉS DEL TIEMPO.

La planeación financiera es una de las claves para el éxito de una empresa y un buen análisis financiero detecta las fortalezas y debilidades de la misma, es claro que el afán de éste análisis es esforzarse al máximo por mantener las ventajas y corregir los puntos débiles antes de que generen alguna consecuencia negativa en perjuicio de la empresa.

Aunque las Razones Financieras son instrumentos útiles, no están exentas de limitaciones y su aplicación requiere de mucho cuidado. El uso de las **razones financieras** es un método que no considera el cambio de valor del dinero en el tiempo, motivo por el cuál resulta más conveniente emplearlo cuando la empresa ya está en operación, sin embargo, se pueden aprovechar los Estados Financieros Proforma y calcularlas como una medida más de referencia.

16.2.1 ANÁLISIS POR MEDIO DE RAZONES FINANCIERAS.

Las razones financieras permiten conocer la estructura financiera de la empresa y el uso de las mismas va a depender de lo que se necesite saber, además de que no existe un criterio absoluto para evaluarlas y es preciso compararlas con la media de las empresas de la misma industria o sector.

Existen cuatro tipos básicos de razones financieras¹¹ que interesan en la evaluación de un proyecto y que son las siguientes:

1. Razones de Rentabilidad
2. Razones de Liquidez
3. Razones de Utilización de Activos
4. Razones de Utilización de Pasivos (Apalancamiento).

16.2.1.1 RAZONES DE RENTABILIDAD.

Este primer grupo referente a la rentabilidad de una empresa, se entiende que se desea evaluar las utilidades obtenidas con respecto a la inversión que las originó, ya sea a través de activo o capital y estas razones son:

1. Margen de Utilidad
2. Rendimiento sobre la Inversión
3. Rendimiento sobre el Capital Contable

¹¹ Cabe resaltar que son múltiples las Razones Financieras posibles de obtener, sin embargo, sólo se consideraron las que a criterio de los autores resultan más representativas.

16.2.1.2 RAZONES DE LIQUIDEZ.

La Situación Financiera de una empresa consiste en analizar si el negocio tiene la capacidad suficiente para cumplir con las obligaciones contraídas por y para sus operaciones; entendiéndose por obligaciones los acreedores, proveedores, empleados. Las razones de liquidez miden la capacidad de la empresa para cumplir con sus obligaciones (pagos) a corto plazo.

1. Razón Circulante
2. Prueba de Liquidez

16.2.1.3 RAZONES DE UTILIZACIÓN DE LOS ACTIVOS O TASAS DE ACTIVIDAD.

Las Razones concernientes a la utilización de activos indican que tantas veces al año una empresa vende sus inventarios o cobra la totalidad de sus cuentas a cargo de sus clientes. Respecto a los activos fijos, la razón de utilización nos dice qué tan productivos han sido los activos fijos en términos de generación de ventas.

1. Rotación de Cuentas por Cobrar
2. Período Promedio de Cobranza
3. Rotación de Inventarios
4. Rotación de Activos Fijos
5. Rotación de Activos Totales

16.2.1.4 RAZONES DE UTILIZACIÓN DEL PASIVO.

La Razón de utilización de pasivos consiste en evaluar la situación general de endeudamiento respecto a sus activos y la capacidad generadora de utilidades.

1. Relación del Pasivo a Activos Totales
2. Número de Veces que Ganaron Intereses (Cobertura)

Para una mejor comprensión de cada uno de los conceptos antes mencionados, a continuación se muestra un ejemplo, en el cual se aplican algunas razones financieras.

Compañía Ninochka, S.A.	
Estado de Resultados	
para el año de 1997	
Ventas (a crédito)	4,000,000
Costo de Ventas	3,000,000
Utilidad Bruta	1,000,000
Gastos de Venta y Administración	450,000
Utilidades de Operación	550,000
Gastos por Intereses	150,000
Utilidad Neta antes de Impuestos	400,000
Impuestos (50%)	200,000
Utilidad Neta	200,000

Compañía Ninochka, S.A. Balance General para el año de 1997	
Activos	
Efectivo	30,000
Inversiones Temporales	50,000
Cuentas por Cobrar	350,000
Inventarios	370,000
Total de Activos Circulantes	800,000
Planta y Equipo Neto	800,000
Total de Activos	1,600,000
Pasivo y Capital Contable	
Cuentas por Pagar	50,000
Documentos por Pagar	250,000
Total de Pasivo a Corto Plazo	300,000
Préstamo Bancario	300,000
Total de Pasivo	600,000
Capital Social Común	400,000
Utilidades Retenidas	600,000
Total de Capital	1,000,000
Total de Pasivo y Capital	1,600,000



RAZONES DE RENTABILIDAD.

1. **Margen de utilidad.-** Rentabilidad por cada 100 pesos de venta.

$$\text{Margen de Utilidad} = \frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Ventas}} = \frac{\$ 200,000}{\$ 4,000,000} = 5\%$$

Este resultado significa que por cada 100 pesos vendidos, la utilidad es de \$5.00

La utilidad neta disponible, representa el 5% de las ventas netas. Estos son márgenes relativamente bajos, característicos de empresas que producen y comercializan productos de consumo básico masivo.

2. **Rendimiento sobre la inversión.** Rentabilidad por cada 100 pesos de inversión en el total de activos.

$$\bullet \text{ Rendimiento sobre la Inversión} = \frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Total de Activos}} = \frac{\$ 200,000}{\$ 1,600,000} = 12.5\%$$

$$(b) \frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Ventas}} \times \frac{\text{Ventas}}{\text{Act. Totales}} = 5\% \times 2.5\% = 12.5\%$$

El conjunto del total de activos produjo un rendimiento neto disponible equivalente al 12.5% de su valor en libros.

Esta Razón indica la efectividad de la administración y una forma de proyectar las utilidades. Se puede observar en el inciso (b) de este mismo número cómo las Razones financieras de margen de utilidad sobre las ventas y la de actividad actúan entre sí y determinan de este modo la productividad de los activos.

3. **Rendimiento sobre el capital contable.** Rentabilidad por cada 100 pesos del derecho de propiedad de los accionistas.

$$\text{Rendimiento sobre el Capital Contable} = \frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Capital Contable}} = \frac{\$ 200,000}{\$ 1,000,000} = 20\%$$

Esto significa que por cada \$100.00 que se invierte se están recibiendo \$20.00

El rendimiento sobre el Capital Contable es la medida fundamental que determina los rendimientos sobre los fondos que los accionistas han confiado a la administración.

RAZONES DE LIQUIDEZ.

1. **Razón Circulante.** Solvencia a corto plazo: capacidad de cubrir los adeudos a corto plazo.

$$\text{Razón Circulante} = \frac{\text{Act. Circulantes}}{\text{Pasivos Circulantes}} = \frac{\$ 800,000}{\$ 300,000} = 2.67$$

La empresa en este caso, cuenta con \$ 2.67 pesos en activos relativamente liquidables a corto plazo, por cada \$ 1.00 en deuda con vencimiento a menos de un año (corto plazo).

Consiste en la capacidad de la empresa para generar efectivo a partir de sus activos circulantes y así lograr cubrir sus compromisos. Entre mayor sea el resultado de la Razón circulante, existe mayor posibilidad de que los pasivos sean pagados ya que hay activos suficientes para convertirse en efectivo cuando así se quiera.

En general, esta razón circulante debe ser alta, aunque depende del tipo de empresa. Esta razón debe ser siempre mayor que 1.0

2. **Prueba de liquidez o prueba del ácido.** Solvencia inmediata: Capacidad de liquidar los adeudos de corto plazo rápidamente.

Prueba de Liquidez o Prueba del Ácido =

$$\text{a) } \frac{\text{Activos Circulantes - Inventarios}}{\text{Pasivos Circulantes}} = \frac{\$ 430,000}{\$ 300,000} = 1.43$$

$$b) \frac{\text{Activos Monetarios}}{\text{Pasivos Monetarios}} = \frac{\$ 430,000}{\$300,000} = 1.43$$

Se incluyen las partidas cuya conversión en efectivo es inmediata, por eso los inventarios no se consideran ya que requieren de más tiempo para convertirse en efectivo.

RAZONES DE UTILIZACIÓN DE ACTIVOS.

1. **Rotación de Cuentas por Cobrar.** - Es indiscutible que las cuentas por cobrar están en relación con las ventas, pero se encuentran condicionadas respecto al período de crédito que la empresa concede a los clientes. Entre mayor sea el número de rotaciones es mejor, ya que indicará que existe eficiencia en la cobranza, o bien, que se tienen mejores clientes. Las 11.4 veces que se rotan las cuentas por cobrar indica que aproximadamente cada mes la cartera de clientes es cobrada.

$$\text{Rotación de Cuentas por Cobrar} = \frac{\text{Ventas}}{\text{Ctas. por Cobrar}} = \frac{\$4,000,000}{\$ 350,000} = 11.4$$

2. **Período Promedio de Cobranza.** - Esta Razón financiera sugiere qué tanto se tardan los clientes en promedio para pagar sus cuentas. En el presente problema se puede observar como la **Compañía Ninochka, S.A.** tiene \$350,000 de cuentas por cobrar y \$4,000,000 de ventas a crédito las cuales al dividir las entre 360 días se obtiene \$11,111 de ventas diarias promedio a crédito. El resultado obtenido indica en número de días que se requieren para cobrar a los clientes (32 días).

$$\text{Período Promedio de Cobranza} = \frac{\text{Cuentas por Cobrar}}{\text{Ventas diarias promedio a crédito}}$$

$$\text{Período Promedio de Cobranza} = \frac{\$350,000}{\$11,111} = 32$$

3. **La rotación de Inventarios.** - Indican la rapidez con que estos entran y salen de la empresa, por lo que el resultado está expresado en cuántas veces la inversión en este tipo de activo es vendida. En este caso se observa que la empresa tiene una rotación de 10.8 veces (o tiempos) en el año. Si se confrontase con el de otra industria (7 veces) hace suponer que la compañía Ninochka, S.A. utiliza métodos muy eficientes de pedidos de inventarios, así como buenos sistemas de control de costos de inventarios.

$$\text{Rotación de Inventarios} = \frac{\text{Ventas}}{\text{Inventarios}} = \frac{\$4,000,000}{\$ 370,000} = 10.8$$

4. **Rotación de Activos Fijos.-** Los Activos fijos son adquiridos conforme a la capacidad de producción que representan y en función de las ventas esperadas. Esta rotación es muy relevante debido a que los activos fijos se adquieren para producir el artículo que será vendido posteriormente. En caso de que el resultado obtenido sea inferior al de la industria esto puede deberse a los diferentes cambios temporales en la demanda del producto, multiplicidad de operaciones respecto a la producción, etc. En cambio, si sobrepasa el de la industria indica que la empresa tiene un movimiento considerable de inventarios y cuentas por cobrar que afectan en forma significativa las ventas.

$$\text{Rotación de Activos Fijos} = \frac{\text{Ventas}}{\text{Activos Fijos}} = \frac{\$4,000,000}{\$800,000} = 5$$

5. **Rotación de Activos Totales.-** Indica la relación de activos totales a ventas, indicando el número de veces que la empresa los utiliza para generar las ventas de los artículos que produce.

$$\text{Rotación de Activos Totales} = \frac{\text{Ventas}}{\text{Activos Totales}} = \frac{\$4,000,000}{\$1,600,000} = 2.5$$

RAZONES RELACIONADAS CON LA UTILIZACIÓN DE PASIVOS.

1. **Razón de Pasivo a Activos Totales.-** Esta Razón indica la proporción en que el total de recursos existentes en la empresa han sido financiados por personas ajenas a la entidad o sea, los acreedores. Una de las formas de poder obtener un beneficio de la economía inflacionaria es a través de la utilización de cantidades fuertes de pasivo a largo plazo, lo cual permite que las obligaciones con vencimiento a largo plazo sean liquidadas con pesos más baratos al transcurrir el tiempo.

$$\text{Razón de Pasivo a Activos Totales} = \frac{\text{Pasivo Total}}{\text{Activos Totales}} = \frac{\$600,000}{\$1,600,00} = 37.5\%$$

2. **Número de Veces que se gana intereses.-** Con esta Razón se habrá de determinar el número de veces que se ganan intereses. Entre más elevada sea esta Razón, mayor será la capacidad que tenga la empresa para poder cubrir los intereses que debe pagar. El ejemplo muestra que 3.67 veces se obtienen de dividir la utilidad antes de intereses e impuestos entre el compromiso de pago de intereses.

$$\begin{aligned} \text{Número de Veces que se gana intereses} &= \frac{\text{Utilidad antes de impuestos e intereses}}{\text{Intereses}} \\ &= \frac{\$550,000}{\$150,000} = 3.67 \end{aligned}$$

A continuación se muestra una tabla con el análisis y la conclusión respecto al ejemplo tratado anteriormente.

Tipo de Razón	Compañía Ninochka, S.A.	Promedio de la Industria	Conclusión
Rentabilidad			
1.- Utilidad Neta / Ventas	5%	6.5%	Menos del Promedio
2.- Utilidad Neta / Act. Totales	12.5%	10%	Arriba del promedio debido a la alta rotación.
3.- Util. Neta / Capital Contable	20%	15%	Buena, debido a razones 2 y 10
Liquidez			
4.- Razón de Circulantes	2.67	2.1	Buena
5.- Razón de Liquidez	1.43	1.0	Buena
Utilización de Activos			
6.- Rotación de Cuentas por Cobrar	11.4	10	Buena
7.- Período de Cobranza de Cuentas	32	36	Buena
8.- Rotación de Inventarios	10.8	7	Buena
9.- Rotación de Act. Fijos	5	5.4	Abajo del Promedio
10.- Rotación de Act. Totales	2.5	1.5	Buena
Utilización de Pasivos			
11.- Pasivos a Act. Totales	37.5%	33%	Más endeudamiento del promedio
12.- No. de Veces que se Ganaron Intereses	3.67	7	Más endeudamiento del promedio.

Cabe señalar que las Razones Financieras es una parte útil del proceso de evaluación; sin embargo, no son respuestas suficientes para emitir juicios acerca del desempeño de las empresas, ya que el apego al promedio de la industria no establece con seguridad que la empresa esté funcionando normalmente y que tenga una buena administración.

16.3 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD.

Otra herramienta de suma importancia en la toma de decisiones en la evaluación de proyectos es el ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD, ya que nos permite "**visualizar**" cómo la rentabilidad del proyecto se podría ver afectada o favorecida ante cambios en las variables centrales del mismo (precios de venta, costos de producción, costos financieros, volumen de ventas, etc.) y "**jugar**" con escenarios optimistas y pesimistas y encontrar así, la combinación de factores que permitirán conocer los márgenes de seguridad del proyecto, incentivar las fortalezas del mismo y tomar las precauciones pertinentes ante las variables más sensibles, que en determinado momento, podrían impactar negativamente el desenvolvimiento del proyecto.

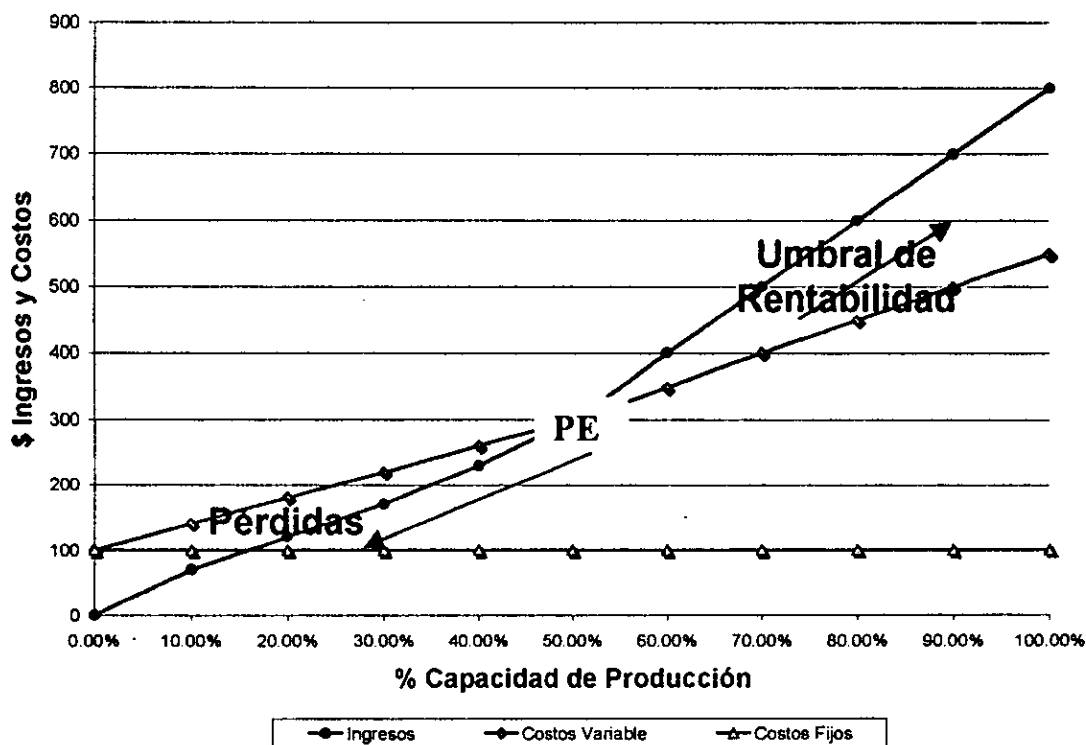
Antes de revisar el ejemplo correspondiente al ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD en la formulación y evaluación de proyectos, será necesario referirse al concepto de Umbral de Rentabilidad ó Punto de Equilibrio¹².

16.3.1 UMBRAL DE RENTABILIDAD Ó PUNTO DE EQUILIBRIO

Este enfoque proporciona una comprensión rápida de las relaciones esenciales del ingreso sobre las ventas, los costos, las utilidades y los distintos volúmenes de producción.

El Umbral de Rentabilidad ó Punto de Equilibrio es aquel en que los costos totales son exactamente iguales a los ingresos totales. El eje vertical (y) representa los ingresos y los costos y el eje horizontal (x) representa la capacidad de producción ó unidades producidas.

Umbral de Rentabilidad



Esto quiere decir que en el punto \$300 y a una capacidad de producción de 50% se logrará el punto de equilibrio, el espacio entre ambas líneas hacia arriba serán utilidades (Umbral de Rentabilidad) y el espacio entre ambas líneas hacia abajo serán las pérdidas.

¹² En el Capítulo 15 se aborda ampliamente este tema.

A continuación se expone un ejemplo:

Como anteriormente señalamos, el análisis de sensibilidad nos permite "jugar" con situaciones que pudieran presentarse y afectar o beneficiar el desempeño del proyecto.

Supongamos los siguientes datos:

F = Costos de Producción Fijos = \$ 3,280,000

R = Ingreso de las Ventas = (2,000,000 Unidades x \$ 6.25) = 12,500,000

V = Costos de Producción Variables = \$ 6,500,000

En este caso la variable que será objeto de una simulación será el precio de venta, en un primer momento se considera que será de \$6.25, posteriormente analizaremos una disminución del mismo a \$5.75 y a \$5.50

Determinaremos el Umbral de Rentabilidad para un precio de \$6.25 pesos:

$$UR = \left[\frac{F}{R - V} \right] 100$$

$$UR_1 = \left[\frac{3,280,000}{12,500,000 - 6,500,000} \right] 100 = 54\%$$

El umbral de rentabilidad se situó en 54% de capacidad de producción.

A.) Suponiendo que el precio de venta cambia a \$5.75 pesos:

Donde:

UR = Umbral de rentabilidad

F = Costos de Producción Fijos = 3,280,000

R = Ingreso de las Ventas = (2,000,000 x 5.75) = 11,500,000

V = Costos de Producción Variables = 6,500,000

$$UR_1 = \left[\frac{3,280,000}{11,500,000 - 6,500,000} \right] 100 = 65\%$$

El umbral de rentabilidad se situó en 65% de capacidad de producción.

B.) Suponiendo que el precio de venta cambia a \$5.50 pesos:

Datos:

F = Costos de Producción Fijos = 3,280,000

R = Ingreso de las Ventas = (2,000,000 x 5.50) = 11,000,000

V = Costos de Producción Variables = 6,500,000

$$UR_2 = \left[\frac{3,280,000}{11,000,000 - 6,500,000} \right] 100 = 73\%$$

El umbral de rentabilidad se situó en 73% de capacidad de producción.

Precio de Venta	Umbral de Rentabilidad
\$6.25	54%
\$5.75	65%
\$5.50	73%

Conclusión:

Esto nos muestra claramente que dada una disminución en los ingresos por venta (Precio X Cantidad), el proyecto se verá obligado a producir y vender más (aumentar % de capacidad de producción) para conservar su punto de equilibrio y de esta forma compensar vía volumen, la disminución de sus ingresos afectados por la baja en el precio de venta. Este análisis al combinarlo con algunos otros aspectos resulta una herramienta muy útil para estimar posibles escenarios futuros y tomar las precauciones pertinentes. Este análisis se puede extender a otras variables, tales como los costos fijos, los costos variables, etc.

16.4 ANÁLISIS DEL RIESGO.

Aunque el tema de la presente tesis es el estudio de la formulación y evaluación de proyectos en condiciones de certeza, decidimos dedicarle este breve segmento al **análisis del riesgo**. El objetivo es proveer al lector de una visión global del tema. Por tal motivo, sólo se mencionarán conceptos de índole general y algunos métodos empleados para el análisis.

16.4.1 INTRODUCCIÓN AL RIESGO.

Actualmente la mayoría de las economías del mundo están expuestas a sufrir los estragos de repentinos vaivenes económicos-financieros, por ejemplo el efecto tequila ó dragón, y en las economías emergentes esta situación se hace aún más crítica, lo que deriva en la *cuasi* imposibilidad de pronosticar comportamientos futuros. Esta incertidumbre afecta directamente el proceso de la formulación y evaluación de proyectos, debido a que las variables exógenas al mismo, son prácticamente impronosticables.

El riesgo de un proyecto se puede definir como la posible **variación de los flujos de caja reales comparados con los estimados**, mientras más grande sea esta brecha, mayor será el riesgo del proyecto.

Existen dos conceptos importantes de diferenciar: **riesgo e incertidumbre**:

1. El **riesgo** define una situación donde la información es de naturaleza aleatoria, en que se asocia una decisión a un conjunto de resultados posibles, cada uno de los cuales tiene asignada una probabilidad.
2. La **incertidumbre** caracteriza a una situación donde los posibles resultados no son conocidos y en consecuencia, sus probabilidades de ocurrencia no son cuantificables.

Para incluir el efecto del factor riesgo en la evaluación de proyectos de inversión se han desarrollado diversos métodos o enfoques que no siempre conducen a un idéntico resultado. Los métodos basados en mediciones estadísticas son quizás los que logran superar en mejor forma, aunque no definitivamente, el riesgo asociado a cada proyecto.

16.4.2 ALGUNOS MÉTODOS QUE INCORPORAN EL RIESGO AL ANÁLISIS DE LA EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN.

• FACTOR DE CORRECCIÓN EN LA TASA DE DESCUENTO¹³.

Una forma de introducir el factor riesgo a la evaluación de un proyecto consiste en hacer un ajuste a la **tasa de descuento (TREMA)** incorporándole un factor por riesgo. A mayor riesgo, **mayor deberá ser éste factor**. Al utilizar una tasa mayor a la originalmente prevista, se castigará el valor presente de los Flujos Netos de Efectivo, por ende, la evaluación será más rigurosa. $TREMA = (\text{Rendimiento Mínimo Aceptable} + \text{Factor de corrección por Riesgo})$.

¹³ Ver punto 16.1.1.1 TREMA

- **ÁRBOL DE DECISIÓN.**

El árbol de decisión es una técnica que permite representar y analizar una serie de decisiones futuras de carácter secuencial a través del tiempo. Cada decisión se representa gráficamente por un cuadro con un número dispuesto en una bifurcación del árbol de decisión, cada rama que se origina en este punto representa una alternativa de acción, de esta forma, el árbol representa todas las combinaciones posibles de decisiones y sucesos, permitiendo estimar un valor esperado del resultado final, como un valor neto.

- **MODELO DE MONTE CARLO.**

El modelo de Monte Carlo, llamado también método de ensayos estadísticos, es una técnica de simulación de situaciones inciertas que permite definir valores esperados para variables no controlables, mediante la selección aleatoria de valores, donde la probabilidad de elegir entre todos los resultados posibles está en estricta relación con sus respectivas distribuciones de probabilidades.

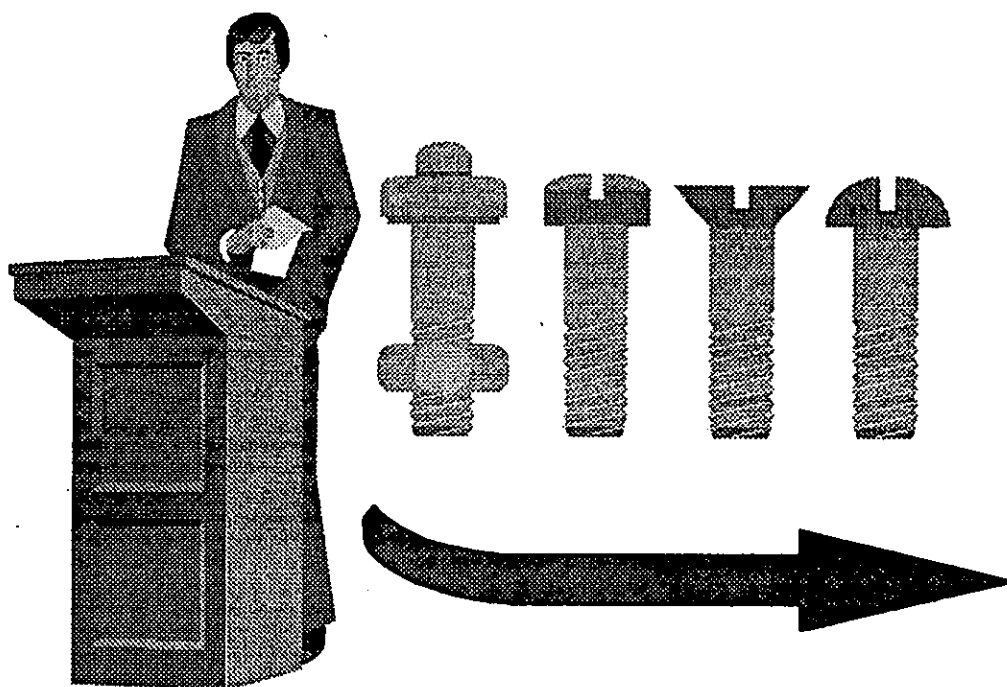
Sección VI

Guía Didáctica

➤ *Caso de un Proyecto Real.*

Capítulo 17

Metodológica Didáctica *“Caso de un Proyecto* *Real”*



ÍNDICE

17. PRESENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DIDÁCTICA.....	443
17.1 CONSIDERACIONES METODOLÓGICAS:	444
17.2 ANTECEDENTES: DATOS GENERALES	445
17.3 OBJETIVO PARTICULAR DEL ESTUDIO:	445
17.4 DESARROLLO DE LA METODOLOGÍA DIDÁCTICA:	445

17. PRESENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DIDÁCTICA.

Los datos originales se obtuvieron de la Tesis de Licenciatura denominada:

"PROYECTO DE FACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA FÁBRICA DE TORNILLOS EN ECATEPEC, ESTADO DE MÉXICO."

CASTILLO DÍAZ EFRAÍN Y LARA OLMOS JAVIER

FACULTAD DE ECONOMÍA; U.N.A.M.

MÉXICO, D.F. 1995

Interpretó:

**Juan Alberto Movis Muñoz
y Judith Alejandra Merino García**

La metodología que se presenta fue desarrollada con la finalidad de mostrarle al alumno de la materia de Formulación y Evaluación de Proyectos, de manera más clara y precisa, el seguimiento de un **proyecto de inversión**, desde la proyección de la demanda hasta la fase final de la evaluación.

En muchas ocasiones cuando en clase se evalúa un proyecto, se suele recurrir a ejemplos que son **"simples datos"**, que surgen así de pronto, por lo que el tratamiento de los mismos se realiza en forma automatizada e irreflexiva, ya que se desconoce la importancia de la transformación de las **variables técnicas en variables económicas** y el proceso se convierte en una serie de sumas y restas sin mucho sentido. Es por lo que el presente trabajo, lleva "prácticamente de la mano" al alumno a lo largo de todo el proceso y a cada momento le permite **"rastrear"** el origen y destino de toda la información presentada, lo que facilita la comprensión del estudio.

Se consideró la Tesis "Proyecto de Factibilidad para la Instalación de una Fábrica de Tornillos en Ecatepec, Estado de México", para realizar esta guía metodológica debido dos aspectos fundamentalmente:

- 1. ES UN PROYECTO INDUSTRIAL Y**
- 2. ES UN PROYECTO MUY BIEN ELABORADO.**

Este Proyecto aborda con profundidad todos los aspectos teóricos relevantes en la formulación y evaluación de proyectos, motivo por el cual, también se utilizó para la ilustración de los casos reales en muestreo, demanda, oferta, producto, precios, comercialización, organización e ingeniería, lo que permite una interconexión entre la primera y la segunda parte de la tesis.

En un primer momento se puede estudiar la teoría, para posteriormente vincularla con el desarrollo de la metodología didáctica o viceversa, estudiar la metodología didáctica y regresar para abundar en la información teórica.

17.1 CONSIDERACIONES METODOLÓGICAS:

El desarrollo del presente trabajo se realiza bajo las siguientes consideraciones metodológicas:

- ☑ En la parte superior derecha a manera de encabezado se coloca el tema de estudio, mientras que en la parte superior izquierda, se coloca el nombre del estudio en el cuál se encuentra inserto el tema.
 - ☑ Posteriormente, se coloca el cuadro que contiene la información del tema.
 - ☑ El cuadro está dividido en columnas y/o renglones que permiten una fácil identificación de la información.
 - ☑ En la parte inferior del cuadro a manera de nota, se coloca el destino y origen de la información sistematizada.
 - ☑ En los recuadros que están debajo del cuadro-información, se da una breve explicación de la metodología de cálculo empleada (en el caso de ser necesario).
 - ☑ En el desarrollo de la guía metodológica se omiten extensas consideraciones teóricas, dejando sólo algunas notas que faciliten la comprensión objetivo del cuadro.
-
- ✓ A ESTE PROYECTO SE LE HAN CORREGIDO ALGUNOS ERRORES DE CARÁCTER TEÓRICO Y DE CÁLCULO.
 - ✓ TAMBIÉN SE RECALCULÓ Y AÑADIÓ LA ESTRUCTURA METODOLÓGICA DEL FLUJO DE CAJA PARA EL INVERSIONISTA Y EL FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO.
 - ✓ ADEMÁS, SE CALCULÓ NUEVAMENTE LA FASE DE EVALUACIÓN, EMPLEANDO EN ESTA OCASIÓN, TODOS LOS CRITERIOS QUE ANTERIORMENTE REVISAMOS EN EL CAPÍTULO 16.

17.2 ANTECEDENTES¹: DATOS GENERALES

La cuantificación de la demanda potencial insatisfecha se realizó en base a las **unidades económicas demandantes** (tlapalerías, ferreterías y casas del tornillo) y de las oferentes (fábricas productoras del bien). El mercado específico del proyecto se considera la región Oeste del Estado de México y el Distrito Federal. El precio se estableció en **\$17.32 pesos por caja**, según el estudio de mercado realizado.

Además, se establece que en la Colonia Xalostoc, en el Municipio de Ecatepec se **localizará la fábrica**. El **programa de producción** contempla 3 diferentes etapas de producción en cuanto a capacidad de operación. (el año 1= 46%=180,000 cajas; del año 2 al 7= 65%=255,514 cajas y del año 8 al 10=85%=334,134cajas).

El **financiamiento** del Proyecto se realizará con un 30% de aportación de socios y dos créditos uno por \$933,581y otro por \$197,155 para cubrir el monto total de la inversión Inicial.

17.3 OBJETIVO PARTICULAR DEL ESTUDIO:

1. QUE EL ALUMNO IDENTIFIQUE LA IMPORTANCIA DE LA CORRECTA INVESTIGACIÓN, INTERPRETACIÓN Y SISTEMATIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN RECAADA A LO LARGO DE TODOS LOS ESTUDIOS REALIZADOS EN LA ETAPA DE FORMULACIÓN DEL PROYECTO, YA QUE EL RESULTADO DE LA EVALUACIÓN, SÓLO SERÁ EL REFLEJO DEL PROCESO ANTERIOR.

17.4 DESARROLLO DE LA METODOLOGÍA DIDÁCTICA:

El presente Proyecto se realizó y evaluó originalmente en 1995, cuando las condiciones de la economía mexicana no eran las "**óptimas**", altas tasas de interés, el incremento de la inflación, los mercados deprimidos, etc. (la crisis económica más devastadora de los últimos tiempos) y por ende el **proyecto resultó inviable**.

¹Para abundar en los antecedentes de la información presentada en la guía metodológica ver Casos Ilustrativos de los Capítulos: el muestreo, la oferta y la demanda (pasada y presente), instrumentales de proyección de la oferta y la demanda, producto, precio y comercialización, estudio organizacional e ingeniería del proyecto.

Cuadro No. 1

NUMERO DE UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL AREA DE MERCADO DEL PROYECTO						
DISTRITO FEDERAL				ESTADO DE MEXICO ZONA OESTE		
Año	No. de Tlap.	No. de Ferret.	Total	No. de Tlap.	No. de Ferret.	Total
1	2	3	4	5	6	7
(A)	(B)	(C)	(D = B+C)	(E)	(F)	(G = E+F)
1990	345	997	1,342	225	648	873
1991	383	1,102	1,485	229	660	889
1992	390	1,120	1,510	247	701	948
1993	344	1,033	1,377	223	658	881
1994	416	1,153	1,569	250	738	988

Fuente: Cámara Nacional de Comercio

Origen: Investigación Fuentes Secundarias**Destino de las columnas 2, 3, 5 Y 6: Cuadro 2**

La información requerida para analizar la evolución de la demanda pasada se obtuvo de fuentes secundarias; ésta información se procesó y tabuló como se muestra anteriormente.

El propósito del análisis histórico de la demanda es obtener una idea del comportamiento pasado a fin de pronosticar su comportamiento futuro con un margen razonable de seguridad.

Los datos presentados en este cuadro muestran lo que se denomina la zona de influencia del proyecto, en este, caso la zona abarca el D.F. y la Zona Oeste del Edo. de México.

Cuadro No. 2

NÚMERO DE UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL AREA DE MERCADO DEL PROYECTO							
	DISTRITO FEDERAL Y ESTADO DE MEXICO (ZONA OESTE)					TOTAL	
Año	No. de Tlapalerías	Subtotal	No. de Ferreterías	Subtotal			
1	2	3	4	5	6	7	8
(A)	(B)	(C)	(D = B+C)	(E)	(F)	(G =E+F)	(H = D+G)
1990	345	225	570	997	648	1645	2,215
1991	383	229	612	1,102	660	1762	2,374
1992	390	247	637	1,120	701	1821	2,458
1993	344	223	567	1,033	658	1691	2,258
1994	416	250	666	1,153	738	1891	2,557

Fuente: Cámara Nacional de Comercio

Origen columna 2: Cuadro 1, columna 2.

Origen columna 3: Cuadro 1, columna 5.

Origen columna 5: Cuadro 1, columna 3.

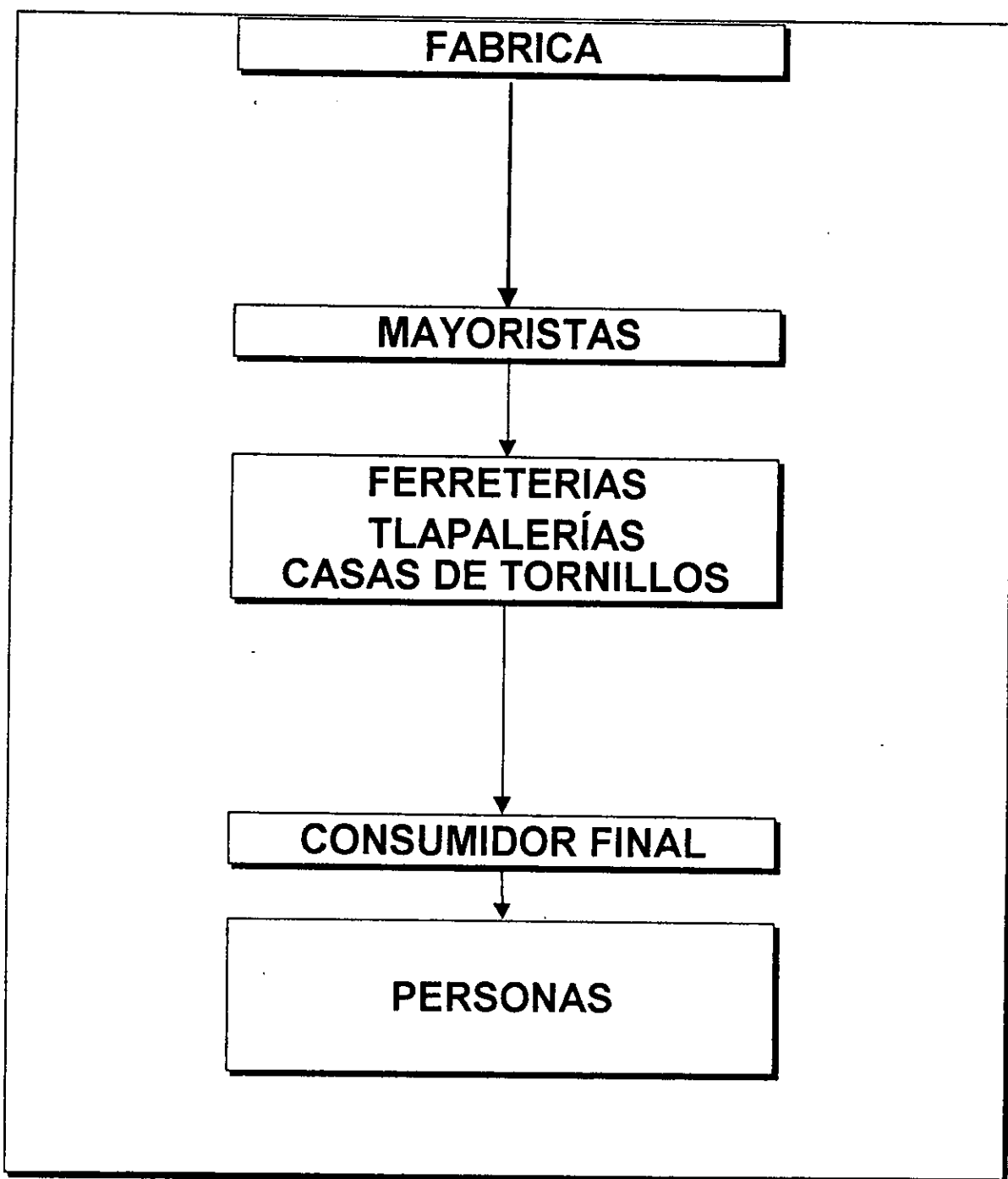
Origen columna 6: Cuadro 1, columna 6.

Destino columna 8: Cuadro 3, columna 3

Este segundo cuadro nos presenta a manera de resumen, el total de unidades económicas demandantes (tlapalerías y ferreterías) del producto del proyecto.

El estudio de este comportamiento, nos proveerá de un primer análisis, contemplando la situación pasada y presente en lo que a demanda de tornillos se refiere.

ESTRUCTURA DE COMERCIALIZACIÓN



EL BIEN TORNILLO DADA SU NATURALEZA ES UN BIEN INTERMEDIO,
ESTO CLARAMENTE SE APRECIA EN EL ESQUEMA ANTERIOR

Cuadro No. 3

PROYECCIÓN DE LA DEMANDA TABLA DE MINIMOS CUADRADOS				
AÑO	X Períodos	Y Unid. Econ.	(X) (Y)	X ²
1	2	3	4	5
(A)	(B)	(C)	(D = B * C)	(E = B ²)
1990	1	2,215	2,215	1
1991	2	2,374	4,748	4
1992	3	2,458	7,374	9
1993	4	2,258	9,032	16
1994	5	2,557	12,785	25
Σ	15	11,862	36,154	55

Origen columna 3: Cuadro No. 2, Columna 8.

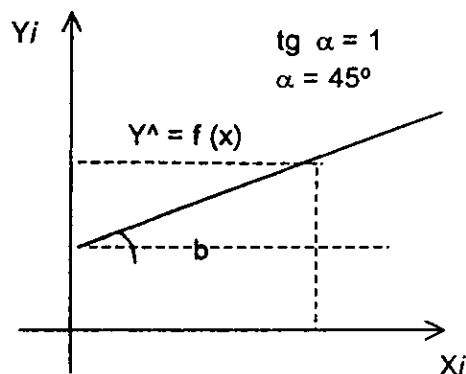
Destino columna 3: Cuadro 4, columna 2.

FORMULA:

$$y^{\wedge} = a + bx_i$$

Forma de Obtener b:

$$b = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2}$$



Forma de Obtener a:

$$a = \frac{\sum y}{n} - b \frac{\sum x}{n}$$

Ecuación de la Recta.**Y=a+b x ecuación de la recta.**

a= ordenada al origen

b= pendiente de la recta

xi= valor específico de la variable independiente

Σx= Resultado de la suma de los períodos de estudio.

Σy= Resultado de la suma de las unidades productoras.

ΣXY= Resultado de la suma de la multiplicación de las columnas dos y tres

X^2 = Resultado de elevar al cuadrado el valor de la variable independiente

Sustituyendo la Fórmula obtenemos:

Origen de los datos: Cuadro 3

NOTA: $X^2 = X$ elevado al cuadrado

Obteniendo b:

$$b = \frac{5(36,154) - 15(1,862)}{5(55) - (15)^2} = 56.8$$

Obteniendo a:

$$a = \frac{11,862}{5} - 56.8 \frac{(15)}{5} = 2,202$$

Ecuación de la Recta

$$Y^{\wedge} = 2,202 + 56.8 (X_i)$$

Cuadro No. 3-A

SUSTITUYENDO EN FORMULA

Obtenemos los valores de la Proyección

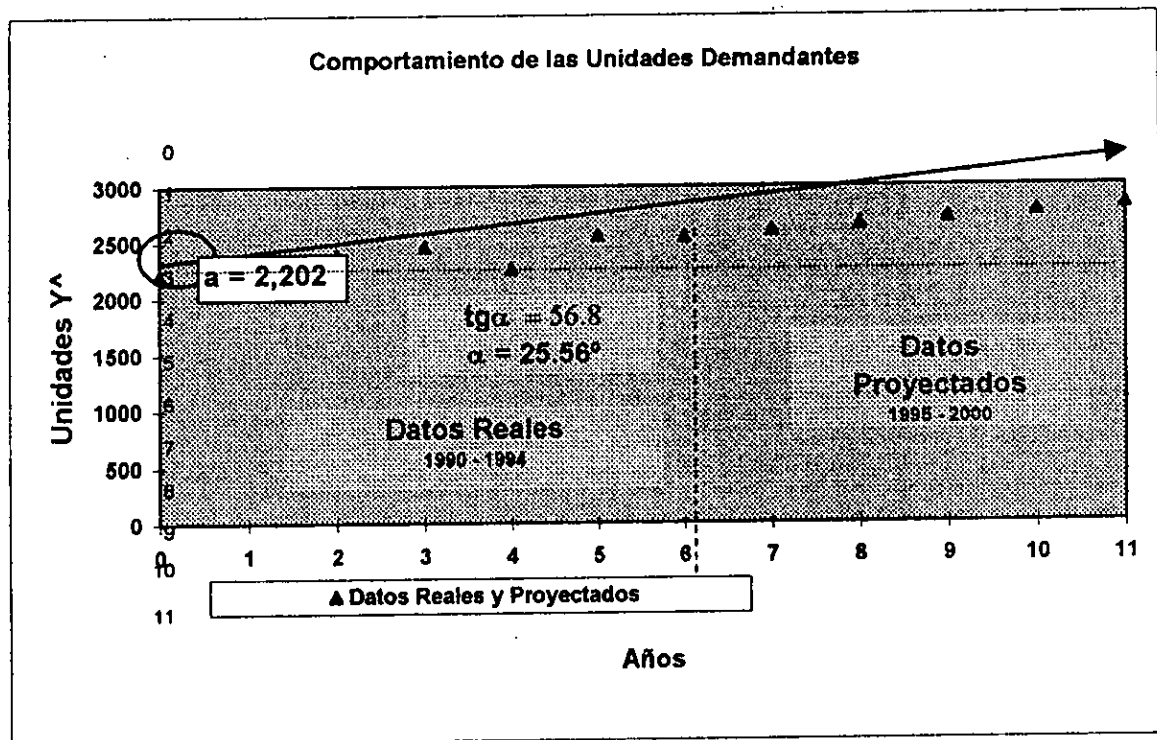
AÑO	Y [^] igual	Valor de (a)	Valor de (b)	Valor de (X)	TOTAL
1	2	3	4	5	6
(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	F = C + (D*E)
1995	Y [^] =	2,202	56.80	6	2,543*
1996	Y [^] =	2,202	56.80	7	2,600*
1997	Y [^] =	2,202	56.80	8	2,656*
1998	Y [^] =	2,202	56.80	9	2,713*
1999	Y [^] =	2,202	56.80	10	2,770*
2000	Y [^] =	2,202	56.80	11	2,827*

Destino columna 6: Cuadro 4, columna 2.

Ya que se sustituyeron los resultados en las ecuaciones correspondientes para encontrar a (intersección de la recta) y b (pendiente de la recta) se procede a sustituir ambos resultados en la segunda parte del cuadro, lo que equivaldría a la sustitución en la ecuación de la recta $Y^{\wedge} = a + bx$.

Cuando "X" equivale a 6 $Y^{\wedge} = 2,543$

Cuando "X" equivale a 11 $Y^{\wedge} = 2,827$

**Representación Gráfica**

X	Y
Periodos	Unid. Econ.
0	2,202
1	2,215
2	2,374
3	2,458
4	2,258
5	2,557
6	2543*
7	2600*
8	2656*
9	2713*
10	2770*
11	2827*

*Cifras Proyectadas por el Método de
Mínimos Cuadrados

Cuadro No. 4

PROYECCION DE LA DEMANDA TOTAL	
No. DE UNIDADES ECONOMICAS	
AÑO	DEMANDA TOTAL
1	2
(A)	(B)
1990	2,215
1991	2,374
1992	2,458
1993	2,258
1994	2,557
1995*	2,543
1996*	2,600
1997*	2,656
1998*	2,713
1999*	2,770
2000*	2,827

*Cifras Proyectadas por el Método de Mínimos Cuadrados

Obtención: Proyección de Demanda

Origen columna 2: Cuadro 3, columna 3 y Cuadro 3-A, columna 6.

Destino columna 2: Cuadro 5, columna 2.

En este cuadro podemos apreciar, ya en conjunto, el desenvolvimiento de las unidades demandantes a través de los años, su situación presente y la proyección futura.

Se observa que el comportamiento es irregular; es por esto por lo que se insiste tanto en que el evaluador deberá interpretar el entorno económico, político y social del país, para poder explicar el contexto en el que se insertará el proyecto.

Las proyecciones sirven para dar una idea, pero en ningún caso se puede esperar un comportamiento idéntico al resultado obtenido.

Cuadro No. 5

CONSUMO TOTAL EN CAJAS DE TORNILLOS (D. F. Y ZONA OESTE DEL EDO. DE MEXICO)				
AÑO	DEMANDA TOTAL (UNIDADES ECONÓMICAS)	NÚMERO PROMEDIO DE CONSUMO	CONSUMO PROMEDIO ANUAL EN CAJAS	VARIACIÓN PORCENTUAL Demanda %
1	2	3	4	5
(A)	(B)	(C)	(D = B*C)	(E)**
1990	2,215	6,750	14,951,250	
1991	2,374	6,750	16,024,500	7.18
1992	2,458	6,750	16,591,500	3.54
1993	2,258	6,750	15,241,500	-8.14
1994	2,557	6,750	17,259,750	13.24
1995*	2,543	6,750	17,165,250	-0.55
1996*	2,600	6,750	17,550,000	2.24
1997*	2,656	6,750	17,928,000	2.15
1998*	2,713	6,750	18,312,750	2.15
1999*	2,770	6,750	18,697,500	2.10
2000*	2,827	6,750	19,082,250	2.06

*Cifras Proyectadas por el Método de Mínimos Cuadrados

Origen columna 2 : Cuadro 4, columna 2

Origen columna 3: Investigación Fuentes Primarias, Encuestas.

Destino de los datos de la columna 4: Cuadro 11, Columna 3

Este cuadro presenta el consumo total anual de cajas de tornillos dentro de la zona de influencia del proyecto.

El dato de la columna 3 fué obtenido como resultado de una investigación realizada en el estudio de mercado, donde después de la aplicación de un cuestionario se determinó que el consumo promedio fue de 6,750 cajas. (Véase pregunta 20 del Cuestionario)

En la columna 4 se determina el total del consumo anual, el cual se obtiene de la multiplicación de las columnas 2 y 3.

****Fórmula utilizada para obtener la variación (columna 5)**

$$Variacion = \left[\frac{(T_1 - T_0)}{T_0} \right] \times 100$$

Cuadro No.6

NUMERO DE FABRICAS ESTABLECIDAS	
ANO	D.F.
1	2
(A)	(B)
1990	14
1991	16
1992	21
1993	23
1994	18

Fuente: CÁMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA DE LA TRANSFORMACION

Obtención: Fuentes Secundarias**Destino columna 2: Cuadro 7, columna 2.****Cuadro No.6-A**

NÚMERO DE FABRICAS ESTABLECIDAS	
ANO	EDO. DE MEXICO
1	2
(A)	(B)
1990	5
1991	4
1992	6
1993	8
1994	10

Fuente: CAMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA DE LA TRANSFORMACION

Obtención: Fuentes Secundarias**Destino columna 2: Cuadro 7, columna 3**

El objetivo de este cuadro es conocer el **mercado competidor (Oferta)**, es decir, las unidades productoras con las que tendrá que competir el proyecto.

Para recabar esta información se acudió a fuentes secundarias, es decir a estadísticas.

Cuadro No.7

NUMERO DE FABRICAS ESTABLECIDAS			
ANO	D.F.	EDO. DE MEXICO	TOTAL
1	2	3	4
(A)	(B)	(C)	(D = B + C)
1990	14	5	19
1991	16	4	20
1992	21	6	27
1993	23	8	31
1994	18	10	28

Fuente: CÁMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA DE LA TRANSFORMACION

Origen de la columna 2: Cuadro 6, columna 2**Origen columna 3: Cuadro 6-A, columna 2****Destino columna 4 : Cuadro 8, columna 3**

La columna 4 se refiere al total de las unidades productoras establecidas dentro de la zona de influencia del proyecto y se obtuvo, de la suma de la columna 2 y 3.

Al igual que en el caso de la demanda, es pertinente estudiar el desenvolvimiento de las unidades a través del período de estudio, para posteriormente, por medio de una proyección establecer la tendencia futura.

Cuadro No. 8

PROYECCIÓN DE LA OFERTA TABLA DE MINIMOS CUADRADOS				
AÑO	X Períodos	Y Unid. Econ.	(X) (Y)	X ²
1 (A)	2 (B)	3 (C)	4 (D = B * C)	5 (E)
1990	1	19	19	1
1991	2	20	40	4
1992	3	27	81	9
1993	4	31	124	16
1994	5	28	140	25
Σ	15	125	404	55

Origen columna 3 : Cuadro 7; columna 4

Destino columna 3: Cuadro 9, columna 2

FORMULA:

$$y^{\wedge} = a + bx_i$$

Forma de Obtener b:

$$b = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2}$$

Forma de Obtener a:

$$a = \frac{\sum y}{n} - b \frac{\sum x}{n}$$

Ecuación de la Recta.

Y=a+b x ecuación de la recta.

a= ordenada al origen

b= pendiente de la recta

xi= valor específico de la variable independiente

Σx= Resultado de la suma de los períodos de estudio.

Σy= Resultado de la suma de las unidades productoras.

ΣXY= Resultado de la suma de la multiplicación de las columnas dos y tres.

X² = Resultado de elevar al cuadrado el valor de la variable independiente

Sustituyendo la Fórmula obtenemos:

Origen de los datos: Cuadro 8

NOTA: $X^2 = X$ elevado al cuadrado

Obteniendo b:

$$b = \frac{5(404) - 15(125)}{5(55) - (15)^2} = 2.9$$

Obteniendo a:

$$a = \frac{125}{5} - 2.9 \frac{(15)}{5} = 16.3$$

Ecuación de la Recta

$$Y^{\wedge} = 16.3 + 2.9 (X_i)$$

Cuadro No. 8-A

SUSTITUYENDO EN FORMULA

Obtenemos los valores de la Proyección

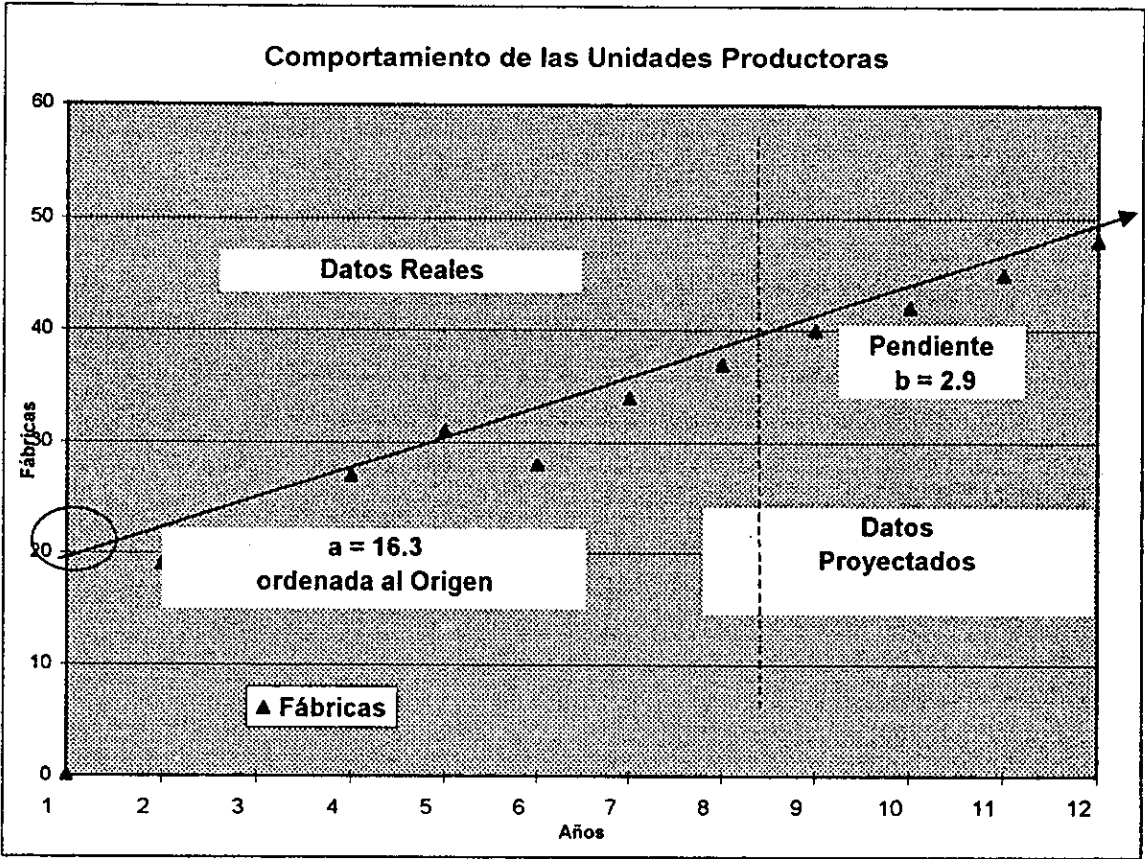
AÑO	$Y^{\wedge}$ igual	Valor de (a)	Valor de (b)	Valor de (X)	Valor de ($Y^{\wedge}$)
1	2	3	4	5	6
(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	F = C + (D*E)
1995	$Y^{\wedge}=$	16.3	2.9	6	33.7*
1996	$Y^{\wedge}=$	16.3	2.9	7	36.6*
1997	$Y^{\wedge}=$	16.3	2.9	8	39.5*
1998	$Y^{\wedge}=$	16.3	2.9	9	42.4*
1999	$Y^{\wedge}=$	16.3	2.9	10	45.3*
2000	$Y^{\wedge}=$	16.3	2.9	11	48.2*

Destino columna F: Cuadro 9, columna 2

El resultado del cuadro lo podemos leer de la siguiente forma:

Cuando "X" equivale 6 $Y^{\wedge}$ es igual a 33.7

Cuando "X" equivale 11 $Y^{\wedge}$ es igual a 48.2



La Gráfica nos muestra el comportamiento de las unidades productoras y el posible comportamiento futuro de las mismas.

Cuadro No. 9

OFERTA TOTAL ANUAL		
AÑO	OFERTA TOTAL	VARIACION %
1 (A)	2 (B)	3 (C)**
1990	19	
1991	20	5.26
1992	27	35.00
1993	31	14.81
1994	28	-9.68
1995*	34	21.43
1996*	37	8.82
1997*	40	8.11
1998*	42	5.00
1999*	45	7.14
2000*	48	6.67

* Cifras Proyectadas por el Método de Mínimos Cuadrados.

Obtención: Proyección de Oferta

Origen columna 2: Cuadro 8, columna 3 y cuadro 8A, columna 6.

Destino columna 2 : Cuadro 10, columna 2.

Este cuadro nos muestra el comportamiento de las unidades productoras y como podemos apreciar, ha sido más estable que el de las unidades demandantes.

Aquí también cabe hacer el análisis correspondiente al comportamiento pasado, presente y al comportamiento proyectado o futuro.

También se recalca la importancia de observar el entorno económico, político y social que se ha venido dando en el pasado, presente y la posible evolución de estos factores determinantes en el futuro.

**Fórmula utilizada para obtener la variación (columna 3)

$$ariacion = \left[\frac{(T_1 - T_0)}{T_0} \right] \times 100$$

Cuadro No. 10

OFERTA TOTAL ANUAL (CAJAS DE TORNILLOS)			
AÑO	OFERTA TOTAL	PRODUCCIÓN PROMEDIO***	PROD.ANUAL CAJAS
1	2	3	4
(A)	(B)	(C)	(D = B * C)
1990	19	600,000	11,400,000
1991	20	579,000	11,580,000
1992	27	475,556	12,840,000
1993	31	437,419	13,560,000
1994	28	458,571	12,840,000
1995*	34	408,765	13,898,000
1996*	37	388,757	14,384,000
1997*	40	371,750	14,870,000
1998*	42	365,619	15,356,000
1999*	45	352,044	15,842,000
2000*	48	340,167	16,328,000

*Cifras Proyectadas por el Método de Mínimos Cuadrados

***No se determinó la obtención de la Cifra desde 1995 hasta 2000, se consideran datos dados.

Origen columna 2: Cuadro 9, columna 2

Origen columna 3: Fuentes Primarias y Proyección*

Destino columna 4 : Cuadro11, columna 2

Los datos de la columna 2 provienen del cuadro anterior; los datos de la columna 3 se obtuvieron de fuentes primarias (consulta a las unidades productoras)

Las cantidades de cajas producidas anualmente desde los años 1990 hasta 1994 son cifras que se obtuvieron de una encuesta realizada a las propias fábricas; la producción de los años restantes fué el resultado de una posible proyección.

La metodología es la siguiente; la columna 2 multiplica a la 3; es decir, el número de fábricas por la producción promedio esperada.

La multiplicación de las columnas 2 y 3 es el total de oferta de cajas de tornillos, cifras reales y estimadas.

Cuadro No.11

BALANCE OFERTA-DEMANDA (Cajas de Tornillos)			
AÑO	OFERTA TOTAL	DEMANDA TOTAL	DEFICIT
1	2	3	4
(A)	(B)	(C)	(D = B-C)
1990	11,400,000	14,915,250	-3,515,250
1991	11,580,000	16,024,500	-4,444,500
1992	12,840,000	16,773,750	-3,933,750
1993	13,560,000	15,241,500	-1,681,500
1994	12,840,000	17,259,750	-4,419,750
1995*	13,898,000	17,165,250	-3,267,250
1996*	14,384,000	17,550,000	-3,166,000
1997*	14,870,000	17,928,000	-3,058,000
1998*	15,356,000	18,312,750	-2,956,750
1999*	15,842,000	18,697,500	-2,855,500
2000*	16,328,000	19,082,250	-2,754,250

*Cifras Proyectadas por el Método de Mínimos Cuadrados

Origen columna 2: Cuadro 10, columna 4

Origen columna 3: Cuadro 5, columna 4

Destino de los Datos de la Columna 4 : 1ª Aproximación al Tamaño del Proyecto

Este cuadro presenta los datos referentes a Oferta y Demanda actual, la diferencia entre ambas permite establecer que existe un déficit, es decir que existe una demanda insatisfecha.

Se define demanda potencial insatisfecha a la cantidad de bienes y o servicios que es probable que el mercado consuma en los años futuros (parte sombreada) según la proyección.

Aclaración:

- 1) Existe una demanda promedio proyectada (DPP) de 3,009,625 cajas anuales.
- 2) El autor del proyecto decidió el tamaño del proyecto igual a 393,099. cajas anuales a una capacidad del 100% (no aclara si es tamaño mínimo, óptimo o total).
- 3) El autor del proyecto decide la capacidad del proyecto igual a 11% de la DPP, o sea, 334,134 cajas anuales.
- 4) Nosotros creemos que el resto de la DPP, o sea, un 89% de esta, será repartida entre otros oferentes interesados en la comercialización de este producto (asunto no aclarado).

Cuadro No. 12

PROGRAMA DE PRODUCCION (En CAJAS DE TORNILLOS)				
	Teórica	1º PERIODO Año 1	2º PERIODO Año 2 al 7	3º PERIODO año 8 al 10
Mes	Capacidad ** 100%	Capacidad 45.79%	Capacidad 65%	Capacidad 85%
1 (A)	2 (B)	3 (C)	4 (D)	5 (E)
Enero	32,758	15,000	21,293	27,845
Febrero	32,758	15,000	21,293	27,845
Marzo	32,758	15,000	21,293	27,845
Abril	32,758	15,000	21,293	27,845
Mayo	32,758	15,000	21,293	27,845
Junio	32,758	15,000	21,293	27,845
Julio	32,758	15,000	21,293	27,845
Agosto	32,758	15,000	21,293	27,845
Sept.	32,758	15,000	21,293	27,845
Octubre	32,758	15,000	21,293	27,845
Noviembre	32,758	15,000	21,293	27,845
Diciembre	32,758	15,000	21,293	27,845
TOTAL	393,099	180,000	255,514	334,134

**La capacidad de producción, es la capacidad técnicamente aprovechable. $393,099 / 12 = 32758$

Origen: Estudio Técnico

Destino Renglón de Total, columna 3, 4 y 5: Cuadro 13, renglón producción, columna respectiva según periodo de producción y Cuadro 37

Nota: A partir de este cuadro en adelante, cada vez que se hable del periodo de producción será señalado por un sombreado, como se muestra en el cuadro.

La vida útil de producción del proyecto se consideró para un tiempo de 10 años, dividido en tres periodos. ($n = 10$)

El primero comprende el primer año de operación de la planta trabajando a una capacidad de 45.79% (Columna 3). ($n = 1$) $180,000 / 12 = 15,000$ mensualmente.

El segundo periodo abarca los seis siguientes años trabajando a una capacidad de 65% (Columna 4). ($n = 2$ al 7) $255,514 / 12 = 21292.83$ mensualmente.

El tercer periodo será para los últimos tres años trabajando a una capacidad del 85%. (Columna 5). ($n = 8$ al 10) $334,134 / 12 = 27,845$ mensualmente.

El 15% restante de capacidad de producción queda como respaldo para responder a pedidos mayores o a un eventual incremento de demanda.

Cuadro No. 13

Precio de Materia Prima*			
Concepto	1er Período Año 1	2do Período Año 2 al 7	3er Período Año 8 al 10
Producción	180,000	255,514	334,134

1	Consumo de Alambrón Mensual	C 70.32	C 99.82	C 130.53
2	Consumo de Alambrón Anual	(12* C) 843.84	(12* C) 1,197.84	(12* C) 1,566.36
3	Precio por Tonelada	P 1,700	P 1,700	P 1,700
4	Importe Anual	1,434,528	2,036,328	2,662,812

Origen: Estudio Técnico

*Se consideran datos dados.

Destino Renglón 4, columna 2: Cuadro 28, renglón 1
(dividido entre 12); Cuadro 38, columna 2, renglón 1.

Destino Renglón 4, columna 3: Cuadro 38-B, columna 2, renglón 1.

Destino Renglón 4, columna 4: Cuadro 38-C, columna 2, renglón 1.

Destino Renglón 4: Cuadro 41, 42 renglón 1; cuadro 43, renglón 2
(columnas respectivas, según periodo de producción de producción).

Se determinó en el Estudio Técnico que el alambrón es la materia prima que sería objeto de transformación dentro del proceso productivo, respetando los tres periodos explicados anteriormente.

La metodología del cuadro es la siguiente:

De la columna 2, 3 y 4 el consumo mensual de alambrón (renglón 1) (C) se multiplica por 12 meses; el resultado se registró en el segundo renglón. (12* C)

El resultado obtenido se multiplica por (P) tercer renglón y se obtiene el importe anual, el cual se registra en el renglón cuatro:

Ejemplo:

70.32(c) Alambrón Mensual * 12 meses = 843.84 Alambrón anual

*** multiplicado por 1,700 (P) Precio por Tonelada = 1,434,528 Importe Anual Período**

1

Cuadro No. 14

PRECIO DE LOS INSUMOS*				
Concepto	Costo Mensual (Un Mes) Capital de Trabajo	Primer Período	Segundo Período	Tercer Período
		Importe Anual		
1 (A)	2 (B = C/12)	3 (C)	4 (D)	5 (E)
1 Energía Eléctrica	2,341.00	28,092.00	39,876.59	52,142.74
2 Agua	171.27	2,055.24	2,055.24	2,055.24
3 Lubricantes	212.00	2,544.00	3,625.20	4,770.00
4 Grasas	126.00	1,512.00	2,265.00	2,872.80
5 Combustible	5,130.00	61,560.00	61,560.00	61,560.00
6 Caja de Cartón Corrugado	708.75	8,505.00	12,015.36	15,724.80
7 Caja de Cartón Plegadiza	3,024.30	36,291.60	51,517.13	67,369.30
8 Etiquetas	667.50	8,010.00	11,498.22	14,869.23
9 Estopa	1,040.00	12,480.00	17,721.60	23,181.60
10 Petróleo	1,396.50	16,758.00	23,787.66	31,096.80
11 Total	14,817	177,808	225,922	275,643

Origen: Estudio Técnico

*Se consideran datos dados.

Ver metodología en hoja anexa.

Dentro de la clasificación de insumos encontramos, la energía eléctrica, el agua, los lubricantes, las grasas, el combustible, las cajas de cartón, las etiquetas, la estopa y el petróleo.

Aquí se consideran las tres diferentes fases del proceso productivo.

La columna 2 hace referencia al precio de los insumos que se requerirán durante el primer mes de operación (Capital de Trabajo), esta columna se obtuvo dividiendo la columna 3 entre 12 meses.

*Destino columna 2, renglón 11: Cuadro 28, renglón 3.

*Destino columna 2, suma de los renglones 1, 2, 3, 4, 9 y 10: Cuadro 41 y 42, columna 1er. mes - renglón 2.

*Destino columna 2, suma de los renglones 6, 7 y 8: Cuadro 41 y 42, columna 1er. mes - renglón 3.

*Destino columna 2, renglón 5: Cuadro 41 y 42, columna 1er. mes - renglón 4.

*Destino columna 3, suma de los renglones 1, 2, 3, 4, 9 y 10: Cuadro 38, columna 2 - renglón 4 ; cuadro 41, 42 y 43, columna año 1 - renglón 2.

*Destino columna 3, suma de los renglones 6, 7 y 8 : Cuadro 38, columna 2 - renglón 5 ; cuadro 41 y 42, columna año 1 - renglón 3 y cuadro 43, columna año 1 - renglón 4.

*Destino columna 3, renglón 5: Cuadro 38, columna 2 - renglón 13 ; cuadro 41, 42 y 43, columna año 1 - renglón 4.

*Destino columna 4, suma de los renglones 1, 2, 3, 4, 9 y 10: Cuadro 38-B, colum. 2 - renglón 4 ; cuadro 41, 42 y 43, colum. año 2 hasta año 7 - renglón 2.

*Destino columna 4, suma de los renglones 6, 7 y 8 : Cuadro 38-B, columna 2 - renglón 5 ; cuadro 41 y 42, columna año 2 hasta año 7 - renglón 3 y cuadro 43, columna año 2 hasta año 7 - renglón 4.

*Destino columna 4, renglón 5: Cuadro 38-B, columna 2 - renglón 13 ; cuadro 41, 42 y 43, columna año 2 hasta año 7 - renglón 4.

*Destino columna 5, suma de los renglones 1, 2, 3, 4, 9 y 10: Cuadro 38-C, columna 2 - renglón 4 ; cuadro 41, 42 y 43, columna año 8 hasta año 10 - renglón 2.

*Destino columna 5, suma de los renglones 6, 7 y 8 : Cuadro 38-C, columna 2 - renglón 5 ; cuadro 41 y 42, columna año 8 hasta año 10 - renglón 3 y cuadro 43, columna año 8 hasta año 10 - renglón 4.

*Destino columna 5, renglón 5: Cuadro 38-C, columna 2 - renglón 13 ; cuadro 41, 42 y 43, columna año 8 hasta año 10 - renglón 4.

Cuadro No. 15

PERSONAL OCUPADO EN EL PROCESO DE PRODUCCION					
DESCRIPCION	CANTIDAD DE PERSONAL	TURNO DE 8 HRS.	TOTAL DE PERSONAL	SALARIO MENSUAL	
				UNITARIO	TOTAL
1 (A)	2 (B)	3 (C)	4 (D)	5 (E)	6 (F = D * E)
Mano de Obra Directa					
Jefe de Producción	1	1	1	4,000	4,000
Operador 1ª	2	2	4	1,000	4,000
Operador 2ª	2	2	4	800	3,200
Ayudante	2	2	4	540	2,160
Sub-Total: 1	7		13		13,360
Mano de Obra Indirecta					
Mecánico	1	1	1	1,000	1,000
Empacador	1	1	1	1,000	1,000
Sub-Total 2	2		2		2,000
Total = (Sub1) + (Sub2)	9		15		15,360

Origen: Estudio Técnico

Destino renglón sub-total 1: Cuadro 17, columna 2 - renglón 1 (multiplicado por 12)

Destino renglón sub-total 2: Cuadro 17, columna 2 - renglón 2 (multiplicado por 12)

Destino renglón total, columna 6: Cuadro 41 y 42, columna 1er. mes - renglón 6

El proyecto requiere de mano de obra directa e indirecta para la operación del proceso de producción que suman 15 empleados.

Mano de Obra Directa: Es la que se utiliza para transformar la materia prima en producto terminado; se puede identificar en virtud que su monto varía casi proporcionalmente con el número de unidades producidas.

Mano de Obra Indirecta: Es aquella que es necesaria en el proceso de producción, pero no interviene directamente en la transformación de las materias primas.

La columna 4 es el total de personal necesario y la columna 5 es el salario unitario; la multiplicación de ambas columnas es el total mensual.

Ejemplo: Jefe de Producción. Se necesita una Persona con un salario de 4,000. Por lo tanto sería $1 * 4,000 = 4,000$ ó sea la columna 6.

La suma del sub-total 1 + sub-total 2 determina el costo total mensual. Columna 6, renglón 3 (\$15,360.00)

Cuadro No. 16

PERSONAL ADMINISTRATIVO					
DESCRIPCION	CANTIDAD DE PERSONAL	TURNO DE 8 HRS.	TOTAL DE PERSONAL	SALARIO MENSUAL	
				UNITARIO	TOTAL
1	2	3	4	5	6
(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F = D * E)
ADMINISTRATIVO					
1 Gerente Gral.	1	1	1	7,000	7,000
2 Contador	1	1	1	4,500	4,500
3 Aux. de Contab.	1	1	1	4,000	4,000
4 Jefe de Cobranzas	1	1	1	1,800	1,800
5 Cobrador	1	1	1	1,800	1,800
6 Informática	1	1	1	1,800	1,800
7 Vendedor	2	1	2	1,600	3,200
8 Secretaria	1	1	1	2,000	2,000
9 Vigilante	2	2	2	1,000	2,000
10 Chofer	2	1	2	1,500	3,000
11 Intendencia	1		1	600	600
12 Total	14		14	27,600	31,700

Origen: Estudio de Organización.

Destino col. 6, renglón 12: Cuadro 17, col. 2 - renglón 3 (multiplicado por 12);
cuadro 41, renglón 11 y cuadro 42, renglón 9 (registrar en la columna 1er. mes)

Dentro del estudio de organización se determinó que para que el proyecto funcionara adecuadamente era necesario un total de 14 empleados que desempeñaran funciones administrativas. **Columna 4, renglón total.**

La columna 4 representa el total del personal que se requiere, la columna 5 es el salario unitario y la multiplicación de ambas se refiere al costo total mensual del personal administrativo.

Ejemplo: Gerente General.

Número de Personas (D) multiplicado por el Salario Unitario (E)

Por lo tanto sería $1 * 7,000 = 7,000$ ó sea columna 6

Cuadro No. 17

Salario del Personal (Resumen)			
Concepto	Salario Anual	Prestaciones* 28%	Total Anual
1 (A)	2 (B)	3 (C=B*28%)	4 (D = B+C)
1 Mano de Obra Directa	160,320	44,890	205,210
2 Mano de Obra Indirecta	24,000	6,720	30,720
3 Personal de Admon.	380,400	106,512	486,912
4 Total	564,720	158,122	722,842

*Conceptos:

Infonavit	5%
IMSS	15%
Impuesto a la educación	1%
Aguinaldo	4%
Vacaciones	1%
SAR	2%

Σ = 28%

Origen columna 2, renglón 1: Cuadro 15, colum. 6, renglón sub-total 1 multiplicado por 12.

Origen columna 2, renglón 2: Cuadro 15, colum. 6, renglón sub-total 2 multiplicado por 12.

Origen columna 2, renglón 3: Cuadro 16, columna 6, renglón 12, multiplicado por 12.

Destino columna 2, suma de los renglones 1 y 2: Cuadro 41 y 42, renglón 6 (registrar apartir del año 1)

Destino columna 2, renglón 3: Cuadro 41, renglón 11 y cuadro 42, renglón 9 (registrar apartir del año 1)

Destino columna 3, suma de los renglones 1 y 2: Cuadro 41 y 42, renglón 7.

Destino columna 3, renglón 3: Cuadro 41, renglón 12; Cuadro 42, renglón 10.

Nota: Para determinar el dato mensual de los dos renglones anteriores, se divide el resultado obtenido entre 12

Destino columna 4, suma de los renglones 1 y 2: Cuadro 43, renglón 2.

Destino columna 4, renglón 3: Cuadro 43 renglón 4

Destino columna 4, renglón 1: Cuadro 38, 38-B y 38-C, columna 2 - renglón 2

Destino columna 4, renglón 2: Cuadro 38, 38-B y 38-C, columna 2 - renglón 6

Destino columna 4, renglón 3: Cuadro 38, 38-B y 38-C, columna 2 - renglón 8

Destino columna 4, renglón 4: Cuadro 28, col. 2, renglón 2 (dividirlo entre 12);

El origen de la columna 2 proviene de los dos cuadros anteriores (15 y 16), pero debido a que los datos presentados anteriormente eran mensuales, fué necesario efectuar una multiplicación por 12 meses para colocarlos en términos anuales. Ejem: Mano de Obra Directa = 13,360 X 12= 160,320.

El porcentaje de la columna 3 obtuvo de la suma de todas las prestaciones especificadas en la parte inferior del cuadro, la sumatoria de estas prestaciones fué de 28%, por lo que se procedió a multiplicar los datos de la columna 2 (expresados anualmente) por 28%. Ejem: Mano de Obra Directa = 160, 320 * 28% = 44,889

La columna 4 se compone del total del salario anual (columna 2) + la suma de todas las prestaciones (columna 3) Mano de Obra Directa = 160,320 + 44,890= 205,210

Cuadro No.18

Maquinaria de Producción				
Cantidad	Descripción (Nombres)	Modelo y/o Marca	Precio (N\$)	
			Unitario	Total
1	2	3	4	5
(A)	(B)	(C)	(D)	(E = A*D)
2	Forjadora	Sakamora	72,000	144,000
1	Ranuradora	Sacma	90,000	90,000
1	Hexagonadora	Sacma	150,000	150,000
1	Machueladora	Watrruvury	68,000	68,000
2	Lavadora	Centrífuga	3,000	6,000
1	Despuntadora	Hierza	102,000	102,000
2	Roladora	Fide 20	150,000	300,000
			Total	860,000

Origen: Estudio Técnico.

Destino Renglón Total : Cuadro 23, renglón 1

La maquinaria de producción es aquella que interviene en la transformación de materia prima en producto terminado directamente, siendo éstas las máquinas siguientes: forjadora, ranuradora, hexagonadora, machueladora, lavadora, despuntadora y roladora.

La metodología del cuadro es muy sencilla, la columna 1 es la cantidad de máquinas que se requieren para la producción del bien tornillos. **Ejemplo: Cantidad : 2 Forjadoras**

La columna 2 y 3 son especificaciones técnicas; la columna 4 es el precio unitario de cada maquinaria. **Ejemplo Precio Unitario : 72,000 P / U**

La columna 5 es el resultado de la multiplicación de las columnas 1 y 4;
2 forjadoras (Cantidad) * 72,000 (Precio Unitario) = 144,000

La **sumatoria** de esta última columna determinará el **total del monto** de la inversión en maquinaria de producción.

Cabe señalar que tanto la maquinaria de producción así como el equipo auxiliar se determinaron en el Estudio Técnico.

Cuadro No. 19

Equipo Auxiliar				
Cantidad	Descripción	Modelo y/o Marca	Precio de Mercado (N\$)	
			Unitario	Total
1	2	3	4	5
(A)	(B)	(C)	(D)	(E = A*D)
1	Formadora	Sakamura	15,000	15,000
1	Taladro de Pedestal	Maskiner	8,000	8,000
1	Rectificadora	Steford	10,000	10,000
1	Torno Master	Hércules	11,787	11,787
1	Cepillo de Codo	Prema 12	246	246
1	Horno p/templar	Kaisa	8,000	8,000
1	Afiladora de cierras	Hércules	1,000	1,000
1	Prensa Hidráulica	Hermes 100 tons.	7,000	7,000
3	Compresoras	Kelgg 4	325	975
1	Montacargas	CWF-5626	5,000	5,000
2	Carretilla Hidráulica	S/M	350	700
1	Flejadora	Semi-autom. 806	5,184	5,184
5	Tambos	S/M	100	500
1	Mesa de Trabajo	Metálica Ph	1,000	1,000
1	Estantes	Metálica Ph-Steel	7,000	7,000
1	Herramientas	CrafMan	2,000	2,000
Total				83,392

Origen: Estudio Técnico.**Destino Renglón Total : Cuadro 23, renglón 2.**

Como equipo auxiliar se define; aquel equipo que complementa el proceso productivo; aunque no interviene directamente en la transformación de las materias primas; es necesario para complementar el proceso.

La metodología del cuadro es igual a la del cuadro anterior; la columna número 1 es la cantidad de máquinas que se requieren.

La columna 2 y 3 son especificaciones técnicas; la columna 4 es el precio unitario de cada maquinaria y la columna 5 es el resultado de la multiplicación de las columnas 1 y 4; la sumatoria de esta última columna determinará el total del monto de la inversión en equipo auxiliar.

Cuadro No.20

Equipo de Protección y Seguridad				
Cantidad	Descripción	Unidad	Precio (N\$)	
			Unitario	Total
1	2	3	4	5
(A)	(B)	(C)	(D)	(E = A*D)
1	26	Pzas. Uniforme	50	1,300
2	13	Par de Botas	120	1,560
3	13	Par de Guantes	15	195
4	13	Lentes Protectores	35	455
5	13	Casco Metálico	30	390
6	12	Extintor	230	2,760
			Total	6,660

Origen: Estudio Técnico.

Destino columna 5, suma de los renglones 4, 5 y 6: Cuadro 24, colum. 2 -renglón 4

Destino Renglón Total : Cuadro 23, renglón 3

Este equipo se requiere para la protección del personal que trabaja directamente en él:

Proceso productivo :

Uniformes, botas, guantes, lentes protectores y casco metálico.

Seguridad en las instalaciones :

12 extinguidores, el precio total del equipo de protección y seguridad es de \$6,600 pesos.

La metodología es explícita ya que se utilizó en los dos cuadros anteriores.

Cuadro No.21

Equipo de Transporte				
Cantidad	Descripción	Modelo y/o Marca	Precio (N\$)	
			Unitario	Total
(A)	(B)	(C)	(D)	(E = A*D)
2	Camionetas	Dodge 3 1/2 Tons.	60,000	120,000
			Total	120,000

Fuente: Automundo S.A. de C.V.

Origen: Estudio de Mercado**Destino Renglón Total : Cuadro 23, renglón 4**

Para realizar el traslado del producto terminado de la fábrica a las unidades consumidoras (tlapalerías, ferreterías y casas de tornillos), será necesario utilizar dos vehículos de carga, cuyo costo y especificaciones se muestran en el cuadro.

Cabe mencionar que la adquisición de los dos vehículos se determinó en el estudio de mercado, en la fase de comercialización, ya que dadas las características del bien final (volumen y peso) la entrega de la mercancía será por cuenta del proyecto.

La metodología es la utilizada anteriormente.

Cuadro No.22

Equipo de Oficina				
Cantidad	Descripción	Características	Precio (N\$)	
			Unitario	Total
1	2	3	4	5
(A)	(B)	(C)	(D)	(E = A*D)
9	Escritorio	Metálico	987	8,879
2	Archivero	Metálico-3 cajones	885	1,770
9	Sillón	Ejecutivo	396	3,568
1	Sillón	Secretarial	278	278
1	Escritorio Secretarial	Metálico	691	691
11	Cesto de Basura	Metálico	30	330
7	Micro-Computadora	386 IBM	7,500	52,500
4	Computadora	486 IBM	10,000	40,000
1	Impresora	Lasser, HP-JET	9,800	9,800
1	Fax	Cannon	3,656	3,656
3	Teléfono	Instalación	2,500	7,500
1	Conexión Informática	Soft-ware	76,922	76,922
5	Calculadora	Logica	430	2,150
1	Copiadora	Xerox	8,874	8,874
1	Protectora de Cheque	Siasa	5,634	5,634
1	Enfriador de Agua	Pure, S.A.	49	49
			Total	222,600

Origen: Estudio Organizacional

Destino Renglón Total : Cuadro 23, renglón 5

Es necesario la adquisición de mobiliario y equipo para la realización del trabajo administrativo de la empresa; dicho equipo se determinó en el estudio organizacional. **Ejemplo: Escritorio Metálico**

La columna 1 indica el número requerido de cada equipo de oficina. (9)

La columna 2 describe el equipo. (**Escritorio**)

La columna 3 describe las características. (**Metálico**)

La columna 4 indica el precio unitario de cada equipo. (**\$987**)

La columna 5 resulta de la multiplicación de la columna 1 y 4; $(9) \times (987) =$
\$ 8,879

La **sumatoria** de esta última columna respresenta el **total del monto** que se requiere para adquirir el equipo de oficina.

Cuadro No. 23

Resumen de la Inversión Fija o GKF	
Concepto	Importe Total
1 (A)	2 (B)
1 **Maquinaria y Equipo de Producción	860,000
2 Maquinaria y Equipo Auxiliar	83,392
3 Equipo de Protección y Seguridad	6,660
4 Equipo de Transporte	120,000
5 Equipo de Oficina	222,600
6 Total	lkf= 1,292,652

Fuente: Elaboración del Autor.

**El precio incluye instalación

Origen: Cuadros: 18, 19, 20, 21 y 22 (totales)

Destino Renglón Total : Cuadro 29, renglón 1

Destino suma de los renglones 1 y 2: Cuadro 39, columna 4, renglón 1

Destino renglón 1: Cuadro 24, columna 2 - renglón 1; Cuadro 29-A, columna cero renglón 1

Destino renglón 2: Cuadro 24, columna 2 - renglón 2; Cuadro 29-A, columna cero renglón 2

Destino renglón 3: Cuadro 29-A, columna cero - renglón 4

Destino renglón 4: Cuadro 24, columna 2 - renglón 5; Cuadro 29-A, columna cero renglón 3 y cuadro 39, columna 4 - renglón 2

Destino renglón 5: Cuadro 24, columna 2 - renglón 3; Cuadro 29-A, columna cero renglón 5 y cuadro 39, columna 4 - renglón 4

Este cuadro resume lo correspondiente a Inversión Fija; se consideran el total de los conceptos de:

Maquinaria y Equipo de Producción
 Maquinaria y Equipo Auxiliar
 Equipo de Protección y Seguridad
 Equipo de Transporte
 Equipo de Oficina

Cuadro No. 24

Seguros de Inversión Fija				
Activo Asegurado	Valor Asegurado	Tasa %	Riesgo Asegurado	Importe del Seguro
1	2	3	4	5
(A)	(B)	(C)	(D)	(E = B*C)
1 Maquinaria y Equipo (Producción)	860,000	1.70%	Rotura e Incendio	14,620
2 Maquinaria y Equipo (Auxiliar)	83,392	1.70%	Rotura e Incendio	1,418
3 Equipo de Oficina	222,600	1.70%	Rotura e Incendio	3,784
4 Equipo de Seguridad*	3,605	1.70%	Rotura e Incendio	61
5 Equipo de Transporte	120,000	9%	Robo y Daños	10,800
6 TOTAL Ikf =	1,289,597			30,683

Fuente: Seguros Tepeyac, S.A. de C.V.

Nota: equipo de Seguridad. **Sólo incluye extinguidores, cascos y lentes de protección.

Origen columna 2, renglón 1: Cuadro 23, renglón 1

Origen columna 2, renglón 2: Cuadro 23, renglón 2

Origen columna 2, renglón 3: Cuadro 23, renglón 5

Origen columna 2, renglón 4: Cuadro 20, columna 5 - suma de los renglones 4, 5 y 6

Origen Columna 2, renglón 5: Cuadro 23, renglón 4

Destino columna 5, renglón 6: Cuadro 28, renglón 4 (dividido entre 12); cuadro 40, columna 4 - renglón 1; Cuadro 41 y 42, renglón 8 y cuadro 43, renglón 4

Se puede definir el seguro como aquel recurso por medio del cual un gran número de existencias económicas amenazadas por peligros análogos se organizan mutuamente a posibles necesidades tasables y fortuitas. Por medio del contrato del seguro la aseguradora se obliga ante el asegurado a resarcir un daño o a pagar una suma de dinero al presentarse el riesgo previsto.

La columna 1 presenta el nombre del activo que se va a asegurar. (Maquinaria y Equipo.)

La columna 2 el valor asegurado. (el costo del activo \$860,000)

La columna 3 la tasa de riesgo. (1.70%)

La columna 4 el concepto del seguro. (Rotura e Incendio)

La columna 5 el importe asegurado. (el pago anual del seguro \$14,620)

El valor de los activos (column. 2) se multiplica por la tasa fijada (column. 3) y el pago anual por concepto de seguros se registra en la Columna 5.

Cuadro No. 25

Capacitación y Selección del Personal		
Concepto		Importe Total
Gastos de Selección y Reclutamiento		1,300
Una semana de Sueldos y salarios del Personal		2,050
Total		3,350

Destino Renglón Total : Cuadro 27, renglón 1

Capacitación y Selección del Personal.

Se estima que para aprender el manejo de la maquinaria y equipo, el personal sólo requerirá de una semana de capacitación, misma que servirá para enseñar el manejo de los procedimientos de operación.

Cuadro No.26

Contratación de Energía Eléctrica y Agua		
Concepto		Importe Total
Energía Eléctrica		180
Agua		700
Total		880

Destino Renglón Total : Cuadro 27, renglón 2

Estos conceptos tienen que ser contratados antes de la puesta en marcha de la empresa, para contar con estos servicios se requiere pagar en total \$880 pesos.

Los demás rubros que conforman la inversión diferida son los siguientes:

El pago de tenencia y placas, así como de la verificación asciende a \$3,500 pesos.

La Constitución legal de la empresa, incluye gastos notariales, licencia sanitaria, afiliación a la Cámara Nacional de la Industria de la Transformación, los egresos correspondientes a este concepto se calculan en \$4,800 pesos.

Se estima que el monto derogado por el concepto de renta es de \$8,500 mensuales, suma que considerada anualmente representa \$102,000 pesos.

El concepto de publicidad equivale \$8,000 y la papelería N3,000

Cuadro No. 27

Resumen de la Inversión Diferida		
	Concepto	Importe Total
	1	2
1	Capacitación y Selección del Personal	3,350
2	Contratación de Energía Eléctrica y Agua	880
3	Tenencias y Placas	3,500
4	Constitución Legal de la Empresa	4,800
5	Renta	102,000
6	Publicidad	8,000
7	Papelería (Propaganda)	3,000
8	Total ID =	125,530

Origen de los renglones 1 y 2: Cuadros 25 y 26 (totales);

además el cuadro se complementa con los rubros señalados en la página anterior.

Destino renglón 1: Cuadro 40, col. 4 - renglón 5; y cuadro 29-A, col. Cero - renglón 6

Destino renglón 2: Cuadro 40, col. 4 - renglón 2; y cuadro 29-A, col. Cero - renglón 7 y cuadro 38, 38-B, 38-C, columna 2 - renglón 12

Destino renglón 3: Cuadro 29-A, col. Cero - renglón 8; cuadro 38, 38-B, 38-C, col. 2 renglón 11; Cuadro 43, renglón 4 y cuadro 44 y 44-A renglón 7

Destino renglón 4: Cuadro 40, col. 4 - renglón 3; y cuadro 29-A, col. Cero - renglón 9

Destino renglón 5: Cuadro 29-A, col. Cero - renglón 10; cuadro 38, 38-B, 38-C, col. 2 renglón 10; cuadro 41, renglón 14 cuadro 42, renglón 12; cuadro 43, renglón 4

Destino renglón 6: Cuadro 40, col. 4 - renglón 4; y cuadro 29-A, col. Cero - renglón 11

Destino renglón 7: Cuadro 29-A, col. Cero - renglón 12; cuadro 38, 38-B, 38-C, col. 2 renglón 9; cuadro 41, renglón 13 cuadro 42, renglón 11; cuadro 43, renglón 4

Destino renglón total: Cuadro 29, renglón 2

Se entiende por Activo Intangible o Inversión Diferida al conjunto de bienes propiedad de la empresa necesarios para su funcionamiento, y que incluyen: patentes de invención, marcas, diseños comerciales o industriales, nombres comerciales, asistencia técnica o transferencia de tecnología, gastos pre-operativos de instalación y puesta en marcha, contratos de servicios (agua, luz, teléfono, telex, agua, corriente eléctrica, y servicios notariales), estudios que tiendan a mejorar en el presente o en el futuro el funcionamiento de la empresa, como estudios administrativos o de ingeniería, estudios de evaluación, capacitación de personal, etc.

Cuadro No. 28

Financiamiento de la Primer Producción Capital de Trabajo por un Mes	
Concepto	Importe Total
1 (A)	2 (B)
1 Materia Prima	119,544
2 Mano de Obra	60,237
3 Insumos	14,817
4 Seguros	2,557
5 Total	197,155

Origen datos de Materia Prima: Cuadro 13; Columna 2; Renglón 4 dividido entre 12 para obtener el dato mensual.

Destino renglón 1: Cuadro 41 y 42, 1er. Columna - renglón 1

Origen datos de Mano de Obra: Cuadro No. 17, Columna 4; Renglón 4 dividido entre 12 para obtener el dato mensual.

Origen datos de Insumos: Cuadro No. 14; Columna 2 Renglón 11

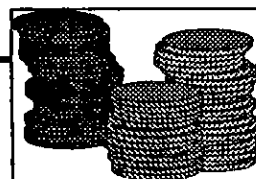
Origen datos de Seguros: Cuadro 24; Columna 5 - Renglón 6 dividido entre 12 para obtener el dato mensual.

Destino renglón 4: Cuadro 41 y 42, columna 1er mes - renglón 8

Destino Renglón Total: Cuadro 29, renglón 3 y cuadro 29-A, colum. año cero - renglón 13

Desde el punto de vista contable, **este capital** se define como la diferencia aritmética entre **activo circulante** y el **pasivo circulante**. Cabe señalar que al Capital de Trabajo.

Desde el punto de vista práctico, está representado por el capital adicional (**distinto de la inversión fija y diferida**) con que hay que contar para que empiece a funcionar la empresa; esto es, hay que financiar la primera producción antes de recibir ingresos por la venta de la misma; entonces debe comprarse materia prima, pagar mano de obra, insumos, seguros, etc.



Cuadro No. 29

Inversiones (I_0)		
	1 (A)	2 (B)
1	Inversión fija	1,292,652
2	Inversión Diferida	125,530
3	Capital de Trabajo	197,155
4	Total $I_0 =$	1,615,337

Origen renglón 1 : Cuadro 23; renglón 6

Destino renglón 1: Cuadro 33, columna 3 - renglón 1(Se le resta el 30% que aportarán los socios de la inversión total = 484,601); cuadro 44, colum.

cero - renglón 20; cuadro 44-A, columna cero - renglón 21

Origen Renglón 2 : Cuadro 27; renglón 8

Destino renglón 2: Cuadro 33, columna 3 - renglón 2; cuadro 44, colum.

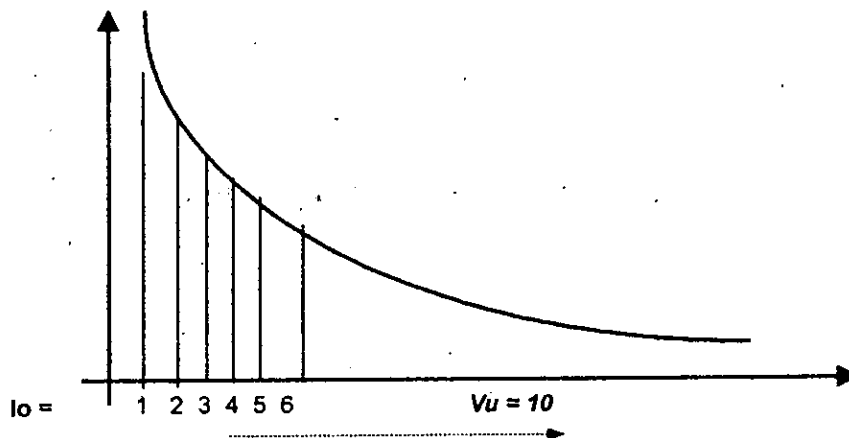
cero - renglón 21; cuadro 44-A, columna cero - renglón 22

Origen renglón 3 : Cuadro 28; renglón 5

Destino renglón 3: Cuadro 33, columna 4 - renglón 3; cuadro 44, colum.

cero - renglón 22 25; cuadro 44-A, columna cero - renglón 23 y 26

Este cuadro resume el total de la Inversión Inicial que deberá hacerse para poder poner en marcha el proyecto.



Costo Total de la Inversión

$I_0 =$ Inversión Fija + Inversión Diferida + Capital de Trabajo

Cuadro No. 29-A

Cronograma de Inversiones											
Programa de Inversiones											
Concepto	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
INVERSIÓN FIJA											
1 Maquinaria y Equipo de Producción y	860,000										
2 Equipo Auxiliar	83,392										
3 Equipo de Transporte	120,000						120,000				
4 Equipo de Protección y Seguridad	6,660										
5 Equipo de Oficina	222,600										
INVERSIÓN DIFERIDA											
6 Capacitación y Selección del Personal	3,350										
7 Contratación de Energía Eléctrica	880										
8 Tenencia y Placas	3,500										
9 Constitución Legal de la Empres	4,800										
10 Renta	102,000										
11 Publicidad	8,000										
12 Papelería	3,000										
CAPITAL DE TRABAJO											
13 Costos y Gastos que implican salida de efectivo para el primer mes.	197,155										
Total	1,615,337	0	0	0	0	0	120,000	0	0	0	0

Origen inversión fija: cuadro 23**Origen inversión diferida: Cuadro 27****Origen capital de trabajo: Cuadro 28, renglón total**

El cronograma nos muestra el plazo (años) en el que se deberán realizar las inversiones; en este caso, a lo largo de la vida útil del proyecto, en el año 6 vemos que existirá una nueva inversión, esto es debido a que el equipo de transporte se deprecia en 5 años, por lo que será necesaria su reposición.

Cuadro No. 30

Definición de Empresa		
Tamaño	Personal Ocupado	Ventas netas Anuales
Micro-Empresa	1 a 5	900,000
Pequeña Empresa	6 a 100	9,000,000
Mediana Empresa	101 a 250	20,000,000

Fuente: Diario Oficial de la Federación, Diciembre 3 de 1993

El objetivo de este cuadro es el de mostrar, cuales son los criterios establecidos por Nacional Financiera (NAFINSA), para asignar la categoría de micro, pequeña o mediana empresa.

Como podemos ver los criterios son básicamente dos:

El número de personal que ocupan y
Sus ingresos anuales

Y a su vez esta clasificación también tiene dos objetivos :

Determinar el monto máximo de crédito y
Determinar la tasa de interés que se le aplicará a dicho financiamiento.

Cuadro No. 31

Tasas de Interés	
Tamaño de	Usuario Final
Micro	C.P.P*
Pequeña	C.P.P + 2
Mediana	C.P.P + 4

Nota:* Costo Porcentual Promedio

El criterio en cuanto a tasas de interés es el que se muestra en el cuadro:

- 1.- A las micro-empresas se les aplica el costo porcentual promedio
- 2.- A las pequeñas empresas se les asigna el costo porcentual promedio más 2 puntos.
- 3.- A las medianas empresas se les cobra el costo porcentual promedio más 4 puntos.

Su objetivo primordial es dar apoyo financiero y fomento en condiciones preferenciales, con tasas de interés preferenciales y plazos de amortización medianos y largos.

Cabe señalar que la tasa de interés que se aplica a estas empresas será el equivalente al costo porcentual promedio más 6 puntos; esto sería independientemente de su tamaño, hasta que la empresa demuestre que alcanzó el 60% de sus ingresos derivados de la transformación, en este momento la tasa se cambiará a aplicarle la que corresponde a su categoría, que para el caso del proyecto sería más 2 puntos.

Cuadro No. 32

Montos Máximos de los Créditos			
Miles de Pesos			
Tipo de Crédito	Micro Industria	Pequeña Industria	Mediana Industria
Habilitación o Avío	70	750	1,450
Refaccionario	70	750	1,450
Instalación Física (Montaje)	70	720	870
Hipotecario Industrial	50	750	3,100
Monto Máximo Otorgado**	210	2,220	3,770

Fuente: Investigación Directa (SECOFI)

El Monto máximo no necesariamente corresponde a la suma de los conceptos.

Los tipos de crédito que se otorga este fideicomiso para la micro, pequeña y mediana industria son los siguientes:

Habilitación o Avío: El crédito de habilitación o avío deberá proporcionar la mayor utilización de la capacidad instalada, es decir, su destino será la compra de materias primas y materiales propios del giro a que se dedican, el pago de los salarios de los obreros y gastos directos de fabricación indispensables para el buen funcionamiento de la empresa.

Refaccionario: El crédito refaccionario es para la adquisición de maquinaria y equipo y para las instalaciones físicas dentro del parque industrial y fuera de él. También se considera como crédito refaccionario la compra de equipo de computo, siempre que sean evidentes las ventajas de su utilización dentro de la empresa.

Cabe señalar que para el caso del proyecto el monto máximo de recursos será de \$2,220,000 de pesos y el plazo será de 7 años.

Cuadro No. 33

Esquema de Financiamiento Origen de los Recursos (Miles Nuevos Pesos)					
1	2	3	4	5	6
(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F = B+C+D)
Concepto	Aportación de Socios* Capital Social 30%	Crédito Nacional Financiera			Inversión Total
		I.-Refaccionario	II.-Avío	Total a Financiar	
1 Inversión Fija	484,601	808,051	0	808,051	1,292,652
2 Inversión Diferida	0	125,530	0	125,530	125,530
3 Capital de Trabajo	0	0	197,155	197,155	197,155
4 Total	484,601	933,581	197,155	1,130,736	1,615,337

Elaboración del Autor.

Nota: *30% del Total (1,615,337)

Origen columna 3, renglón 1: Cuadros 29, renglón 1 (se cubrirá a crédito lo restante de la inversión fija)

Origen columna 3, renglón 2: Cuadros 29, renglón 2

Origen columna 4, renglón 3: Cuadros 29, renglón 3

Destino columna 5, renglón 4: Cuadro 44-A, columna cero - renglón 27

Destino Renglón Total Columna 3 y 4: Cuadro 34 y 35 respectivamente; (Columna 2, renglón 1)

Para cubrir el monto total de la inversión se determinó, que esta se obtendrá mediante la aportación de un 30% por parte de los socios y el 70% restante se pedirá a crédito.

Los créditos serán solicitados a Nacional Financiera, que es la institución que se ha encargado de otorgar financiamientos a la micro, pequeña y mediana empresa, a través de sus programas establecidos.

Para el financiamiento del proyecto se consideró que el programa más viable es el de Fondo de Garantía a la Industria Mediana y Pequeña (FOGAIN), ya que este fideicomiso recibe a todas las Micros, y Pequeñas y Medianas Industrias, sean personas Físicas o Morales y/o Sociedades Cooperativas, cuya industria principal sea la transformación.

La columna 1 se refiere al concepto de inversión.

La columna 2 se refiere a la aportación que harán los socios; un 30% de la inversión total.

La columna 3 se refiere al total de crédito refaccionario, el cual se distribuirá en inversión fija y diferida.

La columna 4 se refiere al crédito de avío, el cual se utilizará para financiar el capital de trabajo.

La columna 5 se refiere al total de la inversión que será financiada por medio de un crédito.

Cuadro No.34

Cálculo de la Anualidad y/o Pago al Principal Pagos de Intereses Principal del Crédito I (Refaccionario)					
Año	Saldo Insoluto	Intereses* 62.82%	Pagos al Principal	Pago Total Anual	Saldo al Final del Año.
1	2	3	4	5	6
(A)	(B)	(C = B*0.6282)	(D)	(E = C+D)	(F = B - C)
1	933,581	586,476	0	586,476	933,581
2	933,581	586,476	155,597	742,072	777,984
3	777,984	488,730	155,597	644,326	622,387
4	622,387	390,984	155,597	546,581	466,791
5	466,791	293,238	155,597	448,835	311,194
6	311,194	195,492	155,597	351,089	155,597
7	155,597	97,746	155,597	253,343	0
Total		2,639,140	933,581	3,572,721	

Nota: El C.P.P. anterior se tomó a 56.82% (El Economista 11 de Mayo de 1995 p13)

más seis puntos por el interés del crédito para dar un total de 62.82%

Origen de Columna 2, primer renglón: Cuadro 33; Columna 3, renglón 4.

Destino de la Columna 3 y 4: Cuadro 36, columna 2.

Destino columna 4: Cuadro 44-A, renglón 30

Aquí se muestra la forma en la que se va a ir pagando el crédito refaccionario.

En la columna 2 primer renglón se coloca el saldo insoluto.

La columna 3 es igual a la multiplicación de el saldo insoluto correspondiente por renglón, por la tasa de interés 62.82%.

En la columna 4 se consideró el pago al principal, que se haría en cantidades iguales; (933,581 entre 6 = 155,597) , del segundo al séptimo año; ya que se dió un período de gracia, es decir sólo se pagaron intereses en el año 1.

La columna 5 muestra la suma de la columna 3 y la columna 4; es decir, el pago total anual. (pago al principal + intereses)

La columna 6 muestra el saldo al final del año, lo que sería igual al saldo insoluto que se coloca en la columna 2, renglón inmediato inferior .

Ejemplo : año 2: saldo insoluto 933,581 * Tasa de Interés 62.82% = 586,476
interés

Pagos al Principal = 155,597 + el Pago del interés = Pago total Anual = 742,072

Saldo al fin del año = 933,581 - 155,597 = 777,984 esta cantidad conforma el Saldo Insoluto del próximo año.

Cuadro No.35

Cálculo de la Anualidad y/o Pago al Principal Pagos de Intereses Principal del Crédito II (Avío)					
Año	Saldo Insoluto	Intereses* 62.82%	Pagos al Principal	Pago Total Anual	Saldo al Final del Año
1	2	3	4	5	6
(A)	(B)	(C = B*0.6282)	(D)	(E = C+D)	(F = B - C)
1	197,155	123,853	0	123,853	197,155
2	197,155	123,853	32,859	156,712	164,296
3	164,296	103,211	32,859	136,070	131,437
4	131,437	82,569	32,859	115,428	98,578
5	98,578	61,926	32,859	94,786	65,718
6	65,718	41,284	32,859	74,143	32,859
7	32,859	20,642	32,859	53,501	0
Total		557,338	197,155	754,492	

Nota: El C.P.P. anterior se tomó a 56.82% (El Economista 11 de Mayo de 1995 p13)
más seis puntos por el interés del crédito para dar un total de 62.82%

Origen Columna 2, primer renglón: Cuadro 33; Columna 4, renglón 4.

Destino de la Columna 3 y 4: Cuadro 36, columna 3

Destino columna 4: Cuadro 44-A, renglón 29

Aquí se muestra la forma en la que se va a ir pagando el crédito de Avío.
La metodología es la misma que se utilizó en el cuadro anterior.

En la columna 2 primer renglón se coloca el saldo insoluto.

La columna 3 es igual a la multiplicación de el saldo insoluto correspondiente por renglón por la tasa de interés 62.82%.

En la columna 4 se consideró el pago al principal, que se haría en cantidades iguales, del segundo al séptimo año; ya que se dió un período de gracia, es decir sólo se pagarón intereses en el año 1.

La columna 5 muestra la suma de la columna 3 y la columna 4; es decir, el **pago total anual**. (Pago al Principal + Intereses)

La columna 6 muestra el **Saldo al final del año**, lo que sería igual al **Saldo Insoluto** que se coloca en la columna 2, renglón inmediato inferior.

Cuadro No.36

Resumen de Gastos Financieros (Pago de Intereses y principal)			
Año	Crédito		Total
	Nacional Financiera		
	Resumen Pagos de Intereses		Anual
I.-Refaccionario	II.-Avío		
1	2	3	4
(A)	(B)	(C)	(D = B+C)
1	586,476	123,853	710,328
2	586,476	123,853	710,328
3	488,730	103,211	591,940
4	390,984	82,569	473,552
5	293,238	61,926	355,164
6	195,492	41,284	236,776
7	97,746	20,642	118,388
Pago Total de Intereses	2,639,140	557,338	3,196,478
Resumen de Pagos al Principal			
I.-Refaccionario		II.-Avío	
(A)	(B)	(C)	(D = B+C)
1	0	0	0
2	155,597	32,859	188,456
3	155,597	32,859	188,456
4	155,597	32,859	188,456
5	155,597	32,859	188,456
6	155,597	32,859	188,456
7	155,597	32,859	188,456
Pago Total de Principal	933,581	197,155	1,130,736

Origen columna 2: Cuadro 34; Columna 3 y Columna 4.

Origen columna 3: Cuadro 35; Columna 3 y 4.

Destino columna 4 (solo pago de intereses): Cuadro 41, renglón 17; cuadro 42, renglón 13 (a partir del año 1); cuadro 43, renglón 5 y cuadro 44-A, renglón 11

En este cuadro se muestra el resumen de los gastos financieros y pago del principal.

En la columna 2 primera parte del cuadro se tiene el pago de intereses del crédito refaccionario, mientras que en la columna 3 se tiene el pago de intereses del crédito de avío. La columna 4 es la suma de ambos pagos, por año.

En la segunda parte del cuadro en la columna 2 se tiene el pago del principal del crédito refaccionario, mientras que en la columna 3 se tiene el pago del principal del crédito de avío. La columna 4 es la suma de ambos pagos, por año.

Cuadro No. 37

Ingresos Totales por Ventas			
Año	Producción (Cajas de Tornillos)	Precio por Caja	Ingresos Totales
1	2	3	4
Ingreso = Precio * Cantidad			
(A)	(B)	(C)	(D = B*C)
1	180,000	17.32	3,117,600
2	255,514	17.32	4,425,502
3	255,514	17.32	4,425,502
4	255,514	17.32	4,425,502
5	255,514	17.32	4,425,502
6	255,514	17.32	4,425,502
7	255,514	17.32	4,425,502
8	334,134	17.32	5,787,201
9	334,134	17.32	5,787,201
10	334,134	17.32	5,787,201

Origen de columna 2: Cuadro 12; columna 3, 4 y 5; renglón total
(según periodo de producción) o cuadro 13, renglón de producción

Origen de Columna 3 : Precio Promedio Ponderado*

* PPP, Obtenido en el Estudio de Mercado

Destino de la columna 4: Cuadro 43, renglón 1; cuadros 44 y 44-A renglón 2.

Los ingresos correspondientes al proyecto quedan definidos por el volumen de producción y por los precios de venta de los bienes que se produzcan. El tamaño de producción dependerá del periodo del proyecto, según se definió antes y del porcentaje de la capacidad instalada que se utilice.

Los ingresos variarán según dicho porcentaje, o lo que es lo mismo, según el volumen de producción.

Teniendo en cuenta el programa de producción descrito en el cuadro 12 del Estudio Técnico los ingresos totales por venta resultan de la multiplicación de la columna 2 y 3.

La columna 4 muestra el total de ingresos que recibirá el proyecto a lo largo de la vida útil del mismo.

Cuadro No. 38

Costo Unitario		
Primer Período 1er año		
Base del Cálculo 180,000 Cajas de Tornillos		
Concepto	Importe Total Anual	Costo Unitario Cajas de Tornillos
1	2	3
Costos Directos	(C)	(x = 180,000) (C / x)
1 Materia Prima	1,434,528	7.97
2 Mano de Obra Directa	205,209	1.14
3 Costo Primo	1,639,737	9.11
Costos Indirectos		
4 Insumos*	63,441	0.35
5 Empaque	52,807	0.29
6 Mano de Obra Indirecta	30,720	0.17
7 Costos Indirectos	146,968	0.82
Gastos de Admon.		
8 Mano de Obra	486,912	2.71
9 Papelería	3,000	0.02
10 Renta	102,000	0.57
11 Tenencia y Placas	3,500	0.02
12 Energía Eléctrica y Agua	880	0.00
13 Combustible	61,560	0.34
14 Costo de Administración	657,852	3.65
15 Costo Total	2,444,557	13.58
16 Ingreso por Ventas	3,117,600	17.32
17 Utilidad	673,043	3.74
18 % Utilidad	27.53%	0.28

*Se consideran sólo los rubros señalados.

Primer Período.

Este cuadro muestra lo que cuesta producir una caja de tornillos, el ingreso por la venta de la misma, así como el margen de utilidad.

Cuadro No. 38

La Columna 3 se obtuvo de dividir el importe del rubro entre la cantidad de cajas de tornillos, ubicada en la columna 3, parte superior.

- | | |
|--|--|
| 1. Origen Renglón 1: | 10. Origen Renglón 10: |
| • Cuadro 13, Columna 2; renglón 4 | • Cuadro 27, renglón 5 |
| 2. Origen Renglón 2: | 11. Origen Renglón 11: |
| • Cuadro 17; Columna 4, renglón 1 | • Cuadro 27; renglón 3 |
| 3. Origen Renglón 3: | 12. Origen Renglón 12: |
| • Suma de los renglones 1 y 2 (cuadro 38) | • Cuadro 27; renglón 2 |
| 4. Origen Renglón 4: | 13. Origen Renglón 13: |
| • Cuadro 14; Columna 3, suma de los renglones 1, 2, 3, 4, 9 y 10 | • Cuadro 14; Columna 3, renglón 5 |
| 5. Origen Renglón 5: | 14. Origen Renglón 14: |
| • Cuadro 14; Columna 3, suma de los renglones 6, 7 y 8 | • Suma de los renglones (del 8 hasta el 13) (cuadro 38) |
| 6. Origen Renglón 6: | 15. Origen Renglón 15: |
| • Cuadro 17; Columna 4; renglón 2 | • Suma de los renglones 3, 7 y 14 (cuadro 38) |
| 7. Origen Renglón 7: | 16. Origen Renglón 16: |
| • Suma de los renglones 4, 5 y 6 (cuadro 38) | • Cuadro 37; Columna 4, renglón 1 |
| 8. Origen Renglón 8: | 17. Origen Renglón 17: |
| • Cuadro 17; Columna 4; renglón 3 | • Resta del renglón 16 menos el renglón 15 (Cuadro 38) |
| 9. Origen Renglón 9: | 18. Origen Renglón 18: |
| • Cuadro 27, renglón 7 | • División entre los renglones 17 y 15 (17 / 15*100) (cuadro 38) |

En todo proyecto interesará conocer el costo de producción por unidad de producto. Comparando este costo unitario con el precio de venta actual o estimado para el futuro, se obtendrá la posible ganancia por unidad de producto. El costo unitario variará naturalmente en función de la capacidad utilizada y disminuirá a medida que ésta última se aproxime a la capacidad óptima considerada por el proyecto

La línea que refleja esta disminución será una curva cuya ecuación general se puede determinar a partir de la de los costos totales; sin embargo una forma de calcular los costos unitarios de manera muy sencilla es dividir los Costos Totales entre el número de unidades producidas es:

$$\frac{CT}{X} = \frac{2,444,557}{180,000} = 13.58$$

Cuadro No. 38

Costo Unitario Primer Período 1er año Base del Cálculo 180,000 Cajas de Tornillos		
Concepto	Importe Total Anual	Costo Unitario Cajas de Tornillos

	1	2	3
	Costos Directos	(C)	(x = 180,000) (C / x)
1	Materia Prima	1,434,528	7.97
2	Mano de Obra Directa	205,209	1.14
3	Costo Primo	1,639,737	9.11

Costos Indirectos			
4	Insumos*	63,441	0.35
5	Empaque	52,807	0.29
6	Mano de Obra Indirecta	30,720	0.17
7	Costos Indirectos	146,968	0.82

Gastos de Admon.			
8	Mano de Obra	486,912	2.71
9	Papelería	3,000	0.02
10	Renta	102,000	0.57
11	Tenencia y Placas	3,500	0.02
12	Energía Eléctrica y Agua	880	0.00
13	Combustible	61,560	0.34
14	Costo de Administración	657,852	3.65

15	Costo Total	2,444,557	13.58
16	Ingreso por Ventas	3,117,600	17.32

17	Utilidad	673,043	3.74
18	% Utilidad	27.53%	0.28

*Se consideran sólo los rubros señalados.

Primer Período.

Este cuadro muestra lo que cuesta producir una caja de tornillos, el ingreso por la venta de la misma, así como el margen de utilidad.

Cuadro No. 38-B

La Columna 3 se obtuvo de dividir el importe del rubro entre la cantidad de cajas de tornillos, ubicada en la columna 3, parte superior.

- | | |
|--|--|
| 1. Origen Renglón 1: | • Cuadro 27, renglón 5 |
| • Cuadro 13, Columna 3; renglón 4 | |
| 2. Origen Renglón 2: | 11. Origen Renglón 11: |
| • Cuadro 17; Columna 4, renglón 1 | • Cuadro 27; renglón 3 |
| 3. Origen Renglón 3: | 12. Origen Renglón 12: |
| • Suma de los renglones 1 y 2 (cuadro 38-B) | • Cuadro 27; renglón 2 |
| 4. Origen Renglón 4: | 13. Origen Renglón 13: |
| • Cuadro 14; Columna 4, suma de los renglones 1, 2, 3, 4, 9 y 10 | • Cuadro 14; Columna 4, renglón 5 |
| 5. Origen Renglón 5: | 14. Origen Renglón 14: |
| • Cuadro 14; Columna 4, suma de los renglones 6, 7 y 8 | • Suma de los renglones (del 8 hasta el 13) (cuadro 38-B) |
| 6. Origen Renglón 6: | 15. Origen Renglón 15: |
| • Cuadro 17; Columna 4; renglón 2 | • Suma de los renglones 3, 7 y 14 (cuadro 38-B) |
| 7. Origen Renglón 7: | 16. Origen Renglón 16: |
| • Suma de renglones 4, 5 y 6 (cuadro 38-B) | • Cuadro 37; Columna 4, renglón 2 |
| 8. Origen Renglón 8: | 17. Origen Renglón 17: |
| • Cuadro 17; Columna 4; renglón 3 | • Resta del renglón 16 menos el 15 (cuadro 38-B) |
| 9. Origen Renglón 9: | 18. Origen Renglón 18: |
| • Cuadro 27, renglón 7 | • División entre los renglones 17 y 15 (17 / 15*100) (cuadro 38-B) |
| 10. Origen Renglón 10: | |

La ecuación de los costos totales será: $C = vX + F$ y en ella X representa la producción física anual, variable según la capacidad aprovechada, y F los costos fijos totales anuales. Dividiendo por x se obtendrá:

$$\frac{C}{X} = V + \frac{F}{X} \text{ y haciendo } \frac{C}{X} = Cu'', \text{ resultará}$$

$$Cu'' = V + \frac{F}{V} \text{ ecuación de la hipérbole}$$

Cuadro No. 38-B

Costo Unitario Segundo Período del 2º - 7º año Base del Cálculo 255,514 Cajas de Tornillos		
Concepto	Importe Total	Costo Unitario
	Anual	Cajas de Tornillos
1	2	3
Costos Directos	(C)	(x = 255,514) (C / x)
1 Materia Prima	2,036,328	7.97
2 Mano de Obra Directa	205,209	0.80
3 Costo Primo	2,241,537	8.77
Costos Indirectos		
4 Insumos*	89,331	0.35
5 Empaque	75,031	0.29
6 Mano de Obra Indirecta	30,720	0.12
7 Costos Indirectos	195,082	0.76
Gastos de Admon.		
8 Mano de Obra	486,912	1.91
9 Papelería	3,000	0.01
10 Renta	102,000	0.40
11 Tenencia y Placas	3,500	0.01
12 Energía Eléctrica y Agua	880	0.00
13 Combustible	61,560	0.24
14 Costo de Administración	657,852	2.57
15 Costo Total	3,094,471	12.11
16 Ingreso por Ventas	4,425,502	17.32
17 Utilidad	1,331,031	5.21
18 % Utilidad	43.01%	0.43

*Se consideran sólo los rubros señalados.

Segundo Período.

Este cuadro muestra lo que cuesta producir una caja de tornillos, el ingreso por la venta de la misma, así como el margen de utilidad.

Cuadro No. 38-C

La Columna 3 se obtuvo de dividir el importe del rubro entre la cantidad de cajas de tornillos, ubicada en la columna 3, parte superior.

- | | |
|--|---|
| 1. Origen Renglón 1: | 10. Origen Renglón 10: |
| • Cuadro 13, Columna 4; renglón 4 | • Cuadro 27, renglón 5 |
| 2. Origen Renglón 2: | 11. Origen Renglón 11: |
| • Cuadro 17; Columna 4, renglón 1 | • Cuadro 27; renglón 3 |
| 3. Origen Renglón 3: | 12. Origen Renglón 12: |
| • Suma de los renglones 1 y 2 (cuadro 38-C) | • Cuadro 27; renglón 2 |
| 4. Origen Renglón 4: | 13. Origen Renglón 13: |
| • Cuadro 14; Columna 5, suma de los renglones 1, 2, 3, 4, 9 y 10 | • Cuadro 14; Columna 5, renglón 5 |
| 5. Origen Renglón 5: | 14. Origen Renglón 14: |
| • Cuadro 14; Columna 5, suma de los renglones 6, 7 y 8 | • Suma de los renglones (del 8 hasta el 13) (cuadro 38-C) |
| 6. Origen Renglón 6: | 15. Origen Renglón 15: |
| • Cuadro 17; Columna 4; renglón 2 | • Suma de los renglones 3, 7 y 14 (cuadro 38-C) |
| 7. Origen Renglón 7: | 16. Origen Renglón 16: |
| • Suma de los renglones 4, 5 y 6 (cuadro 38-C) | • Cuadro 37; Columna 4, renglón 8 |
| 8. Origen Renglón 8: | 17. Origen Renglón 17: |
| • Cuadro 17; Columna 4; renglón 3 | • Resta del renglón 16 menos el 15 (cuadro 38-C) |
| 9. Origen Renglón 9: | 18. Origen Renglón 18: |
| • Cuadro 27, renglón 7 | • División entre los renglones 17 y 15 ($17 / 15 \times 100$) (cuadro 38-C) |

Cuadro No. 39

Depreciación Área de Producción, Transporte y Administración (I F)					
Concepto	Vida Útil	Tasa de	Valor	Valor de	Cuota de
	(Años)	Depreciación	Original	Salvamento	Depreciación
Área de Producción					
1	2	3	4	5	6
(A)	(B)	(C)	(D)	(E = D * C)	(F = D-E / B)
1 Maquinaria y Equipo	10	8%	943,392	75,471	86,792
2 Equipo de Transporte	5	20%	120,000	24,000	19,200
3 Sub-Total					105,992
Área de Administración					
4 Equipo de Oficina	10	10%	222,600	22,260	20,034
5 Sub-Total					20,034
6 Total					126,026

Origen Columna 4; renglón 1: Cuadro No.23; Suma de renglones(1 y 2)

Origen Columna 4; renglón 2: Cuadro No. 23; renglón 4.

Origen Columna 4; renglón 4: Cuadro No. 23; renglón 5.

Destino columna 5, suma de los renglones 1, 2 y 4: Cuadro 44, renglón 24 y cuadro 44-A, renglón 25

Destino columna 6, renglón 3: Cuadro 41, renglón 9 (apartir del año 1)

Destino columna 6, renglón 5: Cuadro 41, renglón 15 (apartir del año 1)

Nota: Para determinar el dato mensual de los dos renglones anteriores se divide entre 12

Destino columna 6, renglón 6: Cuadro 43, renglón 4; cuadro 44, renglón 9 y 17 y cuadro 44-A, renglón 9 y 18

Una forma de calcular la depreciación sería la siguiente:

$$\text{Depreciación} = \frac{\text{Valor Original} - \text{Valor de Salvamento}}{\text{Número de Años (vida útil)}}$$

La vida útil se expresa en la columna 2

La tasa de depreciación es determinada por la S.H.C.P., columna 3 (México)

La columna 4 considera el valor original del activo

La columna 5 se obtiene de la multiplicación de las columnas 3 y 4

La tasa de depreciación fué obtenida con la fórmula señalada anteriormente.

$$VS = 943,392 * 8\% = 75,471$$

$$CD = 943,392 - 75,471 = 86,792$$

Cuadro No. 40

Amortización (Inversión Diferida)					
Concepto	Vida Útil Años	Tasa de Amortización %	Valor Original	Valor de salvamento	Cargo anual por Amortización
1 (A)	2 (B)	3 (C)	4 (D)	5 (E)	6 (F = D * C)
1 Seguros	10	10%	30,683	0	3,068
2 Contrat. Energía Eléctrica y Agua	10	10%	880	0	88
3 Constitución Legal de la Empresa	10	10%	4,800	0	480
4 Publicidad	10	10%	8,000	0	800
5 Capacitación del Personal	10	10%	3,350	0	335
6 Total					4,771

Origen columna 4, renglón 1: Cuadro 24; columna 5, renglón 6.

Origen columna 4, renglón 2: Cuadro 27, renglón 2.

Origen columna 4, renglón 3: Cuadro 27, renglón 4.

Origen columna 4, renglón 4: Cuadro 27, renglón 6.

Origen columna 4, renglón 5: Cuadro 27, renglón 1.

Destino de la colum. 6, renglón 1: Cuadro 41, renglón 10

(para la columna 1er. mes se divide entre 12)

Destino de la columna 6 (sumatoria de los renglones 2, 3, 4 y 5): Cuadro 41, renglón 16

(para la columna 1er. mes se divide entre 12)

Destino del renglón total: Cuadro 43 (se incluye en el renglón 4); cuadro 44, renglón 10 y 18
y cuadro 44-A, renglones 10 y 19.

La amortización se aplica únicamente a los activos intangibles o Inversión Diferida. La amortización siempre debe ser incluida en los registros contables mediante cargos periódicos a las cuentas de gastos.

Cuadro No. 41

Cálculo de Costos Totales											
Concepto	1er Mes*	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Costos Variables de Proceso											
1 Mat. Primas	119,544	1,434,528	2,036,328	2,036,328	2,036,328	2,036,328	2,036,328	2,036,328	2,662,812	2,662,812	2,662,812
2 Insumos	5,287	63,441	89,331	89,331	89,331	89,331	89,331	89,331	116,119	116,119	116,119
En Comercialización											
3 Empaque	4,401	52,807	75,031	75,031	75,031	75,031	75,031	75,031	97,963	97,963	97,963
4 Combustible	5,130	61,560	61,560	61,560	61,560	61,560	61,560	61,560	61,560	61,560	61,560
5 Σ Costos Variables	134,362	1,612,336	2,262,250	2,262,250	2,262,250	2,262,250	2,262,250	2,262,250	2,938,454	2,938,454	2,938,454
Costos Fijos de Proceso											
6 Sueldos y Salarios	15,360	184,320	184,320	184,320	184,320	184,320	184,320	184,320	184,320	184,320	184,320
7 Prestaciones	4,301	51,609	51,609	51,609	51,609	51,609	51,609	51,609	51,609	51,609	51,609
8 Seguros	2,557	30,683	30,683	30,683	30,683	30,683	30,683	30,683	30,683	30,683	30,683
9 Depreciación	8,833	105,992	105,992	105,992	105,992	105,992	105,992	105,992	105,992	105,992	105,992
10 Amortización	256	3,068	3,068	3,068	3,068	3,068	3,068	3,068	3,068	3,068	3,068
Σ Costos Fijos de Proceso	31,306	375,672	375,672	375,672	375,672	375,672	375,672	375,672	375,672	375,672	375,672
Costos Fijos de Administración											
11 Sueldos y Salarios	31,700	380,400	380,400	380,400	380,400	380,400	380,400	380,400	380,400	380,400	380,400
12 Prestaciones	8,876	106,512	106,512	106,512	106,512	106,512	106,512	106,512	106,512	106,512	106,512
13 Papelería	250	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000
14 Renta	8,500	102,000	102,000	102,000	102,000	102,000	102,000	102,000	102,000	102,000	102,000
15 Depreciación	1,670	20,034	20,034	20,034	20,034	20,034	20,034	20,034	20,034	20,034	20,034
16 Amortización	142	1,703	1,703	1,703	1,703	1,703	1,703	1,703	1,703	1,703	1,703
Σ Costos Fijos de Admon.	51,138	613,649	613,649	613,649	613,649	613,649	613,649	613,649	613,649	613,649	613,649
Costos Financieros											
17 Intereses	59,194	710,328	710,328	591,940	473,552	355,164	236,776	118,388	0	0	0
18 Σ Costos Fijos	141,638	1,699,649	1,699,649	1,581,261	1,462,873	1,344,485	1,226,097	1,107,709	989,321	989,321	989,321
19 Costos Totales	275,999	3,311,985	3,961,899	3,843,511	3,725,123	3,606,735	3,488,347	3,369,959	3,927,775	3,927,775	3,927,775

Cuadro No. 41

Los datos que presentan asterisco son los que se refieren al mes de Capital de Trabajo y los datos que tienen (•) son anuales.

1. Origen Renglón 1:
*Cuadro 28, renglón 1.
• Cuadro 13, Columnas 2, 3 y 4 respectivamente; renglón 4
2. Origen Renglón 2:
*Cuadro 14, columna 2; suma de los renglones 1, 2, 3, 4, 9 y 10
• Cuadro 14; columna respectiva (3,4 ó 5) suma de los renglones 1, 2, 3, 4, 9 y 10
3. Origen Renglón 3:
*Cuadro 14; Columna 2; suma de renglones 6, 7 y 8
• Cuadro 14; columna respectiva (3, 4 ó 5) suma de los renglones 6, 7 y 8
4. Origen Renglón 4:
*Cuadro 14; Columna 2; renglón 5
• Cuadro 14; Columna respectiva (3, 4 ó 5); renglón 5
5. Origen Renglón 5:
• Suma de los renglones 1, 2, 3 y 4 (C. 41)
6. Origen Renglón 6:
*Cuadro 15; Columna 6; renglón total
• Cuadro 17; Columna 2; suma de los renglones 1 y 2
7. Origen Renglón 7:
*Cuadro 17; Columna 3; suma de renglones 1 y 2 dividido entre 12
• Cuadro 17; Columna 3; suma de los renglones 1 y 2
8. Origen Renglón 8:
*Cuadro 28; renglón 4
• Cuadro 24; Columna 5; renglón 6
9. Origen Renglón 9:
*Cuadro 39, Columna 6; renglón 3 dividido entre 12
• Cuadro 39, Columna 6; renglón 3
10. Origen Renglón 10:
*Cuadro 40, Columna 6, renglón 1 dividido entre 12
• Cuadro 40, Columna 6, renglón 1
11. Origen Renglón 11:
*Cuadro 16; columna 6, renglón 12
• Cuadro 17; Columna 2, renglón 3
12. Origen Renglón 12:
*Cuadro 17; Columna 3, renglón 3 dividido entre 12
• Cuadro 17; Columna 3, renglón 3
13. Origen Renglón 13:
*Cuadro 27, renglón 7 dividido entre 12
• Cuadro 27, renglón 7
14. Origen Renglón 14:
*Cuadro 27, renglón 5 dividido entre 12
• Cuadro 27, renglón 5
15. Origen Renglón 15:
*Cuadro 39; Columna 6, renglón 5 dividido entre 12
• Cuadro 39; Columna 6, renglón 5
16. Origen Renglón 16:
*Cuadro 40; Columna 6, suma de los renglones 2, 3, 4 y 5 dividido entre 12
• Cuadro 40; Columna 6, suma de los renglones 2, 3, 4 y 5
17. Origen Renglón 17:
*Cuadro 36; Columna 4 (solo pago de intereses), renglón 1 dividido entre 12
• Cuadro 36; Columna 4 (solo pago de intereses), renglón respectivo
18. Origen Renglón 18:
• Suma de los renglones (del 6 hasta el 17) (C. 41)
19. Origen Renglón 19
• Suma de los renglones 5 y 18 (C. 41)

Cuadro No. 42

Costos que Implican Salida de Efectivo											
Concepto	1er Mes*	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Costos Variables de Proceso											
1 Mat. Primas	119,544	1,434,528	2,036,328	2,036,328	2,036,328	2,036,328	2,036,328	2,036,328	2,662,812	2,662,812	2,662,812
2 Insumos	5,287	63,441	89,331	89,331	89,331	89,331	89,331	89,331	116,119	116,119	116,119
En Comercialización											
3 Empaque	4,401	52,807	75,031	75,031	75,031	75,031	75,031	75,031	97,963	97,963	97,963
4 Combustible	5,130	61,560	61,560	61,560	61,560	61,560	61,560	61,560	61,560	61,560	61,560
Σ Costos Variables	134,362	1,612,336	2,262,250	2,262,250	2,262,250	2,262,250	2,262,250	2,262,250	2,938,454	2,938,454	2,938,454
Costos Fijos de Proceso											
6 Sueldos y Salarios	15,360	184,320	184,320	184,320	184,320	184,320	184,320	184,320	184,320	184,320	184,320
7 Prestaciones	4,301	51,609	51,609	51,609	51,609	51,609	51,609	51,609	51,609	51,609	51,609
8 Seguros	2,557	30,683	30,683	30,683	30,683	30,683	30,683	30,683	30,683	30,683	30,683
Σ Costos Fijos de Proceso	22,218	266,612	266,612	266,612	266,612	266,612	266,612	266,612	266,612	266,612	266,612
Costos Fijos de Administración											
9 Sueldos y Salarios	31,700	380,400	380,400	380,400	380,400	380,400	380,400	380,400	380,400	380,400	380,400
10 Prestaciones	8,876	106,512	106,512	106,512	106,512	106,512	106,512	106,512	106,512	106,512	106,512
11 Papelería	250	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000
12 Renta	8,500	102,000	102,000	102,000	102,000	102,000	102,000	102,000	102,000	102,000	102,000
Σ Costos Fijos de Admon.	49,326	591,912	591,912	591,912	591,912	591,912	591,912	591,912	591,912	591,912	591,912
Costos Financieros											
13 Intereses	59,194	710,328	710,328	591,940	473,552	355,164	236,776	118,388	0	0	0
Σ Costos Fijos	130,738	1,568,852	1,568,852	1,450,464	1,332,076	1,213,688	1,095,300	976,912	858,524	858,524	858,524
15 Costos Totales	265,099	3,181,188	3,831,102	3,712,714	3,594,326	3,475,938	3,357,550	3,239,161	3,796,978	3,796,978	3,796,978

En el proceso de convertir la materia prima en producto terminado se incurre en costos que se agregan al costo de la materia prima para así llegar al producto terminado. El análisis de Costos y Gastos los resume y posibilita concentrar la información con la finalidad de determinar un total de los mismos. En este cuadro cabe hacer la precisión que no se incluye la depreciación ni amortización debido a que estos cargos no implican una salida de efectivo del proyecto.

Cuadro No. 42

Los datos que presentan asterisco son los que se refieren al mes de Capital de Trabajo y los datos que tienen (•) son anuales.

1. Origen Renglón 1:
*Cuadro 28, renglón 1.
 - Cuadro 13, Columnas 2, 3 y 4 respectivamente; renglón 4
2. Origen Renglón 2:
*Cuadro 14; columna 2; suma de los renglones 1, 2, 3, 4, 9 y 10
 - Cuadro 14; columna respectiva (3, 4 ó 5) suma de los renglones 1, 2, 3, 4, 9 y 10
3. Origen Renglón 3:
*Cuadro 14; columna 2; suma de los renglones 6, 7 y 8
 - Cuadro 14; columna respectiva (3, 4 ó 5); suma de los renglones 6, 7 y 8
4. Origen Renglón 4:
*Cuadro 14; columna 2; renglón 5
 - Cuadro 14; columna respectiva (3, 4 ó 5); renglón 5
5. Origen Renglón 5:
 - Suma de renglones 1, 2, 3 y 4 (C. 42)
6. Origen Renglón 6:
*Cuadro 15; columna 6; renglón total
 - Cuadro 17; columna 2; suma de los renglones 1 y 2
7. Origen Renglón 7:
*Cuadro 17; Columna 3; suma de los renglones 1 y 2 dividido entre 12
 - Cuadro 17; Columna 3; suma de los renglones 1 y 2
8. Origen Renglón 8:
*Cuadro 28; renglón 4
 - Cuadro 24; columna 5; renglón 6
9. Origen Renglón 9:
*Cuadro 16; columna 6, renglón 12
 - Cuadro 17; Columna 2, renglón 3
10. Origen Renglón 10:
*Cuadro 17; Columna 3, renglón 3 dividido entre 12
 - Cuadro 17; Columna 3, renglón 3
11. Origen Renglón 11:
Cuadro 27, renglón 7 dividido entre 12
 - Cuadro 27, renglón 7
12. Origen Renglón 12:
*Cuadro 27, renglón 5 dividido entre 12
 - Cuadro 27, renglón 5
13. Origen Renglón 13:
*Cuadro 36; Columna 4 (solo pago de intereses), renglón 1 dividido entre 12
 - Cuadro 36; Columna 4 (solo pago de intereses), renglón respectivo
14. Origen Renglón 14:
 - Suma de los renglones (del 6 hasta el 13) (C. 42)
15. Origen Renglón 15
 - Suma de los renglones 5 y 14 (C. 42)
16. Destino, suma de los renglones 1 y 2:
Cuadro 44 y 44-A, renglón 4
17. Destino, suma de los renglones 6, 7, 8, 9, 10, 11 y 12: Cuadro 44 y 44-A, renglón 5
18. Destino suma de los renglones 3 y 4:
Cuadro 44 y 44-A, renglón 6

Cuadro No. 43

El Estado de Resultados nos muestra detallada y ordenadamente la utilidad o pérdida del ejercicio. La primera parte consiste en analizar todos los elementos que entran en la compra-venta de mercancías hasta determinar la utilidad o la pérdida por concepto de la realización de la mercancía. La segunda parte consiste en analizar detalladamente los gastos de operación así como los gastos que no corresponden a la actividad del proyecto, y determinar el valor neto que debe restarse de la utilidad bruta, para obtener una utilidad o pérdida líquida de cada ejercicio.

Cuadro Resumen Estado de Resultados										
Concepto	Años									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1 A. Ingresos por Ventas	3,117,600	4,425,502	4,425,502	4,425,502	4,425,502	4,425,502	4,425,502	5,787,201	5,787,201	5,787,201
2 B. Costo de Producción	1,733,899	2,361,589	2,361,589	2,361,589	2,361,589	2,361,589	2,361,589	3,014,861	3,014,861	3,014,861
3 C. Utilidad Bruta (C=A-B)	1,383,701	2,063,913	2,063,913	2,063,913	2,063,913	2,063,913	2,063,913	2,772,340	2,772,340	2,772,340
4 D. Costos Generales	872,139	894,363	894,363	894,363	894,363	894,363	894,363	917,295	917,295	917,295
5 E. Costos Financieros	710,328	710,328	591,940	473,552	355,164	236,776	118,388	0	0	0
6 F. Utilidad antes de Impuestos (F=C-D-E)	-198,766	459,222	577,610	695,998	814,386	932,774	1,051,162	1,855,045	1,855,045	1,855,045
7 G. Impuesto sobre la renta (I.S.R.) (34%) (G=F*34%)	0	156,135	196,387	236,639	276,891	317,143	357,395	630,715	630,715	630,715
8 H. Reparto de utilidades a los trabajadores (P.U.T.) (10%) (H=F*10%)	0	45,922	57,761	69,600	81,439	93,277	105,116	185,505	185,505	185,505
9 I. Utilidad Neta (I = F-G-H)	-198,766	257,164	323,462	389,759	456,056	522,353	588,651	1,038,825	1,038,825	1,038,825

NOTA: El rubro de gastos generales incluye: Empaque, sueldos y salarios administrativos, seguros, tenencia y placas, renta, papelería, energía eléctrica, agua, depreciación y amortización.
Los gastos financieros comprenden el pago de intereses por los créditos refaccionario y de avío.

Cuadro No. 43.

1. Origen Renglón 1.
 - Cuadro 37, renglón respectivo; según período de producción, columna 4.
2. Origen Renglón 2.
 - Cuadro 13; columna respectiva (2, 3, ó 4) renglón 4; cuadro 14, columna respectiva (3, 4 ó 5) suma de los renglones 1, 2, 3, 4, 9 y 10; cuadro 17, colum. 4 suma de los renglones 1 y 2.
3. Origen renglón 3 (Utilidad Bruta)
 - Al renglón 1 se le resta el renglón 2 (Cuadro 43).
4. Origen renglón 4.
 - Cuadro 14; columna respectiva (3, 4 ó 5) suma de los renglones 5, 6, 7 y 8; cuadro 17, columna 4 renglón 3; cuadro 24; colum. 5 renglón 6; cuadro 27 suma de los renglones 3, 5 y 7; cuadro 39, columna 6 renglón 6 y cuadro 38 columna 2 renglón 12 (según período de producción) cuadro 40, columna 6 renglón 6.
5. Origen renglón 5.
 - Cuadro 36; columna 4 (solo pago de intereses)
6. Origen renglón 6 (Utilidad antes de impuesto)
 - Al renglón 3 se le resta el renglón 5 (cuadro 43).
7. Origen renglón 7.
 - Multiplicación del renglón 6 por 34% (cuadro 43)
8. Origen renglón 8.
 - Multiplicación del renglón 6 por 10% (cuadro 43)
9. Origen renglón 9 (Utilidad Neta)
 - AL renglón 6 se le resta el renglón 7 y el 8 (cuadro 43).

Cuadro No. 44

FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO												
Años		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
(+)	A. Ingresos (afectos a impuestos) (A = ventas)		3,117,600	4,425,502	4,425,502	4,425,502	4,425,502	4,425,502	4,425,502	5,787,201	5,787,201	5,787,201
	a) Ventas		3,117,600	4,425,502	4,425,502	4,425,502	4,425,502	4,425,502	4,425,502	5,787,201	5,787,201	5,787,201
(-)	B. Egresos (afectos a impuestos) (B = a+b+c+d+B')		2,606,037	3,255,951	3,255,951	3,255,951	3,255,951	3,255,951	3,255,951	3,932,155	3,932,155	3,932,155
	a) Costos variables		1,497,969	2,125,659	2,125,659	2,125,659	2,125,659	2,125,659	2,125,659	2,778,931	2,778,931	2,778,931
	b) Costos fijos		858,524	858,524	858,524	858,524	858,524	858,524	858,524	858,524	858,524	858,524
	c) Gastos de venta		114,367	136,591	136,591	136,591	136,591	136,591	136,591	159,523	159,523	159,523
	d) Gastos de admón.		4,380	4,380	4,380	4,380	4,380	4,380	4,380	4,380	4,380	4,380
	B'. Gastos no desembolsables (B' = a+b)		130,797	130,797	130,797	130,797	130,797	130,797	130,797	130,797	130,797	130,797
	e) Depreciación		126,026	126,026	126,026	126,026	126,026	126,026	126,026	126,026	126,026	126,026
	b) Amortización intangibles		4,771	4,771	4,771	4,771	4,771	4,771	4,771	4,771	4,771	4,771
(=)	C. Utilidad Bruta (C = A - B)		511,563	1,169,551	1,169,551	1,169,551	1,169,551	1,169,551	1,169,551	1,855,046	1,855,046	1,855,046
(-)	D. Impuestos (D = a+b)		225,088	514,602	514,602	514,602	514,602	514,602	514,602	816,220	816,220	816,220
	a) Impuesto sobre la renta (ISR) (C*34%)		173,932	397,647	397,647	397,647	397,647	397,647	397,647	630,716	630,716	630,716
	b) Participación de utilidades a los trabajadores (PTU) (10%) (C*10%)		51,156	116,955	116,955	116,955	116,955	116,955	116,955	185,505	185,505	185,505
(=)	E. Utilidad Neta (E = C - D)		286,476	654,949	654,949	654,949	654,949	654,949	654,949	1,038,826	1,038,826	1,038,826
(+)	F. Ajustes por gastos no desembolsables (F = a+b)		130,797	130,797	130,797	130,797	130,797	130,797	130,797	130,797	130,797	130,797
	a) Depreciación		126,026	126,026	126,026	126,026	126,026	126,026	126,026	126,026	126,026	126,026
	c) Amortización intangibles		4,771	4,771	4,771	4,771	4,771	4,771	4,771	4,771	4,771	4,771
(-)	G. Egresos (no afectos a impuestos) (G = a+b+c)	1,615,337	0	0	0	0	0	120,000	0	0	0	0
	a) Inversión Fija	1,292,652						120,000				
	b) Inversión Diferta	125,530										
	c) Capital de trabajo	197,155										
(+)	H. Beneficios (no afectos a impuestos) (H = a+b)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	318,886
	a) Valor de salvamento											121,731
	b) Recuperación del Capital de trabajo											197,155
(=)	J. FLUJO DE CAJA (J = E+F-G+H)	-1,615,337	417,273	785,746	785,746	785,746	785,746	665,746	785,746	1,169,623	1,169,623	1,488,509

Cuadro No. 44

1. Origen Renglón 1:
 - Ingresos = Ventas (renglón 2).
2. Origen Renglón 2:
 - Cuadro 37, Columna 4, renglón respectivo según periodo de producción.
3. Origen Renglón 3:
 - Suma de los renglones 4, 5, 6, 7 y 8 (Cuadro 44).
4. Origen Renglón 4:
 - Cuadro 42, suma de los renglones 1 y 2.
5. Origen Renglón 5:
 - Cuadro 42, suma de los renglones 6, 7, 8, 9, 10, 11 y 12.
6. Origen Renglón 6:
 - Cuadro 42, suma de los renglones 3 y 4.
7. Origen Renglón 7:
 - Cuadro 27, renglón 3 más \$880.00 por concepto de agua y luz.
8. Origen Renglón 8:
 - Suma de los renglones 9 y 10 (cuadro 44).
9. Origen Renglón 9:
 - Cuadro 39, columna 6, renglón 6.
10. Origen Renglón 10:
 - Cuadro 40, columna 6, renglón 6.
11. Origen Renglón 11 (Utilidad Bruta):
 - Se le resta al renglón 1 el renglón 3 (cuadro 44).
12. Origen Renglón 12 (Impuestos):
 - Suma de los renglones 13 y 14 (cuadro 44).
13. Origen Renglón 13:
 - Multiplicación del renglón 11 por 34% (Cuadro 44).
14. Origen Renglón 14:
 - Multiplicación del renglón 11 por 10% (cuadro 44).
15. Origen Renglón 15 (Utilidad Neta):
 - Se le resta al renglón 11 el renglón 12 (cuadro 44).
16. Origen Renglón 16:
 - Suma de los renglones 17 y 18 (Cuadro 44).
17. Origen Renglón 17:
 - Cuadro 39, columna 6, renglón 6.
18. Origen Renglón 18:
 - Cuadro 40, columna 6, renglón 6.
19. Origen renglón 19:
 - Suma de los renglones 20, 21 y 22 (Cuadro 44).
20. Origen renglón 20:
 - Cuadro 29, renglón 1.
21. Origen renglón 21:
 - Cuadro 29, renglón 2.
22. Origen renglón 22:
 - Cuadro 29, renglón 3.
23. Origen Renglón 23:
 - Suma de los renglones 24 y 25 (cuadro 44).
24. Origen renglón 24:
 - Cuadro 39, columna 5, suma de los renglones 1, 2 y 4.
25. Origen renglón 25:
 - Cuadro 29, renglón 3.
26. Origen renglón 26:
 - Flujo de Caja = renglón 15 + 16 - 19 + 23 (cuadro 44).

Cuadro No. 44-A

FLUJO DE CAJA DEL INVERSIONISTA												
	Años	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	(+) A. Ingresos (afectos a impuestos) (A = ventas)		3,117,600	4,425,502	4,425,502	4,425,502	4,425,502	4,425,502	4,425,502	5,787,201	5,787,201	5,787,201
2	a) Ventas		3,117,600	4,425,502	4,425,502	4,425,502	4,425,502	4,425,502	4,425,502	5,787,201	5,787,201	5,787,201
3	(-) B. Egresos (afectos a impuestos) (B = a+b+c+d+e)		2,606,037	3,255,851	3,255,851	3,255,851	3,255,851	3,255,851	3,255,851	3,932,155	3,932,155	3,932,155
4	a) Costos variables		1,497,069	2,125,659	2,125,659	2,125,659	2,125,659	2,125,659	2,125,659	2,778,931	2,778,931	2,778,931
5	b) Costos fijos		858,524	858,524	858,524	858,524	858,524	858,524	858,524	858,524	858,524	858,524
6	c) Gastos de venta		114,367	136,591	136,591	136,591	136,591	136,591	136,591	159,523	159,523	159,523
7	d) Gastos de admón.		4,380	4,380	4,380	4,380	4,380	4,380	4,380	4,380	4,380	4,380
8	e) Gastos no desembolsables (e' = a+b)		130,797	130,797	130,797	130,797	130,797	130,797	130,797	130,797	130,797	130,797
9	a) Depreciación		126,026	126,026	126,026	126,026	126,026	126,026	126,026	126,026	126,026	126,026
10	b) Amortización intangibles		4,771	4,771	4,771	4,771	4,771	4,771	4,771	4,771	4,771	4,771
11	(-) C. Intereses del préstamo		710,328	710,328	591,940	473,552	355,164	236,776	118,388			
12	(=) D. Utilidad Bruta (D = A - B - C)		-198,765	459,223	577,611	695,998	814,387	932,775	1,051,163	1,855,046	1,855,046	1,855,046
13	(-) E. Impuestos (E = a+b)		0	202,058	254,149	306,239	358,330	410,421	462,512	816,220	816,220	816,220
14	a) Impuesto sobre la renta (ISR) (D * 34%)		0	156,138	196,388	236,840	276,892	317,143	357,396	630,716	630,716	630,716
15	b) Participación de utilidades a los trabajadores (PTU) (10%) (D * 10%)		0	45,922	57,761	69,400	81,438	93,277	105,116	185,505	185,505	185,505
16	(=) F. Utilidad Neta (F = D - E)		-198,765	257,165	323,462	389,759	456,057	522,354	588,652	1,038,826	1,038,826	1,038,826
17	(+) G. Ajustes por gastos no desembolsables (G = a+b)		130,797	130,797	130,797	130,797	130,797	130,797	130,797	130,797	130,797	130,797
18	a) Depreciación		126,026	126,026	126,026	126,026	126,026	126,026	126,026	126,026	126,026	126,026
19	b) Amortización intangibles		4,771	4,771	4,771	4,771	4,771	4,771	4,771	4,771	4,771	4,771
20	(-) H. Egresos (no afectos a impuestos) (H = a+b+c)		1,615,337	0	0	0	0	120,000	0	0	0	0
21	a) Inversión Fija		1,292,652					120,000				
22	b) Inversión Diferida		125,530									
23	c) Capital de trabajo		197,155									
24	(+) I. Beneficios (no afectos a impuestos)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	218,896
25	a) Valor de salvamento											121,731
26	b) Recuperación del Capital de Trabajo											197,155
27	(+) J. Préstamo		1,130,736									
28	(-) K. Amortización de la deuda (K = a+b)		0	188,456	188,456	188,456	188,456	188,456	188,456			
29	a) Pagos del principal (Crédito de Avío)		0	32,859	32,859	32,859	32,859	32,859	32,859			
30	b) Pagos del principal (Crédito Refaccionario)		0	155,597	155,597	155,597	155,597	155,597	155,597			
31	(=) L. FLUJO DE CAJA (L = F+G-H+I+J-K)		-484,601	-67,968	199,506	265,803	332,100	398,398	464,695	630,993	1,169,623	1,488,509

Cuadro No. 44-A

1. Origen Renglón 1:
 - Ingresos = Ventas (renglón 2).
2. Origen Renglón 2:
 - Cuadro 37, columna 4, renglón respectivo según periodo de producción.
3. Origen Renglón 3:
 - Suma de los renglones 4, 5, 6, 7 y 8 (Cuadro 44-A).
4. Origen Renglón 4:
 - Cuadro 42, suma de los renglones 1 y 2.
5. Origen Renglón 5:
 - Cuadro 42, suma de los renglones 6, 7, 8, 9, 10, 11 y 12.
6. Origen Renglón 6:
 - Cuadro 42, suma de los renglones 3 y 4.
7. Origen Renglón 7:
 - Cuadro 38, 38B y 38 C, columna 2 suma de renglones 11 y 12, según periodo de producción.
8. Origen Renglón 8:
 - Suma de los renglones 9 y 10
 - (Cuadro 44 -A).
9. Origen Renglón 9:
 - Cuadro 39, columna 6, renglón 6.
10. Origen Renglón 10:
 - Cuadro 40, columna 6, renglón 6.
11. Origen Renglón 11:
 - Cuadro 36, columna 4 (Solo pago de intereses)
12. Origen Renglón 12 (Utilidad Bruta):
 - Se le resta al renglón 1 el renglón 3 y el 11, (cuadro 44-A).
13. Origen Renglón 13:
 - Suma de los renglones 14 y 15 (cuadro 44-A).
14. Origen Renglón 14:
 - Multiplicación del renglón 12 por 34% (cuadro 44-A)
15. Origen Renglón 15:
 - Multiplicación del renglón 12 por 10% (cuadro 44-A).
16. Origen Renglón 16 (Utilidad Neta):
 - Se le resta al renglón 12 el renglón 13 (Cuadro 44-A).
17. Origen Renglón 17:
 - Suma de los renglones 18 y 19 (cuadro 44-A).
18. Origen Renglón 18:
 - Cuadro 39, columna 6, renglón 6.
19. Origen Renglón 19:
 - Cuadro 40, columna 6, renglón 6.
20. Origen renglón 20:
 - Suma de los renglones 21, 22 y 23 (Cuadro 44-A).
21. Origen renglón 21:
 - Cuadro 29, renglón 1.
22. Origen renglón 22:
 - Cuadro 29, renglón 2.
23. Origen renglón 23:
 - Cuadro 29, renglón 3.
24. Origen Renglón 24:
 - Suma de los renglones 25 y 26 (Cuadro 44-A).
25. Origen renglón 25:
 - Cuadro 39, columna 5, suma de los renglones 1, 2 y 4.
26. Origen renglón 26:
 - Cuadro 29, renglón 3.
27. Origen renglón 27:
 - Cuadro 33, columna 5, renglón 4.
28. Origen renglón 28:
 - Suma de los renglones 29 y 30 (Cuadro 44-A).
29. Origen renglón 29:
 - Cuadro 35, columna 4.
30. Origen renglón 30:
 - Cuadro 34, columna 4.
31. Origen renglón 31:
 - Flujo de Caja =renglón 16 + 17 - 20 + 24 + 27 - 28 (cuadro 44-A).

Cuadro No. 45

BALANCE GENERAL					
1º DE ENERO AL 31 DE DICIEMBRE DEL PRIMER AÑO					
ACTIVOS			PASIVOS		
ACTIVO CIRCULANTE			PASIVO CIRCULANTE		
1	Bancos:	130,302	Intereses	710,328	1
2	Inventarios	2,716	Salarios	564,720	2
3	Materia Prima	1,434,528			
ACTIVO FIJO			PASIVO FIJO		
4	Activos Tangibles	1,166,626	Crédito I	933,581	3
			Crédito II	197,155	4
ACTIVO DIFERIDO			APORTACIÓN DE CAPITAL		
5	Activos Intangibles	156,213		484,601	5
6	TOTAL DE ACTIVOS	2,890,385	Total = Pasivo + Capital	2,890,385	6

ACTIVOS

Origen Renglón 1: Cálculo establecido (dato dado)
 Origen Renglón 2: Cálculo de 200 Cajas de Tornillos. $(200 \times 13.58) = \$2,716$
 Origen Renglón 3: Cuadro 13; Columna 2, renglón 4
 Origen Renglón 4: Total del Cuadro 23 menos Total del Cuadro 39
 Origen Renglón 5: Total del Cuadro 27 + Total del Cuadro 24
 Origen Renglón 6: Suma de los cinco anteriores

PASIVOS

Origen Renglón 1: Cuadro 36; Columna 4, renglón 1 (año 1)
 Origen Renglón 2: Cuadro 17; Columna 2, renglón 4
 Origen Renglón 3: Cuadro 33; Columna 3, renglón total
 Origen Renglón 4: Cuadro 33; Columna 4, renglón total
 Origen Renglón 5: Cuadro 33; Columna 2, renglón 4
 Origen Renglón 6: Suma de los cinco anteriores

Cuadro No. 46

VALOR ACTUAL NETO (DEL PROYECTO)			
Años	Flujo Neto De Efectivo	Factor de Actualización = $(1/(1+i)^n)$ $i = 0.48^{**}$	Flujo Neto De Efectivo Actualizado
1	2	3	4
(A)	(B)	(C = $1 / (1 + i)^n$)	(D = B * C)
0	-1,615,337	1	-1,615,337
1	417,273	0.675675676	281,941
2	785,746	0.456537619	358,722
3	785,746	0.308471364	242,380
4	785,746	0.208426597	163,770
5	785,746	0.140828782	110,656
6	665,746	0.095154582	63,349
7	785,746	0.064293637	50,518
8	1,169,623	0.043441646	50,810
9	1,169,623	0.029352464	34,331
10	1,488,509	0.019832748	29,521
		$\Sigma \text{ FNE} = + 1,385,999$	
		VAN = -229,338	

Nota**: El Economista 11 de Mayo de 1995, pg.13

Factor de Actualización, Cotización de los CETES

Origen de la columna 2: Cuadro 44, renglón 26.

$$VAN = -I_0 + \sum_{t=1}^{10} \frac{FNE}{(1+i)^n}$$

$$VAN = -1,615,337 + 1,385,999 = -229,338$$

V.A.N. = -229,338

Según el Criterio del VAN el Proyecto se Rechaza.

Sí el VAN es menor < 0 se rechaza
 Sí el VAN es mayor > 0 se acepta
 Sí el VAN es igual $= 0$ se replantea el proyecto

Del cuadro de Flujo Neto de Efectivo (Cuadro 44, renglón 26) obtenemos los datos que se colocan en la columna 2; en la columna 3 calculamos el Factor singular de actualización (FSA), al realizar la multiplicación de estas dos columnas obtenemos el Flujo Neto de Efectivo Actualizado por año.

Al sumar el total de los Flujos Netos de Efectivo Actualizados (del año 1 al 10) a la Inversión Inicial (I_0), nos da como resultado el Valor Actual Neto del Proyecto, que como podemos ver es negativo.

Esto indica claramente que el proyecto no es viable, ya que ni siquiera es capaz de recuperar la inversión inicial.

Ver Capítulo 16. Evaluación Financiera del Proyecto.
Punto 16.1.1. Criterio del Valor Actual Neto.

Cuadro No. 46-A

VALOR ACTUAL NETO (DEL INVERSIONISTA)			
Años	Flujo Neto De Efectivo	Factor de Actualización = $(1/(1+i)^n)$ $i = 0.48^{**}$	Flujo Neto De Efectivo Actualizado
1	2	3	4
(A)	(B)	$(C = 1 / (1 + i)^n)$	$(D = B \cdot C)$
0	-484,601	1	-484,601
1	-67,968	0.6757	-45,924
2	199,506	0.4565	91,082
3	265,803	0.3085	81,993
4	332,100	0.2084	69,219
5	398,398	0.1408	56,106
6	344,695	0.0952	32,799
7	530,993	0.0643	34,139
8	1,169,623	0.0434	50,810
9	1,169,623	0.0294	34,331
10	1,488,509	0.0198	29,521
		$\Sigma \text{ FNE} = + 434,076$	
		VAN = -50,525	

Nota**: El Economista 11 de Mayo de 1995, pg. 13

Factor de Actualización, Cotización de los CETES

Origen de la columna 2: Cuadro 44-A, renglón 31.

$$VAN = -I_0 + \sum_{t=1}^{10} \frac{FNE}{(1+i)^n}$$

$$VAN = -484,601 + 434,076 = -50,525$$

V.A.N. = -50,525

Sí el VAN es menor	< 0	se rechaza
Sí el VAN es mayor	> 0	se acepta
Sí el VAN es igual	= 0	se replantea el proyecto

Del cuadro de Flujo Neto de Efectivo (Cuadro 44-A, renglón 31) obtenemos los datos que se colocan en la columna 2; en la columna 3 calculamos el Factor singular de actualización (FSA), al realizar la multiplicación de estas dos columnas obtenemos el Flujo Neto de Efectivo Actualizado por año.

Al sumar el total de los Flujos Netos de Efectivo Actualizados (del año 1 al 10) a la Inversión Inicial (I_0), nos da como resultado el Valor Actual Neto del Proyecto, que como podemos ver es negativo.

Esto indica claramente que el proyecto no es viable, ya que ni siquiera es capaz de recuperar la inversión inicial.

Ver Capítulo 16. Evaluación Financiera del Proyecto.
Punto 16.1.1. Criterio del Valor Actual Neto.

Según el Criterio del VAN el Proyecto se Rechaza.

Cuadro No. 47

Cálculo de la T.I.R. (Rentabilidad Económica)					
Años	Flujo Neto De Efectivo	Factor de Actualización 41.64%	Flujo Neto De Efectivo Actualizado	Factor de Actualización 41.66%	Flujo Neto De Efectivo Actualizado
1	2	3	4	5	6
(A)	(B)	(C = 1/(1+i) ⁿ)	(D = B*C)	(E = 1/(1+i) ⁿ)	(F = B*C)
0	-1,615,337	1	-1,615,337	1	-1,615,337
1	417,273	0.7060	294,601	0.7059	294,559
2	785,746	0.4985	391,661	0.4983	391,550
3	785,746	0.3519	276,518	0.3518	276,401
4	785,746	0.2485	195,228	0.2483	195,116
5	785,746	0.1754	137,833	0.1753	137,735
6	665,746	0.1238	82,450	0.1237	82,381
7	785,746	0.0874	68,704	0.0874	68,636
8	1,169,623	0.0617	72,204	0.0617	72,122
9	1,169,623	0.0436	50,977	0.0435	50,912
10	1,488,509	0.0308	45,803	0.0307	45,738
VAN POSITIVO =			639	VAN NEGATIVO =	-186

Origen de la columna 2: Cuadro 44, renglón 26.

T.I.R. = Tasa Interna de Retorno (%)

i₁ = Tasa de actualización inferior o baja.

i₂ = Tasa de actualización superior o alta.

VP = Valor Actual Neto (VAN) Positivo a la tasa de actualización baja de i₁.

VN = Valor Actual Neto (VAN) Negativo a la tasa de actualización alta de i₂.

$$TIR = i_1 + \frac{VP(i_2 - i_1)}{|VP + VN|}$$

$$TIR = 41.64 + \frac{639(41.66 - 41.64)}{|639 + 186|} = 41.64 + \frac{639(0.02)}{825} = 41.64 + \frac{12.78}{825} = 41.65\%$$

Cálculo de la TIR empleando el Método de Interpolación
propuesto por la ONUDI.

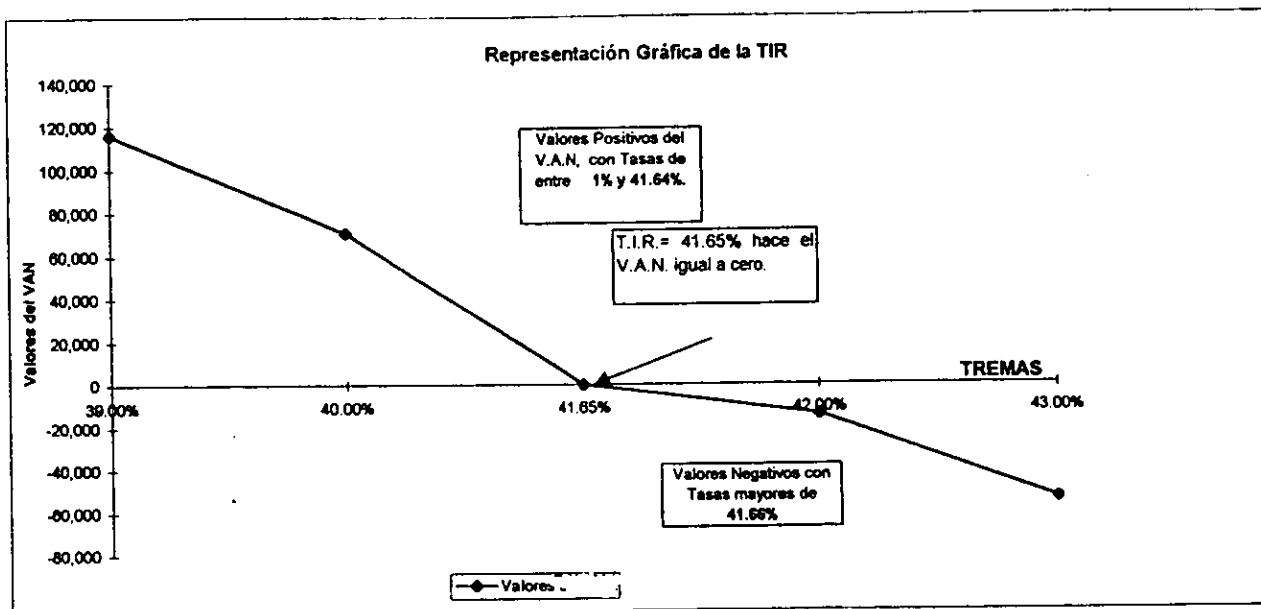
TREMA = 48% > TIR 41.65%

Sí la T.I.R. es menor TREMA se rechaza

Sí la T.I.R. es mayor TREMA se acepta

Sí la T.I.R. es igual TREMA se replantea

Según el criterio de la TIR el
proyecto se rechaza.



En esta gráfica podemos ver que entre el intervalo (40% y 42%) se encuentra la Tasa Interna de Retorno (TIR) .

El cálculo exacto se realizó en los cuadros anteriores donde demostramos que a una Tasa de 41.64 % el V.A.N. era positivo, y que a una Tasa de 41.66% el V.A.N. se hacía negativo; por lo que llegamos a la conclusión de que la Tasa Interna de Retorno era de 41.65% (redondeando el resultado obtenido en la formula anterior, ya que la tasa exacta que hace el VAN igual a cero es de 41.655492%).

Cuadro No. 47-A

TASA INTERNA DE RETORNO Comprobación			
Años	Flujo Neto de Efectivo	Factor de Actualización $FSA = 1 / (1+i)^n$, $i = 41.655492\%$	Flujo Neto de Efectivo Actualizado
1	2	3	4
(A)	(B)	(C = $1 / (1+i)^n$)	(D = B*C)
0	-1,615,337	1	-1,615,337
1	417,273	0.70593804	294,569
2	785,746	0.498348516	391,575
3	785,746	0.351803175	276,428
4	785,746	0.248351243	195,141
5	785,746	0.17532059	137,757
6	665,746	0.123765474	82,396
7	785,746	0.087370756	68,651
8	1,169,623	0.06167834	72,140
9	1,169,623	0.043541087	50,927
10	1,488,509	0.030737309	45,753
$\Sigma FNE = +$			1,615,337
VAN			0

$$VAN = -I_0 + \sum_{t=1}^{10} \frac{FNE}{(1 + TIR)^n}$$

$$VAN = -1,615,337 + 1,615,337 = 0$$

Este cuadro nos sirve para comprobar que efectivamente la Tasa Interna del proyecto es 41.655492%, ya que al utilizar esta tasa en la ecuación del VAN, el resultado efectivamente es cero.

Cuadro No. 48

Cálculo de la T.I.R. (Rentabilidad Financiera)					
Años	Flujo Neto De Efectivo	Factor de Actualización	Flujo Neto De Efectivo	Factor de Actualización	Flujo Neto De Efectivo
		45.08%	Actualizado	45.10%	Actualizado
1	2	3	4	5	6
(A)	(B)	(C = 1/(1+i) ⁿ)	(D = B*C)	(E = 1/(1+i) ⁿ)	(F = B*C)
0	-484,601	1	-484,601	1	-484,601
1	-67,968	0.6893	-46,849	0.6892	-46,842
2	199,506	0.4751	94,785	0.4750	94,759
3	265,803	0.3275	87,044	0.3273	87,008
4	332,100	0.2257	74,962	0.2256	74,920
5	398,398	0.1556	61,984	0.1555	61,941
6	344,695	0.1072	36,965	0.1072	36,934
7	530,993	0.0739	39,250	0.0738	39,212
8	1,169,623	0.0509	59,582	0.0509	59,526
9	1,169,623	0.0351	41,075	0.0351	41,024
10	1,488,509	0.0242	36,031	0.0242	35,981
		VAN POSITIVO =	237	VAN NEGATIVO =	-137

Origen de la columna 2: Cuadro 44-A, renglón 31.

T.I.R. = Tasa Interna de Retorno (%)

i₁ = Tasa de actualización inferior o baja.

i₂ = Tasa de actualización superior o alta.

VP = Valor Actual Neto (VAN) Positivo a la tasa de actualización baja de i₁.

VN = Valor Actual Neto (VAN) Negativo a la tasa de actualización alta de i₂.

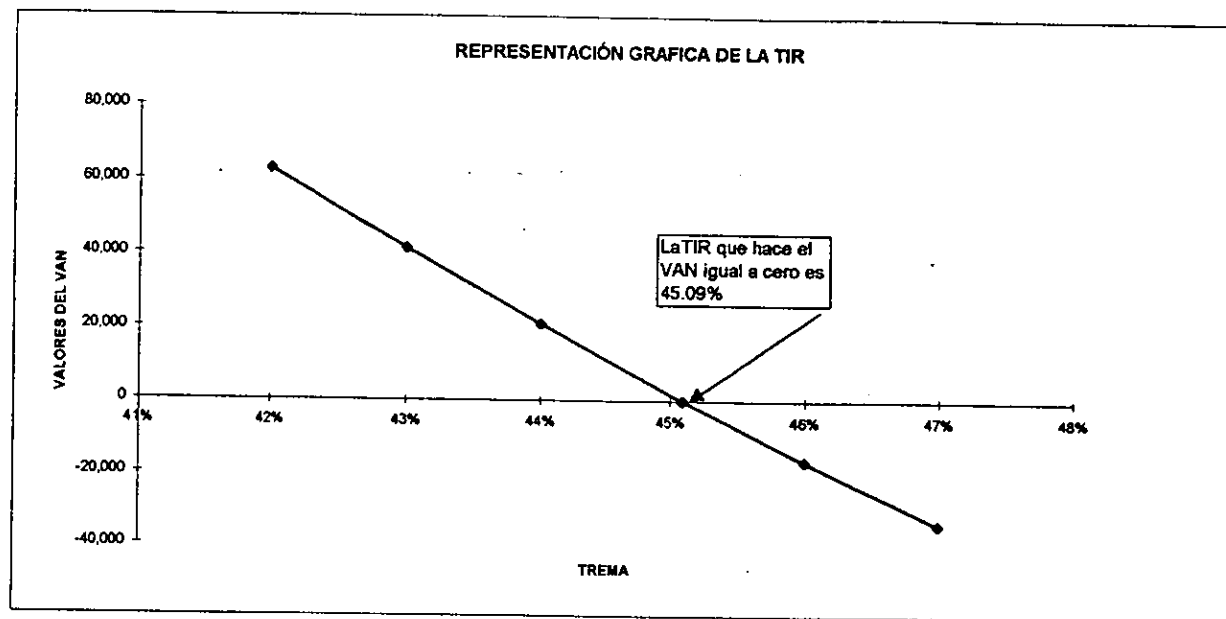
Cálculo de la TIR
empleando el Método de
Interpolación propuesto
por la ONUDI.

$$TIR = i_1 + \frac{VP(i_2 - i_1)}{|VP + VN|}$$

$$TIR = 45.08 + \frac{237(45.10 - 45.08)}{|237 + 137|} = 45.09\%$$

Si la T.I.R. es menor < TREMA se rechaza
Si la T.I.R. es mayor > TREMA se acepta
Si la T.I.R. es Igual = TREMA se replantea

Según el criterio de la TIR el
proyecto se rechaza.



En esta gráfica podemos apreciar que dentro del intervalo (44% - 46%) se encuentra la Tasa Interna de Retorno (TIR).

El cálculo exacto se realizó en los cuadros anteriores donde demostramos que a una Tasa de 45.08% el V.A.N. era positivo, y que a una Tasa de 45.10% el V.A.N. se hacía negativo; por lo que llegamos a la conclusión de que la Tasa Interna de Retorno era de 45.09% (redondeando el resultado obtenido en la fórmula anterior, ya que la tasa exacta que hace el VAN igual a cero es de 45.092657%).

Al revisar los criterios de evaluación de la TIR apreciamos que esta es menor que la TREMA, motivo por el cual el proyecto no se acepta.

Según el criterio de la TIR el
proyecto se rechaza.

Cuadro No. 48-A

TASA INTERNA DE RETORNO Comprobación			
Años	Flujo Neto de Efectivo	Factor de Actualización $FSA = 1 / (1+i)^n$ = 45.092657%	Flujo Neto de Efectivo Actualizado
1	2	3	4
(A)	(B)	(C = $1 / (1+i)^n$)	(D = B * C)
0	-484,601	1.0000	-484,601
1	-67,968	0.6892	-46,845
2	199,506	0.4750	94,769
3	265,803	0.3274	87,021
4	332,100	0.2256	74,935
5	398,398	0.1555	61,957
6	344,695	0.1072	36,946
7	530,993	0.0739	39,226
8	1,169,623	0.0509	59,550
9	1,169,623	0.0351	41,043
10	1,488,509	0.0242	36,000
$\Sigma FNE = +$			484,601
VAN			0

$$VAN = -I_0 + \sum_{t=1}^{10} \frac{FNE}{(1 + TIR)^n}$$

$$VAN = -484,601 + 484,601 = 0$$

Este cuadro nos sirve para comprobar que efectivamente la Tasa Interna del proyecto es 45.092657%, ya que al sustituir esta tasa en la fórmula del VAN, el resultado fue cero.

Cuadro No. 49

PERIODO DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN (SIN FINANCIAMIENTO)				
Años	Flujo Neto de Efectivo	Factor de Actualización (FSA) = $(1/(1+i)^n)$ 48%**	Flujo Neto de Efectivo Actualizado	Flujo Neto de Efectivo Actualizado Acumulado
1	2	3	4	5
(A)	(B)	$(C = 1 / (1 + i)^n)$	$(D = B \cdot C)$	
0	-1,615,337	1	-1,615,337	
1	417,273	0.675675676	281,941	-1,333,396
2	785,746	0.456537619	358,722	-974,674
3	785,746	0.308471364	242,360	-732,294
4	785,746	0.208426597	163,770	-568,523
5	785,746	0.140828782	110,656	-457,868
6	665,746	0.095154582	63,349	-394,519
7	785,746	0.064293637	50,518	-344,001
8	1,169,623	0.043441646	50,810	-293,190
9	1,169,623	0.029352464	34,331	-258,859
10	1,488,509	0.019832746	29,521	-229,338

Origen de la columna 2: Cuadro 44, renglón 26.

Cuadro No. 50

PERIODO DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN (CON FINANCIAMIENTO)				
Años	Flujo Neto de Efectivo	Factor de Actualización (FSA) = $(1/(1+i)^n)$ 48%**	Flujo Neto de Efectivo Actualizado	Flujo Neto de Efectivo Actualizado Acumulado
1	2	3	4	5
(A)	(B)	$(C = 1 / (1 + i)^n)$	$(D = B \cdot C)$	
0	-484,601	1	-484,601	
1	-67,968	0.675675676	-45,924	-530,525
2	199,506	0.456537619	91,082	-439,443
3	265,803	0.308471364	81,993	-357,451
4	332,100	0.208426597	69,219	-288,232
5	398,398	0.140828782	56,106	-232,126
6	344,695	0.095154582	32,799	-199,327
7	530,993	0.064293637	34,139	-165,188
8	1,169,623	0.043441646	50,810	-114,377
9	1,169,623	0.029352464	34,331	-80,046
10	1,488,509	0.019832746	29,521	-50,525

Origen de la columna 2: Cuadro 44-A, renglón 31.

$$PER = N - 1 + \left[\frac{(FA)^{n-1}}{(F)^n} \right]$$

Donde :

N = año en que el Flujo Neto de Efectivo Actualizado Acumulado cambia de signo.

(FA) $n-1$ = Flujo Neto de Efectivo Actualizado Acumulado en el año previo de N (valor absoluto)

(F) n = Flujo Neto de Efectivo Actualizado en el año N

Como podemos apreciar, nunca se recupera la inversión, motivo por el cual se rechaza el proyecto.

Cuadro No. 51

Relación Beneficio Costo (RB/C) (SIN FINANCIAMIENTO)			
Años	Flujo Neto De Efectivo	Factor de Actualización $i = 48\%^{**}$	Flujo Neto De Efectivo Actualizado
1	2	3	4
(A)	(B)	(C = $1/(1+i)^n$)	(D = B*C)
0	-1,615,337	1.0000	-1,615,337
1	417,273	0.6757	281,941
2	785,746	0.4565	358,722
3	785,746	0.3085	242,380
4	785,746	0.2084	163,770
5	785,746	0.1408	110,656
6	665,746	0.0952	63,349
7	785,746	0.0643	50,518
8	1,169,623	0.0434	50,810
9	1,169,623	0.0294	34,331
10	1,488,509	0.0198	29,521
$\Sigma FNE =$			1,385,999

Nota**: El Economista 11 de Mayo de 1995, pg.13

Origen de la columna 2: Cuadro 44, renglón 26.

Sí la RBC es menor < 1 se rechaza
Sí la RBC es mayor > 1 se acepta
Sí la RBC es igual = 1 se replantea

$$RB/C = \frac{\sum_{t=1}^{10} \frac{FNE}{(1+i)^t}}{I_0}$$

$$RB/C = \frac{1,385,999}{1,615,337} = 0.858024$$

Según el Criterio de la Relación
Beneficio-Costo el Proyecto Se
Rechaza

Cuadro No. 52

Relación Beneficio Costo (RB/C) (CON FINANCIAMIENTO)			
Años	Flujo Neto De Efectivo	Factor de Actualización $i = 48\%^{**}$	Flujo Neto De Efectivo Actualizado
1	2	3	4
(A)	(B)	(C = $1/(1+i)^n$)	(D = B*C)
0	-484,601	1.0000	-484,601
1	-67,968	0.6757	-45,924
2	199,506	0.4565	91,082
3	265,803	0.3085	81,993
4	332,100	0.2084	69,219
5	398,398	0.1408	56,106
6	344,695	0.0952	32,799
7	530,993	0.0643	34,139
8	1,169,623	0.0434	50,810
9	1,169,623	0.0294	34,331
10	1,488,509	0.0198	29,521
$\Sigma \text{ FNE} =$			434,076

Nota**: El Economista 11 de Mayo de 1995, pg.13

Origen de la columna 2: Cuadro 44-A, renglón 31.

Sí la RBC es menor < 1 se rechaza
Sí la RBC es mayor > 1 se acepta
Sí la RBC es igual $= 1$ se replantea

$$RB / C = \frac{\sum_{t=1}^{10} \frac{FNE}{(1+i)^t}}{I_0}$$

$$RB / C = \frac{434,076}{484,601} = 0.895738$$

Según el Criterio de aceptación de la Relación
Beneficio-Costo, el proyecto Se Rechaza.

Cuadro No. 53

CRITERIOS DE DECISIÓN					
	CRITERIO EMPLEADO	RESULTADO OBTENIDO		CRITERIO DE EVALUACIÓN	DECISIÓN FINAL
		POTENCIALIDAD DEL PROYECTO CONSIDERANDO EL PROYECTO PURO	POTENCIALIDAD DEL PROYECTO CONSIDERANDO LA RENTABILIDAD DEL INVERSIONISTA		
1	VAN	-229,338	-50,525	VAN < 0 TIR < TREMA R B/C < 1	NEGATIVA
2	TIR	41.65%	45.09%		NEGATIVA
3	R B/C	0.858024	0.895738		NEGATIVA
4	PER	NO SE RECUPERA LA INVERSIÓN			NEGATIVA

Origen: Datos calculados anteriormente.

TREMA = 48%

Como podemos apreciar, el proyecto resultó inviable dado el entorno económico en el cuál se evaluó. Sin embargo, este mismo proyecto fue evaluado por los autores (Efraín Díaz y Javier Lara) considerando como marco macroeconómico estable, el mes de Noviembre de 1994, y el resultado fue diferente, es decir, el proyecto resultó viable.

Conclusiones

***INTRODUCCIÓN DIDÁCTICA AL ESTUDIO DE LA FORMULACIÓN Y
EVALUACIÓN DE PROYECTOS.***

CONCLUSIONES

En este texto están plasmados cuatro años de esfuerzo, sin embargo, desde nuestro punto de vista, valieron la pena. Cuando iniciamos esta investigación no teníamos muy claro el desarrollo, ni el resultado final de la misma. Al inicio se planteó una investigación concreta, sin embargo, conforme avanzábamos en los temas, sentíamos la necesidad de abundar más y un poco más..., hasta que la sencilla investigación se convirtió en un proyecto sumamente ambicioso, el trabajo fue extenuante, fueron muchas horas invertidas, tantas, que este proyecto se había convertido ya en parte cotidiana de nuestras vidas (lo vamos a extrañar).

Algunas conclusiones de orden general a las que llegamos:

El tema de la FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS es sumamente extenso y complejo, cuyo estudio requiere de toda una gama de conocimientos teóricos e instrumentales.

Siempre, al revisar un texto más, nos queda la sensación de que el presente trabajo puede ser enriquecido y mejorado.

El estudio del tema confirmó en nosotros el gusto por la investigación, motivo por el cual nos hemos propuesto continuar con esta actividad en la medida de lo posible (ojalá pueda ser colaborando con nuestra Facultad).

Consideramos que la tesis: INTRODUCCIÓN DIDÁCTICA AL ESTUDIO DE LA FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN, cumplirá con el objetivo para el que fue creada: Servir de apoyo teórico-didáctico a los compañeros de la Facultad de Economía que inician el estudio de la materia.

Nos daría tristeza saber que este material estuviese inmóvil en los anaqueles de la biblioteca. Confiamos que nuestros profesores alguna vez remitirán a sus alumnos a la consulta de este texto.

El presente trabajo fue generoso con nosotros, nos brindó la oportunidad de vivir y aprender un sin número de experiencias aplicables no sólo al ámbito académico y profesional, sino también al personal y humano.

Los Autores

Octubre de 1999

Bibliografía

BIBLIOGRAFÍA



No.	AUTOR	TÍTULO	EDICIÓN	EDITORIAL	País	Año
1	Alvarez Hernández José	Proyecto de Inversión para la Instalación de una Empresa Dedicada al Control y Prevención de Fauna Nociva en el D.F.		Tesis, Facultad de Economía.	México	1993
2	Anda Jiménez, Adriana y De la Rosa Rodríguez Adriana	Estudio de Factibilidad de una Empresa de Base Tecnológica para la Industria Textil		Tesis, Facultad de Ingeniería.	México	1992
3	Baca Urbina Gabriel	Evaluación de Proyectos. Análisis y Administración del Riesgo	2ª Edición	Mc Graw Hill	México	1994
4	Bautista Hinojosa Luis	La Evaluación del Anteproyecto para la Instalación de una Planta Productora de Jugo de Mandarina Enlatado		Tesis, Facultad de Economía.	México	1994
5	Brealey Richard, y Meyer Stewar.	Principios de Finanzas Corporativas	3ª Edición	Mc Graw Hill	México	1995
6	Castillo Díaz Efraín y Lara Olmos Javier	Proyecto de Factibilidad para la instalación de una Fábrica Productora de Tornillos en Ecatepec, Edo. De México.		Tesis, Facultad de Economía.	México	1995
7	Castro Piña, Francisco	Estudio de Factibilidad Técnica Económica para la Instalación de una Unidad Productora de Celulosa y Lignina en el Municipio de Mezquital, Durango.		Tesis, Facultad de Economía.	México	1992
8	Coos Bu Raúl	Proyectos de Inversión	Edición	Limusa	México	1992
9	Decelis Contreras Rafael	Evaluación de Proyectos.	Edición	Costa-AMIC Edit. S.A.	México	1994
10	Chisnall M. Peter	Investigación de Mercados. Análisis y Medida.	Edición	Mc Graw Hill	México	1977
11	Ferguson C.E. Y Gould J.P.	Teoría Microeconómica.	Edición	Mc Graw Hill	México	1977
12	Fisher de la Vega Laura	Mercadotecnia	Edición	Mc Graw Hill	México	1995

INTRODUCCIÓN DIDÁCTICA AL ESTUDIO DE LA
FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN

BIBLIOGRAFÍA



No.	AUTOR	TÍTULO	EDICIÓN	EDITORIAL	País	Año
13	Fondo Nacional de Estudios y Proyectos de Inversión (FONEP)	Guía para la Formulación de Proyectos de Inversión	Edición	FONEP	México	1986
14	García Lahiguera Fernando	Investigación de Mercados.	2ª Edición	Detusto	España	1975
15	Gitman Lawrence J.	Fundamentos de Administración Financiera	3ª Edición	Harla	México	1986
16	González Moctezuma Jesús M.	Estudio de Prefactibilidad Técnica, Económica y Financiera para Instalar una Planta Embotelladora de Agua Mineral Gasificada en el Estado de Jalisco.	Tesis, Facultad de Economía.		México	19
17	Guajardo Cantú Gerardo	Contabilidad Financiera	Edición	Mc Graw Hill	México	1994
18	Hopeman Richard J	Administración y Operaciones	Edición	Continental	México	1986
19	Instituto Latinoamericano de Planificación Económica y Social (ILPES)	Guía para la Presentación de Proyectos.	Edición	Siglo XXI	México	1980
20	Koontz Harold y Weihrich Heinz.	Administración. Una Perspectiva Global	Edición	Mc Graw Hill	México	1995
21	Manilla Mateos Lourdes	Producción y Comercialización de Pollos en Engorda.	Tesis, Facultad de Economía.		México	1994
22	Méndez Morales José Silvestre	Economía y la Empresa	Edición	Mc Graw Hill	México	1994
23	Mao James	Análisis Financiero	Edición	El Ateneo	Argentina	1980
24	OCDE-CEMLA	Análisis Empresarial de Proyectos Industriales en Países en Desarrollo.	Reimpresión	O.N.U.	México	1989

BIBLIOGRAFÍA



No.	AUTOR	TÍTULO	EDICIÓN	EDITORIAL	País	Año
25	Olvera Flores Raúl	Estudio de Factibilidad Técnica Económica para la Instalación de una Planta productora de Tableros Aglomerados de Bagazo de Caña. El Caso. Ingenio de los Mochis 1984-1987	Tesis, Facultad de Economía.		México	1988
26	ONUDI	Manual para la Preparación de Estudios de Viabilidad Industrial.	Edición	O.N.U.	EUA	1978
27	Organización de las Naciones Unidas (ONU)	Manual de Proyectos de Desarrollo Económico. Estudio preparado por el Programa CEPAL/ AAT de capacitación en materia de Desarrollo Económico.	Edición	O.N.U.	México	1958
28	Poder Ejecutivo Federal	Plan Nacional de Desarrollo	1ª Edición	SHCP	México	1995
29	Portus Govinden Lincoyan	Matemáticas Financieras	Edición	Mc Graw Hill	México	1993
30	Raj Des	La Estructura de las Encuestas por Muestreo	Edición	Fondo de Cultura Económica	México	1972
31	Rojas Soriano Raúl	Guía para realizar Investigaciones Sociales	Edición	UNAM	México	1979
32	Samuelson Paul y Nordhaus William	Economía	Edición	Mc Graw Hill	México	1990
33	Sapag Chain Nassir y Sapag Nassir Reinlado	Preparación y Evaluación de Proyectos	2ª Edición	Mc Graw Hill	México	1994
34	Soto Humberto	La Formulación y Evaluación Técnico-Económica de Proyectos	Edición	CENETI	México	1978
35	Tapia Garces Gregorio	Factibilidad Técnica-Económica y Financiera al Establecimiento de una Planta Extractora de Aceite Crudo a partir de la Soya y Algodón, a localizarse en Tapachula Chiapas.	Tesis, Facultad de Economía.		México	1985
36	Zurita Campos Jaime Manuel	Metodología para Formular y Evaluar Proyectos	2ª Edición	Quimantú	Chile	1972
37	Zurita Campos Jaime Manuel	El Método RAZ 80 en la Investigación en las Ciencias Sociales.	6ª Edición	Mimeo FE-UNAM	México	1985
38	Zurita Campos Jaime, Movis Muñoz J., Alberto, Merino García Judith A., Hernandez Santiago Pedro.	Apuntes de Clase y Notas de la Materia de Formulación y Evaluación de Proyectos.	1ª Edición	Mimeo FE-UNAM	México	1996

ANEXO 1

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO

*INTRODUCCIÓN DIDÁCTICA AL ESTUDIO DE LA FORMULACIÓN Y
EVALUACIÓN DE PROYECTOS.*



Poder Ejecutivo Federal

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO
1995 - 2000

CONTENIDO

Introducción

1. Soberanía

1.1	La soberanía al final del siglo xx	3
1.1.1	Nacionalismo	3
1.1.2	Los desafíos del presente	4
1.1.3	Las respuestas de la historia	6
1.1.4	La defensa de la soberanía al fin del siglo xx	8
1.2	Objetivos	8
1.3	Estrategias y líneas de acción	9
1.3.1	Para garantizar la seguridad nacional de México	9
1.3.2	Para ampliar y fortalecer el papel de México en la dinámica mundial	10
1.3.3	Los nuevos vínculos de la política interior y exterior	10
1.3.4	Una nueva relación de nuestro país con nacionales mexicanos en el exterior	15
1.3.5	Para promover los intereses nacionales en los foros multilaterales	15

2. Por un Estado de Derecho y un país de leyes

2.1	Aspiración por un Estado de Derecho y un país de leyes	19
2.2	Objetivos	26
2.3	Estrategias y líneas de acción	27
2.3.1	Seguridad pública	27
2.3.2	Lucha contra el crimen organizado	29
2.3.3	Procuración de justicia	30
2.3.4	Probidad y rendición de cuentas en el servicio público	32

2.3.5	Impartición de justicia	34
2.3.6	Seguridad jurídica en la propiedad de los bienes y en los derechos de los particulares	36
2.3.7	Derechos humanos	37
2.3.8	Justicia para los pueblos indígenas	38

3. Desarrollo democrático

3.1	Nuestra histórica aspiración por las libertades y la democracia	43
3.2	Convicción democrática	43
3.3	El compromiso político con la democracia	44
3.4	Diagnóstico	
3.5	Líneas de estrategia	47
3.6	El sistema de partidos como base de la democracia y los procesos electorales como fuente de legitimidad política	48
3.7	Una Presidencia democrática en un régimen republicano fortalecido	55
3.8	Por un nuevo federalismo	59
3.9	Reforma de gobierno y modernización de la Administración Pública	62
3.10	Hacia una más intensa participación social y el fortalecimiento de la representación ciudadana	66
3.11	Participación social y cultura política	68
3.12	Libertad de expresión y de prensa, y el derecho a la información	69
3.13	Relación entre el Estado y las Iglesias	70

4. Desarrollo social

4.1	Aspiración por la justicia social	73
4.2	Diagnóstico	75
4.3	El desafío demográfico	78
4.4	Objetivo de la política de desarrollo social	83
4.5	Estrategias y líneas de acción	83
4.5.1	Ampliar la cobertura y mejorar la calidad de los servicios básicos	84
4.5.2	Armonizar el crecimiento y la distribución territorial de la población	98
4.5.3	Promover el desarrollo equilibrado de las regiones	104
4.5.4	Privilegiar la atención a la población con mayor desventaja económica y social	111
4.5.5	Impulsar una política integral de desarrollo social	123

5. Crecimiento económico

5.1	Objetivos de la política económica	129
5.2	Antecedentes	131
5.3	Estrategia general para el crecimiento	135
5.4	Líneas de estrategia	139
5.5	El ahorro interno, base primordial del crecimiento	139
5.5.1	Una reforma fiscal para el ahorro y la inversión privada	140
5.5.2	Sistema financiero para impulsar el ahorro y la inversión productiva	141
5.5.3	Ahorro y seguridad social	143
5.5.4	Ahorro público para el crecimiento	143
5.5.5	Inversión y ahorro externo	144
5.6	Disciplina fiscal, estabilidad y certidumbre económica y financiera	145
5.6.1	Finanzas públicas	145
5.6.2	Política cambiaria	149
5.6.3	Política monetaria	150
5.7	Uso eficiente de los recursos para el crecimiento	150
5.7.1	Empleo y productividad	151
5.7.2	Actualización tecnológica	154
5.7.3	Desregulación y fomento de competencia interna y externa	158
5.7.4	Infraestructura e insumos básicos	162
5.8	Política ambiental para un crecimiento sustentable	164
5.9	Políticas sectoriales pertinentes	169

Anexo

Listado de programas sectoriales	177
----------------------------------	-----

ANEXO 2

LEY DEL IMPUESTO SOBRE LA RENTA

*INTRODUCCIÓN DIDÁCTICA AL ESTUDIO DE LA FORMULACIÓN Y
EVALUACIÓN DE PROYECTOS.*

LEY DEL IMPUESTO SOBRE LA RENTA**IMPUESTOS****☒ ARTÍCULO 10****RESULTADO FISCAL, PAGO DEL IMPUESTO SOBRE LA RENTA**

Las personas morales deberán calcular el impuesto sobre la renta, aplicando al resultado fiscal obtenido en el ejercicio la tasa del 34%.

El impuesto que se haya determinado conforme al párrafo anterior, después de aplicar, en su caso, la reducción a que se refiere el artículo 13 de esta Ley, será el que se acreditará contra el impuesto al activo del mismo ejercicio, y será el causado para determinar la diferencia que se podrá acreditar adicionalmente contra el impuesto al activo, en los términos del artículo 9o. de la Ley del Impuesto al Activo.

El resultado fiscal del ejercicio se determinará como sigue:

- I. Se obtendrá la utilidad fiscal disminuyendo de la totalidad de los ingresos acumulables obtenidos en el ejercicio, las deducciones autorizadas por este Título.
- II. A la utilidad fiscal del ejercicio se le disminuirán, en su caso, las pérdidas fiscales pendientes de aplicar de otros ejercicios. El impuesto del ejercicio se pagará mediante declaración que presentarán ante las oficinas autorizadas, dentro de los tres meses siguientes a la fecha en que termine el ejercicio fiscal.

☒ ARTÍCULO 13**ACTIVIDADES CON REDUCCIÓN DE IMPUESTOS**

Las personas morales podrán reducir el impuesto determinado en los términos del artículo 10 de esta Ley, como sigue:

- I. 50%, si los contribuyentes están dedicados exclusivamente a la agricultura, ganadería, pesca o silvicultura.
- II. 25%, si los contribuyentes a que se refiere la fracción anterior, industrializan sus productos.
- III. 25%, si los contribuyentes a que se refiere la fracción I de este artículo, realizan actividades comerciales o industriales en las que obtengan como máximo el 50% de sus ingresos brutos.
- IV. 50%, si los contribuyentes están dedicados exclusivamente a la edición de libros. Cuando no se dediquen exclusivamente a esta actividad, calcularán la reducción del 50% sobre el monto del impuesto que corresponda de los ingresos por la edición de libros, en los términos del Reglamento de esta Ley.

Para los efectos de este Título, se consideran contribuyentes dedicados exclusivamente a las actividades antes mencionadas, aquéllos cuyos ingresos por dichas actividades representan cuando menos el 90% de sus ingresos totales.

☒ **ARTÍCULO 14**

COMO SE DETERMINA LA PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES EN EL REPARTO DE UTILIDADES DE LAS EMPRESAS

Para los efectos de la participación de los trabajadores en las utilidades de las empresas, la renta gravable a que se refiere el inciso e) de la fracción IX del artículo 123 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y el artículo 120 de la Ley Federal del Trabajo, se determinará conforme a lo siguiente:

- I. A los ingresos acumulables del ejercicio en los términos de esta Ley, excluidos los intereses y la ganancia inflacionaria a que se refiere el artículo 7-B de la misma Ley, se les sumarán los siguientes conceptos correspondientes al mismo ejercicio:
 - a) Los ingresos por concepto de dividendos o utilidades en acciones, o los que se reinviertan dentro de los treinta días siguientes a su distribución en la suscripción o pago de aumento de capital de la sociedad que los distribuyó.
 - b) Los intereses devengados a favor del contribuyente en el ejercicio, sin deducción alguna. Para los efectos de este inciso, no se considerará como interés la utilidad cambiaria.
 - c) Tratándose de deudas o créditos en moneda extranjera, acumularán la utilidad que en su caso resulte de la fluctuación de dichas monedas, en el ejercicio en que las deudas o créditos sean exigibles conforme al plazo pactado originalmente, en los casos en que las deudas o créditos en moneda extranjera se paguen o se cobren con posterioridad a la fecha de su exigibilidad, las utilidades que se originen en ese lapso por la fluctuación de dichas monedas, serán acumulables en el ejercicio en que se efectúen el pago de la deuda o el cobro del crédito.
 - d) La diferencia entre el monto de la enajenación de bienes de activo fijo y la ganancia acumulable por la enajenación de dichos bienes.
- II. Al resultado que se obtenga conforme a la fracción anterior se le restarán los siguientes conceptos correspondientes al mismo ejercicio:
 - a) El monto de las deducciones autorizadas por esta Ley, excepto la prevista en la fracción IX del artículo 22 de la misma, las correspondientes a las inversiones, los intereses y la pérdida inflacionaria en los términos del artículo 7-B de la propia Ley.
 - b) La cantidad que resulte de aplicar al monto original de las inversiones, los porcentos que para cada bien de que se trate determine el contribuyente, los que no podrán ser mayores a los señalados en los artículos 43, 44 ó 45 de esta Ley. En el caso de enajenación de los bienes de activo fijo o cuando éstos dejen de ser útiles para obtener ingresos, se deducirá en el ejercicio en que esto ocurra, la parte del monto original aún no deducida conforme a este inciso.
 - c) El valor nominal de los dividendos o utilidades que se reembolsen, siempre que los hubiera recibido el contribuyente en ejercicios anteriores mediante la entrega de acciones de la misma sociedad que los distribuyó o que los hubiera reinvertido dentro de los treinta días siguientes a su distribución, en la suscripción o pago de aumento de capital en dicha sociedad.
 - d) Los intereses devengados a cargo del contribuyente en el ejercicio, sin deducción alguna. Para los efectos de este inciso, no se considerará como interés la pérdida cambiaria.
 - e) Tratándose de deudas o créditos en moneda extranjera, deducirán las pérdidas que en su caso resulten de la fluctuación de dichas monedas en el ejercicio en que sean exigibles las citadas

deudas o créditos, o por partes iguales, en cuatro ejercicios a partir de aquél en que se sufrió la pérdida.

La pérdida no podrá deducirse en los términos del párrafo anterior en el ejercicio en que se sufra, cuando resulte con motivo del cumplimiento anticipado de deudas concertadas originalmente a determinado plazo, o cuando por cualquier medio se reduzca éste o se aumente el monto de los pagos parciales. En este caso, la pérdida se deducirá tomando en cuenta las fechas en las que debió cumplirse la deuda en los plazos y montos originalmente convenidos.

En los casos en que las deudas o créditos en moneda extranjera se paguen o se cobren con posterioridad a la fecha de su exigibilidad, las pérdidas que se originen en ese

☒ **ARTÍCULO 67**

REGLAS PARA EL PAGO DE ISR DE PERSONAS MORALES

Las personas morales que se dediquen exclusivamente a actividades agrícolas, ganaderas, pesqueras o silvícolas, así como al autotransporte terrestre de carga o pasajeros, en lugar de aplicar lo dispuesto en el Título II de esta Ley, deberán pagar el impuesto sobre la renta en los términos establecidos en este Título, a excepción de aquéllas que tengan el carácter de controladoras o controladas en los términos del Capítulo IV del Título II de esta Ley, mismas que pagarán el impuesto conforme a lo previsto en dicho Capítulo.

Las personas morales a que se refiere el párrafo anterior calcularán el impuesto sobre la renta, aplicando al resultado fiscal del ejercicio la tasa que establece el artículo 10; también podrán calcularlo aplicando la tasa referida a la cantidad que se obtenga de multiplicar el resultado fiscal por el factor de 1.515. El impuesto del ejercicio que se haya determinado conforme a este párrafo, después de aplicar, en su caso, la reducción a que se refiere el artículo 13 de esta Ley, será el que se acreditará contra el impuesto al activo del mismo ejercicio, y será el causado para determinar la diferencia que se podrá acreditar adicionalmente contra el impuesto al activo, en los términos del artículo 9o. de la Ley del Impuesto al Activo.

El impuesto del ejercicio se pagará mediante declaración que presentarán ante las oficinas autorizadas, dentro de los tres meses siguientes a la fecha en que termine el ejercicio fiscal. Para los efectos de este Título, será aplicable lo dispuesto en el artículo 13 y en el Capítulo VI del Título II de la presente Ley.

☒ **ARTÍCULO 109**

COMO SE DETERMINA LA PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES EN EL REPARTO DE UTILIDADES

Para los efectos de la participación de los trabajadores en las utilidades de los contribuyentes de este Capítulo, la renta gravable a que se refiere el inciso b) de la fracción IX del artículo 123 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, y el artículo 120 de la Ley Federal del Trabajo, se determinará conforme a lo siguiente:

1. A los ingresos acumulables del año en los términos de esta Ley, excluidos los intereses y la ganancia inflacionaria a que se refiere el artículo 7-B de esta Ley, se le sumarán los siguientes conceptos correspondientes al mismo año:
 - a) Los intereses devengados a favor del contribuyente en el ejercicio, sin deducción alguna. Para los efectos de este inciso, no se considerará como interés la utilidad cambiaria.

- b) Tratándose de deudas o créditos en moneda extranjera, acumularán la utilidad que en su caso resulte de la fluctuación de dichas monedas, en el ejercicio en que las deudas o créditos sean exigibles conforme al plazo pactado originalmente, en los casos en que las deudas o los créditos en moneda extranjera se paguen o se cobren con posterioridad a la fecha de su exigibilidad, las utilidades que se originen en ese lapso por la fluctuación de dichas monedas, serán acumulables en el ejercicio en que se efectúen el pago del adeudo o el cobro del crédito.
 - c) La diferencia entre el monto de la enajenación de bienes de activo fijo y la ganancia acumulable por la enajenación de dichos bienes.
- II. A la cantidad que se obtenga conforme a la fracción anterior se le restarán los siguientes conceptos correspondientes al mismo año:
- a) El monto de las deducciones autorizadas por esta Ley, excepto las correspondientes a las inversiones, los intereses y la pérdida inflacionaria en los términos del artículo 7-B de esta Ley.
 - b) La cantidad que resulte de aplicar al monto original de las inversiones, los porcientos que para cada bien de que se trate determine el contribuyente, los que no podrán ser mayores a los señalados en los artículos 43, 44 ó 45 de esta Ley. En el caso de enajenación de los bienes de activo fijo o cuando éstos dejen de ser útiles para obtener ingresos, se deducirá en el ejercicio en que esto ocurra, la parte del monto original aún no deducida conforme a este inciso.
 - c) Los intereses devengados a cargo del contribuyente en el ejercicio, sin deducción alguna. Para los efectos de este inciso, no se considerará como interés la pérdida cambiaria.
 - d) Tratándose de deudas o créditos en moneda extranjera, deducirán las pérdidas que en su caso resulten de la fluctuación de dichas monedas en el ejercicio en que sean exigibles las citadas deudas o créditos, o por partes iguales, en cuatro ejercicios a partir de aquél en que se sufrió la pérdida.

La pérdida no podrá deducirse en los términos del párrafo anterior en el ejercicio en que se sufra, cuando resulte con motivo del cumplimiento anticipado de deudas concertadas originalmente a determinado plazo, o cuando por cualquier medio se reduzca éste o se aumente el monto de los pagos parciales. En este caso, la pérdida se deducirá, tomando en cuenta las fechas en las que debió cumplirse la deuda en los plazos y montos originalmente convenidos.

En los casos en que las deudas o créditos en moneda extranjera, se paguen o se cobren con posterioridad a la fecha de su exigibilidad, las pérdidas que se originen en ese lapso por la fluctuación de dichas monedas serán deducibles en el ejercicio en que se efectúe el pago de la deuda o se cobre el crédito.

INVERSIONES, DEPRECIACION Y AMORTIZACION

☒ ARTÍCULO 41

DEDUCCIÓN DE INVERSIONES

Las inversiones únicamente se podrán deducir mediante la aplicación en cada ejercicio, de los porcientos máximos autorizados por esta Ley al monto original de la inversión, con las limitaciones en deducciones, que en su caso, establezca esta Ley. Tratándose de ejercicios irregulares, la deducción correspondiente se efectuará en el por ciento que represente el número de meses completos del ejercicio en los que el bien haya sido utilizado por el contribuyente, respecto de

doce meses. Cuando el bien se comience a utilizar después de iniciado el ejercicio y en el que se termine su deducción, ésta se efectuará con las mismas reglas que se aplican para los ejercicios irregulares.

El monto original de la inversión comprende además del precio del bien, los impuestos efectivamente pagados con motivo de la adquisición o importación del mismo a excepción del impuesto al valor agregado, así como las erogaciones por concepto de derechos, fletes, transportes, acarreos, seguros contra riesgos en la transportación, manejo, comisiones sobre compras y honorarios a agentes aduanales. Cuando los bienes se adquieran con motivo de fusión o escisión, se considerará como fecha de adquisición, la que le correspondió a la fusionada o escidente.

El contribuyente podrá aplicar porcentos menores a los autorizados por esta Ley. En este caso el por ciento elegido será obligatorio y podrá cambiarse, sin exceder del máximo autorizado. Tratándose del segundo y posteriores cambios deberán transcurrir cuando menos cinco años desde el último cambio; cuando el cambio se quiera realizar antes de que transcurran se deberá cumplir con los requisitos que establezca el Reglamento de esta Ley.

Las inversiones empezarán a deducirse, a elección del contribuyente, a partir del ejercicio en que se inicie la utilización de los bienes o desde el ejercicio siguiente. El contribuyente podrá no iniciar la deducción de las inversiones para efectos fiscales, a partir de que se inicien los plazos a que se refiere este párrafo. En este caso podrá hacerlo con posterioridad, perdiendo el derecho a deducir las cantidades correspondientes a los ejercicios transcurridos, calculadas aplicando los porcentos máximos autorizados por esta Ley.

Quando el contribuyente enajene los bienes o cuando éstos dejen de ser útiles para obtener los ingresos, deducirá en el ejercicio en que esto ocurra, la parte aún no deducida. En el caso en que los bienes dejen de ser útiles para obtener los ingresos, el contribuyente deberá mantener sin deducción un peso en sus registros. Lo dispuesto en este párrafo no es aplicable a los casos señalados en el artículo 20 de esta Ley.

Los contribuyentes ajustarán la deducción determinada en los términos de los párrafos primero y sexto de este artículo, multiplicándola por el factor de actualización correspondiente al período comprendido desde el mes en que se adquirió el bien y hasta el último mes de la primera mitad del período en el que el bien haya sido utilizado durante el ejercicio por el que se efectúe la deducción.

Quando sea impar el número de meses comprendidos en el período en el que el bien haya sido utilizado en el ejercicio, se considerará como último mes de la primera mitad de dicho período el mes inmediato anterior al que corresponda la mitad del período.

☒ ARTÍCULO 42

ACTIVOS FIJOS, CARGOS DIFERIDOS Y GASTOS PREOPERATIVOS.

Para los efectos de esta Ley se consideran inversiones los activos fijos, los gastos y cargos diferidos y las erogaciones realizadas en períodos Pre-operativos, cuyo concepto se señala a continuación.

Activo fijo es el conjunto de bienes tangibles que utilicen los contribuyentes para la realización de sus actividades y que se demeriten por el uso en el servicio del contribuyente y por el transcurso del tiempo. La adquisición o fabricación de estos bienes tendrá siempre como finalidad la utilización de los mismos para el desarrollo de las actividades del contribuyente, y no la de ser enajenados dentro del curso normal de sus operaciones.

Gastos diferidos son los activos intangibles representados por bienes o derechos que permitan

reducir costos de operación o mejorar la calidad o aceptación de un producto, por un período limitado, inferior a la duración de la actividad de la persona moral.

Cargos diferidos son aquéllos que reúnan los requisitos señalados en el párrafo anterior, pero cuyo beneficio sea por un período ilimitado que dependerá de la duración de la actividad de la persona moral.

Erogaciones realizadas en períodos Pre-operativos, son aquéllas que tienen por objeto la investigación y desarrollo relacionados con el diseño, elaboración, mejoramiento, empaque o distribución de un producto, así como con la prestación de un servicio; siempre que las erogaciones se efectúen antes de que el contribuyente enajene sus productos o preste sus servicios, en forma constante. Tratándose de industrias extractivas estas erogaciones son las relacionadas con la exploración para la localización y cuantificación de nuevos yacimientos susceptibles de explotarse.

☒ **ARTÍCULO 43**

PORCENTAJES PARA AMORTIZACIÓN

Los porcientos máximos autorizados tratándose de gastos y cargos diferidos, así como para las erogaciones realizadas en períodos Pre-operativos son los siguientes:

- I. 5% para cargos diferidos.
- II. 10% para erogaciones realizadas en periodos Pre-operativos.
- III.- 15% para regalías, para asistencia técnica así como para otros gastos diferidos.

En caso de que el beneficio de las inversiones a que se refieren las fracciones II y III de este artículo se concrete en el mismo ejercicio en el que se realizó la erogación, la deducción podrá efectuarse en su totalidad en dicho ejercicio.

Tratándose de contribuyentes que se dediquen a la explotación de yacimientos de mineral, podrán optar por deducir las erogaciones realizadas en períodos pre-operativos, en el ejercicio en que los mismos se realicen. Dicha opción deberá ejercerse para todos los gastos pre-operativos que correspondan a cada yacimiento en el ejercicio de que se trate.

☒ **ARTÍCULO 44**

PORCENTALES PARA DEPRECIACIÓN DE ACTIVOS FIJOS

Los porcientos máximos autorizados, tratándose de activos fijos por tipo de bien son los siguientes:

- I. Tratándose de construcciones:
 - a) 10% en el caso de inmuebles declarados o catalogados como monumentos arqueológicos, artísticos, históricos o patrimoniales por el Instituto Nacional de Antropología e Historia o el Instituto Nacional de Bellas Artes y que cuenten con el certificado de restauración expedido por la autoridad competente.
 - b) 5% en los demás casos.

- I. 6% para ferrocarriles, carros de ferrocarril, locomotoras y embarcaciones.
 - II. 10% para mobiliario y equipo de oficina.
 - III. Derogada.
 - IV. Tratándose de aviones:
 - V. 25% para los dedicados a la aerofumigación agrícola.
 - VI. 10% para los demás.
 - VII. 25% para automóviles, autobuses, camiones de carga, tractocamiones y remolques.
 - VIII. 30% para equipo de cómputo electrónico, consistente en una máquina o grupo de máquinas interconectadas conteniendo unidades de entrada, almacenamiento, computación, control y unidades de salida, usando circuitos electrónicos en los elementos principales para ejecutar operaciones aritméticas o lógicas en forma automática por medio de instrucciones programadas, almacenadas internamente o controladas externamente, así como para el equipo periférico de dicho equipo de cómputo, tal como unidades de discos ópticos, impresoras, lectores ópticos, graficadores, unidades de respaldo, lectores de código de barras, digitalizadores, unidades de almacenamiento externo, así como monitores y teclados conectados a un equipo de cómputo.
 - IX. 35% para los siguientes bienes:
 - a) Dados, troqueles, moldes, matrices y herramental.
 - b) Derogada.
 - c) Equipo destinado directamente a la investigación de nuevos productos o desarrollo de tecnología en el país.
 50% para maquinaria y equipo destinados a la manufactura, ensamble, transformación o pruebas, de componentes magnéticos para discos duros y tarjetas electrónicas para la industria de la computación, consistentes en una máquina o en un grupo de máquinas, tales como: equipos de robótica de alta precisión, sistemas de reconocimiento de imagen, equipos de rayos láser y de radio-frecuencia, devastado por ataque químico, máquinas de fotograbados, sistemas automáticos de maquinado de alta precisión, medidores de resonancia, equipos de soldadura por medio de ultrasonido, equipos de pruebas electromagnéticas para cuartos libres de contaminación, sistemas automáticos de lavado por ultrasonido y/o rocío, equipos de medición de alta precisión para longitud, volumen, masa, composición química, energía y parámetros eléctricos, microscopios de alta definición, sistemas de control y adquisición de datos por medio de equipo de cómputo, cámaras y videocámaras de alta resolución, plantas para generación de gases especiales, máquinas depositadoras de elementos químicos, equipos industriales de rayos X de alta tecnología, equipo de alta tecnología para tratamiento de agua, aplicadoras de soldadura en pasta, equipos automáticos de soldado, insertadoras automáticas de componentes electrónicos, hornos de reflujo curado y/o secado, equipos de prueba eléctrica funcional en circuito, estaciones de trabajo para ensamble y/o retrabajo de artículos de alta precisión, aplicadoras de adhesivos de alta precisión, cámaras de prueba y separadora de gases ambientales y sistemas electromecánicos de alta tecnología para transporte de materiales.
- X.- 100% para los siguientes bienes:
- a) Para semovientes, vegetales, máquinas registradoras de comprobación fiscal y equipos electrónicos de registro fiscal.
 - b) Equipo destinado a la conversión a consumo de gas natural.
 - c) Equipo destinado a prevenir y controlar la contaminación ambiental en cumplimiento de las disposiciones legales respectivas.

☒ **ARTÍCULO 45****PORCENTAJES DE DEPRECIACIÓN PARA DISTINTOS EQUIPOS**

Los porcentajes máximos autorizados para maquinaria y equipo distintos de los señalados en el artículo anterior, son los siguientes:

- II. 10% para producción de energía eléctrica y su distribución, y para transportes eléctricos.
- III. 5% para molienda de granos; producción de azúcar y derivados; de aceites comestibles; transportación marítima, fluvial y lacustre.
- IV. 6% para producción de metal, obtenido en primer proceso; productos de tabaco y derivados del carbón natural.
- V. 7% para fabricación de pulpa, papel y productos similares; petróleo y gas natural.
- VI. 8% para fabricación de vehículos de motor y sus partes; construcción de ferrocarriles y navíos; fabricación de productos de metal, de maquinaria y de instrumentos profesionales y científicos; producción de alimentos y bebidas, excepto granos, azúcar, aceites comestibles y derivados.
- VII. 9% para curtido de piel y fabricación de artículos de piel; de productos químicos, petroquímicos y farmacobiológicos; de productos de caucho y de productos plásticos; impresión y publicación.
- VIII. 11% para la fabricación de ropa; fabricación de productos textiles, acabado, teñido y estampado.
- IX. 12% para construcción de aeronaves, compañías de transporte terrestre de carga y de pasajeros.
- X. 16% para compañías de transporte aéreo, transmisión por radio y televisión.
- XI. 25% para la industria de la construcción, incluyendo automóviles, camiones de carga, tractocamiones y remolques.
- XII. 25% para actividades de agricultura, ganadería, de pesca o silvicultura.
- XIII. 10% para otras actividades no especificadas en este artículo.
- XIV. 20% para el destinado a restaurantes.

En caso de que el contribuyente se dedique a dos o más actividades de las señaladas, aplicará el porcentaje que le corresponda a la actividad en la que hubiera obtenido más ingresos en el ejercicio inmediato anterior.

☒ **ARTÍCULO 46****REGLAS PARA LA DEDUCCIÓN DE INVERSIONES**

La deducción de las inversiones se sujetará a las reglas siguientes:

- I. Las reparaciones así como las adaptaciones a las instalaciones se considerarán inversiones

siempre que impliquen adiciones o mejoras al activo fijo. En ningún caso se considerarán inversiones los gastos por concepto de conservación, mantenimiento y reparación que se eroguen con el objeto de mantener el bien de que se trate en condiciones de operación.

- II. Las inversiones en automóviles sólo serán deducibles hasta por un monto de \$213,014.00, siempre que sean automóviles utilitarios. Para efectos de esta fracción son automóviles utilitarios aquellos vehículos que se destinen exclusivamente al transporte de bienes o prestación de servicios relacionados con la actividad del contribuyente, que no se encuentren asignados a una persona en particular, que permanezcan fuera del horario de labores en un lugar específicamente designado para tal efecto, debiendo tener todas las unidades un mismo color distintivo y ostentar en ambas puertas delanteras el emblema o logotipo del contribuyente, y en caso de que el contribuyente no cuente con un emblema o logotipo, el total del espacio asignado al mismo, se deberá ocupar con la leyenda automóvil utilitario. El emblema, logotipo o leyenda que lo sustituya deberá ocupar un espacio mínimo de 40 centímetros de largo por 40 centímetros de ancho y abajo de dicho espacio deberá inscribirse la leyenda propiedad de: seguido del nombre, denominación o razón social del contribuyente que lo deduzca, con letras cuya altura mínima sea de 10 centímetros. El emblema, logotipo o leyendas deberán ser de un color distinto y contrastante al del color del automóvil. En ningún caso serán deducibles las inversiones en automóviles comprendidos dentro de las categorías "B", "C" y "D" a que se refiere el artículo 5o. de la Ley del Impuesto sobre Tenencia o Uso de Vehículos. Lo dispuesto en esta fracción no será aplicable tratándose de contribuyentes cuya actividad preponderante consista en el otorgamiento del uso o goce temporal de automóviles, siempre y cuando los destinen exclusivamente a dicha actividad.
- III. Las inversiones en casas habitación y en comedores que por su naturaleza no estén a disposición de todos los trabajadores de la empresa, así como en aviones y embarcaciones que no tengan concesión o permiso del Gobierno Federal para ser explotados comercialmente, sólo serán deducibles en los casos que reúnan los requisitos que señale el Reglamento de esta Ley. En el caso de aviones, la deducción se calculará considerando como monto original máximo de la inversión, una cantidad equivalente a \$5'571,634.00.
- IV. Tratándose de contribuyentes cuya actividad preponderante consista en el otorgamiento del uso o goce temporal de aviones o automóviles, podrán efectuar la deducción total del monto original de la inversión del avión o del automóvil de que se trate, excepto cuando dichos contribuyentes otorguen el uso o goce temporal de aviones o automóviles a otro contribuyente, cuando alguno de ellos, o sus socios o accionistas, sean a su vez socios o accionistas del otro, o exista una relación que de hecho le permita a uno de ellos ejercer una influencia preponderante en las operaciones del otro, en cuyo caso la deducción se determinará en los términos del primer párrafo de esta fracción, para el caso de aviones y en los términos de la fracción II de este artículo para el caso de automóviles. Las inversiones en casas de recreo en ningún caso serán deducibles. En los casos de bienes adquiridos por fusión o escisión, los valores sujetos a deducción no deberán ser superiores a los valores pendientes de deducir en la sociedad fusionada o escidente.
- V. Los descuentos, primas, comisiones y demás gastos relacionados con la emisión de obligaciones incluyendo las emitidas por instituciones de crédito, se deducirán anualmente en proporción a las obligaciones pagadas durante cada ejercicio. Cuando las obligaciones se rediman mediante un solo pago, los gastos se deducirán por partes iguales durante los ejercicios que transcurridos.