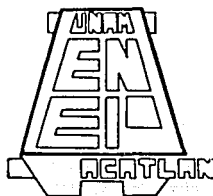


UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
"ACATLAN"



**FORMULACION Y EVALUACION
DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA**

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE :

INGENIERO CIVIL

PRESENTA:

ARTURO BAUTISTA GABRELAIN

DIRECTOR DE TESIS:

ING. IGNACIO M. LIZARRAGA GAUDRY

MEXICO, D.F.

1995

FALLA DE ORIGEN



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

A mis señores padres:

**Enrique Varas Corces +
Eprin Gabrelian Tenorio**

A mi señora abuela:

Petra Tenorio Perez +

A mi señora esposa e hijos:

**Margarita Conde Serrano
Violeta Gabrelian
Gabrelian**

A mis hermanos y conyuges:

**Iliana y José Luis Tovar
Circe +
Laura y Raúl Urrutia
Oscar y Victoria Rodriguez
Enrique y Guillermina Aguilar
Carlos
Ismael +
Eprin y Cesar Noriega
Maria y Felipe Flores**

A mis sobrinos y ahijados.

ING. IGNACIO M. LIZARRAGA GAUDRY

Con agradecimiento por su valiosa dirección y apoyo brindado en el desarrollo de esta tesis.

**ING. VICTOR PERUSQUIA MONTOYA
ING. SALVADOR ACEVEDO MARQUEZ
ING. FERNANDO RIVAS OLIVERA
ING. JESUS LUIS SANCHEZ GARCIA**

Con agradecimiento por su apoyo y orientación.

FORMULACION Y EVALUACION DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA

INDICE

PROLOGO

CAPITULO I	GENERALIDADES	1
1.1	PLANEACION Y PROYECTOS	1
1.2	ESTUDIOS Y PROYECTOS	5
1.2.1	ESTUDIOS	6
1.2.2	PROYECTOS	6
1.2.2.1	CLASIFICACION DE PROYECTOS	7
1.2.2.2	TIPOS DE PROYECTOS	8
CAPITULO II	IDENTIFICACION DE PROYECTOS	11
2.1	LA NECESIDAD EXPERIMENTADA	12
2.2	DEMANDA INSATISFECHA	12
2.3	RECURSOS DISPONIBLES	13
2.4	TECNOLOGIAS	13
2.5	ESTRATEGIAS DE DESARROLLO	14
CAPITULO III	FORMULACION Y EVALUACION DE PROYECTOS	15
3.1	CICLO DE VIDA DE LOS PROYECTOS	15
3.2	ETAPAS DE LOS PROYECTOS	16
3.2.1	PERFIL TECNICO-ECONOMICO	16
3.2.2	ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD	17
3.2.3	ESTUDIO DE FACTIBILIDAD	17
3.2.4	DISEÑO FINAL	18
3.2.5	EJECUCION	18
3.2.6	PUESTA EN MARCHAY OPERACION	18
3.3	CONTENIDO DE LAS ETAPAS DE UN PROYECTO	19

FORMULACION Y EVALUACION DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA

INDICE

CAPITULO IV	ESTUDIO DE MERCADO	20
4.1	PRODUCTOS (BIENES O SERVICIOS)	24
4.1.1	CLASIFICACION POR TIPOS	25
4.1.2	CARACTERISTICAS Y PROPIEDADES	28
4.2	ANALISIS DE LA DEMANDA	31
4.2.1	DEMANDA ACTUAL	32
4.2.2	PROYECCION DE LA DEMANDA	35
4.3	ANALISIS DE LA OFERTA	36
4.4	ANALISIS DE LA ESTRUCTURA DEL MERCADO	38
4.5	CANALES DE COMERCIALIZACION	40
4.5.1	ESTRUCTURA	41
4.5.2	FUNCIONES	42
4.5.3	IDENTIFICACION DE CANALES	43
4.5.4	MARGENES DE COMERCIALIZACION	44
4.5.4.1	METODOS DE MEDICION PRACTICA	47
4.5.5	SELECCION DE CANALES	48
4.5.5.1	CARACTERISTICAS REQUERIDAS	48
4.5.5.2	PROBLEMAS AL SELECCIONAR CANALES	49
4.5.6	DISEÑO DE CANALES	50
4.5.7	EVALUACION ECONOMICA DE LOS CANALES	52
4.6	PRECIOS	53
4.6.1	POLITICAS EN LA FIJACION DE PRECIOS	53
4.6.1.1	EN BASE AL COSTO	54
4.6.1.2	EN BASE A LA DEMANDA	56
4.6.1.3	EN BASE A LA COMPETENCIA	58

FORMULACION Y EVALUACION DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA

INDICE

CAPITULO V	ESTUDIO TECNICO O DE INGENIERIA	59
5.1	LOCALIZACION	60
5.2	TAMAÑO	67
5.3	PROCESO DE PRODUCCION	75
5.3.1	SELECCION Y ESPECIFICACIONES DE MAQUINARIA Y EQUIPO	79
5.3.2	DISTRIBUCION DEL INTERIOR DE LA PLANTA (LAY-OUT)	81
5.4	ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS	84
5.4.1	OBRAS CIVILES	84
5.4.2	ORGANIZACION	85
5.5	ANALISIS DE COSTOS	86
5.5.1	CLASIFICACION DE LOS COSTOS Y GASTOS	87
CAPITULO VI	ESTUDIO FINANCIERO	91
6.1	CONTABILIDAD	91
6.1.1	REGISTROS	91
6.1.2	CATALOGOS DE CUENTAS	92
6.2	PRESUPUESTOS	93
6.2.1	CLASIFICACION DE LOS PRESUPUESTOS	93
6.3	ESTADOS FINANCIEROS	94
6.4	ANALISIS FINANCIERO	96
6.4.1	METODOS DE ANALISIS	97
6.4.1.1	ANALISIS VERTICAL	97
6.4.1.1.1	RAZONES SIMPLES	97
6.4.1.1.2	PORCENTAJES INTEGRALES	100
6.4.1.2	ANALISIS HORIZONTAL	102
6.4.1.2.1	AUMENTOS Y DISMINUCIONES	103
6.4.1.2.2	TENDENCIAS	106
6.4.2	PRESENTACION DEL ANALISIS FINANCIERO	107

FORMULACION Y EVALUACION DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA

INDICE

CAPITULO VII	EVALUACION ECONOMICA Y FINANCIERA	108
7.1	METODOS DE EVALUACION PRIVADA	108
7.1.1	METODOS DE EVALUACION SIMPLE	109
7.1.1.1	TASA PROMEDIO DE RENTABILIDAD (TPR)	109
7.1.1.2	RENTABILIDAD SOBRE INVERSION TOTAL (RSI)	111
7.1.1.3	RENTABILIDAD SOBRE ACTIVO FIJO (RAF)	112
7.1.1.4	RELACION VENTAS SOBRE UTILIDAD (RVU)	112
7.1.1.5	PERIODO DE RECUPERACION DE INVERSION O PAY OUT (PRI)	112
7.1.2	METODOS DE EVALUACION COMPLEJOS	114
7.1.2.1	RECUPERACION DE LA INVERSION A VALOR PRESENTE	116
7.1.2.2	VALOR ACTUAL NETO (VAN)	117
7.1.2.3	TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)	119
7.1.2.4	RELACION BENEFICIO-COSTO	121
CAPITULO VIII	ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DE UN PROYECTO DE INFRAESTRUCTURA ECONOMICA	122
8.1	CARACTERISTICAS DEL PROYECTO	122
8.2	ANTECEDENTES	123
8.3	DESCRIPCION DEL PROYECTO	124
8.4	MERCADO	124
8.4.1	PERSPECTIVA NACIONAL	125
8.4.2	PERSPECTIVA REGIONAL	126
8.4.3	PERSPECTIVA LOCAL	128
8.4.4	VOLUMEN ACTUAL DE TRAFICO	129
8.4.5	VOLUMEN PROYECTADO DE TRAFICO	131
8.4.6	TARIFAS O CUOTAS	132
8.5	ESTUDIO TECNICO O DE INGENIERIA	133
8.5.1	TITULO DE CONCESION	133

FORMULACION Y EVALUACION DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA

I N D I C E

8.5.2	LOCALIZACION	136
8.5.3	TAMAÑO	136
8.5.4	PROCESO CONSTRUCTIVO	136
8.5.5	INVERSION TOTAL DEL PROYECTO	137
8.5.5.1	COSTOS Y GASTOS	137
8.5.5.1.1	OBRA CIVIL	137
8.5.5.1.2	GASTOS DE OPERACION Y MANTENIMIENTO	138
8.6	ESTUDIO FINANCIERO	139
8.6.1	PRESUPUESTOS	143
8.6.1.1	INGRESOS	143
8.6.1.2	EGRESOS	144
8.6.1.2.1	OBRA CIVIL	144
8.6.1.2.2	GASTOS DE MANTENIMIENTO	144
8.6.1.2.3	GASTOS DE OPERACION Y ADMINISTRACION	144
8.6.1.2.4	GASTOS FINANCIEROS	144
8.6.1.3	ESTADOS FINANCIEROS	144
8.7	EVALUACION ECONOMICA Y FINANCIERA	145
8.7.1	PREMISAS DE EVALUACION	145
8.7.2	PRINCIPALES INDICADORES FINANCIEROS	146
8.7.3	TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)	146
8.7.4	RESULTADOS DE LA EVALUACION	146
8.7.5	CONCLUSIONES	147

BIBLIOGRAFIA

PROLOGO

La dinámica económica en la que se encuentra inmerso el mundo actual y especialmente México, se ha caracterizado por la necesidad de efectuar cambios radicales en sus entornos que exigen una toma de decisiones efectiva y que ante la escasez o falta de recursos económicos y financieros, hagan posible canalizar y optimizar estos recursos no sólo para atender las necesidades más urgentes o prioritarias sino para lograr un desarrollo nacional sostenible.

En este contexto, el Ingeniero Civil se enfrenta a un medio en que los cambios sociales, económicos, políticos, administrativos y culturales son cada vez más frecuentes y variados, y donde la producción de bienes y/o servicios reclama una selección y una aplicación de recursos de tal manera que resulten técnica, económica y socialmente adecuados, situación que exige del Ingeniero Civil la comprensión de los fenómenos que afectan el desarrollo del país para que este en posibilidad de diseñar y ejecutar proyectos de infraestructura factibles, confiables y útiles que coadyuven al desarrollo socioeconómico de nuestro país.

En este sentido, el presente trabajo no pretende decir todo acerca de la preparación y evaluación de proyectos de infraestructura, sino contribuir al conocimiento de este vasto campo, mediante la exposición de los principales métodos para organizar y presentar un proyecto, así como las técnicas básicas para evaluarlo, estando orientado a los ingenieros civiles que en el Sector Público o Privado estén relacionados con la concepción y realización de obras de infraestructura social (abastecimiento de agua, redes de alcantarillado, vivienda, etc.) o infraestructura económica (carreteras, aerovías, ferrocarriles, puertos, presas, etc.), así como a los estudiantes de la Licenciatura en Ingeniería Civil.

CAPITULO I. GENERALIDADES

1.1 PLANEACION Y PROYECTOS

El presente trabajo está enfocado a establecer de una manera general las bases y lineamientos para la formulación y evaluación de **Proyectos de Infraestructura Social**, que tienen la función de atender las necesidades básicas de la población como abastecimiento de agua potable, alcantarillado, vivienda, etc., así como los **Proyectos de Infraestructura Económica**, los cuales proporcionan ciertos insumos o servicios generales a la actividad económica del país, tales como carreteras, energía eléctrica, ferrocarriles, aeropuertos, etc. y con los cuales esta directamente asociado el Ingeniero Civil, siendo posible también ser aplicados a otras clases de proyectos como son los industriales y de servicios.

Todos estos proyectos se encuentran vinculados de una manera u otra en el entorno macroeconómico nacional, ya que se trata de proyectos que contribuyen al desarrollo del país y cuyos efectos tienen repercusión, en cierta medida, en las características del funcionamiento de nuestro Sistema Económico, ya que en el inciden todas las actividades públicas y privadas.

Este vínculo se observa a través de la Planeación, concepto que se popularizó después de la Segunda Guerra Mundial como instrumento de control social y que posteriormente se expandió su uso y aplicación como instrumento de desarrollo.

El proceso de planeación se puede definir como: "La función que tiene por objetivo fijar el curso concreto de acción a seguirse, estableciéndose Políticas, Procedimientos y Programas", pero para que se lleve a cabo el proceso es necesario asociarlo a otros conceptos, que en su conjunto hacen posible la consecución de fines para un país, una empresa, la familia y hasta para los individuos y que a continuación se enuncian.

LA PLANEACION Y LA ADMINISTRACION

1. DIAGNOSTICO. ¿QUE HEMOS HECHO?

Determinación de la situación actual y problemática.

2. PREVISION. ¿QUE PUEDE HACERSE?

Determinación técnica de lo que se desea lograr, la investigación, de las condiciones futuras y la decisión de acciones posibles. Comprende tres etapas:

- objetivos
- investigación
- alternativas de acción

3. PLANEACION. ¿QUE SE VA A HACER?

Función que tiene por objetivo fijar el curso concreto de acción a seguirse. Comprende tres etapas:

- Políticas
- Procedimientos
- Programas

4. ORGANIZACION. ¿COMO SE VA A HACER?

Estructuración técnica de las relaciones que deben existir entre las jerarquías, funciones y obligaciones dentro de un organismo.

5. INTEGRACION. ¿CON QUE SE VA A HACER?

Búsqueda, selección, introducción y articulación de los elementos necesarios para la máxima eficiencia en los fines buscados.

6. DIRECCION. ¿QUIEN Y CUANDO LO VA A HACER?

Realización efectiva de lo planeado a base de decisiones.

7. CONTROL. ¿COMO HA SIDO LA REALIZACION?

Establecimiento de sistemas que permitan medir los resultados, compararlos con los esperados y proseguir los procesos anteriores hasta la consecución de los fines. Comprende cuatro etapas:

- Establecimiento de Sistemas
- Medición
- Verificación
- Prosecución

Como podrá observarse, el proceso de planeación asociado a la administración asegura la consecución de fines de una manera racional, optimizando la asignación de los recursos y orienta los esfuerzos a lograr mejores resultados. (Lámina 1).

En este sentido, en nuestro país, hasta el año de 1979 no se contaba con un Sistema Nacional de Planeación, aún cuando desde 1930 se comenzó a impulsar a la Planeación, dándole un respaldo jurídico. Fue hasta 1980 cuando se puso en marcha el SISTEMA NACIONAL DE PLANEACION (SNP), siendo una de las tareas inmediatas la de actualizar los Planes

Sectoriales y Estatales, para lo cual se configuró en tres niveles: GLOBAL, SECTORIAL Y ESTATAL.

En 1983 se elevó a rango constitucional la obligación del Estado para planear el desarrollo, con el SISTEMA NACIONAL DE PLANEACION DEMOCRATICA, en la que se abrieron espacios para la participación de todos los grupos sociales del país.

Los Gobiernos Estatales y Municipales se vinculan con el Sistema de Planeación Democrática a través del Convenio Unico de Desarrollo y el Sistema Estatal de Planeación; los sectores social y privado participan por medio de los Foros de Consulta Popular y los Convenios donde se establecen compromisos con el Sistema Nacional de Planeación Democrática.

Las etapas del proceso de planeación del Sistema Nacional de Planeación Democrática son:

- Formulación (Objetivos, Estrategias y Políticas)
- Instrumentación (Metas de Corto Plazo, Asignación de recursos y responsabilidad de acciones concretas)
- Control
- Evaluación

Los productos del Sistema Nacional de Planeación Democrática son el PLAN NACIONAL DE DESARROLLO, los PROGRAMAS OPERATIVOS ANUALES, los PROYECTOS y los INFORMES Y REPORTE. Sin embargo, hubo una desvinculación de los Proyectos con el Sistema Nacional de Planeación Democrática, ya que fueron formulados y

evaluados aisladamente, no cumpliendo así con la materialización de las ideas que satisfagan una cierta necesidad.

De esta manera, los proyectos son considerados como elementos fundamentales de la planeación nacional, ya que el proceso de desarrollo se materializa finalmente en una serie de inversiones y, por tanto, en una suma de proyectos. De ahí que la ejecución del Plan y los Programas hagan referencia obligada a los Proyectos como un componente esencial y por consiguiente aseguren un impacto en el modelo de país a que se aspira.

En conclusión, los Proyectos de Desarrollo se conciben como parte de las Políticas Económica y Social del Estado para atender las necesidades básicas y prioritarias de la población, los cuales resultan de una adecuada identificación, formulación, evaluación y ejecución, considerándose entonces al Proyecto desde el punto de vista económico, como la más pequeña unidad de inversión.

En la Lámina 2 se muestra la asociación que tienen los proyectos con el Sistema Nacional de Planeación Democrática.

1.2 ESTUDIOS Y PROYECTOS

En este apartado se definirán dos conceptos que usualmente son aplicados indistintamente para designar oportunidades de inversión: Estudios o Proyectos, siendo el término correcto el de Proyecto de Inversión.

Esta confusión se debe a que todo proyecto de inversión se fundamenta necesariamente en estudios (de mercado, técnicos, de ingeniería, financieros, etc.) y que a su vez, los estudios referidos a una inversión se integran en un Proyecto de Inversión, ya que la finalidad de los estudios es aportar elementos de juicio para la toma de decisiones y éstos se realizan a priori del Proyecto.

1.2.1 ESTUDIOS

Los Estudios se definen como el conjunto de investigaciones, análisis, cálculos, diseños, estimaciones y trabajos profesionales que se realizan para determinar la viabilidad técnica, económica, financiera y administrativa de una iniciativa de inversión hasta su puesta en marcha y operación.

Los Estudios pueden ser de diversa índole y su clasificación varía de acuerdo al criterio que se elija, en nuestro caso se han tomado como base dos criterios: por nivel de agregación en sus objetivos y por su especialidad, los cuales se muestran en la Tabla 1:

Los Estudios más conocidos son los de Factibilidad, los cuales comprenden de manera integral los diferentes aspectos de un proyecto.

1.2.2 PROYECTOS

Un Proyecto es un plan prospectivo, cuyo propósito es satisfacer necesidades de la Sociedad, asignándole para ello recursos escasos o

limitados (naturales, técnicos, humanos, etc.), con la esperanza de obtener mayores beneficios económicos y sociales en el futuro.

Ahora bien, cuando la decisión final para ejecutar un Proyecto se basa en su rentabilidad y en la recuperación del capital invertido, entonces el Proyecto es de carácter Económico, mientras que un Proyecto de carácter Social se basa en términos de rendimiento social como pueden ser el incremento del Producto Interno Bruto, la generación de empleos, la promoción de un desarrollo regional equilibrado, entre otros.

1.2.2.1 CLASIFICACION DE PROYECTOS

Los Proyectos, desde el punto de vista de los Sectores de Producción, se pueden clasificar de la siguiente manera:

- **Proyectos Agropecuarios**

Son los que comprenden a la agricultura, ganadería, silvicultura y pesca.

- **Proyectos Industriales**

Son los que abarcan al área manufacturera, la industria extractiva y el procesamiento de los productos extractivos de la pesca, de la agricultura y de la actividad pecuaria.

- **Proyectos de Infraestructura Social**

Son aquellos que atienden las necesidades básicas de la población, como salud, educación, abastecimiento de agua, alcantarillado, vivienda, etc.

- **Proyectos de Infraestructura Económica**

Son los que proporcionan a la actividad económica del país ciertos bienes o insumos de utilidad general, tales como energía eléctrica, transporte y comunicaciones, quedando comprendidos en esta categoría los proyectos de construcción o ampliación y mantenimiento de carreteras, ferrocarriles, aerovías, puertos y navegación, centrales eléctricas y sus líneas o redes transmisión y distribución, sistemas de telecomunicaciones y sistemas de información.

- **Proyectos de Servicios**

Son los que tratan de la prestación de servicios de carácter personal, material o técnico, en los cuales quedan incluidos los trabajos de investigación tecnológica o científica, la comercialización de los productos de otras actividades y los servicios sociales que no estén comprendidos en los Proyectos de Infraestructura Social.

1.2.2.2 TIPOS DE PROYECTO

El tipo de los Proyectos se deriva de acuerdo a su clasificación, de esta forma tenemos proyectos específicos, tales como los que se mencionan a continuación.

PROYECTO	TIPO	CATEGORIA
Reforestación del Parque Nacional de Los Remedios, Estado de México.	Silvícola	Agropecuario
Instalación de una Planta de Hilados y Tejidos en Puebla, Pue.	Textil	Industrial
Construcción de un Centro de Salud en Ecatepec, Estado de México.	Salud	Infraestructura Social
Construcción de la Unidad Habitacional Fuentes del Valle Estado de México.	Vivienda	Infraestructura Social

PROYECTO	TIPO	CATEGORIA
Construcción de la nueva carretera México-Toluca.	Carreteras	Infraestructura Económica
Creación de un Banco de Datos Electrónico específico de información periodística.	Tecnología	Servicios
Asignación de Infraestructura Básica a la Comunidad Pesquera Las Lajitas, Sin.	Combinado	Agropecuario y de Infraestructura Económica

CAPITULO II. IDENTIFICACION DE PROYECTOS

La tarea de identificar y formular proyectos de inversión dentro de cualquier entorno económico y sus políticas generales, exige adoptar como punto de partida que los recursos con que se cuenta son escasos y que cualquier asignación representaría sacrificar ciertos beneficios en el presente en espera de obtener otros mayores en el futuro, es por ello que se vuelve una necesidad la identificación y formulación de proyectos con los cuales el inversionista asegure un eficiente aprovechamiento de sus recursos disponibles.

Para este fin existen varios criterios o métodos que pueden ser implementados con éxito y lograr una cartera de oportunidades de inversión, dentro de los cuales los más representativos son los siguientes:

- 1. La Necesidad Experimentada**
- 2. Demanda Insatisfecha**
- 3. Recursos Disponibles**
- 4. Tecnologías**
- 5. Estrategias de Desarrollo**

Cada uno de estos métodos se describen a continuación.

2.1 LA NECESIDAD EXPERIMENTADA

Este método es el más sencillo para identificar oportunidades de inversión y se basa en las necesidades manifestadas por la Sociedad. Su aplicación usual es en áreas de poco desarrollo, en donde es posible detectar requerimientos insatisfechos de ciertos servicios públicos sin recurrir a investigaciones exhaustivas de los mercados o de los recursos naturales, ofreciendo soluciones a los problemas más urgentes, sin embargo, la principal limitante de este criterio es la dificultad que presentan los grupos de población para articular sus necesidades.

2.2 DEMANDA INSATISFECHA

Se fundamenta en un Estudio de Mercado, ya que a través del análisis de la demanda pueden surgir varios proyectos al conocerse las necesidades existentes de ciertos bienes o servicios, cuya demanda no es satisfecha por el mercado local, dando lugar a proyectos orientados al desarrollo de la producción doméstica para sustituir importaciones e incluso pueden convertirse en proyectos para exportación de bienes, los cuales impactan positivamente a la economía nacional, ya sea reduciendo la salida de divisas o al contemplar la exportación, un ingreso de moneda extranjera y la transferencia de tecnología.

El uso de este método es muy aceptado, no obstante que no es aplicable a bienes y servicios no comerciales, tales como los referidos a Salud, Administración Pública, Educación, entre otros.

2.3 RECURSOS DISPONIBLES

En este método se analizan los recursos naturales con que cuenta un país o una región geográfica determinada, ya que no siempre son del todo explotados o en ocasiones se encuentran subutilizados por desconocerse su potencial económico. De este análisis pueden surgir proyectos para optimizar el aprovechamiento de los mismos y que a la vez contribuyan al abastecimiento del mercado doméstico y aún del mercado internacional.

2.4 TECNOLOGIAS

Se fundamenta en la transferencia de tecnologías probadas con éxito en otros países y cuya aplicación y desarrollo local, técnicamente es viable.

Este criterio requiere de un amplio conocimiento de las tecnologías existentes en el país y en el extranjero.

Las posibilidades de inversión pueden surgir de innovaciones o adaptaciones tecnológicas, las cuales representan un alto beneficio para el país de aplicación.

2.5 ESTRATEGIAS DE DESARROLLO

Es el que resulta de las Estrategias de Desarrollo contempladas en los Planes de Desarrollo Nacional, Estatal o Municipal, ya que las metas y acciones plasmadas en ellos ofrecen un excelente patrón para identificar oportunidades de inversión y conformar una cartera de proyectos, al conocerse de antemano los objetivos y realizaciones que se deben alcanzar.

Para su aplicación se requiere de un análisis integral del país, de una región geográfica o de un sector económico, el cual se denomina Estudio de Gran Visión y que consiste en el análisis de la situación actual de las diferentes actividades económicas allí radicadas, los recursos explotados y potenciales y las características de su población, tomando como Marco de Referencia los objetivos y la política económica nacional, así como las metas de carácter global, regional y sectorial consignadas en los instrumentos de planeación.

CAPITULO III. FORMULACION Y EVALUACION DE PROYECTO

3.1 CICLO DE VIDA DE LOS PROYECTOS

Cualquier proyecto de inversión que se trate tiene un ciclo de vida: un origen, un desarrollo hasta alcanzar la madurez y por último, una obsolescencia o desaparición.

El origen de todo proyecto se debe a alguna necesidad o deseo de la Sociedad y su desarrollo, desde la identificación de la idea hasta la puesta en marcha y operación del mismo, constituye un proceso de inversión o de asignación de recursos.

Este proceso se debe a que los estudios específicos por los que pasa un proyecto, se llevan a cabo con diferentes grados de precisión a fin de minimizar la incertidumbre y los riesgos inherentes a su realización y de esta manera permitir tomar la decisión de continuar o descartar definitivamente la ejecución del mismo.

De lo anterior se desprende que según se avance en el grado de precisión para la presentación del proyecto, cada etapa requerirá de un empleo mayor de recursos económicos, pero también cada una de esas etapas aportará los elementos de juicio necesarios para tomar la decisión de llevar o no a cabo el proyecto.

3.2 ETAPAS DE LOS PROYECTOS

Como ya se mencionó, todo proyecto se prepara o formula a través de un proceso de aproximaciones sucesivas o etapas, mismas que a continuación se describen.

3.2.1 PERFIL TECNICO-ECONOMICO

En este nivel se realiza una investigación básica de los aspectos que componen el proyecto.

La finalidad de este estudio es reconocer, basándose en la información existente o disponible, la viabilidad del proyecto y tomar la decisión de rechazarlo si hay razón para ello o proseguir con la etapa siguiente.

En esta primera etapa lo más importante es analizar tantas alternativas como sea posible, no sólo para diversos tipos de proyectos que podrían satisfacer la misma necesidad, sino para cada aspecto del proyecto: tamaño, localización, tecnología, etc. Como resultado del análisis a este nivel, en una segunda evaluación se deberán descartar aquellas alternativas inconvenientes y dejar a la siguiente etapa las más promisorias.

3.2.2 ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD

A este nivel se lleva a cabo una investigación formal o más detallada de los diferentes aspectos del proyecto, incluyendo el entorno económico, político y social en que se desenvolverá. Se analizan las alternativas que pasaron el nivel de Perfil y se selecciona la alternativa que cumpla en mayor medida con el objetivo planteado.

Lo más importante en esta etapa es determinar la factibilidad técnica, económica y social del proyecto.

3.2.3 ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

En esta etapa se realiza una investigación con un alto grado de detalle y de manera integral los aspectos técnicos, económicos y financieros de un proyecto: demanda, oferta, precios y comercialización, especificaciones técnicas, tecnología, localización, programa de ejecución, cálculo de las inversiones requeridas, presupuestos de ingresos y egresos, Estados Financieros Proforma, Estructura Organizacional, impacto social, etc.

El grado de confiabilidad de la información en esta etapa es muy elevado, lo cual permite llevar a cabo una evaluación definitiva de la factibilidad del proyecto.

3.2.4 DISEÑO FINAL

En esta etapa se realiza el diseño final del proyecto, que incluye instalaciones, maquinaria y equipo, y en general, todas las obras físicas necesarias para la materialización del mismo.

3.2.5 EJECUCION

En esta etapa es donde se lleva a cabo físicamente la inversión programada para el proyecto:

- **Inversiones diferidas**

Se contratan los servicios especializados, la asesoría legal para la firma de contratos para financiamiento, construcción, tecnología, etc.

- **Inversiones fijas**

Se realiza la construcción de las obras civiles, la adquisición e instalación de maquinaria y equipo, etc.

3.2.6 PUESTA EN MARCHA Y OPERACION

En este nivel se hacen las pruebas necesarias y la regulación final de los bienes, servicios y equipos, así como la capacitación el personal, hasta lograr alcanzar una operación normal, y por último, se determinan las necesidades de Capital de Trabajo y su programación.

La visión global del Ciclo de Vida y etapas por las que atraviesa un proyecto, nos hace comprender que si se parte de una idea o necesidad equivocada, se estarán malgastando recursos y arriesgando altos montos de inversión, que en el futuro no representarán beneficios para el inversionista o la Sociedad.

Es importante mencionar que desde el punto de vista de inversión, en el Ciclo de Vida de un Proyecto se distinguen dos fases: la Preinversión y la Inversión, en las cuales están incluidas todas las etapas de un proyecto. (Tabla 2 y Lámina 3).

3.3 CONTENIDO DE LAS ETAPAS DE UN PROYECTO

El contenido de cada una de las etapas de un proyecto, descritas con anterioridad, contempla en general los mismos aspectos, unicamente varían en su grado de precisión. Estos aspectos se tipifican en los Estudios de Factibilidad, ya que en esta etapa es cuando se alcanza un mayor grado de confiabilidad en la información dentro de la Fase de Preinversión y cuyo contenido es el siguiente:

- Estudio de Mercado y Comercialización
- Estudio Técnico o de Ingeniería
- Estudio Financiero
- Evaluación Económica y Financiera

Cada uno de estos elementos será tratado en detalle mas adelante.

CAPITULO IV. ESTUDIO DE MERCADO

Para tener una mejor comprensión del desarrollo de este estudio, se presentan a continuación algunas definiciones teóricas del mercado y los elementos que lo integran.

El mercado se puede definir como "El lugar físico o geográfico en el cual convergen vendedores y compradores para establecer las condiciones de precio y cantidad de un bien o servicio en un tiempo determinado".

El mercado, desde el punto de vista económico se clasifica en:

M E R C A D O

1. POR PRODUCTO:

- Bienes de consumo final.
- Bienes de consumo intermedio.
- Bienes de Capital.
- Bienes de Servicio del Sector Público.

2. GEOGRAFICAMENTE:

- Local.
- Regional.
- Nacional.
- Internacional.

3. POR CANTIDAD Y COMPOSICION:

- General.
- Especifico.

4. POR GRADO DE DEPENDENCIA E INTERDEPENDENCIA ENTRE DIFERENTES MERCADOS

- Bienes complementarios.
- Bienes de sustitución.

5. POR GRADO DE ESPECIALIZACION:

- Materias primas
- Productos semiterminados
- Productos terminados

De acuerdo a su naturaleza, el mercado puede clasificarse:

1. LIBRE COMPETENCIA

Gran cantidad de vendedores y compradores. El precio se forma de acuerdo a la oferta y la demanda.

2. MONOPOLIO

Un solo productor o vendedor. El precio se ve influenciado por el productor o vendedor. Escasa oferta.

3. MONOPSONIO

Un solo comprador o grupo de compradores. El precio se ve influenciado por el comprador.

4. OLIGOPOLIO

Número pequeño de productores o vendedores que obran de común acuerdo y tienen liderazgo en el precio.

De acuerdo a estas clasificaciones del mercado y según sea el producto o servicio que contemplen los proyectos, se tendrán que estudiar los mercados específicos que les correspondan.

Ahora bien, el objetivo fundamental del Estudio del Mercado de un proyecto es demostrar y cuantificar la existencia de individuos o empresas o entidades económicas que presentan una demanda y que justifique la puesta en marcha de un proyecto dado.

Los resultados de este estudio sirven de antecedente para los Estudios Técnico, Financiero y económico de un proyecto.

Para llevar a cabo el Estudio de Mercado de un proyecto es necesario realizar una recopilación de información e investigaciones que permitan efectuar las siguientes fases:

- **Análisis Histórico.**
- **Análisis de la Situación Actual (Diagnóstico).**
- **Análisis de la Situación Futura (Prognosis).**

Es importante señalar que de la información que se obtenga y de los métodos que se apliquen para su procesamiento e interpretación, será la calidad del Estudio y su aproximación a la realidad del entorno económico y social en que se desenvolverá el proyecto, en otras palabras, su éxito o fracaso.

El Estudio de Mercado puede prepararse de diversas maneras y su contenido puede variar en función del bien o servicio que se pretenda implantar, sin embargo, es posible establecer un mínimo de elementos que integren de manera general cualquier tipo de proyecto y que, a juicio personal, se compondría de la manera que a continuación se enuncia.

El estudio de mercado de un proyecto reconoce cuatro submercados, los cuales deberán ser analizados como factores críticos para el desenvolvimiento del mismo y que se explican a continuación.

Mercado Consumidor

En este se estudian varios aspectos acerca del consumidor del producto del proyecto, tales como preferencias y gustos, nivel de ingresos, clase social, religión, etc.

Mercado Proveedor

Se estudian las disponibilidades de materias primas e insumos o servicios que requiere el proyecto para la producción de sus bienes o servicios.

Mercado Competidor

En el mercado competidor se estudian, por una parte, a las empresas que elaboran y ofrecen al consumidor productos similares a los del proyecto (competidor directo), aspectos tales como precios a que vende, presentación del producto, canales de distribución, etc. y, por otra parte, a las empresas que elaboran otros productos diferentes a los del proyecto pero que compiten por materias primas, insumos, transporte, energía eléctrica, agua, etc. (competidor indirecto).

Mercado Distribuidor

Se estudian las disponibilidades del sistema de distribución que ofrezcan oportunidad en las entregas a un costo razonable, sobre todo cuando se trata de productos perecederos, ya que un retraso puede ocasionar grandes pérdidas o, en el caso de no perecederos, la devolución de la mercancía, como es el caso típico en las exportaciones.

AREA DE MERCADO O ZONA DE INFLUENCIA

En este apartado es donde se define la extensión del área económica donde desarrollará sus operaciones el proyecto y para ello se analizan los siguientes factores:

Características demográficas y económicas de la población.

- Ubicación de las empresas competidoras.
- Localización de los centros de consumo del producto.
- Disponibilidad de mano de obra.
- Existencia de infraestructura para la comercialización.

Todos estos elementos en su conjunto determinan un área de específica de mercado o zona de influencia para el proyecto.

Para los proyectos de Infraestructura Social o Económica, su zona de influencia, en algunos casos, tales como abastecimiento de agua potable, alcantarillado, etc., estará previamente definida, pero en otros tales como carreteras, vivienda, centros de salud, vías férreas, etc. se deberá definir esa área, la cual está en función de atender o beneficiar al mayor número de población o a los sectores económicos clave de cierta región, ya que su objetivo es propiciar un desarrollo económico equilibrado.

4.1 PRODUCTOS (BIENES O SERVICIOS)

En este apartado se examinan las características de los bienes o servicios que pretende ofrecer el proyecto, con el propósito de definir el mercado al que corresponden de acuerdo con las clasificaciones que ya se han mencionado y con lo cual se puede identificar adecuadamente el tipo de consumidor a que estará orientado el producto.

Un producto se define como todo aquello que pueda proveer una satisfacción física o psicológica y por el cual el consumidor esta dispuesto

a pagar; esta definición lleva implícito el precio, la promoción y la distribución física del bien o servicio.

Para la descripción de cualquier producto deben considerarse cuatro factores (dimensiones) que tiene, que son los que el economista llama utilidades.

La dimensión tiempo de un producto se refiere a: 1) el momento en el cual el consumidor necesita el producto, o 2) el momento en el cual el consumidor usa el producto. La utilidad de tiempo se refleja a menudo en la cantidad de tiempo requerida para que se complete una transacción; definiendo "transacción" como el proceso por el cual el comprador o usuario adquiere un producto.

La utilidad geográfica de un producto contempla al mismo dentro de un medio o lugar determinado.

La utilidad de forma está relacionada con el empleo de las apariencias del producto con las cuales se vende (empaquete, presentación, colores, etc.).

La utilidad de posesión son los diferentes grados de propiedad o pertenencia sobre el producto, ya que pueden ser adquiridos a crédito, en arrendamiento, al contado, etc.

4.1.1. CLASIFICACION POR TIPOS

La clasificación de los productos es de gran importancia dentro de los estudios de mercado, ya que permite identificar adecuadamente a qué tipo de consumidores estarán orientados, su segmentación, etc. que ayudarán a desarrollar objetivamente el estudio.

Una primera clasificación es de acuerdo al uso de los productos y ésta es:

Bienes de consumo final (inmediato y duradero).

Los bienes de consumo final se clasifican desde el punto de vista del comportamiento del consumidor (hábitos de compra y formas de adquirir el producto) en:

a) **Bienes de conveniencia.**

Son aquellos para los cuales se cree que al efectuarse comparaciones de precio y calidad, la ganancia probable es pequeña comparada con el valor del tiempo y el esfuerzo que gasta el consumidor al efectuar tales comparaciones.

b) **Bienes de compra.**

Son los que el comprador adquiere efectuando comparación de precios, calidad, diseño, estilo, etc., pues se cree que la ganancia probable de efectuar tales comparaciones es enorme en relación con el tiempo y el esfuerzo necesario en la compra adecuada.

c) **Bienes especiales.**

Son aquellos que el consumidor tiene en mente y de los cuales no está dispuesto a aceptar sustitutos.

Bienes Intermedios (por uso de los productos).

Son básicamente materias primas que sufren algún tipo de proceso específico para constituirse parte de un producto terminado, tal como es el caso del trigo o el maíz, ya que al procesarse da como producto final harina y/o pan o tortilla.

Bienes Industriales o de capital.

Son aquellos productos y servicios empleados para llevar a cabo actividades industriales y empresariales, incluyen grandes instalaciones y artículos de alto valor utilizados por largo tiempo y que no se incorporan al producto final.

Existen dos características importantes que diferencian a un mercado industrial de uno de consumo:

- Para un mercado industrial el número de consumidores es mucho menor.
- Los usuarios son instituciones comerciales.

Los bienes industriales se definen también como bienes de capital, en virtud de que constituyen parte de los activos de una empresa y pueden depreciarse con los años.

Bienes de servicio del sector público.

Estos bienes y servicios no siempre se producen para la venta. Además de las agencias de gobierno de línea comercial, también existen varias agencias de gobierno que proveen bienes y/o servicios sin costo directo para el usuario, quienes pueden pagar de manera indirecta (vía impuestos). Se pueden distinguir cuatro tipos diferentes de agencias de gobierno:

- Agencias de índole comercial que producen bienes y servicios para la venta (Correos, Teléfonos, Comunicaciones, etc.).
- Agencias de servicio que suministran los mismos sin un costo directo e inmediato para el usuario (Policía, Bomberos, Salud Pública, etc.).

- Agencias de transferencias que son las que efectúan transferencias unilaterales de dinero (instituciones de seguridad social y oficinas de tributación de impuestos).
- Agencias intervencionistas que son las que regulan la libertad de determinados grupos que son del interés público (cortes de justicia, penitenciarias, etc.).

Es importante resaltar que los gobiernos suministran estos bienes y servicios de una manera monopolística y por lo general, los usuarios no tienen alternativa de elección.

4.1.2 CARACTERISTICAS Y PROPIEDADES

Los productos pueden ser vistos de diferente manera por los consumidores o usuarios y aún por los vendedores, debido a las diferentes propiedades inherentes a cada uno de ellos, por lo que es necesario reconocer e identificar las tres dimensiones que tienen para comprender las decisiones que deben de tomarse en un estudio de mercado dentro de un proyecto. Estas dimensiones son:

a) El producto tangible

Es el producto físico que se ofrece para tratar de satisfacer las necesidades de sus consumidores y contempla cinco facetas: calidad, marca, facciones, estilo y empaque.

b) El producto diferenciado

Es el concepto mental o psicológico que tienen los consumidores o usuarios sobre el producto.

c) El producto total

Puede describirse como "la suma de costos y beneficios que el consumidor o usuario recibe al adquirir el producto".

Servicios

Los servicios se consideran como un artículo caro y por lo general los administradores de una empresa comparan el costo de adquirirlos en el mercado con el costo de tener personal propio que satisfaga las necesidades de la firma.

En la formulación y evaluación de un proyecto, el analista debe preocuparse de los ajustes en la capacidad productiva y en la tecnología empleada para lograr que el producto pueda ser ofrecido en el momento oportuno, en la forma correcta, en el lugar exacto y en la cantidad deseada. Las decisiones al respecto determinan no sólo los artículos que se deben producir y almacenar, sino también el grado de calidad, la vida útil del producto, los periodos de producción y por consiguiente la determinación de cuáles productos se pueden considerar como sustitutos y cuáles como complementarios.

También debe poner especial interés al considerar los siguientes aspectos:

a) Factores específicos que atraen al comprador

Todo comprador tiene consideraciones especiales antes de efectuar una compra, tales consideraciones generalmente son de orden perceptivo. Así las decisiones de compra se basan en ciertas características, como la influencia del equipo en los costos de producción, la uniformidad del producto, la flexibilidad, el equipo y la

capacidad de ser usado en la manufactura de productos que difieran en tamaño y calidad.

b) Suministro de asistencia técnica

Esta es una consideración muy importante si se está de acuerdo en que se requiere una adecuada uniformidad en el servicio para mantener una producción estable.

c) Continuidad asegurada en la oferta

La mayoría de las empresas operan con gastos administrativos bastante elevados. Esta es la razón por la que un paro forzoso en las operaciones de producción, debido a problemas en el suministro de materias primas o insumos, es a todas luces inconveniente y muy oneroso para las empresas.

d) Calidad uniforme

La calidad y la confiabilidad de los productos intermedios son factores relevantes, puesto que de ellos dependerá el grado de calidad que se obtenga en el producto final. Recuérdese que muchas veces en la producción se utilizan máquinas automáticas que requieren de mucha uniformidad en el tamaño y características de las materias primas o insumos con que son alimentadas.

Variables exógenas

Este tipo de variables influyen o afectan en un alto grado el rendimiento de la producción y otros aspectos de comercialización de los negocios y se identifican con la tecnología, las actividades de control ejercidas por el gobierno, la industria que suministra la materia prima o los insumos, los competidores y las asociaciones de comercio, las condiciones de

demanda, los requerimientos de calidad tanto en los mercados locales como en los internacionales y otras condiciones de carácter económico que deben ser analizadas.

4.2 ANALISIS DE LA DEMANDA

La demanda del mercado se puede definir como las cantidades de un bien o servicio que a cada uno de los precios posibles de asignárseles estarían dispuestos conjuntamente los compradores a adquirir en un período dado de tiempo, si se mantienen iguales o constantes otras condiciones.

Existe una serie de condiciones que determinan los gustos y preferencias del consumidor, así como su nivel de compra o poder adquisitivo y que son analizadas para determinar cuáles afectan o motivan el consumo de un producto, evaluando al mismo tiempo la cantidad o volumen adquirido del mismo.

El análisis de la demanda se divide en actual y futura, a su vez la demanda actual puede subdividirse en local, regional, nacional o internacional.

El conocimiento de la demanda actual y el análisis de las situaciones que han influido, son la base para estimar el comportamiento futuro de la demanda.

Existen muchos métodos y formas de evaluar la demanda presente, independientemente del tipo de producto que se está tratando, ya que depende de la disponibilidad de recursos para efectuar su estudio y del

tiempo requerido para presentar resultados, por lo que se deberá juzgar en base a ello la profundidad a que puede y debe llevar dicho estudio.

Este análisis tiene como objetivo identificar las áreas geográficas y características del consumidor, las incertidumbres claves, el volumen consumido y otras variables que determinan la aceptación o rechazo del producto en el mercado.

4.2.1 DEMANDA ACTUAL

Generalmente las decisiones de mercado están basadas en el análisis de registros estadísticos, por lo cual deberá tenerse en cuenta la forma en que se generen esas cifras y señalar que aspectos son relevantes para el estudio. A continuación se mencionan los más importantes.

Segmentación del mercado

El propósito de segmentar el mercado es conocer la posible demanda con el mayor grado de certeza y determinar que tipos de esfuerzos se deben efectuar para satisfacer las necesidades de cada una de las partes que componen la demanda global.

Es en la segmentación donde se reconoce que en el mercado total existen varios submercados, cuyos consumidores tienen entre ellos necesidades homogéneas en algunos estratos (demográficos, geográficos, económicos, culturales, psicológicos, etc.)

Para lograr una segmentación efectiva del mercado, los elementos deben reunir al menos dos cualidades: la conmensurabilidad de sus atributos y la accesibilidad a ellos.

En general, la segmentación nos permite conocer la demanda de acuerdo a ciertos atributos, siendo más relevantes los que se enuncian a continuación.

- Número actual de compradores.
- Número potencial de compradores.
- Donde efectúan las compras los consumidores (centros comerciales, expendios pequeños, zonas urbanas, etc.).
- Ubicación geográfica de compradores y usuarios.
- Volumen de compras.
- Cuando efectúan las compras (por semana o día, frecuencia de las compras, etc.).
- Motivos por lo que efectúan las compras.
- Como se ven afectadas las decisiones de compra.
- Usos dados al producto.
- Indicaciones en el cambio de los hábitos de compra.
- Características de los compradores (edad, ingreso, sexo, color, tamaño de la familia, actividad, etc.).

En la práctica, para cuantificar estas variables se elige una muestra representativa del total que caracteriza a la población o universo a estudiar, sin embargo existen muchos factores (presupuesto restringido, periodo de tiempo limitado, etc.) que restringen el uso intensivo y adecuado de esta metodología, haciendo imprescindible la utilización de fuentes de información secundarias y métodos estadísticos.

El hacer uso de fuentes de información secundaria, tales como series cronológicas de consumo y procesar los datos, permite conocer algunas

variables. Por ejemplo: el Consumo Aparente y el Consumo Per Capita, cuyas expresiones matemáticas son:

$$C = P + I - M - S \quad \text{y} \quad C_{pc} = C/\text{No. Habitantes, en donde:}$$

C = Consumo Aparente

P = Producción local, regional o nacional

I = Importaciones

M = Exportaciones

S = Existencias

Además, con el procesamiento de los datos de las series cronológicas, se pueden establecer comparaciones entre lo producido a nivel nacional y las importaciones o exportaciones para determinar el grado de penetración de los mercados, detectar los efectos sobre la balanza de pagos en la relación importación y exportación, obtener los índices de crecimiento y compararlos con los de otros productos similares (sustitutos) para determinar la importancia relativa del producto dentro de la estructura del mercado, tendencias de la producción o las importaciones, exportaciones, etc.

Es preciso mencionar que existen varios métodos para determinar la demanda presente, pero que todos están en función de un adecuado acopio de información, así como de su procesamiento e interpretación.

4.2.2 PROYECCION DE LA DEMANDA

El pronóstico de la demanda es esencialmente una extensión de la demanda presente, por lo que los parámetros que indican el tamaño del mercado, su velocidad y grado de crecimiento, entre otros, deben ser sometidos a un proceso de refinamiento antes de ser utilizados para efectuar proyecciones.

Los métodos más utilizados para estimar la demanda futura están basados en:

- Encuestas de intenciones de compra.
- Examen de la opinión de Ventas.
- La opinión de los expertos.
- Pruebas de mercado.
- Análisis estadístico de series en el tiempo de consumo.
- Modelos econométricos de demanda.

Las encuestas de intenciones de compra procuran conocer que piensan los compradores potenciales del producto respecto a su aceptación, en general, se procura obtener una información en términos de probabilidades de la reacción del consumidor a ciertas variables como precio, calidad, forma de adquirirlo, etc.

La consulta de opinión de expertos bien informados puede ser útil en un estudio de mercado, sobre todo cuando el diseño de un estudio especial puede resultar muy difícil o costoso.

Cuando se trata de un nuevo producto o una variante particular de uno ya existente, se suele recurrir a pruebas de mercado, las cuales consisten en

introducir y promover la venta del producto en un área limitada o dirigida a un grupo específico de compradores.

La existencia pasada suele ser, en algunos casos, una fuente para estimar el comportamiento futuro de la demanda, para ello un método relativamente simple es hacer la proyección de la tendencia de las series cronológicas de consumo, ajustando los datos a los parámetros de una función.

Los modelos econométricos de mercado pueden tratar simplemente el lado de la demanda, resumiendo en pocas variables los distintos elementos que la determinan o bien considerar la interacción con la oferta a través de una relación funcional, cuyos parámetros se determinan con cálculos de regresión y en base a ello estimar la demanda futura, asignando valores a cada uno de los parámetros. Pueden existir modelos econométricos muy sofisticados que relacionen muchas variables, pero su utilización deberá ser estudiada con profundidad para conocer si es aplicable al proyecto estudiado.

4.3 ANALISIS DE LA OFERTA

Generalmente, los costos en que incurren los productores tienen influencia en la cantidad de bienes o servicios que los mismos estarían dispuestos a colocar en el mercado durante un cierto período. Es así como los costos de producción afectan las cantidades ofrecidas.

De esta manera la oferta se puede definir como las diferentes cantidades de un producto colocado en el mercado, a diferentes precios alternativos por unidad de tiempo.

Al igual que en el caso de la demanda, la estructura del mercado estará determinada por el número de oferentes, pudiendo distinguirse varios tipos: monopolios, oligopolios, competencia monopolística y competencia pura.

En el análisis de la oferta deben de tenerse presente varios aspectos que en definitiva vienen a condicionar la factibilidad y estabilidad de un proyecto. Estos aspectos son:

- Localización de la oferta.
- Estacionalidad de la oferta.
- Desarrollo histórico.
- Estructura de la producción (línea de productos).
- Capacidad instalada.
- Coeficientes técnicos de conversión.
- Materia prima empleada.
- Disponibilidad de mano de obra, especializada o no.
- Existencia de sustitutos adecuados.

Para los proyectos que no generan un ingreso monetario, la determinación de la oferta debe seguir en términos generales las mismas pautas de investigación requeridas para los proyectos que si generan ingresos monetarios, quedando las variantes a cargo del buen juicio del analista.

4.4 ANALISIS DE LA ESTRUCTURA DEL MERCADO

Existen dos formas de enfocar el estudio de la estructura del mercado:

a) La organización del mercado en términos del número de oferentes que existen para un bien o servicio.

En este enfoque se deben tomar como puntos de referencia aquellas implicaciones de precio, oferta y demanda existentes causadas por un monopolio, oligopolio, cartel o bien por un estado de competencia.

b) Tratando directamente con los insumos requeridos por el proceso de mercado.

Para la preparación del estudio de la estructura del mercado es recomendable seguir los siguientes cinco aspectos:

1. Definir el mercado.

Siempre existe un amplio número de miembros que no se verán relacionados con la implementación de un proyecto específico. Existe un segundo grupo de personas más reducido, quienes pueden considerarse como consumidores potenciales (o usuarios finales) de la puesta en marcha del proyecto y finalmente, existe un grupo de beneficiarios reales. Tal distinción puede visualizarse en forma de tres círculos concéntricos, estando el círculo más pequeño formado por los beneficiarios reales y siendo el círculo mayor la representación de todos los habitantes de un país.

2. La segmentación del mercado.

Refiriéndose al caso anterior de los tres círculos concéntricos, los miembros que constituyen el segundo de los círculos de beneficiarios

potenciales se separan según la nueva disponibilidad de bienes y servicios que se generarán como producto del proyecto. Esta separación se puede hacer segmentando el mercado de acuerdo a nivel de ingresos, al área geográfica de residencia, etc., según se trate de un servicio comunal o individual y los precios o tarifas a cobrar.

Los mercados industriales se suelen segmentar de acuerdo a la magnitud del consumo, ubicación, clasificación industrial y proporción del uso.

Los mercados de consumidores suelen segmentarse de acuerdo al ingreso, la edad y el tamaño de la familia.

Los mercados de recolección de fondos monetarios se segmentan de acuerdo al tipo de donante, el motivo de la donación y la magnitud de ésta.

Los mercados políticos se suelen segmentar de acuerdo a la edad del votante, su ingreso, ocupación y afiliación política.

En los proyectos que no son generadores de ingresos monetarios (carreteras, presas, mercados, hospitales, etc.), se deberán utilizar combinaciones de las variables de segmentación ya mencionadas.

3. Determinar el mercado con exactitud.

El analista que trabaja en un proyecto de desarrollo que pretende implementar el rendimiento de las cosechas, deberá analizar las alternativas de obtener mejores cosechas en unos ciertos terrenos o la de obtener rendimientos promedios en una zona más extensa que la otra, contemplando los diferentes costos. Desde el punto de vista

de las políticas, la autoridad que toma la decisión determina de antemano la zona que será afectada por el proyecto al definir la posición del producto en el mercado.

4. Coordinación del mercado

Si el desarrollo de un proyecto dado es con el fin de cubrir una región o la totalidad del país, el mercado total estará formado por un determinado número de segmentos de mercado, se tendrá que armonizar la distribución del producto entre estos segmentos.

5. Análisis del usuario final

Para emprender el análisis del usuario se determinaran las siguientes variables:

- a) Sus necesidades
- b) La percepción que tiene del proyecto
- c) Preferencias
- d) Evaluación de la satisfacción de necesidades

4.5 CANALES DE COMERCIALIZACION

Un canal de comercialización es el camino que recorre un producto desde el productor al consumidor, dándole al concepto de camino una interpretación comercial, ya que en el se incluyen las vinculaciones e interrelaciones que se establecen entre la entidad productora del bien o servicio y los intermediarios que sirven a los intereses de dicha entidad.

Estos vínculos o interrelaciones son de cinco tipos:

a) **FLUJO FISICO**

Es el movimiento real del producto hasta llegar al consumidor (distribuidores, detallistas, etc.).

b) **FLUJO DE PROPIEDAD**

Son las transacciones de compraventa o cambios de propiedad del producto que se presentan a lo largo del canal de comercialización.

c) **FLUJO DE PAGOS**

Es la forma en que se generan las obligaciones de pago por las transacciones de compraventa del producto a lo largo del canal de comercialización.

d) **FLUJO DE INFORMACION**

Es el que facilita el funcionamiento eficiente del canal de comercialización.

e) **FLUJO PROMOCIONAL**

Son los esfuerzos de venta que efectúan cada uno de los diferentes elementos que componen el canal de comercialización.

4.5.1 ESTRUCTURA

La estructura de un canal de comercialización se puede definir como el conjunto de relaciones organizacionales o comerciales entre el productor del bien o servicio y los intermediarios.

Basicamente, existen cuatro prototipos de estructuras:

1. Del productor directamente al consumidor.
2. Del productor al detallista y al consumidor.
3. Del productor al mayorista, detallista y al consumidor.
4. Del productor al agente intermediario, mayorista, detallista y al consumidor.

En la realidad estas estructuras son más complejas; ya que participan más de un tipo de mayorista y de minorista, se incluyen procesadoras y a menudo participan intermediarios cuyas funciones y papel no están claramente definidos y que intervienen con carácter especulativo.

4.5.2 FUNCIONES

Las funciones generales de un canal de comercialización es el acopio y colocación de los productos de acuerdo a las necesidades del mercado; dentro de estas funciones se distinguen cuatro procesos de clasificación que son la base para las actividades de cualquier canal de comercialización:

a) **Clasificación**

Consiste en tomar una serie de productos heterogéneos y convertirlos en grupos homogéneos.

b) **Acumulación**

Es agrupar los productos ya clasificados y formar una oferta homogénea.

c) Colocación

Es la distribución de esta oferta homogénea en diferentes puntos geográficos y por consiguiente en grupos más pequeños.

d) Combinación

Es la actividad por medio de la cual se agrupan diferentes artículos pero de uso complementario.

Es importante señalar que los abastecimientos heterogéneos deben clasificarse para luego acumularse y estar dispuestos así para la venta a los clientes, tal y como lo hacen las firmas oferentes de artículos industriales o los negocios minoristas.

4.5.3 IDENTIFICACION DE CANALES

La identificación de canales de comercialización permite evaluar la conveniencia de emplear los ya existentes o, en su caso, sentará las bases para diseñar nuevos canales de comercialización más eficientes para los productos del proyecto.

Los principales aspectos que se deben investigar de los canales ya existentes son:

- Número de intermediarios para cada grupo individualizado, identificando con el mayor detalle a cada uno de ellos para analizar sus características particulares.

- Margen de precios y de mercadeo de cada grupo de intermediarios.
- Cantidades o proporciones aproximadas de producto que maneja cada grupo de intermediarios en un periodo de tiempo dado.
- Proporción del volumen del producto que circula por los diversos canales.
- Funciones comerciales realizadas, servicios ofrecidos y su costo en cada etapa del canal.
- Ubicación geográfica de los diferentes intermediarios que participan en el canal.

Una vez recolectada la información es posible construir mapas de canales, los cuales constituyen un instrumento valioso para comprender el funcionamiento de los mismos.

4.5.4 MARGENES DE COMERCIALIZACION

Los márgenes de comercialización son una medida del costo del proceso de comercialización y están constituidos por los márgenes individuales obtenidos por los distintos intermediarios que asumen la propiedad de un bien o servicio para revenderlo y por los costos específicos de los servicios prestados, pudiéndose calcular el margen de comercialización para cada una de las etapas de comercialización o para cada uno de los intermediarios.

Su expresión matemática en términos absolutos y relativos es la siguiente:

$$\text{MAR COM} = P_c - P_p \text{ o } \text{MAR COM \%} = ((P_c - P_p) / P_p) \times 100$$

en donde:

P_c = Precio que paga el consumidor

P_p = Precio que recibe el productor o intermediario

Ejemplo: El canal de comercialización de un cierto producto corresponde al prototipo tres (productor-mayorista-detallista- consumidor) y los precios de compraventa son:

	PRECIO DE COMPRA	PRECIO DE VENTA
Productor		N \$ 1,500.00
Mayorista	N \$ 1,500.00	N \$ 1,800.00
Detallista	N \$ 1,800.00	N \$ 2,400.00
Consumidor	N \$ 2,400.00	

Los márgenes absolutos serán los siguientes:

$$\text{Margen de todo el canal} = P_c - P_p = 2,400 - 1,500 = 900$$

$$\text{Margen mayorista} = P_c - P_p = 1,800 - 1,500 = 300$$

$$\text{Margen detallista} = P_c - P_p = 2,400 - 1,800 = 600$$

Los márgenes relativos serán:

Margen de todo el canal= $((2,400 - 1,500) / 1,500) \times 100 = 60 \%$

Margen Mayorista= $((1,800 - 1,500) / 1,500) \times 100 = 20 \%$

Margen detallista= $((2,400 - 1,800) / 1,800) \times 100 = 33.3 \%$

El analista de proyecto deberá tener en cuenta dos aspectos muy importantes de los márgenes y que son:

a) Los márgenes de comercialización reflejan todos los costos del proceso de comercialización.

Los intermediarios constituyen una unidad económica que participa en el proceso de mercadeo y como tal está llevando a cabo funciones y actividades que añaden valor al producto. Estas actividades sean transporte, almacenamiento, clasificación, etc., tienen un costo, el cual representa básicamente el costo del proceso de comercialización en la etapa correspondiente.

El cálculo adecuado de los costos y márgenes de comercialización requiere que se incluyan todos los costos implícitos del proceso y no tan sólo los explícitos, ya que es frecuente no incluir el costo de oportunidades de todos los factores de producción que se están empleando, tal es el caso de los detallistas que siendo propietarios del local donde están no asignan una remuneración por el uso del mismo.

b) La magnitud de los márgenes de comercialización no necesariamente reflejan la magnitud del beneficio del intermediario.

Cuando un intermediario añade un margen elevado a los productos que vende, aún suponiendo que incluya un porcentaje de beneficios elevado, no significa necesariamente que el beneficio total del intermediario sea elevado.

Es importante resaltar que el concepto de margen de comercialización es un concepto unitario, mientras que el beneficio del intermediario tiene que ver con los totales. El beneficio total depende no sólo del beneficio unitario sino también del monto total de ventas. Por ejemplo, supongamos el caso de dos comerciantes que añaden un mismo margen de comercialización del 30 % al precio de compra del producto y supongamos también que de ese margen el 10 % corresponde al beneficio, sin embargo, uno de ellos tiene ventas mensuales por valor de un millón de nuevos pesos, mientras que el otro vende tan solo cien mil nuevos pesos, obviamente el beneficio del que vende un millón es diez veces mayor del que vende cien mil, a pesar de que ambos tienen los mismos márgenes de comercialización y tienen los mismos costos y beneficios unitarios.

4.5.4.1 METODOS DE MEDICION PRACTICA

- Seleccionar varios lotes o remesas del producto y seguirlos a través de todo el canal de comercialización.
- Se obtiene la suma total de las ventas y compras efectuadas por los intermediarios y el número de unidades manipuladas.
- Comparar los precios de los productos en los diferentes planos de la comercialización. Este método dependerá de la disponibilidad de

series de tiempo representativas y comparables para cada uno de sus planos.

La medición de los márgenes de comercialización entrañan dificultades, algunas de las más importantes son:

- Problemas para determinar el precio promedio al nivel de intermediario al cual se vende un producto en un período determinado.
- Variaciones en los precios pueden deberse a la marca del producto, calidad, unidad de ventas, clase de negocios, empaque, localización, etc.
- Dificultades en obtener información en cuanto a mermas, deterioros y pérdidas del producto físico desde que el producto entra al canal hasta que llega a manos del consumidor.

4.5.5 SELECCION DE CANALES

4.5.5.1 CARACTERISTICAS REQUERIDAS

A continuación se describen las cualidades que debe tener un canal de comercialización para ser una cadena eficiente hasta el consumidor:

- Debe prever el traslado del producto 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 calidad óptima de promoción y comunicación para asegurar la venta rápida del producto a todos los compradores del canal y en especial al consumidor final.

- Debe proporcionar una retroalimentación adecuada de información que permita al productor modificar su producto, sus servicios o sus procedimientos de manera que se ajusten a las demandas del mercado.
- Debe tener la flexibilidad suficiente en sus normas institucionales para adaptarse en forma creativa a condiciones variables en el mercado (capacidad de cambio).
- Debe coincidir con la capacidad y la función del productor como unidad que es sensible a los objetivos del productor y complementaria a las entidades que cooperan en el canal.

4.5.5.2 PROBLEMAS AL SELECCIONAR CANALES

- Ajustarse a las necesidades y expectativas de los consumidores o usuarios finales.
- Considerar las necesidades de comercialización del producto en base a las características del mismo.
- Determinación de las más provechosas alternativas de canales considerando los costos totales y de cada uno de los intermediarios del canal.
- Obtener el uso del canal estableciendo contacto con los intermediarios participantes y superar dificultades de carácter jurídico o institucionales.
- Determinar la intensidad de la distribución, ya sea individual, selectiva o generalizada.

4.5.6 DISEÑO DE CANALES

Como ya se ha mencionado, para lograr una planificación efectiva de los canales de comercialización es la determinación de cuál o cuáles son los mercados a los que se desea hacer llegar el producto, pero en la práctica la selección de los mercados y del canal de distribución son eventos interdependientes.

Los aspectos más relevantes a ser considerados en el diseño de un canal de comercialización son:

1. **Objetivos del canal.**
2. **Restricciones a considerar:**
 - a) **Características de los consumidores**
 - Número
 - Dispersión geográfica
 - Hábitos de compra y de consumo
 - Sensibilidad a diferentes métodos o prácticas de venta
 - b) **Características del producto**
 - Perecibilidad
 - Tamaño
 - Estandarización
 - Mantenimiento requerido
 - Valor/precio

- c) Características del intermediario
 - Almacenamiento
 - Promoción
 - Reputación
 - Contactos
 - Crédito
- d) Características de los canales de la competencia
- e) Características del productor
 - Tamaño
 - Solvencia financiera
 - Mezcla
 - Experiencia anterior con el canal
 - Políticas de comercialización
- f) Condiciones ambientales
 - Condiciones económicas
 - Regulaciones legales o institucionales
- 3. Canales competitivos
 - a) ¿Por qué son empleados?
 - b) Problemas
- 4. Canales alternativos
 - a) Tipo de intermediarios
 - b) Número de intermediarios
 - Tipo de distribución
 - Forma de distribución

- c) Objetivos específicos de cada intermediario participante
 - d) Términos y responsabilidad de los participantes en el canal
 - Política de precios
 - Condiciones de venta
 - Desechos territoriales
 - Servicios y responsabilidades
5. Evaluación de las alternativas
- a) Aspectos económicos (Costo/Beneficio)
 - b) Control
 - Relaciones verticales
 - Relaciones horizontales
 - Conflictos entre canales
 - Conflictos legales
 - c) Adaptabilidad del canal a nuevas circunstancias
6. Selección del canal más idóneo.

4.5.7 EVALUACION ECONOMICA DE LOS CANALES

Usualmente se emplean dos instrumentos para evaluar económicamente cualquier canal de comercialización:

1. Análisis del punto de equilibrio

Compara los costos de distribución relacionados con los niveles de venta alternativos para diferentes canales, determinando un punto en el cual los costos de distribución son iguales en dos o más canales

con el mismo nivel de venta. De esta manera se puede elegir un canal para cierto volumen de ventas con un menor costo de distribución.

En la Lamina 4 se muestra un ejemplo en el cual las rectas AA y SS indican la relación entre los costos de distribución y los niveles de venta de dos intermediarios diferentes. Para el nivel de ventas E la relación es similar para ambos intermediarios, por lo cual es indistinto emplear uno u otro para formar parte del canal, sin embargo para niveles inferiores a E es recomendable utilizar al Intermediario AA, ya que sus costos son inferiores.

2. La Tasa de Retorno sobre la inversión

Esta se puede definir como: $R_i = (S_i - C_i) / C_i$ en donde:

R_i = Tasa de Retorno sobre la inversión asociada al canal i

S_i = Ventas estimadas en el canal i

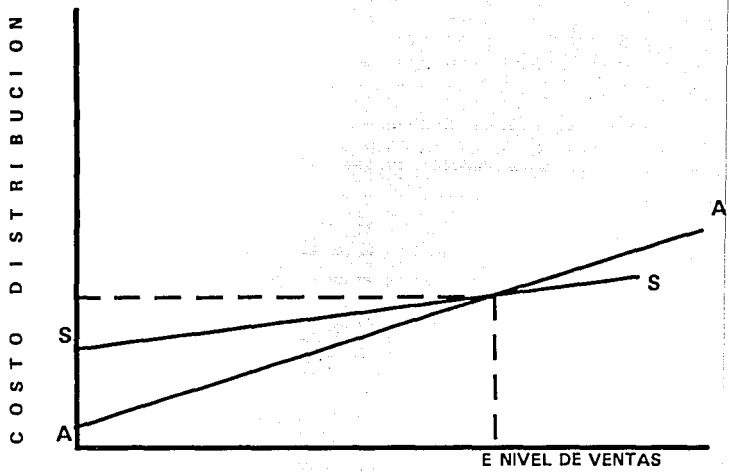
C_i = Costos estimados en el canal i

Al calcular la tasa de retorno para dos o más canales se escogerá al que brinde una mayor tasa de retorno.

4.6 PRECIOS

4.6.1 POLITICAS EN LA FIJACION DE PRECIOS

En una economía basada en el sistema de mercado, cada entidad o firma fija su precio de acuerdo a sus necesidades, por lo que la selección de un sistema para fijar los precios se hace dentro de esquemas tanto políticos como socioeconómicos.



LAMINA 4

En este apartado se describen someramente los sistemas seguidos para fijar precios basados en los costos, la demanda y la competencia.

4.6.1.1 EN BASE AL COSTO

En los métodos basados en el costo deben considerarse todos los costos (fijos, variables, semivariables) incluyendo los administrativos. Dentro de éstos se distinguen dos técnicas para la fijación del precio: a) La que fija los precios de acuerdo a un objetivo prefijado en el nivel de ingresos y b) La que determina los precios según un porcentaje de recargo en los costos.

1. Técnicas Objetivo

Fija los precios en un nivel un nivel tal que sean capaces de generar una cierta tasa de retorno o retribución deseada y previamente estipulada sobre los costos totales de la firma para un nivel dado de ventas.

Por ejemplo: Una empresa vendió el año pasado 1,000 unidades de un producto y espera vender en el año venidero la misma cantidad.

El costo (salarios, depreciaciones, amortizaciones, gastos de administración, renta, etc.), asciende a N \$ 500,000.00 y la inversión fue de N \$ 400,000.00.

Se estipula una retribución o "retorno objetivo" del 10 % sobre la inversión.

El costo total final es de N \$ 540,000.00, ya que se debe agregar el 10 % del "retorno objetivo". Este costo total dividido entre las 1,000

unidades que se esperan vender genera un costo promedio, sin embargo, en el momento también debe ser incluido en éste el costo variable por unidad (materiales o materia prima, mano de obra directa, etc.).

Si el costo variable por unidad es igual a N \$ 100.00, entonces el precio que debe ser fijado para obtener un 10 % de retorno sobre la inversión es de N \$ 640.00 por unidad.

Es importante señalar que si la cantidad que realmente sea vendida fuera menor a la esperada de 1,000 unidades, entonces no se alcanzará el "retorno objetivo" del 10 % e incluso podría generarse pérdidas.

2. Porcentaje de Recargo en las Ventas Netas

La fijación de precios se establece en base a los márgenes brutos de comercialización, expresados en términos porcentuales sobre las ventas netas.

El margen bruto de comercialización es la diferencia entre los precios de venta y los costos de operación.

Por ejemplo: Un detallista compra un artículo en N \$ 10.00, si agrega N \$ 2.00 al costo para determinar el precio de venta y cubrir con ello sus costos de operación y obtener una ganancia, tenemos que el margen bruto de comercialización es de N \$ 8.00 y el porcentaje de recargo sobre las ventas netas es del 20%.

Cabe aclarar que en la práctica, para aplicar este método se requiere que las firmas tengan bien determinados sus costos totales en forma histórica.

3. Análisis del Punto de Equilibrio

Este método correlaciona el costo total y los ingresos por venta, determinando así un punto en donde los ingresos se igualan a los costos totales, es decir, donde no hay ganancia ni pérdida.

Este método es de mucha utilidad y permite responder a preguntas tales como:

¿Cuál debe ser el esfuerzo de venta mínimo ?

¿Cuál es el volumen mínimo que se debe producir ?

¿Que nivel de aprovechamiento tiene la capacidad instalada ?

¿Cuáles serían los precios alternativos v.s. magnitud de compra?

4. Costo Promedio y Márgenes

Un enfoque práctico y usualmente empleado en la fijación de precios es agregar los márgenes de comercialización a los costos promedio de producción y transporte.

Cuando se emplea este método y las ganancias no son satisfactorias, se trata de mejorarlas mediante un análisis que descubra cuáles costos pueden ser reducidos sin disminuir la demanda sustancialmente.

La relocalización de costos puede ser entre elementos de mercadeo o entre los márgenes que ganan los participantes.

4.6.1.2 EN BASE A LA DEMANDA

Las técnicas basadas en la demanda toman en consideración la intensidad de la misma, así si la demanda es alta se fija un precio a

niveles altos o, por el contrario, el precio se fija en niveles bajos cuando la demanda es escasa, en ambos casos los costos unitarios serían los mismos.

1. Discriminación de Precios

Se puede definir como aquella situación en que el mismo producto se puede vender a diferentes compradores y a diferentes precios, aunque el costo marginal de producción sea igual en los dos o más mercados. Si existieran diferencias en el monto del costo marginal entre uno y otro mercado no existe discriminación de precios.

Este método requiere que los mercados puedan dividirse o segmentarse de tal manera que un mercado no socave a los otros.

Por ejemplo: Una intervención quirúrgica especializada que el Sr. Pérez, hombre de muchos recursos financieros desea y que sólo el Dr. X puede llevar a cabo; al mismo tiempo la Sra. Viuda de López, jubilada, también necesita el tratamiento quirúrgico.

Por una parte el Dr. X el cobra al Sr. Pérez N \$ 20,000.00 por la intervención y por otra, a la Sra. Viuda de López, no le cobra los servicios.

Otro ejemplo podría encontrarse en las empresas de utilidad pública, como la energía eléctrica, ya que cobra tarifas mayores a quienes la emplean en usos residenciales y menores para usos industriales o viceversa.

2. Descuento

Este método se basa en establecer un piso en el cobro del producto y de acuerdo a la magnitud de compra o uso se cobran ciertas tarifas.

Por ejemplo: La Compañía de Teléfonos cobra a sus usuarios una renta mensual en la que está incluido un cierto número de llamadas locales, además una cuota en función del número de llamadas adicionales y, por último, una tarifa por las llamadas de larga distancia, que depende de la hora en que las haya efectuado.

Otro ejemplo: Algunos estacionamientos públicos, en donde se cobra la primer hora a un precio, a menor precio las siguientes dos horas, a otro precio si es el día completo y otra tarifa si el automóvil utiliza el estacionamiento todo el mes.

4.6.1.3 EN BASE A LA COMPETENCIA

La principal razón que justifica este método es la dificultad que existe para prever cómo reaccionarán tanto los compradores como los competidores ante cambios o diferencias en los precios. Así, aunque no hay necesidad para fijar los mismos precios que tiene la competencia, es usual que las empresas fijen sus precios al nivel promedio de los competidores, por consiguiente no buscan mantener una relación rígida ni entre sus precios y sus costos ni entre sus precios y la demanda.

Es importante señalar que en una estructura de mercado de competencia pura las empresas no tienen alternativa para fijar sus precios.

Ejemplos de este método se encuentran en aquellos productores o prestadores de servicio que venden a través de licitaciones, en donde, generalmente, son ganados por el oferente con más bajos precios.

CAPITULO V. ESTUDIO TECNICO O DE INGENIERIA

Las investigaciones técnicas de un proyecto se refieren a la participación de la ingeniería para diseñar la unidad productiva de un bien o servicio, seleccionando la alternativa técnica que mejor racionalice los recursos disponibles para obtener el producto deseado.

Si la investigación de mercado es la base de un proyecto, el estudio técnico o de ingeniería es la parte medular, ya que todos los demás estudios derivados dependen de él y en cualquier etapa en que se encuentre el proyecto es importante saber si es técnicamente factible.

Cuando el estudio del mercado revela que existe una demanda insatisfecha a cubrir por el proyecto, los profesionales de la ingeniería se encargan de esbozar el procedimiento técnico para proveer este mercado.

El estudio técnico se concentra en unidades físicas de materias primas e insumos y productos, maquinaria y equipo, procesos de producción, etc., ya que cualquier tipo de producción se define como el empleo de materiales, mano de obra y maquinaria y equipo con determinado concepto tecnológico, sin embargo estas informaciones técnicas y físicas tienen que representarse en unidades monetarias para determinar las inversiones que se tendrán para ejecutar el proyecto, su puesta en marcha y su administración.

Los aspectos básicos del estudio técnico comprende los resultados en cuanto a tamaño, proceso de producción y localización del proyecto.

Los aspectos complementarios del estudio describen las obras físicas necesarias, la organización para la producción y el calendario de realización del proyecto.

Estos aspectos son interdependientes y se relacionan estrechamente con los estudios financieros y económicos del proyecto.

Asimismo, el estudio técnico incluye el cálculo de los costos, la minimización y optimización de la estructura de los mismos y el análisis de economías de escala.

Es importante mencionar que en los proyectos de infraestructura, el tamaño, el proceso y la localización, son datos ya definidos, por lo que únicamente se deberá atender a su cuantificación para definir costos. Por ejemplo: para la construcción de una carretera, ya se tiene su extensión y el tramo que se pretende cubrir (tamaño y localización), se sabe el tipo de vehículos que circularan por ella y por ende el tipo de carpeta a diseñar (proceso).

5.1 LOCALIZACION

El estudio de localización se refiere tanto a la macrolocalización (un país o región económica), como a la microlocalización (una ciudad) de una unidad de producción y consiste en el análisis de factores locacionales tales como disponibilidad de espacios, distancias, existencia de infraestructura, disposiciones legales y fiscales, medio ambiente, entre otros, los cuales determinan el lugar físico donde el proyecto logra la máxima rentabilidad o el mínimo de costos unitarios.

En la teoría de localización se han observado dos tendencias:

- La del equilibrio parcial o teoría clásica de los costos mínimos de transporte, en condiciones de demanda constante, despreciando los aspectos de interdependencia locacional de las empresas.
- La del equilibrio que 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.

El método que resulta más práctico es el de equilibrio parcial, sin embargo, es conveniente analizar otras relaciones con detalle realístico, ya que el problema de localización no tiene una solución inequívoca y científica, sino esta condicionada a un método interactivo de tanteo, de error y ensayo.

La óptima localización es aquella que permite obtener la máxima rentabilidad o el mínimo costo unitario.

FUERZAS LOCACIONALES

Son las variables que determinan la distribución geográfica de las actividades económicas, con base en el epicentro económico de una región. El comportamiento de estas variables condicional la localización de la unidad productiva.

Si se analiza la estructura de costos de un proyecto en función de la localización, se pueden identificar las fuerzas locacionales, al menos, en cuatro operaciones:

- Adquisición de materias primas e insumos
- Transporte de esas materias primas e insumos al lugar de procesamiento.

- Procesamiento.
- Transporte de los productos elaborados hacia los mercados.

En términos espaciales esas operaciones deben realizarse en tres puntos geográficos distintos:

1. Fuente de abastecimiento de materias primas e insumos.
2. Lugar de transformación o procesamiento.
3. Centros de consumo o mercados.

Las alternativas de localización pueden definirse, en una primera instancia, por la influencia de los costos de transporte y los costos de adquisición.

Para fines de análisis, se separan los costos en dos grupos:

Costo básico. Es el costo mínimo que se debe pagar en cualquier sitio por la adquisición de lo que necesite el proyecto.

Costo locacional. Es el costo adicional proveniente del transporte al lugar de localización a estudiar, desde la fuente más barata de lo que se necesite para el proyecto.

Por consiguiente, el punto de costo mínimo será aquella alternativa de localización que presente el costo locacional más bajo, ya que por definición el costo básico es constante en el área problema.

CLASIFICACION DE LAS FUERZAS LOCACIONALES

Las fuerzas locacionales se pueden tipificar en tres categorías:

1. Por costos de transferencia o cuenta de fletes. Comprende la suma costos de transporte de insumos y productos.

2. Disponibilidad y costos relativos de los factores e insumos.
3. Otros factores que estén excluidos de los puntos anteriores:
 - Incentivos fiscales y financieros.
 - Disponibilidad de terreno y edificación.
 - Políticas de desarrollo industrial o social.
 - Economías de escala, externas o de aglomeración.
 - Condiciones generales de vida, clima, etc.
 - Facilidades administrativas y de comunicación.
 - Factores aleatorios, históricos o preferencias personales.

La primer categoría varía en forma sistemática y previsible, en función de la distancia. En cambio las categorías dos y tres pueden variar en función de la localización pero de manera aleatoria (no sistemática).

COSTOS DE TRANSFERENCIA O TRANSPORTE

Estos costos deben incluir todos los gastos de fletes, seguros, impuestos y tasas que estén incorporados.

Ejemplo: Existencia de un mercado y una fuente de materia prima; basta comparar dos alternativas:

1. Localización junto al mercado, transportándose la materia prima.
2. Localización junto a la fuente de materia prima y transportando los productos acabados al mercado.

Analizar ambas situaciones y determinar el punto donde los costos totales de transporte sean el mínimo:

El costo de transporte está en función de tres factores: peso x distancia x tarifa. Si la tarifa es igual para materias primas que para productos terminados, el problema se reduce a minimizar el monto total de transporte (peso x distancia) o sea, toneladas por kilómetro. Así pues, el proyecto tenderá a localizarse junto a la fuente de materia prima, si ésta pierde peso durante el proceso productivo, o junto al mercado, en la hipótesis contraria.

El problema se vuelve más complejo cuando existen:

- Diferentes insumos y fuentes alternativas del suministro de materias primas.
- Diferentes productos y mercados geográficamente distintos.

La tarifa está influida por:

- Tipos de transporte (aéreo, marítimo, fluvial, carretero, férreo, ducto, etc.).
- Extensión, sentido (fletes de retorno o carga de compensación), volumen de tráfico.
- Topografía y clima del área considerada.
- Grado de transportabilidad de las materias (productos perecederos, peligrosos o frágiles, etc).

Para la mayoría de los casos es más barato el transporte por carretera para distancias cortas, por ferrocarril para distancias medias y el marítimo o fluvial para distancias largas.

El peso tiene relación con la gravedad específica de la materia prima o el producto. A veces influye en la tarifa el volumen antes que el peso.

DISPONIBILIDAD Y COSTOS RELATIVOS DE LOS FACTORES E INSUMOS

Ejemplo: Hay proyectos orientados hacia la mano de obra especializada, o que producen artículos de alto valor unitario, donde el costo del transporte tiene una incidencia relativamente pequeña. Industria de zapatos, instrumentos de precisión, tallado de piedras preciosas, instrumentos musicales, etc.

Considerar en esta categoría, fuera de la mano de obra (especializada o no), algunas materias primas perecederas (leche, frutas, etc.), maderas que no soportan fletes altos, energía eléctrica, combustibles, agua, etc.

OTROS FACTORES

Cuando hay diferentes alternativas favorables por fácil acceso a los mercados y a las fuentes de materias primas e insumos, la localización puede ser definida en función del análisis de otros factores, tales como las economías de aglomeración, las cuales se definen como los beneficios colectivos que disfrutan las empresas por encontrarse concentradas en un determinado lugar, siendo de dos tipos: de localización y de urbanización.

Las economías de localización son aquellas economías externas creadas por la aglomeración industrial preexistente que beneficia a la nueva industria que se instala, en términos de acceso a mano de obra entrenada, facilidades de investigación y comercialización, proximidad a industrias de maquinaria y equipo, de partes y componentes, de reparación y mantenimiento, etc.

Las economías de urbanización corresponden a aquellas ventajas

provenientes de la localización en un área industrial o metropolitana, en términos de disponibilidad de infraestructura de transporte, energía, agua, comunicaciones, instituciones educacionales, de investigación, facilidades culturales y recreativas, etc.

TIPOS DE ORIENTACION LOCACIONAL

Los proyectos pueden estar orientados:

1. Hacia la fuente de insumos:

Materias primas (peso materia prima/peso producto final mayor a 1).

Energía.

Mano de obra.

2. Hacia el mercado de los productos.

3. Hacia puntos intermedios (inciso 1 y 2).

4. Localización independiente.

En la medida que las materias primas e insumos y los productos finales tengan un alto valor específico, las industrias se caracterizan por una localización independiente en relación al factor transporte.

Si dividimos a las industrias en tres grupos:

1. De procesamiento primario.

2. De beneficio intermedio.

3. De acabado final.

Se puede observar, de manera general, que las de procesamiento primario tienden a localizarse junto a las materias primas, en tanto que las de beneficio intermedio y de acabado final, tienden hacia los

mercados. Aunque las industrias de beneficio intermedio son típicos ejemplos para la relativa independencia locacional.

Las etapas iniciales siempre comprenden reducción de volumen, preservación, clasificación o elevado consumo de combustible, de tal manera que los productos resultantes son más fácilmente transportados y vendidos que las materias iniciales.

Por otra parte, las etapas finales de procesamiento de bienes generalmente comprenden diferenciación, subdivisión de materiales recibidos en lotes menores, mayor volumen, mayor valor en relación al peso y mayor perecibilidad, tanto en términos físicos, como en términos de estilo.

SELECCION DE LA LOCALIZACION

En la práctica, la selección definitiva de la localización de un proyecto específico dependerá del análisis ponderado de mercado, tamaño, costos, etc., que influyen en la rentabilidad.

5.2 TAMAÑO

El tamaño de un proyecto se mide por su capacidad de producción de bienes o de prestación de servicios, es decir, por el número de unidades en una unidad de tiempo de funcionamiento normal. Sin embargo, también puede ser definido por indicadores indirectos, tales como el monto de la inversión, la ocupación efectiva en tiempo de la mano de obra, la maquinaria o tipo utilizada, etc.

El tamaño de un proyecto deberá justificarse con respecto al proceso de producción y la localización elegidos.

CAPACIDAD DE PRODUCCION: TECNICA Y ECONOMICA

1. El concepto técnico identifica la máxima producción que se puede obtener con determinada maquinaria o equipos.
2. El concepto económico identifica aquella capacidad que reduce a un mínimo los costos unitarios o la que lleva a un máximo las utilidades.

En el concepto técnico hay que considerar la capacidad real (efectiva o normal) con la capacidad teórica (nominal).

El concepto técnico de capacidad difiere del económico porque a una máxima producción, en términos físicos, puede que no correspondan ni la máxima utilidad, ni los costos unitarios mínimos.

TAMAÑO OPTIMO

El objetivo del estudio de tamaño para un proyecto es la determinación de una solución óptima que conduzca a los resultados más favorables para el proyecto, en su conjunto.

Esta solución podrá ser alcanzada a través de la selección entre varias alternativas, de aquel tamaño que asegure la más alta rentabilidad desde el punto de vista privado o la mayor diferencia entre costos y beneficios sociales.

Para cumplir este objetivo deberán analizarse varios factores para cada alternativa, o considerar los que ya se tienen en el estudio de mercado, tales como:

- **Tamaño del mercado.** Relacionar el tamaño elegido con el comportamiento de la demanda, definiendo los períodos en que se prevé capacidad ociosa y aquellos otros en que habrá plena utilización de los equipos.
- **Capacidad financiera.** Definir si está limitada el tamaño del proyecto.
- **Disponibilidad de insumos materiales y humanos.**
- **Problemas de transporte.**
- **Problemas institucionales.**
- **Capacidad administrativa.**

Además, se debe tener en cuenta los conceptos de corto plazo que presuponen una escala de producción fija y el de largo plazo que admite escalas alternativas de producción.

Este análisis se hace por el sistema de calcular los costos unitarios en una alternativa patrón previamente seleccionada. Luego se procede a calcular las variaciones de los ingresos y costos de las otras alternativas y se compara con la alternativa patrón.

TAMAÑO Y COSTO UNITARIO

El problema del tamaño de un proyecto está relacionado con el comportamiento de sus costos unitarios o medios, cuando se consideran diferentes escalas de producción.

COSTOS FIJOS Y VARIABLES

Dentro de una escala fija de producción los costos pueden clasificarse en fijos y variables.

Costo fijo, es aquel que se mantiene constante, independiente de la variación de las unidades producidas por período.

Costo variable, es aquel que aumenta o disminuye en función de las unidades producidas por período.

COSTO UNITARIO O MEDIO

El costo total es la suma del costo fijo y el costo variable.

El costo total dividido por el número de unidades producidas es igual al costo unitario o medio:

(1) $Ct = Cf + Cv$

(2) $Ct/x = (Cf + Cv)/x$ de donde: $Ct/x = Cf/x + Cv/x$

(3) $Ct/x =$ Costo unitario medio

(4) $Cf/x =$ Costo fijo medio

(5) $Cv/x =$ Costo variable medio

$Ct =$ Costo total

$Cf =$ Costo fijo

$Cv =$ Costo variable

$x =$ Cantidades producidas

El costo fijo medio se caracteriza porque siempre se reduce, a medida que se utiliza más la capacidad instalada.

El costo variable medio se caracteriza por tres fases:

- Fase de rendimiento creciente. Es cuando el costo variable medio decrece, generalmente ocurre cuando se obtiene un mejor uso de los factores indivisibles.
- Fase intermedia de rendimiento constante.

- Fase de rendimiento decreciente. Es cuando los equipos son usados por encima de los límites de su capacidad y el costo variable medio empieza a crecer.

También se puede adoptar la hipótesis de que el costo variable es directamente proporcional a la cantidad producida. En este caso el costo variable medio será constante y toda reducción del costo total medio vendrá de la reducción del costo fijo. Está hipótesis de que el costo variable es una función lineal de la cantidad producida se ha comprobado en algunos estudios empíricos sobre problemas de economías de escala.

EL CORTO Y EL LARGO PLAZO

Cuando se presume que no hay variación en la escala del proyecto, se logra una "curva de costo unitario de corto plazo", la cual expresa sucesivas alternativas de utilización de la capacidad instalada y sus efectos sobre el costo unitario, considerada una escala fija de producción.

Cuando se admite una variación en la escala de producción, o sea cuando se compraran costos unitarios mínimos en diferentes escalas de producción, se obtiene una "curva de costo unitario de largo plazo". Generalmente ésta se construye uniendo los puntos de equilibrio de sucesivas curvas de costo unitario de corto plazo.

En el corto plazo, las variaciones del costo unitario expresan rendimientos crecientes o decrecientes.

En el largo plazo, expresan economías o deseconomías de escala.

En el corto plazo existen factores fijos y variables.

En el largo plazo, todos los factores son considerados variables, inclusive aquellos que normalmente sean fijos en el corto plazo.

LAS ECONOMIAS DE ESCALA

La disminución de los costos unitarios provenientes del aumento en la escala de producción se denomina "economía de escala". La operación inversa se denomina "deseconomía de escala".

Las economías de escala pueden ser de naturaleza tecnológica o pecuniaria.

Las economías tecnológicas surgen cuando una mayor escala de producción permite ahorro de insumos por unidad de producción en términos físicos.

Las economías pecuniarias surgen cuando la operación en mayor escala proporciona una baja en los precios de los factores o insumos y en los costos de comercialización.

Las deseconomías de escala pueden surgir cuando el tamaño de las empresas es tan grande, que por excesiva centralización y formación de una frondosa burocracia administrativa, se torna difícil dirigir las de manera eficiente, o viceversa, cuando son tan pequeñas que sus costos resultan demasiados elevados, siendo desplazados del mercado por la competencia.

Por lo tanto, el problema del tamaño de un proyecto es básicamente un problema de economías de escala.

TAMAÑO Y MERCADO

La magnitud del mercado actual y futuro establece un límite máximo para el tamaño del proyecto, de lo cual pueden surgir tres hipótesis, de acuerdo al tamaño mínimo:

1. El proyecto es mayor que el mercado (no se puede ejecutar).
2. El proyecto es igual al mercado (se puede ejecutar pero es riesgoso).
3. El proyecto es menor que el mercado (el mercado deja de ser factor de limitación y el tamaño óptimo se podrá determinar en función de otros elementos).

TAMAÑO Y TECNOLOGIA

En función de la naturaleza de diferentes procesos industriales, la tecnología establece escalas mínimas de producción, por debajo de las cuales los costos serían muy altos.

Los fabricantes de maquinaria y equipos solamente fabrican tamaños iguales o superiores a ese mínimo.

Así como el mercado fija los límites máximos, la tecnología determina los límites mínimos del tamaño de la empresa, de ahí el término de "tamaño mínimo técnico".

TAMAÑO Y LOCALIZACION

Los problemas de tamaño y localización están estrechamente interrelacionados. De acuerdo a la localización del proyecto, tamaños mayores pueden implicar grandes costos de transporte, tanto para la distribución de los productos como para la adquisición de materia prima,

sobre todo si son industrias que dependen de materias primas perecederas, voluminosas o pesadas, ya que resulta oneroso transportarlas a grandes distancias.

TAMAÑO Y FINANCIAMIENTO

El tamaño también está limitado por las posibilidades financieras de la empresa o de los empresarios, ya que de acuerdo al tamaño son los requerimientos de las inversiones.

Esta limitación puede ser salvada si el proyecto se puede ejecutar por etapas y hay posibilidades de reinversión de utilidades.

OTROS FACTORES

La escasez de personal técnico y administrativo pueden constituir otros factores restrictivos del tamaño del proyecto, además, el problema puede estar afectado por la política de desarrollo del país o región, o por problemas institucionales.

TAMAÑO MINIMO, MAXIMO Y OPTIMO

Considerados los factores anteriormente mencionados, la selección del tamaño queda condicionada a una franja, cuyo límite superior está fijado por el mercado (actual y potencial) y el límite inferior está determinado por razones económicas y/o tecnológicas.

Desde el punto de vista económico, el tamaño mínimo depende de los precios de mercado del producto considerado.

Desde el punto de vista tecnológico, el tamaño mínimo está condicionado a la disponibilidad de maquinaria y equipo adecuados, pues los fabricantes de bienes de capital solamente ofrecen equipos a partir de ciertos tamaños mínimos, tecnológicamente definidos.

DISEÑO FINAL DEL TAMAÑO

Una vez definido el tamaño final se deberá señalar los márgenes de capacidad, es decir, la diferencia entre la capacidad diseñada y la que normalmente será utilizada.

Asimismo, deberá contemplarse una reserva de capacidad instalada que permita paralizar temporalmente determinadas partes del aparato productivo para su revisión y mantenimiento.

Es de gran importancia incluir alternativas posibles de utilización parcial de los equipos o instalaciones de producción.

5.3 PROCESO DE PRODUCCION

El proceso de producción se define como la transformación que lleva a cabo la unidad productiva del proyecto para convertir una adecuada combinación de insumos o materias primas en una cierta cantidad de productos terminados.

El proceso de producción es en sí un proceso tecnológico, por lo que está sujeto a cambios debidos al avance de la tecnología. Las alternativas tecnológicas se derivan del empleo de diferentes técnicas para la

fabricación de unos mismos productos o por diferencias de las características de estos productos o por la combinación de los mismos.

En la determinación del proceso de producción se distinguen tres clases básicas de tecnología:

Proceso de mano de obra intensiva

- Disponibilidad de mano de obra barata.
- Cantidades pequeñas de producción.
- Disponibilidad de poco capital.
- Producción sobre pedidos.
- Producción sin necesidad de tener inventarios.
- Necesidad de mano de obra calificada.

Proceso mecanizado

- Costo relativamente alto de mano de obra.
- Escasez de mano de obra calificada.
- Requerimiento de series grandes de producción.
- Necesidad de cumplir normas de calidad.
- Incremento rápido de la demanda.
- Mayor requerimiento de capital para inversión.
- Disponibilidad de servicios auxiliares.

Proceso altamente mecanizado, uso de tecnologías avanzadas

- Producción en series grandes.
- Demanda muy amplia.

- Necesidad de reducir elevados costos de mano de obra
- Necesidad de supervisores calificados.
- Necesidad de un departamento de ingeniería.
- Necesidad de inversiones considerables.
- Recuperación en corto plazo de la inversión.
- Dependencia técnica externa.
- Poca flexibilidad en selección de ampliaciones futuras.

La investigación relacionada con los procesos de producción se orienta con frecuencia, al desarrollo de métodos de fabricación que se adapten a la naturaleza y necesidades del proyecto. La importancia de seleccionar de manera adecuada el proceso se manifiesta en el momento de disponer el interior de la unidad productiva (Lay Out) y en la optimización de la estructura de los costos.

Tipos de proceso

- Sintético. Montaje de piezas o partes de un producto.
- Analítico. Separación de los insumos o materias primas en sus partes y componentes.
- Acondicionamiento. Transformación de forma o propiedades físicas de los insumos o materias primas.
- Extractivo. Separación de los elementos de la materia prima.

En base al tipo de proceso se determinará la fabricación en serie, por lotes o en semiserie.

DESCRIPCION DEL PROCESO DE PRODUCCION

Se trata de describir en forma sistemática y detallada la secuencia de operaciones por la que pasan los insumos o materias primas en su estado inicial para transformarse en productos terminados.

En esta descripción es necesario establecer si existen dentro del proceso de producción de la unidad, otros procesos que actúen en forma paralela, sin conexión entre sí o series de producción diferentes no simultáneas, los cuales deberán considerarse como procesos de producción separados.

Para la descripción de las unidades de transformación se puede utilizar el siguiente esquema:

- Insumos principales y secundarios.
- Insumos alternativos y efectos en su empleo.
- Productos principales, subproductos e intermedios.
- Residuos.
- Identificación y descripción de las etapas intermedias.
- Flujograma del proceso total

Una vez que se ha identificado el tipo de proceso, la clase de tecnología y la secuencia de transformación de los insumos o materias primas que requiere el proyecto, se lleva a cabo la determinación y cuantificación de las instalaciones, maquinaria y equipo y personal que son necesarios para el proceso de producción y para los sistemas complementarios.

En los proyectos de infraestructura, el proceso de producción viene a ser lo que se denomina la Ruta Crítica.

5.3.1 SELECCION Y ESPECIFICACIONES DE EQUIPO Y MAQUINARIA

Para la selección de equipo y maquinaria deberán considerarse las especificaciones, las cotizaciones de los proveedores, los términos y condiciones para su entrega, instalación y puesta en marcha, la disponibilidad de partes y componentes, así como un eficiente servicio técnico.

Cabe mencionar que un aspecto muy importante que se debe tomar en cuenta es la capacitación o adiestramiento para los operarios de esta maquinaria o equipo.

Los criterios de evaluación para maquinaria y equipo estarán determinados por:

- **Características técnicas:**
 - Acondicionamiento.
 - Accionamiento.
 - Capacidad y velocidad.
 - Características de operación.
 - Simultaneidad.
 - Confiability.
 - Modularidad.
 - Rasgos especiales.

**ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

- **Costos:**
 - Adquisición.
 - Instalación.
 - Materiales.
 - Expansión.
 - Operación.

- **Atención de proveedores:**
 - Adiestramiento.
 - Mantenimiento.
 - Simulación.
 - Demostración.
 - Pruebas.
 - Fecha de entrega.
 - Garantía.
 - Vida útil.

- **Comportamiento:**
 - Carga de trabajo.
 - Capacidad instalada.
 - Modularidad.
 - Requisitos especiales.

Para la adquisición de la maquinaria y equipo deberán plantearse las alternativas de compra, arrendamiento puro o arrendamiento financiero,

tanto por razones económicas o de una rápida obsolescencia o porque el arrendamiento representa una estrategia fiscal para las empresas.

En el caso de proyectos de infraestructura, aunque no se adquiera la maquinaria y equipo, sino únicamente se utilicen, también deberán analizarse en forma análoga estos parámetros.

5.3.2 DISTRIBUCION DEL INTERIOR DE LA PLANTA (LAY OUT)

Para determinar la distribución del interior (LAY OUT) de una unidad productiva de un proyecto, es necesario diseñar un plano para colocar la maquinaria y equipos de tal manera que permita a los materiales avanzar en su proceso o transformación con mayor facilidad, al costo más bajo y con el mínimo de manipulación, desde que se reciben las materias primas, hasta que se despachan los productos terminados.

Una inadecuada distribución aumenta la duración total del trabajo, ya sea porque origina movimientos innecesarios de materiales y trabajadores, o bien porque el material tiene que pasar por una complicada trayectoria para su transformación.

OBJETIVOS DE UN ESTUDIO DE LAY OUT

- Facilitar flexibilidad y expansiones futuras.
- Lograr eficacia en el recorrido de materia prima, mano de obra, etc.
- Utilización adecuada del espacio.
- Mejorar condiciones de trabajo y seguridad.
- Facilitar la supervisión y el mantenimiento.

- Aprovechar las condiciones físicas naturales de los edificios.
- Lograr armonía con la organización general de la empresa.

PRINCIPIOS A CONSIDERARSE EN EL ESTUDIO DE LAY OUT

- Principio de integración de conjunto:
 - Materia prima.
 - Mano de obra.
 - Maquinaria y equipo.
- Principio de mínima distancia.
- Principio de flujo de material.
- Principio de flexibilidad.
- Empleo de la distribución de línea.

La importancia de la distribución varía en razón directa de los siguientes factores:

- Peso, tamaño y movilidad del producto, puede requerirse equipo costoso o mucha mano de obra, por lo que es importante que el producto se mueva lo menos posible entre una y otra operación.
- Complejidad del producto, si el producto se compone de muchas piezas, por lo que intervienen numerosas personas para pasarlo de un lugar a otro dentro del espacio.
- Duración del proceso en relación con el tiempo invertido en la manipulación.
- Grado en que se usan los procesos de producción en serie.

DISPOSICION POR PROCESO

Agrupar las máquinas y equipos o procesos del mismo tipo; sus ventajas son un ciclo de fabricación flexible, mayor aprovechamiento en tiempo de las máquinas y equipos, baja inversión de capital y bajo costo de producción. Sus desventajas son: requiere de mayor espacio, no se fijan trayectorias para el proceso, mayor manipulación de material, mayor control de la producción.

DISPOSICION POR PRODUCTO

Las ventajas de esta distribución son: el proceso sigue una trayectoria directa, reduce las demoras y manipulaciones, puede controlarse el tiempo total de producción, reduce el costo de fabricación, ocupa menos espacio y requiere de menor mano de obra calificada. Sus principales desventajas son: una mayor inversión de capital en maquinaria y equipo, ya que puede requerir varias del mismo tipo, aumento en los costos al utilizar parcialmente la capacidad instalada, inmovilización de la línea de producción por averías en una máquina.

Es importante señalar que para diseñar la distribución de la unidad productiva, el proyectista se auxilie de los siguientes elementos:

- Cursograma analítico del proceso o producto.
- Diagrama de flujo o recorrido.
- Disposición por plantillas.
- Disposición por modelos a escala.

Estos elementos le permitirán visualizar los procesos de producción y las áreas disponibles de una manera práctica y objetiva.

En los proyectos de infraestructura, al determinarse la Ruta Crítica, se puede definir en un plano por separado la mejor ubicación de la maquinaria y equipos a utilizarse, así como la disposición de los materiales, movilizándolos según el avance espacial de la obra, lo cual se traducirá en una reducción de costos por una menor utilización de horas maquina y horas hombre.

5.4 ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS

5.4.1 OBRAS CIVILES

En este apartado se describen todas las obras civiles que requiere ella proyecto (a excepción de los proyectos de infraestructura) y no obstante que estas están condicionadas por el tamaño, proceso productivo y localización de la unidad productora de bienes o servicios, pueden existir varias alternativas para su diseño y ejecución en función de la técnica de construcción, materiales y acabados, topografía o geología del terreno, etc., las cuales deberán evaluarse para seleccionar la que mejor resulte en términos de funcionalidad y costo.

A continuación se muestra un esquema de presentación para dichas obras civiles:

- Relación de obras civiles a ejecutar.
- Situación legal del terreno (título de propiedad inscrito en el Registro Público de la Propiedad, pago de derechos por servicio de agua y predial, uso de suelo, etc.).
- Proyecto (Arquitectónico, estructural, instalaciones, etc.)

- Especificaciones.
- Presupuesto
- Licencias y Permisos.
- Calendario de ejecución de obra.
- Programa de ministraciones.
- Costo total de las obras civiles.

La definición y grado de profundidad de estos conceptos estará en función de la etapa en que se encuentre el proyecto, a nivel de perfil podrá hacerse una breve descripción y análisis general.

5.4.2 ORGANIZACION

La ejecución y operación del proyecto puede estar a cargo de la propia empresa responsable del mismo, contratando los servicios de consultores o pueden delegar estas funciones a firmas particulares especializadas, siendo esto último lo más recomendable.

A continuación se muestra un esquema para su presentación:

1. Organización para la ejecución

- Entidades ejecutoras.
- Tipos de contratos de ejecución.
- Modalidades de licitación (concurso cerrado, abierto, al menor costo, al menor tiempo, etc.).
- Administración y control de la ejecución.

2. Organización para la operación:

- Tipo de Administración para la unidad productora.

- Implantación progresiva de la organización (secuencia en que se implantarán y ampliarán los órganos administrativos y técnicos del proyecto).
- Estructura jurídica.
- Sistemas de control (de producción, calidad, costos, etc.).
- Organigrama General.
- Calendario del proyecto (secuencia de actividades desde la aprobación del anteproyecto hasta la ejecución, puesta en marcha y operación del proyecto).

5.5 ANALISIS DE COSTOS

La determinación, clasificación y distribución de los costos es la conclusión del estudio técnico o de ingeniería y sirven de base para el estudio financiero.

En los costos se distinguen dos categorías: los de la inversión y los de operación y estos últimos se clasifican en fijos y variables.

Una de las presentaciones del análisis de costos es la siguiente:

1. Costo total de la inversión física (Activos).
 - Costo de terreno (Activo fijo)
 - Costo total de las obras civiles (Activo fijo)
 - Costo de maquinaria y equipos (Activo fijo)
 - Depreciaciones de edificaciones, maquinaria y equipo.
 - Costo de Inventarios (Activo Circulante)
 - Materias primas

Otros insumos

Materiales de mantenimiento

Combustibles o energéticos

Suministros para almacenes, talleres, oficina, etc.

Materiales de embalaje

- Gastos de instalación, Patentes, Licencias, constitución de la empresa, etc. (Activo Diferido)
- Amortizaciones (Activo Diferido)
- Impuestos y obligaciones (Pasivo Circulante)
- 2. Costo total de la operación (Estado de Resultados)
 - Costo de materiales, mano de obra y equipo para el producto terminado (Estado de Resultados)
 - Gastos de venta y administración (Estado de Resultados)
 - Sueldos y salarios
 - Prestaciones
 - Comisiones por venta
 - Honorarios
 - Gastos de representación
 - Aportaciones al I.M.S.S., INFONAVIT, S.A.R., etc.

5.5.1 CLASIFICACION DE LOS COSTOS Y GASTOS

Los costos de producción, distribución y administración se clasifican en:

- Costos variables. Son aquellos que son directamente proporcionales al volumen de producción y distribución; lo que significa que a mayor

cantidad producida corresponde una mayor cantidad de esos costos (materias primas, mano de obra directa, comisiones por venta, etc.).

- Costos fijos. Son aquellos que permanecen constantes en su magnitud, independientemente de que se produzca o se deje de hacerlo (sueldos, rentas, depreciaciones, etc.).
- Costos Semivariantes o Semifijos. Son aquellos que mantienen una relación que no es directamente proporcional al volumen de producción, esto es, que para producir una cantidad determinada de productos, se hace necesario el erogar un costo, pero un cambio mayor o menor en dicho volumen no incrementaría o disminuiría en la misma proporción el costo.

Una de las maneras de hacer una clasificación de los costos y gastos es establecer una comparación de la erogación de ellos a diferentes capacidades de producción, obteniendo cuáles pertenecen a los fijos y cuales a los variables, en términos generales.

La principal razón que existe para efectuar esta clasificación es que nos permite hacer uso de una técnica analítica para estudiar las relaciones existentes entre los costos fijos, los variables y las ventas. Esta técnica se denomina Punto de Equilibrio y se define como aquel nivel de ventas en donde los ingresos son iguales a los costos y gastos, es decir, el nivel de ventas en que la empresa no gana ni pierde y a partir del cual por cada unidad adicional vendida se empiezan a generar utilidades.

A continuación se ejemplifica lo anterior:

CALCULO DEL PUNTO DE EQUILIBRIO

VOLUMEN PRODUCI- DO Y VENDIDO TON.	COSTO FIJO	COSTO VARIA- BLE N\$ 240 POR TON	COSTO TOTAL	INGRESO VENTAS N\$ 400 POR TON.	SALDO
20	8,000	4,800	12,800	8,000	-4,800
30	8,000	7,200	15,700	12,000	-3,200
40	8,000	7,600	17,600	16,000	-1,600
50	8,000	12,000	20,000	20,000	0
60	8,000	14,400	22,400	24,000	1,600
70	8,000	16,800	24,800	28,000	3,200

Como podrá observarse, el Punto de Equilibrio para una entidad que tuviera las cifras consignadas en el cuadro anterior, estaría en el volumen de 50 toneladas.

La formula algebraica para determinar el Punto de Equilibrio es la siguiente:

$P.E. = C.F. / V-CV$; en donde:

C.F.= Costo Fijo

V = Precio de Venta

C.V.= Costo Variable Unitario

P.E. = $8,000 / (4,000 - 2,400) = 8,000 / 1,600 = 50$ toneladas.

En los proyectos de infraestructura la determinación, clasificación y distribución de los costos es implícita, ya que son considerados como una sola unidad de producto y no una unidad de producción.

Un aspecto importante a considerar en los proyectos de infraestructura es no mezclar los costos del proyecto con los de la empresa responsable de ejecutarlo o con otros proyectos que estén a su cargo, en todo caso se deberán plantear en forma independiente y como una instancia de carácter informativo, prorratando los costos comunes, de otra manera se puede llegar a conclusiones erróneas en su evaluación.

CAPITULO VI. ESTUDIO FINANCIERO

El estudio financiero tiene por objeto determinar, de una manera contable, la magnitud de la inversión que se determinó en el estudio técnico. El estudio se integra, generalmente, con la formulación de los presupuestos de ingresos y gastos, así como la determinación de un calendario de la forma en que se realizará la inversión y las fuentes de financiamiento que requiere el proyecto.

En este acápite se definirán los conceptos básicos para la formulación del estudio financiero.

6.1 CONTABILIDAD

La contabilidad es el registro sistemático y cronológico de las operaciones de una empresa, cuyo propósito primordial es mostrar el comportamiento financiero de una entidad económica por un período o a una fecha determinada.

Partiendo de la base de que la contabilidad cuantifica, cuando se pretende llevar a cabo una empresa y para lo cual se determina la viabilidad técnica, la función de la contabilidad en estos casos deja de representar una acción de registro, informe y análisis de hechos sucedidos, para tomar el carácter de registro y análisis de hechos que van a suceder. Por tal motivo, la fuente origen de datos no serán los comprobantes de una operación efectuada, sino las bases técnico-económicas plenamente

fundamentadas, en las cuales se planea constituir una empresa en un futuro próximo. En tal virtud, la contabilidad cuantificará todos esos factores, registrando a priori todas las operaciones que se pretenden realizar, para que finalmente se estructuren los Estados Financieros Proforma o Proyectados y de su análisis resultará la viabilidad financiera del proyecto.

6.1.1 REGISTROS

Los registros se dividen en dos tipos: principales y auxiliares.

Los libros principales, de acuerdo a la ley, son: el Diario, el Mayor, el Libro de Inventarios, Balances y Libro de Actas y Acuerdos de Asamblea. Este tipo de libros registran en forma concentrada todas las operaciones de la empresa.

Los libros auxiliares, aun cuando no son obligatorios, son necesarios, ya que en ellos se registran las operaciones en forma analítica, específicamente a cada una de las cuentas (Bancos, Clientes, Obras en Proceso, Anticipos a Proveedores, etc.) que integran el catálogo de la empresa.

Este catálogo de cuentas deberá diseñarse específicamente para satisfacer las necesidades del proyecto.

6.1.2 CATALOGO DE CUENTAS

El catálogo es una relación de cuentas que identifican a las operaciones relacionadas con el giro o actividad de la empresa (producir, comprar, vender, cobrar, pagar, etc.).

Cada cuenta es la agrupación de todas las operaciones homogéneas cuyo registro se concentra bajo un título o nombre que identifica su naturaleza (Caja, Obras en proceso, Proveedores, etc.).

Las cuentas se clasifican en grupos según su naturaleza, dependiendo del tipo de operación que controlen, por tal motivo existen cuentas de ingresos, de egresos, de costos, de activo, de pasivo, etc.

Los grupos de cuentas del Activo y Pasivo a su vez se reclasifican de acuerdo a su objeto y disponibilidad o exigibilidad (corto plazo o largo plazo) en Circulante, Fijo y Diferido.

En la Tabla 3 se muestra un ejemplo de Catálogo de Cuentas.

6.2 PRESUPUESTOS

Los presupuestos son la cuantificación de las operaciones a futuro, teniendo como marco de referencia el estudio técnico y como propósito el mostrar en cada uno de los períodos, así como a la fecha final, los resultados de las operaciones programadas.

Asimismo, los presupuestos son la base para la formulación de los Estados Financieros, ya sean históricos o proyectados.

CATALOGO DE CUENTAS

1000 ACTIVO	2000 PASIVO
1100 ACTIVO CIRCULANTE	2100 PASIVO CIRCULANTE
1110 CAJA Y BANCOS	2110 PROVEEDORES
1120 CUENTAS POR COBRAR	2120 DOCUMENTOS POR PAGAR
1130 INVENTARIOS	2130 IMPUESTOS POR PAGAR
1140 OBRAS EN PROCESO	2140 UTILIDADES POR REPARTIR
	2150 CREDITOS BANCARIOS CORTO PLAZO
1200 ACTIVO FIJO	
1210 TERRENOS	2200 PASIVO LARGO PLAZO
1220 CONSTRUCCIONES	2210 CREDITOS BANCARIOS LARGO PLAZO
1230 MAQUINARIA Y EQUIPO	2220 ACCIONISTAS
1240 EQUIPO DE TRANSPORTE	
1250 MOBILIARIO Y EQUIPO DE OFICINA	2300 PASIVO DIFERIDO
	2310 ANTICIPOS DE CLIENTES
1300 ACTIVO DIFERIDO	2320 RENTAS COBRADAS POR ANT.
1310 GASTOS DE ORGANIZACION	
1320 GASTOS DE INSTALACION	
1330 GASTOS PREOPERATIVOS	
1340 PATENTES	
	4000 RESULTADOS
3000 CAPITAL CONTABLE	4010 INGRESOS O VENTAS
3010 CAPITAL SOCIAL	4020 COSTO DE VENTAS
3020 RESERVA LEGAL	4030 DEPRECIACIONES
3030 RESERVAS DE REINVERSION	4040 AMORTIZACIONES
3040 SUPERAVIT POR REVALUACION	4050 GASTOS DE VENTA
3050 UTILIDADES O PERDS. ACUMUL.	4060 GASTOS DE ADMINISTRACION
3060 UTILIDAD O PERD. EJERCICIO	4070 GASTOS FINANCIEROS
	4080 OTROS INGRESOS
	4090 I.S.R. Y P.T.U.

GRUPOS: 000; SUBGRUPOS: 00; CUENTAS: 0 Y REGISTROS: 1-9.

TABLA 3

6.2.1 CLASIFICACION DE PRESUPUESTOS

Los presupuestos se dividen en grupos en función de los objetivos generales de la empresa, clasificándose en objetivos de ingresos, objetivos de egresos y objetivos de inversiones y éstos a su vez se reclasifican de acuerdo al objetivo específico.

El resultado de todos los presupuestos concluirán en el Flujo de Caja, por todo aquello que represente una entrada o salida de efectivo y en los Estados Financieros Proforma, por lo que deberán de elaborarse tantos presupuestos como sea necesario.

En las Láminas 5 y 6 se ilustran las formas de presentación de los Presupuestos de Ingresos y Egresos.

6.3 ESTADOS FINANCIEROS

Son los documentos que, fundamentados en los presupuestos, muestran la situación de una empresa por un período o a una fecha determinada y se clasifican en estáticos y dinámicos.

Son estáticos cuando son elaborados a una fecha determinada, es decir, al cierre del ejercicio fiscal, tal es el caso del Balance General.

Son dinámicos cuando son elaborados por un período determinado y comprende las operaciones realizadas en ese lapso, tal es el caso del Estado de Resultados, el Estado de Costos de Producción o el Estado de Movimientos de Capital o el de Origen y Aplicación de Recursos.

PRESUPUESTO DE INGRESOS POR VENTA

(N \$

AÑO		HORIZONTE DE PLANEACION					
		1		2		3	N
PRODUCTO	PRECIO UNITARIO	UNIDADES	IMPORTE	UNIDADES	IMPORTE	UNIDADES	IMPORTE
INGRESOS TOTALES							

PRESUPUESTO DE EGRESOS

(N \$

CONCEPTO / AÑO	HORIZONTE DE PLANEACIÓN			
	1	2	3	4 N
COSTOS VARIABLES				
MATERIALES				
MANO DE OBRA				
EQUIPO				
OTROS				
TOTAL VARIABLES				
COSTOS FIJOS				
DEPRECIACIONES				
AMORTIZACIONES				
RENTAS				
IMPUESTOS				
SEGUROS				
OTROS				
SUBTOTAL FIJOS				
GASTOS DE ADMINISTRACION				
GASTOS DE VENTA				
GASTOS FINANCIEROS				
EGRESOS TOTALES				

Los Estados Financieros Proforma o Proyectados, son aquellos que muestran la situación futura en la que se encontrará la empresa, de acuerdo al desarrollo operativo que se planea realizar.

Del análisis de las cifras que aparecen en estos estados dependerá la ejecución del proyecto, ya que su importancia radica en que por medio de éstos se puede demostrar la capacidad de pago de la futura empresa, sus necesidades de crédito, su rentabilidad, etc.

Los Estados Financieros que usualmente se formulan en un proyecto son el Balance General, el Estado de Resultados y el Flujo de Efectivo, siendo éste último una variación del Estado de Origen y Aplicación de Recursos, con la diferencia de que únicamente considera entradas o salidas de efectivo (las depreciaciones y amortizaciones son movimientos virtuales que no representan salidas de efectivo).

La estructura de un estado financiero, en general, se compone de:

ENCABEZADO:

- Nombre o Razón Social de la entidad económica
- Nombre del Estado Financiero (Balance General, Estado de Resultados, Estado de Origen y Aplicación de Recursos, etc.)
- Fecha en que se presenta el Estado o período que comprende
- Mención de la unidad monetaria en que se presentan las cifras (nuevos pesos, miles de nuevos pesos, dólares, miles de dólares, etc.).

CUERPO:

- Nombre e importe de las cuentas que, de acuerdo a su naturaleza, le son propias a cada Estado Financiero.
- Nombre del Grupo en el que las cuentas han sido clasificadas y ordenadas en conceptos análogos de acuerdo al Estado Financiero de que se trate.

PIE:

- Aclaraciones y notas al Estado Financiero que sean necesarias.
- Nombre, cargo y firma del Contador, Administrador y, en su caso, el Auditor Externo.

En las Láminas 7, 8, 9 y 10 se muestran las Estructuras de los Estados de Situación Financiera, de Resultados, de Origen y Aplicación de Recursos y de un Flujo de Efectivo (Cash Flow).

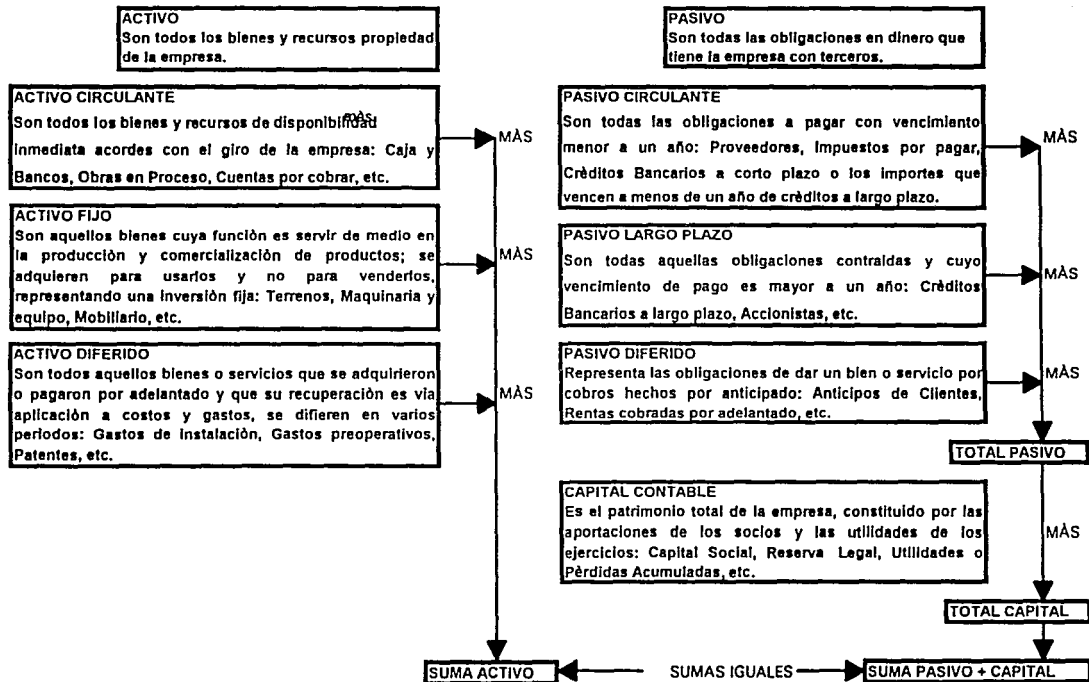
6.4 ANALISIS FINANCIERO

El análisis se puede definir como la distinción y separación de las partes de un todo hasta llegar a conocer sus elementos, es decir, la descomposición de un todo en las partes que lo integran.

El análisis financiero de una entidad económica comprende dos aspectos: el análisis cualitativo y el análisis cuantitativo.

El análisis cualitativo se refiere a los principios, cualidades y calidades que tiene una empresa, tales como moralidad mercantil de los propietarios y

ESTRUCTURA DE UN ESTADO DE SITUACION FINANCIERA



LAMINA 7

A	INGRESOS O VENTAS
B	COSTO DE PRODUCCION
$C = A - B$	UTILIDAD BRUTA
D	GASTOS DE VENTA
E	GASTOS ADMINISTRACION
$F = C - D - E$	UTILIDAD DE OPERACION
G	GASTOS FINANCIEROS
H	OTROS INGRESOS
$I = F + G + H$	UTILIDAD ANTES IMPUESTOS
J	I.S.R. Y P.T.U.
$K = I - J$	UTILIDAD NETA

LAMINA 8

ESTADO DE ORIGEN Y APLICACION DE RECURSOS (MILES DE N\$)

ORIGEN	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO ... N
UTILIDAD NETA				
DEPRECIACION				
AMORTIZACION				
ACREEDORES DIVERSOS				
PASIVOS A LARGO PLAZO				
PROVEEDORES				
S U M A				
APLICACION				
EFFECTIVO PARA OPERACION				
CUENTAS POR COBRAR				
COMPRA INVENTARIOS				
COMPRA ACTIVOS FIJOS				
PAGO DE PASIVOS				
S U M A				
AUMENTO O DISMINUCION AL EXCEDENTE DE EFFECTIVO				

FLUJO DE CAJA (CASH FLOW)

(MILES DE N\$)

CONCEPTO	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO ... N
SALDO INICIAL EN CAJA				
ENTRADAS EFECTIVO CREDITOS COBROS POR VENTAS APORTACION SOCIOS				
S U M A				
SALIDAS DE EFECTIVO AMORTIZACION DE CREDITOS COMPRA DE INVENTARIOS PAGO A PROVEEDORES PAGO DE IMPUESTOS COSTO DE VENTAS GASTOS DE VENTA Y ADMON. GASTOS FINANCIEROS				
S U M A				
SALDO FINAL EN CAJA				

administradores, experiencia en el ramo o actividad, capacidad de administración, etc.

El análisis cuantitativo es la evaluación e interpretación de los Estados Financieros.

Ahora bien, los Estados Financieros básicos (Balance General, Estado de Resultados y Flujo de Efectivo), por sí mismos no dicen nada, por lo que es necesario aplicar ciertos procedimientos analíticos, los cuales permiten conocer su contenido y juzgar la posición financiera de la empresa y que a continuación se describen.

6.4.1 METODOS DE ANALISIS

6.4.1.1 ANALISIS VERTICAL

Estos métodos son relativos a Estados Financieros a una misma fecha y de una sola empresa y se dividen en: razones y porcentajes integrales.

6.4.1.1.1 RAZONES SIMPLES

Este método únicamente requiere de simples divisiones y multiplicaciones y es uno de los métodos tradicionales más usados, sin embargo esta sujeto al criterio personal de quien lo realice.

Los indicadores derivados de estas razones se expresan mediante factores y son útiles para señalar:

1. Puntos débiles o fuertes de la estructura financiera
2. Probables anomalías o cualidades

3. Las bases para formular un juicio personal

Las razones más importantes y que usualmente se presentan, son:

1. **LIQUIDEZ MEDIATA** . Nos indica si la empresa tiene o no los recursos suficientes para cubrir sus adeudos a corto plazo, realizando en un momento dado todos sus activos circulantes (efectivo en caja y bancos, inventarios, clientes, etc.). La razón significa que la empresa cuenta con N \$ X.00 por cada N \$ 1.00 que adeuda a corto plazo.

L. M. = ACTIVO CIRCULANTE / PASIVO CIRCULANTE

2. **LIQUIDEZ INMEDIATA O PRUEBA DEL ACIDO**. Nos indica si la empresa tiene o no capacidad de pago inmediata, al no tomar en cuenta los inventarios, sino unicamente los activos circulantes líquidos.

L.I. = ACTIVO CIRCULANTE - INVENTARIOS / PASIVO CIRCULANTE

3. **DIAS DE CARTERA**. Indica el tiempo que tarda la empresa en cobrar su cartera o el plazo de pago que otorga a sus clientes. Usualmente las empresas tienen una política de crédito (30, 60, 90 días).

D. C. = (CLIENTES / VENTAS NETAS) X DIAS DEL EJERCICIO

Se entiende por clientes al importe de todas las cuentas por cobrar provenientes de ventas.

4. **DIAS DE INVENTARIO**. Indica el tiempo que tarda la empresa en realizar sus inventarios, convirtiéndolos en efectivo.

D.I. =(INVENTARIOS / COSTO VENTAS) X DIAS DEL EJERCICIO

5. CICLO FINANCIERO. Indica el tiempo de conversión a efectivo de las operaciones de una empresa. Este indicador se utiliza para conocer el plazo de los financiamientos para capital de trabajo.

$$C.F. = \text{DIAS DE CARTERA} + \text{DIAS DE INVENTARIOS}$$

6. DIAS DE PROVEEDORES. Indica el tiempo que tarda la empresa en pagar sus adeudos con proveedores. Usualmente los proveedores tienen una política de crédito (30, 60, 90 días).

$$D.P. = (\text{PROVEEDORES} / \text{COSTO VENTAS}) \times \text{DIAS DEL EJERCICIO}$$

7. CAPITAL DE TRABAJO. Indica el remanente de recursos con que cuenta la empresa para su operación normal (compras, inventarios, financiamiento a clientes, etc.).

$$C.T. = \text{ACTIVO CIRCULANTE} - \text{PASIVO CIRCULANTE}$$

8. RENTABILIDAD. Indica el margen de utilidad o la productividad que tiene la empresa.

$$R. \% = (\text{UTILIDAD NETA} / \text{VENTAS NETAS}) \times 100$$

9. ESTRUCTURA FINANCIERA. Indica en términos porcentuales la proporción en que la inversión en los activos totales de la empresa, se ha financiado con recursos de terceros. Cuando es menor al 50 % se califica como sana, 50 % es equilibrada y si es mayor al 70 % desequilibrada.

$$E.F. \% = (\text{PASIVO TOTAL} / \text{ACTIVO TOTAL}) \times 100$$

10. CAPACIDAD DE ENDEUDAMIENTO: Indica el nivel de riesgo que tienen los acreedores frente a los accionistas o propietarios de la empresa, así como la proporción adicional de deuda que una empresa puede contraer en un momento determinado. También se le conoce a esta razón como Apalancamiento financiero.

$C. E. = \text{PASIVO TOTAL} / \text{CAPITAL CONTABLE TANGIBLE}$

Para conocer el Capital Contable Tangible:

$C.C.T. = \text{Capital Contable-Superavit por revaluación- Cargos Diferidos.}$

6.4.1.1.2 PORCENTAJES INTEGRALES

En este método cada uno de los renglones de un Estado Financiero se reduce a porcentajes, tomando el total como base de 100 %. Es decir, en el caso del Balance General, se toma como 100 % el Activo Total y también la suma del Pasivo Total más Capital Contable, pero cualquier rubro del Balance puede tomarse de base y sus conceptos parciales referirse a la suma de los mismos, representada por el 100%.

En el caso del Estado de Resultados, generalmente se toma a las Ventas Netas como base del 100 %, en esta forma se aprecia más fácilmente la relación que guarda cada una de las partidas con el total de las mismas.

Este método es ampliamente utilizado para analizar las estructuras de costos y gastos de las empresas, aplicándolo a los Estados de Resultados.

A continuación se presenta un ejemplo donde se aplico el método de porcentajes integrales y su interpretación.

ESTADO DE RESULTADOS

(MILES DE N \$)

CONCEPTO	CASO A	%	CASO B	%
VENTAS	50,000	104	50,000	105
DEVOLUCIONES	438	1	5,437	12
DESCUENTOS	1,312	3		
VENTAS NETAS	48,250	100	44,563	100
COSTO	15,500	32	20,945	47
DEPRECIACIONES	3,875	8	3,875	8
AMORTIZACIONES	3,100	7	3,100	7
GASTOS VENTA	5,813	12	5,813	13
GASTOS ADMON.	4,300	9	4,300	10
GASTOS				
FINANCIEROS	2,500	5	2,500	6
UTILIDAD ANTES				
DE IMPUESTOS	13,162	27	4,030	9
I.S.R.	4,475	9	1,395	3
P.T.U.	1,316	3	403	1
UTILIDAD NETA	7,371	15	2,232	5

INTERPRETACION

CASO A:

Puede decirse que tiene una adecuada estructura de costos y gastos, ya que tiene un amplio margen de utilidad bruta (ventas netas menos costo de ventas) y su utilidad neta es razonable (15 %).

La sugerencia sería analizar el rubro de gastos de venta ya que es elevada su participación (12 %).

CASO B:

Se considera que el 12 % de devoluciones de ventas es alta, que puede indicar un mal control de calidad en los productos o un mal manejo de los mismos al transportarlos, influyendo esto en un mayor costo de ventas, ya que hay producción inservible.

Al igual que el caso anterior, es recomendable analizar el rubro de gastos de venta, ya que su participación es elevada (13 %).

La utilidad neta es reducida (5 %).

6.4.1.2 ANALISIS HORIZONTAL

Son los relativos a Estados Financieros a distintas fechas, pudiendo ser distintas empresas y se divide en: Aumentos y disminuciones y Tendencias.

6.4.1.2.1 AUMENTOS Y DISMINUCIONES

Este método se realiza a través de Estados Financieros comparativos y sirve para detectar cambios sufridos en las cuentas, tanto del Balance General como del Estado de Resultados, principalmente.

A primera vista un Balance podrá presentar una situación financiera favorable, pero sólo comparándolo con los de ejercicios anteriores podremos tener un juicio más acertado.

Ejemplo:

BALANCE GENERAL (MILES DE N \$)

CONCEPTO	1992	1993	AUMENTO O DISMI- NUCION
ACTIVO CIRCULANTE			
EFFECTIVO CAJA	1,926	1,926	- o -
DOCUMENTOS X COBRAR.	3,852	23,482	19,630
CLIENTES	1,926	3,852	1,926
DEUDORES DIVERSOS	3,852	5,778	1,926
INVENTARIOS	26,964	3,482	(23,482)
SUBTOTAL	38,520	38,520	- o -
ACTIVO FIJO			
DEPRECIACION	3,875	7,750	3,875
SUBTOTAL	28,300	32,500	4,200

BALANCE GENERAL
(MILES DE N \$)

CONCEPTO	1992	1993	AUMENTO O DISMI- NUCION
ACTIVO DIFERIDO	8,476	10,964	2,498
AMORTIZACION	3,100	6,200	3,100
SUBTOTAL	5,376	4,774	(602)
TOTAL ACTIVOS	72,196	75,794	3,598
PASIVO CIRCULANTE			
BANCOS CORTO PLAZO	3,065	2,920	(145)
PROVEEDORES	4,597	5,700	1,103
ACREEDORES DIVERSOS	5,364	6,500	1,136
IMPUESTOS	2,299	1,700	(599)
SUBTOTAL	15,325	16,820	1,495
PASIVO LARGO PLAZO	40,000	40,000	- o -
SUBTOTAL	40,000	40,000	- o -
PASIVO TOTAL	55,325	56,820	1,495
CAPITAL CONTABLE			
CAPITAL SOCIAL	10,000	10,000	- o -
SUPERAVIT X REVALUAC.		6,871	6,871
UTILIDAD DEL EJERCICIO	6,871	2,103	(4,768)
SUBTOTAL	16,871	18,974	2,103
SUMA PASIVO + CAPITAL	72,196	75,794	3,598

INTERPRETACION:

Para la interpretación deberá tomarse en cuenta las características de la empresa y particularmente su ciclo operativo, ya que existen empresas que tienen ventas estacionales, en donde las comparaciones no necesariamente revelan la realidad por hacerse en diferentes épocas.

A continuación se presenta la interpretación, de manera genérica, de los rubros más sobresalientes del ejemplo.

CUENTAS POR COBRAR

El aumento puede deberse a un incremento proporcional en sus ventas, a cambios en su política de crédito o a un acumulamiento de cartera vencida.

INVENTARIOS

La disminución puede deberse a un fuerte incremento en sus ventas, a falta de crédito por parte de los proveedores o problemas de producción.

ACTIVO FIJO

El aumento de los activos fijos de una empresa deben estar justificados por el aumento de la producción, mejoría de calidades, abatimiento de costos, etc.

UTILIDADES DEL EJERCICIO

La disminución puede deberse a una mala estructura de costos y gastos, a aumentos de precios de materias primas que no pueden ser repercutidos

en los precios de venta, a fuertes volúmenes de devoluciones por mala calidad, excesiva carga financiera, a problemas de producción, etc., siendo necesario analizar el Estado de Resultados.

Cabe señalar que en el Estado de Resultados un incremento en las ventas, no necesariamente es bueno, ya que puede tratarse de un aumento de precios y no de volumen, e incluso puede señalar una pérdida de penetración en el mercado ante la competencia.

6.4.1.2.2 TENDENCIAS

Este método permite determinar la trayectoria que ha seguido una empresa, mediante el estudio de resultados pasados.

No requiere de técnicas raras o difíciles de aplicar, es precisamente su sencillez lo que lo hace más valioso, sin embargo, al igual que con los demás métodos no debe pensarse que su aplicación por sí sola llevará a conclusiones definitivas.

La tendencia de una empresa puede observarse mediante la lectura de simples Estados Comparativos por varios ejercicios. El número de ejercicios que se comparen quedará al criterio del analista, pero es recomendable que sean los tres últimos ejercicios fiscales, además, para que el análisis sea lógico, la agrupación de cuentas deberá ser igual en todos los ejercicios y las bases sobre las cuales se prepararon los Estados Financieros deberán ser uniformes.

Es importante mencionar que este método es ampliamente utilizado para elaborar los Estados Financieros Proforma.

6.4.2 PRESENTACION DEL ANALISIS FINANCIERO

Una vez analizados los Estados Financieros, se deberán presentar los resultados respecto al contenido de éstos, basados en el análisis y la comparación, de tal manera que a primera vista señalen la posición financiera de la empresa, es decir, una sumario financiero y los principales indicadores financieros. En las Láminas 11 y 12 se muestra los prototipos de un Sumario Financiero y de Indicadores Financieros.

SUMARIO FINANCIERO

CANTIDADES EN MILES N\$ <input type="checkbox"/>		MILLONES N\$ <input type="checkbox"/>				
CONCEPTO	AÑO	0	1	2	3	4 N
VENTAS						
UTILIDAD NETA						
CAPITAL DE TRABAJO						
INDICE DE LIQUIDEZ						
DIAS DE CARTERA						
DIAS DE INVENTARIO						
CAPITAL CONTABLE TANGIBLE						
PASIVO TOTAL/CAPITAL CONTABLE TANG.						
PASIVO TOTAL/ACTIVO TOTAL (%)						
REVALUACION						

INDICADORES FINANCIEROS

CANTIDADES EN MILES N\$ <input style="width: 20px;" type="text"/>		MILLONES N\$ <input style="width: 20px;" type="text"/>				
CONCEPTO	AÑO	0	1	2	3	4 N
INCREMENTO EN VENTAS (%)						
UTILIDAD NETA/VENTAS NETAS (%)						
UTILIDAD NETA/ACTIVOS FIJOS NETOS(%)						
CICLO FINANCIERO (DIAS)						
DIAS DE PROVEEDORES						
PRUEBA DEL ACIDO						
CAPITAL SOCIAL FIJO						
CAPITAL SOCIAL VARIABLE						

CAPITULO VII. EVALUACION ECONOMICA Y FINANCIERA

La evaluación de un proyecto se puede llevar a cabo de dos formas, según el objetivo del inversionista: si el fin del proyecto es de lucro, entonces su evaluación será de carácter privado y si no es con fin de lucro, será de carácter social.

La evaluación privada comprende a su vez las evaluaciones económica y financiera del proyecto, las cuales se definen a continuación.

Evaluación económica. Tiene por objeto medir la eficiencia de la inversión total involucrada en un proyecto, incluye la eficiencia de los recursos propios (capital social), así como los recursos obtenidos de créditos o préstamos.

Evaluación financiera. Tiene por objeto medir la eficiencia del capital social aportado.

Este acápite únicamente tratará la evaluación de carácter privado, ya que en nuestra personal opinión, la decisión de llevar a cabo o no un proyecto, recae en una gran parte en los aspectos económico y financiero, más aun al considerar la apertura comercial o globalización de la economía nacional y, a menos de que el proyecto exija probar su bondad a fin de recibir un apoyo estatal, sólo en los proyectos del sector público es pertinente la evaluación social.

7.1 METODOS DE EVALUACION PRIVADA

Previo a la evaluación se deberá determinar la siguiente información:

Inversión inicial requerida

Vida útil estimada por el proyecto

Valor de salvamentos de las inversiones

Flujos de fondos estimados por cada período

El rendimiento mínimo aceptable por el inversionista

Los métodos de evaluación se clasifican en dos grandes grupos:

- **Métodos de evaluación simple.** Son los que no consideran el valor del dinero en el tiempo y normalmente utilizan información de los Estados Financieros.
- **Métodos de evaluación complejos.** Son aquellos que consideran el valor del dinero en el tiempo y normalmente se basan en información derivada de los flujos de efectivo.

7.1.1 METODOS DE EVALUACION SIMPLE

7.1.1.1 TASA PROMEDIO DE RENTABILIDAD (TPR)

Este método esta basado en procedimientos contables y se puede definir como la relación que existe entre el promedio anual de utilidades netas y la inversión promedio de un proyecto.

Por ejemplo:

Supongamos los siguientes datos:

Inversión total: NS 5'000,000.00

Valor de rescate de las inversiones: Ninguno.

Inversión promedio:

$$\text{N\$ } 5'000,000.00 / 2 = \text{N\$ } 2'500,000.00$$

AÑO	UTILIDAD NETA
1	1'000,000
2	1'100,000
3	1'200,000
4	1'300,000
5	1'400,000
UTILIDAD PROMEDIO	1'200,000

$\text{TPR} = \text{UTILIDAD NETA PROMEDIO} / \text{INVERSION PROMEDIO}$

$$\text{TPR} = 1'200,000.00 / 2'500,000.00 = 0.48 = 48 \%$$

VENTAJAS:

1. Fácil aplicación, ya que utiliza información contable.
2. El resultado obtenido se compara con la tasa de rendimiento mínima atractiva (TREMA) exigida por el inversionista.

DESVENTAJAS:

1. No considera los ingresos netos que produce la inversión, sino la utilidad contable
2. No toma en cuenta el valor del dinero en el tiempo.

3. Considera que los ingresos generados por el proyecto tienen el mismo peso, es decir, resulta lo mismo que los ingresos mayores se generen al principio que al final del horizonte de planeación.

7.1.1.2 RENTABILIDAD SOBRE INVERSIÓN TOTAL (RSI)

Este índice de eficiencia se define como el cociente en porcentaje de la utilidad neta de un ejercicio entre la inversión total (total de activos).

Ejemplo:

Inversión total		N\$ 5'000,000.00
Utilidad neta por año:	1	N\$ 1'100,000.00
	2	N\$ 1'500,000.00
	3	N\$ 2'000,000.00

$RSI = \text{UTILIDAD NETA DEL EJERCICIO} / \text{INVERSIÓN TOTAL}$

$RSI \text{ año } 1 = 1'100,000 / 5'000,000 = 0.22 = 22 \%$

$RSI \text{ año } 2 = 1'500,000 / 5'000,000 = 0.30 = 30 \%$

$RSI \text{ año } 3 = 2'000,000 / 5'000,000 = 0.40 = 40 \%$

VENTAJAS:

1. Fácil aplicación, ya que utiliza información contable.
2. El resultado se compara con el TREMA (Tasa de rendimiento mínima atractiva para el inversionista).

DESVENTAJAS:

1. No considera los ingresos netos que produce la inversión, sino la utilidad contable.
2. No toma en cuenta el valor del dinero en el tiempo, considerando en forma indistinta la utilidades que se generan en los primeros o últimos años.

7.1.1.3 RENTABILIDAD SOBRE ACTIVO FIJO (RAF)

Es la relación porcentual que guarda la utilidad neta del ejercicio y la suma de los activos fijos (depreciables).

$$\text{RAF} = \text{UTILIDAD NETA DEL EJERCICIO} / \text{ACTIVO FIJO}$$

Se consideran las mismas ventajas y desventajas de los métodos anteriores.

7.1.1.4 RELACION VENTAS SOBRE UTILIDAD (RVU)

Es la relación porcentual entre la utilidad neta y las ventas netas en un período determinado. Este índice sirve para medir la eficiencia porcentual en las industrias similares existentes.

7.1.1.5 PERIODO DE RECUPERACION DE INVERSION O PAY OUT (PRI)

Es el tiempo necesario para que los beneficios netos del proyecto amorticen el capital invertido, o sea, se utiliza para conocer en cuánto

tiempo una inversión genera los recursos suficientes para igualar el monto de dicha inversión.

$PRI = N - 1 + [(FA)_n - 1 / (F)_n]$ en donde:

N = Año en que el flujo acumulado cambia de signo.

$(FA)_{n-1}$ = Flujo de efectivo acumulado en el año previo a "N"

$(F)_n$ = Flujo neto de efectivo en el año "N"

EJEMPLO: Se tiene la siguiente información:

AÑO	FLUJO NETO DE EFECTIVO	FLUJO ACUMULADO (N \$)
0	- 1'000,000	- 1'000,000
1	+ 250,000	- 750,000
2	+ 400,000	- 350,000
3	+ 300,000	- 50,000
4	+ 300,000	+ 250,000
5	+ 250,000	+ 500,000
6	+ 300,000	+ 800,000

$$PRI = 4 - 1 + [50/300] = 3 + 0.1666 = 3.16 \text{ años} = 3 \text{ años } 2 \text{ meses}$$

VENTAJAS:

1. Los resultados obtenidos son fáciles de interpretar.
2. Indica un criterio adicional para seleccionar entre varias alternativas que presentan iguales perspectivas de rentabilidad y riesgo.

3. Es de gran utilidad cuando el factor más importante de un proyecto es el tiempo de recuperación.

DESVENTAJAS:

1. Cuando el tiempo de recuperación deseado es corto, se rechazan proyectos que podrían considerarse aceptables en otras condiciones.
2. No considera la magnitud de los flujos de efectivo que ocurren después de la amortización.
3. No toma en cuenta el valor del dinero en el tiempo.
4. Hace caso omiso de la rentabilidad de un proyecto de inversión.

7.1.2 METODOS DE EVALUACION COMPLEJOS

Los proyectos generalmente suponen ingresos y gastos que tienen lugar en diferentes períodos de tiempo, cuando esto sucede, es conveniente analizar esos ingresos y gastos dentro de cada período y posteriormente compararlos sobre una misma base de tiempo. Esto significa que tendremos que descontar a un factor "X" esas cantidades para determinar un valor neto en el momento de tomar la decisión, es decir, en el año cero. Lo anterior hace necesario mencionar el significado que tiene el valor del dinero en el tiempo, ya que el dinero puede ganar un cierto interés si éste es invertido por un cierto período de tiempo, se puede decir que un nuevo peso recibido dentro de un año valdrá menos que un peso recibido en este momento, lo cual se debe a que el peso recibido actualmente, si se invierte podrá acumular el interés que genere dicha inversión.

Ejemplo: Si contáramos en este momento con N \$ 1,000.00 y decidiéramos invertirlos en un banco que nos pagará el 50 % de interés anual, capitalizable anualmente, al final de un año, contaríamos con los N \$ 1,000.00 más el interés generado por nuestra inversión (N \$ 500.00), o sea, N \$ 1,500.00. De acuerdo con la fórmula de interés compuesto tenemos que:

$F_n = F_0 (1+i)^n$ en donde:

F_n = Monto futuro

F_0 = Monto inicial

i = Tasa de interés por período

n = Número de períodos

Sustituyendo:

$$F_n = 1,000 (1.50)^1$$

$$F_n = 1,500$$

En conclusión podemos decir que la tasa interna de retorno o rendimiento para esta inversión fue del 50 %, en otras palabras, N \$ 1,500.00 recibidos dentro de un año son equivalentes a N \$ 1,000.00 hoy.

De la misma manera, se puede establecer que el valor presente de una cantidad futura se determina mediante el inverso de la fórmula de interés compuesto, o sea:

$V_p = V_f (1/(1+i)^n)$ en donde:

V_p = Valor presente

V_f = Valor futuro

i = Tasa de interés por período

n = Número de períodos

Considerando el ejemplo anterior, tenemos:

$$V_p = 1,500 (1/(1.50)^1)$$

$$V_p = 1,000$$

7.1.2.1 RECUPERACION DE LA INVERSION A VALOR PRESENTE

Este método de valuación es análogo al PRI y se define de igual forma, pero a diferencia de éste, se calcula a partir del flujo de efectivo descontado.

$PRIV = N - 1 + [(FAD)_n - 1 / (FD)_n]$, en donde:

N = Año en que cambia de signo el flujo acumulado descontado

$(FAD)_n - 1$ = Flujo de efectivo acumulado descontado del año previo a "N".

$(FD)_n$ = Flujo descontado del año "N"

Ejemplo: Se tienen los siguientes datos:

(MILES DE N \$)

AÑO	FLUJO NETO	FACTOR DE DESCUENTO AL 30%	FLUJO DESCON-TADO	FLUJO DESCON-TADO ACUMULADO
0	- 1'000	1.000	- 1,000	- 1,000
1	+ 400	0.769	+ 308	- 692
2	+ 450	0.592	+ 266	- 426
3	+ 450	0.455	+ 205	- 221
4	+ 500	0.350	+ 175	- 46
5	+ 550	0.269	+ 148	+ 102

$$PRIV = 5-1 + (-46/148) = 4 + 0.311 = 4.31 \text{ AÑOS}$$

Este criterio tiene las mismas ventajas y desventajas que el PRI, pero a diferencia de aquél éste sí considera el valor del dinero en el tiempo.

7.1.2.2 VALOR ACTUAL NETO (VAN)

Este método se define como la diferencia entre los ingresos netos descontados a una tasa "X" equivalente al rendimiento mínimo aceptable y el valor actualizado de las inversiones.

Ejemplo:

Supongamos los siguientes datos: (MILES DE N \$)

Inversión neta: 10'000.00

Flujo neto de efectivo anual: 5'000.00

Vida útil del proyecto: 5 años

Tasa esperada: 30 %

CALCULO DEL VALOR ACTUAL NETO

AÑO	FLUJO NETO	FACTOR 30 %	FLUJO DESCONTADO
0	- 10'000	1.000	- 10'000
1	+ 5'000	0.769	3'845
2	+ 5'000	0.592	2'960
3	+ 5'000	0.455	2'275
4	+ 5'000	0.350	1'760
5	+ 5'000	0.269	1'345

FLUJO DESCONTADO ACUMULADO

+2'175

VAN = 2'175.

El método de Valor Actual Neto, cuando se emplea una tasa de descuento adecuada, es un criterio de rentabilidad muy confiable para comparar propuestas de inversión.

VENTAJAS:

1. Considera el valor del dinero en el tiempo.
2. Indica si la rentabilidad real de la inversión supera o no la rentabilidad exigible (VAN mayor o igual a cero).
3. Supone la comparación del flujo positivo y negativo sobre una misma base de tiempo.

DESVENTAJAS:

1. Para muchos inversionistas es difícil de comprender la mecánica que se utiliza para su cálculo.
2. Se necesita conocer la tasa de descuento para proceder a evaluar los proyectos, por lo que cualquier error en la determinación de la tasa de descuento repercute en la evaluación de los proyectos.
3. Un aumento o disminución de la tasa de descuento puede cambiar la jerarquización de los proyectos.

7.1.2.3 TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)

Este método se define como la determinación de la tasa de interés en la que los flujos netos de efectivo generados durante la vida útil del proyecto se igualan con la inversión, es decir, es la tasa de descuento en que el valor presente de los ingresos es igual al valor presente de los egresos.

$$TIR = A_0 = A_1/(1+i)^1 + A_2/(1+i)^2 + A_3/(1+i)^3 + A_n/(1+i)^n$$

Ejemplo:

Se tiene una inversión de N \$ 200'000, con un flujo de ingresos netos de N \$ 60'000 durante 5 años. ¿Cuál es la TIR del proyecto?

$$200/60 = 3.333 = 15 \%$$

Sustituyendo al 15 %, se tiene:

$$200'000 = 60'000/(1.15)^1 + 60'000/(1.15)^2 + 60'000/(1.15)^3 + 60'000/(1.15)^4 + 60'000/(1.15)^5$$

$$200'000 = 52'174 + 45'369 + 39'451 + 34'305 + 29'831$$

$$200'000 = 201'130 = 1'130$$

Sustituyendo al 16 %, se tiene:

$$200'000 = 60'000/(1.16)^1 + 60'000/(1.16)^2 + 60'000/(1.16)^3 + 60'000/(1.16)^4 + 60'000/(1.16)^5$$

$$200'000 = 51'724 + 44'590 + 38'440 + 33'137 + 28'564$$

$$200'000 = 196'455 = - 3'545$$

INTERPOLANDO:

$$TIR = 15 + [1'130/(1'130+3'545)] = 15.24 \%$$

VENTAJAS:

1. Nos señala exactamente la rentabilidad del proyecto.
2. No es necesario determinar una tasa (costo del VAN).
3. En general, nos conduce a los mismos resultados que el VAN, sin embargo la rentabilidad interna considera como tasa de reinversión su valor, a diferencia del VAN que lo hace al costo del capital.

DESVENTAJAS:

En algunos proyectos no existe una sola tasa interna, sino varias, tantas como cambios de signo tenga el flujo neto de efectivo.

8.1.2.4 RELACION BENEFICIO-COSTO

Es la relación que guarda el valor presente de los ingresos contra el valor presente de los egresos de un proyecto.

$$B/C (i) = \text{VPN INGRESOS } (i) / \text{VPN EGRESOS } (i)$$

La relación beneficio-costo puede asumir los siguientes valores:

$$\begin{array}{rcl} & & > 1 \\ B/C (i) & = & 1 \\ & & < 1 \end{array}$$

Cuando su valor es superior a la unidad, significa que el VPN de los ingresos es superior al de los egresos, es decir, que el VPN de todo el proyecto es positivo y en consecuencia es atractivo.

Cuando la relación es igual a 1, el valor presente de los ingresos y los egresos es igual, es decir el VPN de todo el proyecto es igual a cero. Por consiguiente, el proyecto es indiferente y la tasa de interés utilizada representa la tasa interna de retorno del proyecto.

Cuando el valor de esta relación es menor a uno, se tiene un proyecto en el cual el valor presente de los ingresos es menor que el de los egresos, lo cual señala que el VPN del proyecto es negativo y por tanto no es atractivo.

CAPITULO VIII. ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DE UN PROYECTO DE INFRAESTRUCTURA ECONOMICA.

En este capítulo se presenta un resumen ejecutivo de un Proyecto de Infraestructura Económica que fue autorizado por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y apoyado financieramente por la Banca Comercial y una Casa de Bolsa para su realización.

8.1 CARACTERISTICAS DEL PROYECTO

PROYECTO:

Ampliación, reconstrucción, explotación y conservación del Tramo Carretero "Arriaga-Huixtla", incluyendo los Libramientos entre las ciudades de Tonalá y Huixtla en el Estado de Chiapas.

CLASIFICACION: Proyecto de Infraestructura Económica.

TIPO: Carretero.

ETAPA DEL PROYECTO: Estudio de Factibilidad.

IDENTIFICACION DEL PROYECTO:

El proyecto se identificó como una Estrategia de Desarrollo, ya que es parte de un Programa de Carreteras de Cuota de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, Dependencia del Gobierno Federal.

8.2 ANTECEDENTES

El Gobierno Federal elaboro un Programa de Carreteras de Cuota, el cual establece prioridades para la ejecución de vías de comunicación de vital importancia para el desarrollo del país, y la conveniencia de que la iniciativa privada participe en el financiamiento, construcción y conservación de carreteras de altas especificaciones.

La Carretera Arriaga-Huixtla, en el Estado de Chiapas, está incluida en el programa arriba aludido y su construcción tiene importantes beneficios para la economía del país, puesto que comunica puntos cuyo tránsito incrementará necesariamente el desarrollo económico.

El proyecto se fundamenta en el Título de Concesión que otorga el Gobierno Federal a través de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

La Concesión fue asignada a la empresa Autopistas Concesionadas del Estado, S.A. de C.V. por un plazo de 7 años 9 meses a partir del 24 de Abril de 1992.

Autopistas Concesionadas del Estado, S.A. de C.V. se constituyó legalmente el 19 de Febrero de 1992, con una duración de 20 años, un Capital Social de N \$ 20'000,000.00 y en ella participan otras seis empresas, cinco del ramo de la construcción y una administrativa.

8.3 DESCRIPCION DEL PROYECTO

El proyecto consiste en la ampliación de dos a cuatro carriles de la carretera ya existente, entre las ciudades de Arriaga y Huixtla, para lo cual se construirá un cuerpo de dos carriles con una longitud de 194 kilómetros, paralelo al cuerpo actual, e incluyendo el acondicionamiento de dicho cuerpo y la construcción de los libramientos de las ciudades de Tonalà y Huixtla, con una longitud de 7 y 8 kilómetros respectivamente.

Cabe señalar que la carretera actual es un tramo de la Ruta 200, la cual tiene una longitud de 206 kilómetros, que va de Ciudad Hidalgo en la frontera de México con Guatemala hasta el límite del Estado de Chiapas con el Estado de Oaxaca.

El proyecto contempla que los dos carriles existentes sean reconstruidos y mejorados, los cuales serán para que circulen los vehículos provenientes del Oeste, mientras que la construcción de los dos nuevos carriles serán para circular hacia el Este, previendo la existencia de segmentos de retorno.

8.4 MERCADO

Dado que la identificación del proyecto se contemplo como una estrategia de desarrollo, el estudio del mercado fue definido previamente, por lo cual en este apartado unicamente se presentan los aspectos más relevantes.

8.4.1 PERSPECTIVA NACIONAL

La Ruta 200, también conocida como la carretera Panamericana, se extiende desde la frontera Sureste de México con Guatemala a lo largo de la costa del Océano Pacífico unos 2,000 kilómetros a Puerto Vallarta, ahí se conecta con la Ruta 15 que recorre la costa del Océano y Golfo de California para terminar en Nogales, México, conectándose a la Interestatal 19 cruzando la frontera con Estados Unidos de Norteamérica al Sur de Tucson, Arizona.

Un viaje de Centro América con destino hacia los cercanos Estados al Este de México y a la porción media de los Estados Unidos de Norteamérica, podría normalmente y con relativa facilidad cruzar a través de los Estados de Oaxaca y Veracruz por la vía de la Ruta 185 para conectarse a la Ruta 180, la cual corre de Norte a Sur a lo largo de la costa del Golfo de México hacia Matamoros, México y Brownsville, Texas. Todos los movimientos de bienes de Centro América a los Estados Unidos de Norteamérica manejados por camiones son efectuados a través de la Ruta 200 en Chiapas.

La importancia de la carretera de Arriaga-Huixtla es más relevante si la Ruta 200 se reconstruye con cuatro carriles, así el Sistema Nacional de Carreteras de Cuota y la complementación de mejores carreteras federales, tomará forma.

El Programa actual de carreteras prevé una nueva carretera de Arriaga a Ocozacoautla y su ampliación a Sayula para agregarse a la porción costera de la Ruta 180 al Sur de Veracruz. Esto podría permitir una

Carretera Interestatal desde Guatemala hasta Veracruz, reduciendo el tiempo de viaje de estos 850 kilómetros de cerca de 9 horas a 7 horas. El Sistema Nacional de Carreteras está planeado para incrementar y reconstruir la Ruta 180 para conectar en un momento dado a Matamoros y la frontera de los Estados Unidos de Norteamérica.

La carretera de cuota de Arriaga-Huixtla es un primer paso, esencial para una carretera de altas especificaciones que conecte a Centro América-México-Estados Unidos de Norteamérica. (Figura 1).

8.4.2 PERSPECTIVA REGIONAL

El Estado de Chiapas cuenta con aproximadamente 74,000 kilómetros cuadrados, una población de 2.5 millones de habitantes y las actividades económicas más relevantes en la región son los servicios, el comercio, las actividades agrícolas, ganaderas y forestales, siendo el Estado de mayor generación eléctrica de la República Mexicana al contar con las obras hidroeléctricas más importantes del país (La Angostura, Chicoasen y Netzahualcoyotl).

La ciudad más importante es su capital Tuxtla Gutiérrez, localizada en la parte central del Estado, le siguen en importancia Tapachula, Arriaga, Tonalá, Comitan de Domínguez y San Cristóbal de las Casas.

Las carreteras en Chiapas están denominadas por el Código Federal de Carreteras y son las siguientes:

ESTADOS UNIDOS DE AMERICA

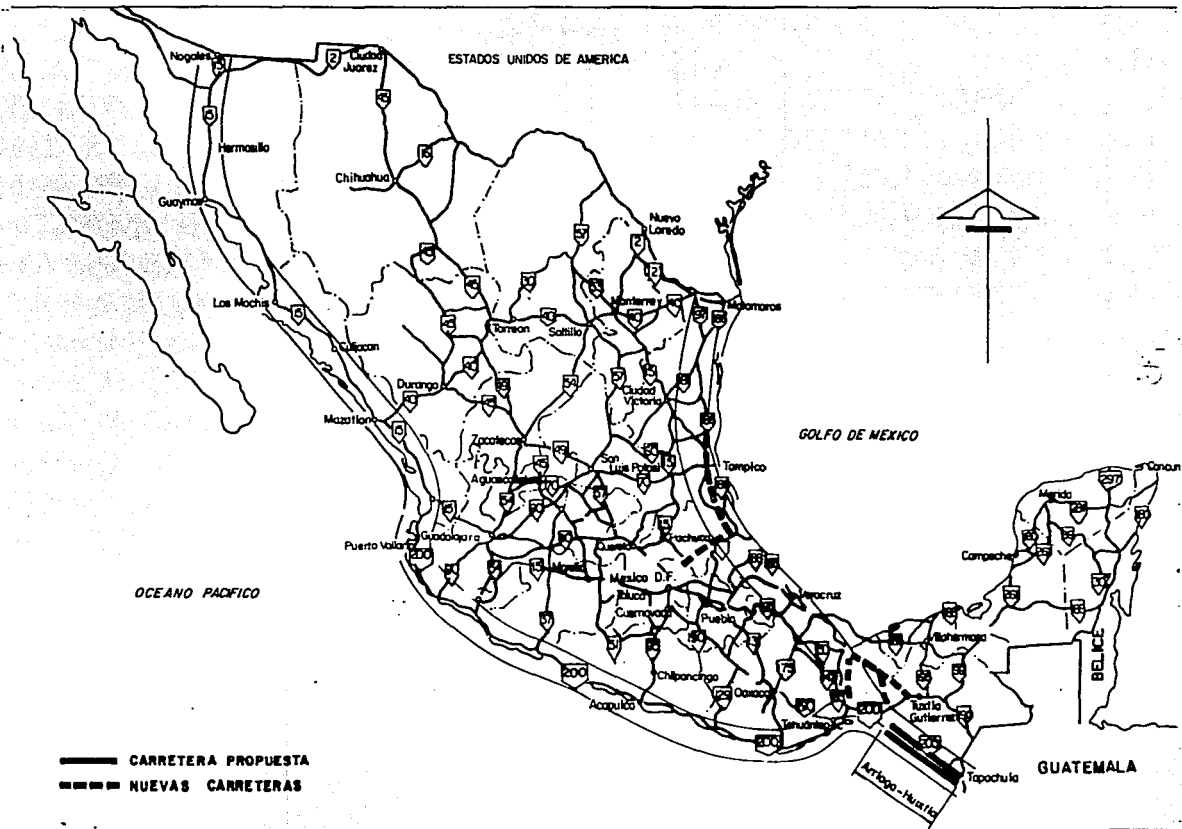


GOLFO DE MEXICO

OCEANO PACIFICO

GUATEMALA

— CARRETERA PROPUESTA
- - - NUEVAS CARRETERAS



RUTA 200

Su extensión va desde la frontera con Guatemala, pasando por la Ciudad de Tapachula y llega hasta el límite del Estado de Oaxaca al Oeste de la Ciudad de Arriaga.

RUTA 190

Se extiende desde la frontera con Guatemala unas 100 millas al Norte de la Ciudad de Tapachula, al Norte de San Cristóbal de las Casas, Oeste de Tuxtla Gutiérrez para unirse a la Ruta 200 casi en el límite del Estado de Oaxaca.

RUTA 211

Conecta las Rutas 190 y 200 a lo largo de la frontera con Guatemala.

RUTA 195

Se extiende desde la Ruta 190 al Este de Tuxtla Gutiérrez hacia el Norte, dentro del Estado de Tabasco hasta la Ciudad de Villahermosa, capital de este Estado.

RUTA 199

Se extiende desde la Ciudad de San Cristóbal de las Casas hacia el Noreste, para conectarse con la Ruta 185 Tabasco-Campeche, pasando por las famosas ruinas Mayas de Palenque.

Estas cinco carreteras constituyen las vías de comunicación terrestre de las ciudades de Chiapas.

Tuxtla Gutiérrez es la ciudad más grande de Chiapas con una población de 295,600 habitantes, le sigue Tapachula con 222,400 habitantes, a excepción de San Cristóbal de las Casas con 89,300 habitantes, Comitan

de Domínguez con 87,000 habitantes y Tonalá con 67,500 habitantes, el resto se encuentra en poblaciones menores de 50,000 habitantes en 1990. Las Rutas 190 y 200 comunican a los dos núcleos poblacionales más importantes del Estado, Tuxtla Gutiérrez y Tapachula, cada una con cerca de 400 kilómetros, siendo la Ruta 200 significativamente la más corta, ya que está localizada paralelamente a la franja costera a lo largo del Océano Pacífico. (Figura 2).

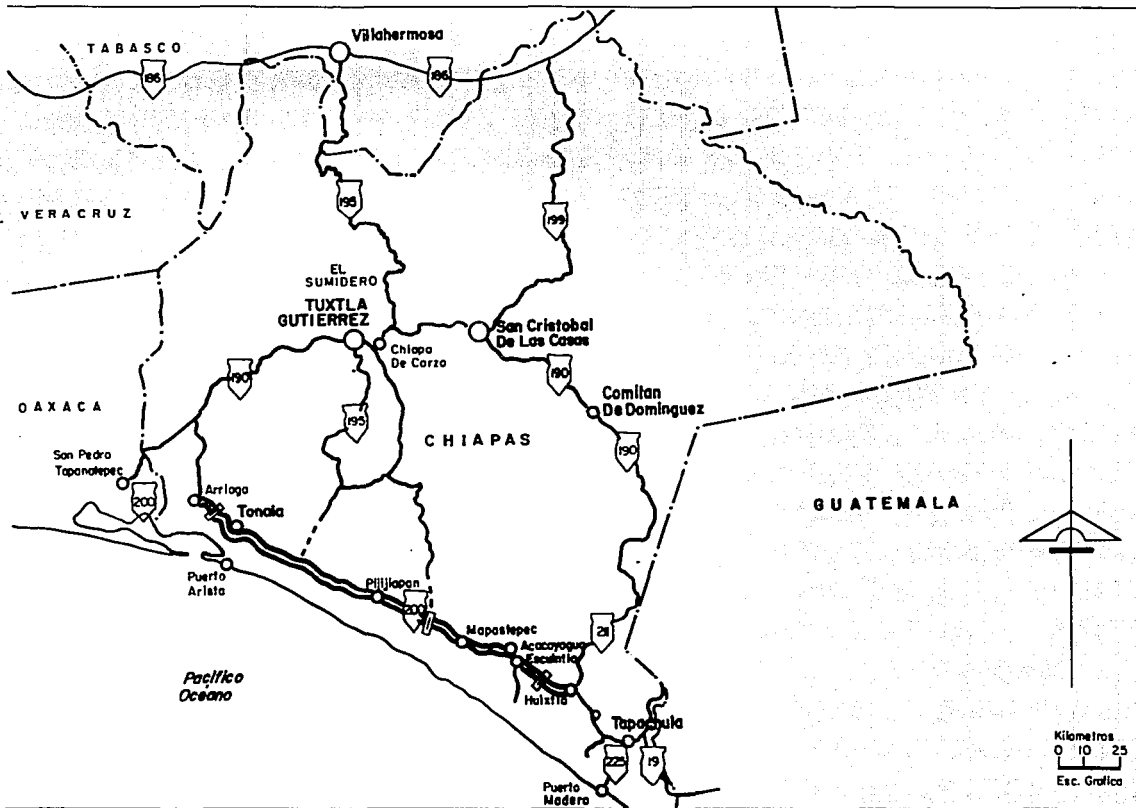
8.4.3 PERSPECTIVA LOCAL

El área costera de Chiapas tiene junto con Tapachula cerca del 30 % de la población del Estado, ya que tiene numerosas poblaciones de tamaño pequeño y mediano localizadas a lo largo de la Ruta 200. (Tabla 4).

A excepción de los caminos urbanos colindantes con Tapachula y unos pocos caminos sin pavimentar en varios tramos de los 250 kilómetros del corredor, la Ruta 200 es la única carretera pavimentada en el área, significando ser la arteria de transportación del área, por la cual se efectúan todos los viajes de negocios, sociales y todos los movimientos de bienes y servicios.

El uso de la carretera alterna (Rutas 211 y 190), supone tener que desviarse hacia la sierra, con una enorme pérdida de tiempo y un mayor costo por combustible y desgaste de los vehículos.

La Ruta 200 es un tramo carretero que es parte de las troncales prioritarias del país, ya que constituye la salida a Centro América y está localizada en una zona de gran desarrollo, por lo cual posee una importancia estratégica para el país.



Carretera Arriaga—Huixtla
Ruta Estatal
Caseto de Cobro

POBLACION EN EL CORREDOR DE LA RUTA 200

C I U D A D	POBLACION 1990	DISTANCIA AL SUR DE ARRIAGA (KILOMETROS)
Arriaga	36,224	0
Tonalà	67,491	23
Pijijiapan	43,248	101
Mapastepec	34,882	145
Acacoyagua	11,730	175
Escuintla	24,805	177
Acapetahua	23,871	180
Villa Comaltitlan	24,182	191
Huixtla	44,496	206
Tuzantan	23,007	208
Huehuetan	28,335	223
Mazatan	21,464	233
Tapachula	222,405	251
Tuxtla Chico	32,348	271
Cacahoatan	35,070	276
Metapa de Dominguez	3,961	271
Frontera Hidalgo	9,446	277
Ciudad Hidalgo	25,730	289

TABLA 4

Es importante mencionar que el tramo posterior que va de Huixtla a Tapachula está construido ya de cuatro carriles y que fue recientemente anunciada por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes la ampliación del tramo restante hasta la frontera con Guatemala.

8.4.4 VOLUMEN ACTUAL DE TRAFICO

En este apartado se presentan las conclusiones del análisis efectuado a la información estadística del tráfico a lo largo del tramo Arriaga-Huixtla de la Ruta 200, cuya fuente es la propia Secretaría de Comunicaciones y Transportes. (Tablas 5 a 9).

El tramo Arriaga-Huixtla se dividió en tres áreas, las cuales comprenden una zona natural de influencia y que permitieron establecer los niveles de tráfico actuales que a continuación se señalan:

AREA DENOMINADA	ZONA DE INFLUENCIA
1. ARRIAGA	ARRIAGA TONALA PUERTO ARISTA LOS PATOS
2. PIJIJAPAN	PIJIJAPAN MAPASTEPEC
3. HUIXTLA	ACOCOYAGUA PUEBLO NUEVO HUIXTLA

AFORO VEHICULAR EN EL CORREDOR DE LA RUTA 200
PROMEDIO DIARIO ANUAL

CIUDAD	1989	1988	1987	1986	1985	1984	1983	1982	1981	1980
Arriaga	2,580	2,505	2,610	2,516	2,330	2,612	2,721	2,835	2,600	2,100
Tonalà	3,124	2,947	3,070	2,930	2,992	0	0	0	0	0
Puerto Arista	3,458	3,391	3,290	3,260	2,990	2,970	0	0	0	2,150
Los Patos	2,145	2,080	2,170	2,068	1,897	1,600	1,656	1,690	1,550	1,300
Pijijapan	2,436	2,342	2,209	2,174	2,337	2,320	0	2,345	2,150	2,100
Mapastepec	2,520	2,258	2,334	2,297	2,470	2,248	2,513	2,565	2,350	2,400
Acocoyagua	2,808	2,726	0	0	2,267	2,080	2,252	2,510	2,300	0
Pueblo Nuevo	2,843	2,761	2,630	0	0	0	0	0	0	0
Huixtla	4,258	3,745	3,394	3,569	4,183	4,022	3,832	4,200	3,850	3,300

TABLA 5

**CRECIMIENTO DE TRAFICO
1980-1989**

CIUDAD	CRECIMIENTO DE TRAFICO	PROMEDIO ANUAL DE CRECIMIENTO
Arriaga	23	2.5
Tonalà	N/A	N/A
Puerto Arista	61	5.5
Los Patos	65	6
Pijijiapan	16	1.5
Mapastepec	5	1
Acacoyagua	17	1.5
Pueblo Nuevo	N/A	N/A
Huixtla	29	3

TABLA 6

**VARIACION DIARIA DEL VOLUMEN DE TRAFICO
RUTA 200**

DIA	TAPANATEPEC (KM 0.0)	ARRIAGA (KM 45.0)	TALISMAN (KM 302.5)
DOMINGO	75.0	87.5	85.1
LUNES	91.1	95.6	100.9
MARTES	104.9	107.3	104.5
MIERCOLES	102.3	101.8	105.5
JUEVES	116.1	104.7	103.7
VIERNES	110.9	105.7	100.3
SABADO	99.5	97.4	99.9
VOLUMEN 1989	2,956.0	2,580.0	4,433.0

TABLA 7

TIEMPOS Y DISTANCIA DE TAPACHULA A ARRIAGA

RUTA	200	211 Y 190
DISTANCIA (KMS.)	250	500
TIEMPO (HORAS)	2.0 - 2.5	8.0 - 9.0

TABLA 8

TIEMPOS Y DISTANCIA DE TAPACHULA A VERACRUZ

RUTA	200-185-180	211/190/195/180
DISTANCIA (KMS.)	850	1,050
TIEMPO (HORAS)	9	15

TABLA 9

Cabe señalar que simultáneamente a la determinación de estas áreas, quedaron definidos los lugares donde se ubicarán las casetas de cobro de la nueva carretera, los cuales se pueden observar en la Figura 3.

El volumen de tráfico diario a 1989 en cada una de las áreas definidas es el siguiente:

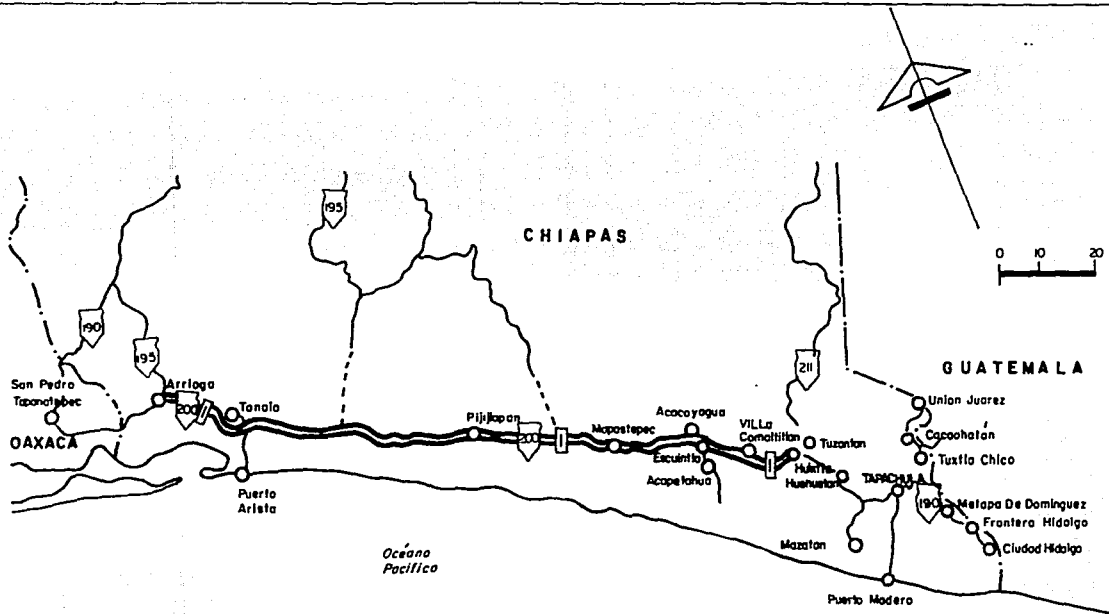
A R E A	NUMERO	DE	VEHICULOS
	MINIMO	MAXIMO	PROMEDIO
ARRIAGA	2,580	3,458	2,827
PIJIJAPAN	2,436	2,520	2,478
HUIXTLA	2,808	4,258	3,303
T O T A L	7,824	10,236	8,608




El incremento del volumen de tráfico diario anual del tramo Arriaga-Huixtla es del orden siguiente:

T R A M O	MINIMO	MAXIMO	PROMEDIO
ARRIAGA-HUIXTLA	1.5 %	6.0 %	3.75 %

No obstante lo anterior, al hacer influir el crecimiento demográfico de la región y el desarrollo de sus actividades económicas se estableció una tasa de crecimiento diaria anual promedio del orden del 4 %.

En cuanto a la variación diaria del volumen de tráfico, se observó que el día que se presenta el más bajo volumen son los Sábados y Domingos con un 75 a 80 % del tráfico normal, mientras que el resto de la semana se



-  CARRETERA ARRIAGA — HUIXTLA
-  RUTA ESTATA C
-  CASETA DE COBRO

tiene el mayor volumen de tráfico, lo cual indica que este tramo de la Ruta 200 tiene una orientación básicamente de negocios.

La distribución del tráfico, en lo que se refiere a vehículos comerciales es la siguiente:

CLASIFICACION POR TIPO DE VEHICULO

Camiones de 2 ejes	48 %
Camiones de 3 ejes	20 %
Camiones de 4 ejes	menor a 1 %
Camiones de 5 ejes	18 %
Camiones de 6 ejes o más	14 %

En las Tablas 8 y 9 se puede apreciar las ventajas de utilizar la nueva carretera de 4 carriles Arriaga-Huixtla, en lo que se refiere a distancias y tiempos e incluso para los viajes hacia Veracruz.

8.4.5 VOLUMEN PROYECTADO DE TRAFICO

La Secretaría de Comunicaciones y Transportes, basada en la información descrita anteriormente y efectuando algunos ajustes en forma conservadora, determino para el año 1992 y subsecuentes lo siguiente:

VOLUMEN DE TRÁFICO PROMEDIO DIARIO ANUAL

1. ARRIAGA-PIJIJAPAN	3,150
2. PIJIJAPAN-MAPASTEPEC	2,650
3. HUIXTLA-MAPASTEPEC	3,000
TOTAL TRAMO ARRIAGA-HUIXTLA	8,800

La tasa de crecimiento anual estimada será del 4.0 %.

COMPOSICION VEHICULAR (%)

AUTOMOVILES	83
AUTOBUSES	3
CAMIONES DE 2 EJES	6
CAMIONES DE 3 EJES	4
CAMIONES DE 4 EJES	0
CAMIONES DE 5 EJES O MAS	4

8.4.6 TARIFAS O CUOTAS

En la Tabla 10 y 11 se presentan las cuotas de cobro que estableció la Secretaría de Comunicaciones y Transportes para las tres áreas que se

TARIFAS POR TRAMO AUTORIZADAS POR S.C.T.

NUEVOS PESOS

CASETA COBRO TIPO VEHICULO	ARRIAGA PIJIJAPAN	PIJIJAPAN MAPASTEPEC	MAPASTEPEC HUIXTLA	TOTAL
AUTOMOVIL	30	12	18	60
AUTOBUS	60	24	36	120
CAMION 2 EJES	60	24	36	120
CAMION 3 EJES	75	30	45	150
CAMION 4 EJES	90	36	54	180
CAMION 5 EJES	105	42	63	210
EJE ADICIONAL	15	6	9	30

LAS CUOTAS INCLUYEN I.V.A.

TABLA 10

PONDERACION DE TARIFAS POR TRAMO Y VEHICULO

CASETA COBRO	ARRIAGA PIJIJAPAN 35.80%		PIJIJAPAN MAPASTEPEC 30.11%		MAPASTEPEC HUIXTLA 34.09%		TOTAL PROYECTO 100%	CUOTA PONDERADA
TIPO DE VEHICULO								
AUTOMOVIL 83 %	30	10.74	12	3.61	18	6.14	20.49	17.01
AUTOBUS 3 %	60	21.48	24	7.23	36	12.27	40.98	1.23
CAMION 2 EJES 6 %	60	21.48	24	7.23	36	12.27	40.98	2.46
CAMION 3 EJES 4 %	75	26.85	30	9.03	45	15.34	51.22	2.05
CAMION 4 EJES 0 %	90	32.22	36	10.84	54	18.41	61.47	0
CAMION 5 EJES 4 %	105	37.59	42	12.65	63	21.48	71.71	2.87
EJE ADICIONAL 0 %	15	5.37	6	1.81	9	3.07	10.25	0
CUOTA PONDERADA								25.61

TABLA 11

definieron (Casetas de Cobro) y por tipo de vehículo, con las cuales se recuperara la inversión, así como su ponderación.

La concesionaria sólo podrá modificarlas conforme al Índice de Precios al Consumidor.

En caso de que la proyección del tránsito que garantiza la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, en cuanto a aforos y composición, resultare inferior al llevarse a cabo la operación de la carretera, la concesionaria tendrá derecho a solicitar prórroga de la concesión que a juicio de la Secretaría proceda para obtener la total recuperación de la inversión efectuada, para tal caso, tendrá que presentar los estudios correspondientes con un año de anticipación a la fecha de vencimiento de la concesión.

8.5 ESTUDIO TECNICO O DE INGENIERIA

En este acápite se muestran los aspectos más relevantes del estudio de ingeniería, omitiéndose los planos, proyectos y memorias de construcción dadas las limitaciones de extensión del ejemplo y por tratarse de información confidencial entre la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y la empresa Concesionada.

8.5.1 TITULO DE CONCESION

Con fecha 24 de Abril de 1992 el Gobierno Federal a través de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes otorgó a Autopistas

Concesionadas del Estado, S.A. de C.V. el Título de Concesión a efecto de que ésta construya, explote y conserve el tramo Arriaga-Huixtla, en el Estado de Chiapas, incluyendo los libramientos a las Ciudades de Tonalá y Huixtla y la Secretaría proveerá lo necesario para que la concesionaria reciba programado el derecho de vía al ritmo y medida que vaya avanzando el Programa de Obras.

DURACION DE LA CONCESION

El plazo de vigencia del Título será de 7 años 9 meses a partir de su otorgamiento a cuyo término los bienes afectos a la explotación de la carretera revertirán en favor del Gobierno Federal en buen estado y libres de todo gravamen.

Los servicios conexos tendrán una vigencia de 2 años más a partir del término de la concesión y a petición de la concesionaria, con seis meses de anticipación podrá solicitar su ampliación o prórroga.

CONDICIONES DE LA CONCESION

- Autopistas Concesionadas del Estado, S.A. de C.V. deberá mantener el carácter legal de Sociedad Anónima durante la vigencia del Título.
- La Concesionaria se obliga a constituir un fondo de reserva que permita la ejecución de la obra de N \$ 5'937,580.00 en el plazo de 2 meses a partir de la apertura al tránsito de la carretera.
- La Concesionaria se obliga a poner a disposición de la Secretaría hasta un 12 % del costo total de la obra, 5 % al inicio de la construcción para gastos del proyecto y liberación del derecho de vía y 7 % durante el

término de la construcción en proporción al programa de obra pactado para cubrir además de la totalidad de los gastos indicados lo relativo a la supervisión, control y entrenamiento del personal técnico. Este fondo estará a favor y disposición de la Secretaría, depositado en la Institución de Crédito que la misma señale.

- Autopistas Concesionadas del Estado, S.A. de C.V. estará obligada a tener suscrito y pagado un Capital Social de N \$ 20'000,000.00.
- La Concesionaria deberá apegarse a los lineamientos técnicos y financieros de la Secretaría, cualquier modificación deberá ser previamente autorizada por ella.
- La Concesionaria aplicará en los tramos parciales de la carretera las tarifas iniciales autorizadas por la Secretaría y sólo podrá modificarlas de acuerdo al Índice Nacional de Precios al Consumidor.
- La Concesionaria no podrá ceder o gravar parcial o totalmente los derechos derivados del Título o de los bienes afectados a la explotación de la carretera, sin la previa autorización de la Secretaría y siempre que hubiesen estado vigentes por un término no menor a 5 años.
- La Concesionaria se obliga a pagar al Gobierno Federal como contraprestación del Título de la Concesión el 1 % de los ingresos tarifados que reciba anualmente.
- La Concesionaria se obliga a pagar a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes el 0.5 % de los ingresos que reciba anualmente.
- Se revocará la concesión en caso de incumplimiento de cualquiera de las condiciones señaladas, así como por no concluir la obra civil o por dejar la administración de la concesión.

8.5.2 LOCALIZACION

El proyecto comprende la franja costera del Estado de Chiapas, de la Ciudad de Arriaga a la Ciudad de Huixtla. (Figura 4).

8.5.3 TAMAÑO

- Construcción de dos carriles con longitud de 194 kilómetros.
- Reconstrucción de los dos carriles existentes con longitud de 194 kilómetros.
- Libramiento a la Ciudad de Tonalá, Chiapas con longitud de 7 kilómetros.
- Libramiento a la Ciudad de Huixtla, Chiapas con longitud de 8 kilómetros.

8.5.4 PROCESO CONSTRUCTIVO

Carpeta Asfáltica, sistema tradicional.

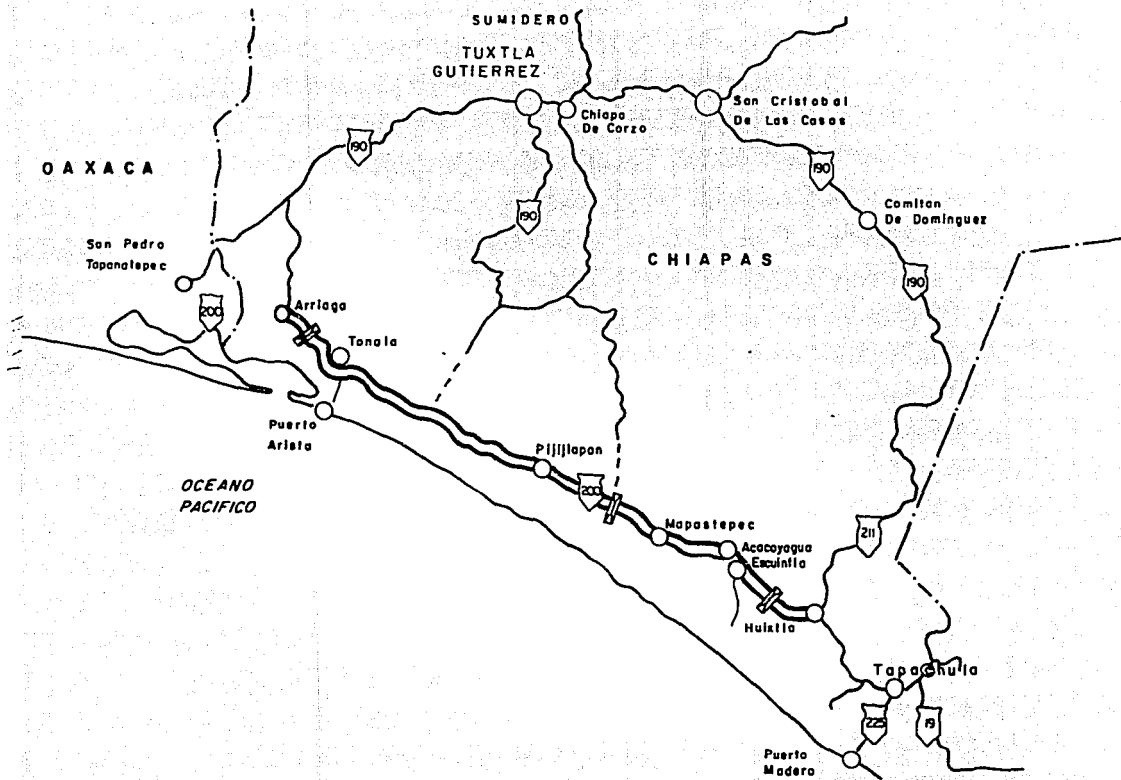
En la Tabla 12 se presenta el Programa de Obra, la cual se deberá ejecutar en un plazo de 17 meses.

Se contempla la apertura de los dos primeros tramos al finalizar el mes 12 para iniciar operaciones el mes 13.

PROGRAMA DE OBRA CARRETERA ARRIAGA-HUIXTLA

CONCEPTO	MONTO	MESES																
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1. ARRIAGA-HUIXTLA																		
TERRACERIAS	133,727.00																	
OBRAS DE DRENAJE	58,033.00																	
PAVIMENTOS	139,272.00																	
ESTRUCTURAS	78,223.00																	
2. ENTRONQUE HUIXTLA I	9,483.00																	
3. ENTRONQUE HUIXTLA II	5,972.00																	
4. ENTRONQUE TONALA	11,534.00																	
5. DIVERSOS	18,215.00																	
6. LIBRAMIENTO HUIXTLA																		
TERRACERIAS	23,038.00																	
OBRAS DE DRENAJE	2,934.00																	
OBRAS COMPLEMENTARIAS	10,460.00																	
PAVIMENTOS	11,481.00																	
ENTRONQUE MOTOZINTLA	5,835.00																	
7. LIBRAMIENTO TONALA	APERTURA LIBRAMIENTO HUIXTLA Y TONALA Y TRAMOS EXTREMOS MES 13																	
TERRACERIAS	15,757.00																	
OBRAS DE DRENAJE	3,871.00																	
PAVIMENTO	8,502.00																	
ENTRONQUE PAREDON	3,443.00																	
TOTAL	APERTURA AL 100 % EN EL MES 18																	
	539,780.00																	

TABLA 12



8.5.5 INVERSION TOTAL DEL PROYECTO

CONCEPTO	MONTO (MILES N \$)
Obra civil	539,780
Fondo S.C.T. de reserva (1%)	5,398
Derecho de vía S.C.T. (12%)	64,783
Gastos Fideicomiso	1,200
T O T A L	611,161

8.5.5.1 COSTOS Y GASTOS

8.5.5.1.1 OBRA CIVIL

CONCEPTO	MONTO (MILES N \$)
1. Arriaga Huixtla	
Terracerías	133,727
Obras de drenaje	58,033
Pavimento	139,272
Estructuras	78,223
2. Entronque Huixtla I a desnivel	9,483
3. Entronque Huixtla II a desnivel	5,972
4. Entronque Tonalá	11,534
5. Diversos	18,215

CONCEPTO	MONTO (MILES N \$)
6. Libramiento Huixtla	
Terracerias	23,038
Obras de drenaje	2,934
Obras complementarias	10,460
Pavimento	11,481
Entronque Motozintla	5,835
7. Libramiento Tonalà	
Terracerias	15,757
Obras de drenaje	3,871
Pavimento	8,502
Entronque Paredón	3,443
TOTAL OBRA CIVIL (sin I.V.A.)	539,780

8.5.5.1.2 GASTOS DE OPERACION Y MANTENIMIENTO

C O N C E P T O	MONTO (MILES N \$)
Gastos de Operación y administración	5,160.00 anuales
Gastos de mantenimiento:	
Mantenimiento menor	900.00 anuales
Conservación (año 3)	2,762.00 anuales
Riego de sello (año 5 y 7)	7,264.00 anuales
Reencarpetado (año 5)	10,228.00 anuales
Gastos de Fianzas:	

CONCEPTO	MONTO (MILES N \$)
De terminación de obra (mes 6)	1,250.00 anuales
Garantía (S.C.T.)	41.00 anuales
Seguros:	
Seguro de obra	550.00 anuales
Seguro de usuario	559.00 anuales
Gastos de Fideicomiso	1,200.00 anuales
Derecho de vía (pago único)	64,783.00
Fondo de capacitación (S.C.T.)(pago único)	5,398.00
Impuestos	35 % I.S.R. 0 % P.T.U.
Depreciación	42,780.00 anuales
Derechos S.C.T.	0.5 % sobre ingresos.
Gobierno Federal (contraprestación)	1 % sobre ingresos.

Es importante señalar que no se consideraron los ingresos provenientes de la explotación de los Servicios Conexos, por lo que tampoco se contemplan egresos por este concepto.

El cálculo de la depreciación es lineal y no se deprecia la aportación del Gobierno del Estado de Chiapas por ser a fondo muerto.

8.6 ESTUDIO FINANCIERO

El esquema financiero que se contemplo para llevar a cabo el Proyecto consiste en financiar el periodo de construcción mediante la colocación de

instrumentos bursátiles de corto plazo avalados por Instituciones de Crédito.

El instrumento a colocar es Papel Comercial Avalado por un plazo máximo de 18 meses para el financiamiento a corto plazo y Certificados de Participación Ordinario por un plazo máximo al término de la concesión.

El financiamiento de corto plazo incluye además de la obra civil, el refinanciamiento de los gastos financieros y gastos conexos como comisiones, gastos de colocación, etc.

Los derechos sobre la concesión serán fideicomitados en una Institución de Crédito para garantizar a los Bancos participantes el pasivo contingente derivado del aval que otorguen.

Una vez puesta en operación la carretera en el mes 18 del proyecto, será emitido por el Fideicomiso un Certificado de Participación Ordinario, amortizable a un plazo de 4.5 años.

Los ingresos obtenidos de la explotación de la carretera serán fideicomitados para garantizar a los tenedores de los títulos hasta por el monto de los Certificados en circulación, extinguiéndose el fideicomiso una vez que se hayan amortizado en su totalidad los Certificados.

Las instituciones de crédito únicamente participarán en el financiamiento de corto plazo, liberándose el aval bancario con la emisión de los Certificados de Participación Ordinario en el mes 19 del proyecto.(FIGURA 5).

Los Bancos únicamente participarán en el financiamiento de corto plazo, liberándose su Aval con la emisión de los Certificados de Participación Ordinarios en el mes 19 del proyecto.

ESQUEMA FINANCIERO PARA PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA

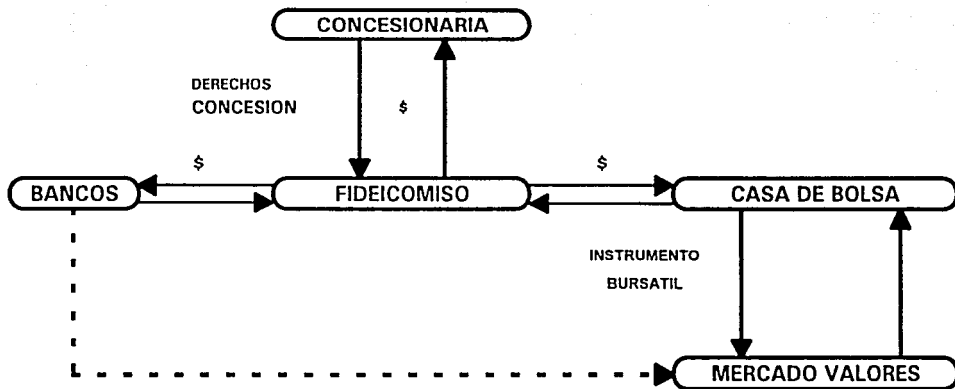


FIGURA 5

Los términos y condiciones del financiamiento a corto plazo son los siguientes:

TIPO DE CREDITO:	Crédito por Aval
MONTO MAXIMO:	N \$ 375,000,000.00
DESTINO:	Ampliación y reconstrucción de la Carretera Arriaga-Huixtla.
PLAZO:	18 meses
DISPOSICIONES:	De acuerdo a las resoluciones que emita el Comité Técnico del Fideicomiso de Garantía y Administración.
GARANTIA:	Fideicomiso de Garantía sobre los derechos de explotación de la concesión otorgada por la S.C.T. Fianza de terminación de obra. Aval de las empresas accionistas de la Concesionaria.

Cabe señalar que el monto máximo del crédito fue determinado considerando la escalatoria de precios, es decir, los N \$ 275'000,000.00 se multiplicaron por la tasa de crecimiento del 4 % anual considerando un plazo de 7.91 años.

CONDICIONES DEL CREDITO

- Carta y contrato de toma en firme de la Casa de Bolsa que emitirá el papel de corto plazo, así como los Certificados de Participación Ordinarios que sustituyan a éste.
- Carta compromiso de la Concesionaria de emitir un papel de largo plazo que se determine en el Comité Técnico del Fideicomiso, cumpliendo con la totalidad de los requisitos de la Comisión Nacional Bancaria y la Comisión Nacional de Valores.
- Los Bancos tendrán la participación mayoritaria en el Comité Técnico del Fideicomiso, durante la vigencia de su aval.
- Cualquier excedente de obra será cubierto por la Concesionaria.
- Garantía de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes en caso de no cumplirse el aforo estimado en la concesión.
- La empresa no podrá obtener ningún crédito o financiamiento sin previa autorización del Comité Técnico del Fideicomiso.
- Tener contrato de crédito debidamente firmado con los Bancos participantes.
- Que las aportaciones de la Concesionaria y del Gobierno del Estado de Chiapas y el crédito sean a paso y medida.

FUENTES DE FINANCIAMIENTO

La estructura financiera del proyecto aprobada por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes es 55% Capital y 45 % Crédito, siendo las fuentes de recursos las siguientes:

Gobierno del Estado de Chiapas:	N \$ 183'360,000.00	30 %
Concesionaria	152'801,000.00	25 %
Banca Comercial y Casa de Bolsa	275'000,000.00	45 %
INVERSION T O T A L	611'161,000.00	100 %

8.6.1 PRESUPUESTOS

8.6.1.1 INGRESOS

En la Tabla 13 se pueden observar los ingresos anuales con que contará el proyecto por la explotación de la carretera. Asimismo, se puede apreciar que los ingresos fueron calculados de dos formas, la primera con las cuotas establecidas por la Secretaría de acuerdo al tramo y tipo de vehículo y la segunda utilizando una Cuota ponderada, que resulta ser más baja que la tarifa normal.

Cabe mencionar que en el primer año a partir del mes 13 se operan los dos primeros tramos y a partir del mes 18 el 100 % de la carretera Arriaga-Huixtla.

La aportación del Gobierno del Estado de Chiapas se hará en dos exhibiciones, la primera por N \$ 100'000,000.00 al iniciar el proyecto y el resto, N \$ 83'600,000.00 en un plazo no mayor de 4 meses.

La Concesionaria inició la obra civil con recursos propios por un monto de N \$ 93'692,000.00, en tanto recibe los recursos del Gobierno del Estado de Chiapas y de la Banca Comercial.

La Banca Comercial autorizará las disposiciones de acuerdo a las resoluciones que emita el Comité Técnico del Fideicomiso por el avance

PRESUPUESTO DE INGRESOS DE LA CARRETERA ARRIAGA-HUIXTLA

C A S E T A	TRAFICO DIARIO	CUOTA N #	NO. ANUAL VEHICULOS	1	HORIZONTE DE PLANEACION							
					2*	3	4	5	6	7	8	
ARRIAGA-PIJIAPAN	3,150		1,149,750	0	44,845,944	46,639,782	48,505,373	50,445,588	52,463,411	54,561,948	56,744,426	
AUTOMOVIL	2,614	30.00	954,110	0	29,768,232	30,958,961	32,197,320	33,485,213	34,824,621	36,217,606	37,666,310	
AUTOBUS	95	60.00	34,675	0	2,163,720	2,250,269	2,340,280	2,433,891	2,531,246	2,632,496	2,737,796	
CAMION 2 EJES	189	60.00	68,985	0	4,304,664	4,476,851	4,655,925	4,842,162	5,035,848	5,237,282	5,446,773	
CAMION 3 EJES	126	75.00	45,990	0	3,587,220	3,730,709	3,879,937	4,035,135	4,196,540	4,364,402	4,538,978	
CAMION 5 EJES	126	105.00	45,990	0	5,022,108	5,222,992	5,431,912	5,649,188	5,875,156	6,110,162	6,354,569	
PIJIAPAN-MAPASTEPEC	2,650		967,250	0	15,086,822	15,690,295	16,317,907	16,970,623	17,649,448	18,355,426	19,089,643	
AUTOMOVIL	2,200	12.00	803,000	0	10,021,440	10,422,298	10,839,190	11,272,757	11,723,667	12,192,614	12,680,319	
AUTOBUS	79	24.00	28,835	0	719,722	748,510	778,451	809,589	841,972	875,651	910,677	
CAMION 2 EJES	159	24.00	58,035	0	1,448,554	1,506,496	1,566,756	1,629,426	1,694,603	1,762,387	1,832,882	
CAMION 3 EJES	106	30.00	38,690	0	1,207,128	1,255,413	1,305,630	1,357,855	1,412,169	1,468,656	1,527,402	
CAMION 5 EJES	106	42.00	38,690	0	1,689,979	1,757,578	1,827,882	1,900,997	1,977,037	2,056,118	2,138,363	
MAPASTEPEC-HUIXTLA	3,000		1,095,000	0	49,822,500	51,815,400	53,888,016	56,043,537	58,285,278	60,616,689	63,041,357	
AUTOMOVIL	2,490	60.00	908,850	0	33,082,140	34,405,426	35,781,643	37,212,908	38,701,425	40,249,482	41,859,461	
AUTOBUS	90	120.00	32,850	0	2,391,480	2,487,139	2,586,625	2,690,090	2,797,693	2,909,601	3,025,985	
CAMION 2 EJES	180	120.00	65,700	0	4,782,960	4,974,278	5,173,250	5,380,180	5,595,387	5,819,202	6,051,970	
CAMION 3 EJES	120	150.00	43,800	0	3,985,800	4,145,232	4,311,041	4,483,483	4,662,822	4,849,335	5,043,309	
CAMION 5 EJES	120	210.00	43,800	0	5,580,120	5,803,325	6,035,458	6,276,876	6,527,951	6,789,069	7,060,632	
INGRESO PROYECTADO				0	109,755,266	114,145,477	118,711,296	123,459,748	128,398,138	133,534,063	138,875,426	
TOTAL NO. VEHICULOS	8,800		3,212,000	0	2,755,750	3,474,099	3,613,063	3,757,586	3,907,889	4,064,205	4,226,773	
INGRESO PROYECTADO CON TARIFA PONDERADA		25.61	82,262,532	0	70,577,513	88,975,155	92,534,162	96,235,527	100,084,948	104,088,347	108,251,883	
INDICE DE CRECIMIENTO ANUAL DEL TRAFICO				0	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04	

TABLA 13

de obra, otorgando un 20 % como anticipo, el cual se amortizará en el resto de las disposiciones.

8.6.1.2 EGRESOS

8.6.1.2.1 OBRA CIVIL

En la Tabla 14 se pueden apreciar el presupuesto de egresos por concepto de obra civil durante el período de construcción, así como los pagos que se tienen que efectuar a la Secretaría por Derecho de Vía del 12 % estipulados en la Concesión.

8.6.1.2.2 GASTOS DE MANTENIMIENTO (Tabla 15).

8.6.1.2.3 GASTOS DE OPERACION Y ADMINISTRACION (Tabla 16).

8.6.1.2.4 GASTOS FINANCIEROS (TABLA 17).

8.6.1.3 ESTADOS FINANCIEROS

En base a los presupuestos de ingresos y egresos se formularon los Estados de Resultados y los Flujos de Efectivo del proyecto, los cuales se presentan en las Tablas 18 y 19 respectivamente.

TESIS SIN PAGINACION

COMPLETA LA INFORMACION

PRESUPUESTO DE OBRA Y DERECHO DE VIA

MILES DE NUEVOS PESOS

M E S	1	2	3	4	5	6	7	8	9
KMS EN FUNCIONAMIENTO	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EROGACIONES:									
INVERSION EN OBRA	15,298	25,029	27,031	16,019	22,025	30,034	40,046	49,057	55,052
INVERSION ACUMULADA	15,298	40,327	67,358	83,377	105,402	135,436	175,482	224,539	279,591
% DE AVANCE DE OBRA	2.83%	7.47%	12.48%	15.45%	19.53%	25.09%	32.51%	41.60%	51.80%
DERECHO DE VIA 12 %	28,062	1,754	1,893	1,122	1,542	2,101	2,804	3,435	3,854

M E S	10	11	12	13	14	15	16	17	18
KMS EN FUNCIONAMIENTO	0	0	0	151	151	151	151	151	194
EROGACIONES:									
INVERSION EN OBRA	62,059	70,068	66,062	14,000	14,000	14,000	10,000	10,000	0
INVERSION ACUMULADA	341,650	411,718	477,780	491,780	505,780	519,780	529,780	539,780	539,780
% DE AVANCE DE OBRA	63.29%	76.28%	88.51%	91.11%	93.70%	96.29%	98.15%	100.00%	100.00%
DERECHO DE VIA 12 %	4,342	4,909	4,622	983	979	979	703	699	64,783

TABLA 14

PRESUPUESTO DE GASTOS DE MANTENIMIENTO Y CONSERVACION

MILES DE N \$

CONCEPTO	HORIZONTE DE PLANEACION								TOTAL PROYECTO
	1	2	3	4	5	6	7	8	
MANTENIMIENTO	0	900	900	900	900	900	900	900	6,300
CONSERVACION	0	0	2,762	0	0	0	0	0	2,762
RIEGO DE SELLO	0	0	0	0	7,264	0	7,264	0	14,528
REENCARPETADO	0	0	0	0	10,228	0	0	0	10,228
TOTAL MENSUAL	0	900	3,662	900	18,392	900	8,164	900	33,818

TABLA 15

PRESUPUESTO DE GASTOS DE OPERACION Y ADMINISTRACION

MILES DE N \$

CONCEPTO	HORIZONTE DE PLANEACION								TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	PROYECTO
OPERACION	0	5,160	5,160	5,160	5,160	5,160	5,160	5,160	36,120
FONDO S.C.T. 1%	5,398	0	0	0	0	0	0	0	5,398
DERECHO DE VIA	60,440	4,343	0	0	0	0	0	0	64,783
FIANZA TERMINACION DE OBRA	1,250	0	0	0	0	0	0	0	1,250
FIANZA GARANTIA	0	41	41	41	41	41	41	41	287
SEGURO OBRA	550	550	0	0	0	0	0	0	1,100
SEGURO USUARIO	0	559	559	559	559	559	559	559	3,913
FIDEICOMISO	200	200	200	200	200	200	0	0	1,200
DEPRECIACION	0	42,780	42,780	42,780	42,780	42,780	42,780	42,780	299,460
CONTRAPRESTACION GOB. FED.	0	706	890	925	962	1,001	1,041	1,083	6,608
DERECHOS DE LA S.C.T.	0	353	445	463	481	501	521	542	3,304

TABLA 16

PRESUPUESTO DE GASTOS FINANCIEROS

M E S	1 9 9 2												TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
COMISIONES BANCOS													
APERT. CRED. 1 %	0	0	0	0	0	4,125	0	0	0	0	0	0	4,125
INGENIERIA FIN. 1 %	0	0	0	0	0	4,125	0	0	0	0	0	0	4,125
AVAL 1 %	0	0	0	0	0	4,125	0	0	0	0	0	0	4,125
BANCO LIDER 1%	0	0	0	0	0	4,125	0	0	0	0	0	0	4,125
COLOCACION 0.5 %	0	0	0	0	0	1,026	50	50	60	76	95	112	1,469
SUBTOTAL	0	0	0	0	0	17,526	50	50	60	76	95	112	17,969
COMISIONES CASA BOLSA													
CUOTA INSCRIPCION C.N.V.	0	0	0	0	0	513	0	0	0	0	0	0	513
COLOCACION 1.5 %	0	0	0	0	0	7,838	0	0	0	0	0	0	7,838
EMISION 0.5 %	0	0	0	0	0	1,026	50	50	60	76	95	112	1,469
INDEVAL 0.0012	0	0	0	0	0	246	12	12	14	18	23	27	352
AVISO OFERTA PUBLICA	0	0	0	0	0	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	23
SUBTOTAL	0	0	0	0	0	9,626	65	65	78	98	121	142	10,195
OTROS GASTOS													
REPRESENTANTE COMUN	0	0	0	0	0	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	92
AUDITORIA ADMIVA.	0	0	0	0	0	88	0	0	0	0	0	88	177
SUPERVISION EXTERNA	0	0	0	0	0	2,235	661	809	908	1,024	1,156	1,090	7,883
SUBTOTAL	0	0	0	0	0	2,336	674	823	922	1,037	1,169	1,191	8,152
INTERESES C.P.	0	0	0	0	0	611	611	611	729	926	1,148	1,359	5,995
INTERESES L.P.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SUBTOTAL	0	0	0	0	0	611	611	611	729	926	1,148	1,359	5,995
T O T A L	0	0	0	0	0	30,099	1,400	1,549	1,788	2,137	2,533	2,805	42,311

TABLA 17

PRESUPUESTO DE GASTOS FINANCIEROS

M E S	1 9 9 3												TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
COMISIONES BANCOS													
APERT. CRED. 1 %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INGENIERIA FIN. 1 %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AVAL 1 %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BANCO LIDER 1%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
COLOCACION 0.5 %	115	117	119	120	122	0	0	0	0	0	0	0	593
SUBTOTAL	115	117	119	120	122	0	0	0	0	0	0	0	593
COMISIONES CASA BOLSA													
CUOTA INSCRIPCION C.N.V.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
COLOCACION L.P. 1.65 %	0	0	0	0	0	6,188	0	0	0	0	0	0	6,188
EMISION 0.5 %	115	117	119	120	122	0	0	0	0	0	0	0	593
INDEVAL 0.0012	28	28	29	28	29	495	0	0	0	0	0	0	636
AVISO OFERTA PUBLICA	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	0	0	0	0	0	0	20
SUBTOTAL	146	148	151	151	155	6,686	0	0	0	0	0	0	7,437
OTROS GASTOS													
REPRESENTANTE COMUN	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	0	0	0	0	0	0	0	66
AUDITORIA ADMIVA.	0	0	0	0	0	88	0	0	0	0	0	0	88
SUPERVISION EXTERNA	231	231	231	165	165	0	0	0	0	0	0	0	1,023
SUBTOTAL	244	244	244	178	178	88	0	0	0	0	0	0	1,177
INTERESES C.P.	1,391	1,417	1,443	1,461	1,480	0	0	0	0	0	0	0	7,192
INTERESES L.P.	0	0	0	0	0	1,480	1,480	1,480	1,480	1,480	1,480	1,480	10,360
SUBTOTAL	1,391	1,417	1,443	1,461	1,480	1,480	1,480	1,480	1,480	1,480	1,480	1,480	17,552
T O T A L	1,896	1,927	1,957	1,911	1,935	8,255	1,480	1,480	1,480	1,480	1,480	1,480	26,759

TABLA 17

PRESUPUESTO DE GASTOS FINANCIEROS

A Ñ O	HORIZONTE DE PLANEACION								TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	
COMISIONES BANCOS									
APERT. CRED. 1 %	4,125	0	0	0	0	0	0	0	4,125
INGENIERIA FIN. 1 %	4,125	0	0	0	0	0	0	0	4,125
AVAL 1 %	4,125	0	0	0	0	0	0	0	4,125
BANCO LIDER 1%	4,125	0	0	0	0	0	0	0	4,125
COLOCACION 0.5 %	1,469	593	0	0	0	0	0	0	2,062
SUBTOTAL	17,969	593	0	0	0	0	0	0	18,562
COMISIONES CASA BOLSA									
CUOTA INSCRIPCION C.N.V.	513	0	0	0	0	0	0	0	513
COLOCACION 1.5 %	7,838	6,188	0	0	0	0	0	0	14,026
EMISION 0.5 %	1,469	593	0	0	0	0	0	0	2,062
INDEVAL 0.0012	352	637	0	0	0	0	0	0	989
AVISO OFERTA PUBLICA	23	20	0	0	0	0.0	0.0	0.0	43
SUBTOTAL	10,195	7,438	0	0	0	0	0	0	17,633
OTROS GASTOS									
REPRESENTANTE COMUN	92	66	0	0	0	0.0	0.0	0.0	158
AUDITORIA ADMIVA.	177	88	0	0	0	0	0	0	265
SUPERVISION EXTERNA	7,883	1,023	0	0	0	0	0	0	8,906
SUBTOTAL	8,152	1,177	0	0	0	0	0	0	9,329
INTERESES C.P.	5,995	7,192	0	0	0	0	0	0	13,187
INTERESES L.P.	0	10,360	14,268	9,512	4,756	0	0	0	38,896
SUBTOTAL	5,995	17,552	0	9,512	4,756	0	0	0	37,815
T O T A L	42,311	26,760	14,268	9,512	4,756	0	0	0	97,607

TABLA 17

AUTOPISTAS CONCESIONADAS DEL ESTADO, S.A. DE C.V.
ESTADO DE RESULTADOS

A Ñ O	1 9 9 2												TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
M E S													
INGRESOS POR CUOTAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
I.V.A.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INGRESOS TOTALES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DEPRECIACION	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MANTENIMIENTO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CONSERVACION	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GASTOS OPERACION	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FONDO S.C.T.	0	0	0	0	0	5,398	0	0	0	0	0	0	5,398
DERECHO VIA	0	0	0	0	0	36,474	2,804	3,435	3,854	4,342	4,909	4,622	60,440
FIANZAS	0	0	0	0	0	1,250	0	0	0	0	0	0	1,250
SEGUROS	550	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	550
FIDEICOMISO	0	0	0	0	0	200	0	0	0	0	0	0	200
GOBIERNO FEDERAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DERECHOS S.C.T.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
I.V.A.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EGRESOS TOTALES	550	0	0	0	0	43,322	2,804	3,435	3,854	4,342	4,909	4,622	67,838
UTILIDAD (PERD.) OPERATIVA	(550)	0	0	0	0	(43,322)	(2,804)	(3,435)	(3,854)	(4,342)	(4,909)	(4,622)	(67,838)
GASTOS FINANCIEROS	0	0	0	0	0	611	611	611	729	926	1,148	1,359	5,995
COMISIONES BANCOS	0	0	0	0	0	17,526	50	50	60	76	95	112	17,969
COMISIONES CASA BOLSA						9,626	65	65	78	98	121	142	10,195
OTROS GASTOS						2,336	674	823	922	1,037	1,169	1,191	8,152
UTIL. (PERD.) ANTES IMPUESTOS	(550)	0	0	0	0	(73,421)	(4,204)	(4,984)	(5,643)	(6,479)	(7,442)	(7,426)	(110,149)
IMPUESTO SOBRE LA RENTA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
UTILIDAD (PERD.) NETA	(550)	0	0	0	0	(73,421)	(4,204)	(4,984)	(5,643)	(6,479)	(7,442)	(7,426)	(110,149)

CIFRAS EN MILES N \$

TABLA 18

AUTOPISTAS CONCESIONADAS DEL ESTADO, S.A. DE C.V.
ESTADO DE RESULTADOS

A Ñ O	1 9 9 3												
M E S	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	TOTAL
INGRESOS POR CUOTAS	4,186	3,782	4,186	4,051	4,186	6,175	6,311	6,311	6,175	6,311	6,175	6,311	64,160
I.V.A.	419	378	419	405	419	618	631	631	618	631	618	631	6,418
INGRESOS TOTALES	4,605	4,160	4,605	4,456	4,605	6,793	6,942	6,942	6,793	6,942	6,793	6,942	70,578
DEPRECIACION	3,565	3,565	3,565	3,565	3,565	3,565	3,565	3,565	3,565	3,565	3,565	3,565	42,780
MANTENIMIENTO	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	900
CONSERVACION	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GASTOS DE OPERACION	430	430	430	430	430	430	430	430	430	430	430	430	5,160
FONDO S.C.T.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DERECHO VIA	983	979	979	703	699	0	0	0	0	0	0	0	4,343
FIANZAS	41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	41
SEGUROS	1,109	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,109
FIDEICOMISO	200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	200
GOBIERNO FEDERAL	42	38	42	40	42	62	63	63	62	63	62	63	642
DERECHOS S.C.T.	21	19	21	20	21	31	32	32	31	32	31	32	321
I.V.A.	6	6	6	6	6	9	9	9	9	9	9	9	96
EGRESOS TOTALES	6,472	5,112	5,118	4,839	4,838	4,172	4,174	4,174	4,172	4,174	4,172	4,174	55,592
UTILIDAD (PERD.) OPERATIVA	(1,867)	(952)	(513)	(383)	(233)	2,621	2,768	2,768	2,621	2,768	2,621	2,768	14,986
GASTOS FINANCIEROS	1,391	1,417	1,443	1,461	1,480	1,480	1,480	1,480	1,480	1,480	1,480	1,480	17,552
COMISIONES BANCOS	115	117	119	120	122	0	0	0	0	0	0	0	593
COMISIONES CASA BOLSA	146	148	151	151	155	6,686	0	0	0	0	0	0	7,437
OTROS GASTOS	244	244	244	178	178	89	0	0	0	0	0	0	1,177
UTIL. (PERD.) ANTES IMPUESTOS	(3,763)	(2,878)	(2,470)	(2,293)	(2,168)	(5,634)	1,288	1,288	1,141	1,288	1,141	1,288	(11,773)
IMPUESTO SOBRE LA RENTA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
UTILIDAD (PERD.) NETA	(3,763)	(2,878)	(2,470)	(2,293)	(2,168)	(5,634)	1,288	1,288	1,141	1,288	1,141	1,288	(11,773)

CIFRAS EN MILES N ¢

TABLA 18

AUTOPISTAS CONCESIONADAS DEL ESTADO, S.A. DE C.V.

ESTADO DE RESULTADOS

AÑO	1	2	3	4	5	6	7	8	TOTAL
INGRESOS POR CUOTAS	0	64,160	80,886	84,122	87,487	90,986	94,625	98,411	600,678
I.V.A.	0	6,418	8,089	8,412	8,749	9,099	9,463	9,841	60,070
INGRESOS TOTALES	0	70,578	88,975	92,534	96,236	100,085	104,088	108,252	660,748
DEPRECIACION	0	42,780	42,780	42,780	42,780	42,780	42,780	42,780	299,460
MANTENIMIENTO	0	900	900	900	900	900	900	900	6,300
CONSERVACION	0	0	2,762	0	17,492	0	7,264	0	27,518
GASTOS DE OPERACION	0	5,160	5,160	5,160	5,160	5,160	5,160	5,160	36,120
FONDO S.C.T.	5,398	0	0	0	0	0	0	0	5,398
DERECHO DE VIA	60,440	4,343	0	0	0	0	0	0	64,783
FIANZAS	1,250	41	41	41	41	41	41	41	1,537
SEGUROS	550	1,109	559	559	559	559	559	559	5,013
FIDEICOMISO	200	200	200	200	200	200	0	0	1,200
GOBIERNO FEDERAL	0	642	809	841	875	910	946	984	6,007
DERECHOS S.C.T.	0	321	404	421	437	455	473	492	3,004
I.V.A.	0	96	121	126	131	136	142	148	901
EGRESOS TOTALES	67,838	55,592	53,737	51,028	68,576	51,141	58,265	51,064	457,241
UTILIDAD (PERD.) OPERATIVA	(67,838)	14,986	35,238	41,506	27,660	48,944	45,823	57,188	203,507
GASTOS FINANCIEROS	5,995	17,552	14,268	9,512	4,756	0	0	0	52,083
COMISIONES BANCOS	17,969	593	0	0	0	0	0	0	18,562
COMISIONES CASA BOLSA	10,195	7,437	0	0	0	0	0	0	17,632
OTROS GASTOS	8,152	1,177	0	0	0	0	0	0	9,329
UTIL. (PERD.) ANTES IMPUESTOS	(110,149)	(11,773)	20,970	31,994	22,904	48,944	45,823	57,188	105,901
IMPUESTO SOBRE LA RENTA	0	0	0	0	0	983	15,580	19,444	36,006
UTILIDAD (PERD.) NETA	(110,149)	(11,773)	20,970	31,994	22,904	47,961	30,243	37,744	69,895
UTILIDAD (PERD.) ACUMUL.	(110,149)	(121,922)	(100,952)	(68,958)	(46,053)	1,908	32,151	69,895	69,895

CIFRAS EN MILES N \$

AUTOPISTAS CONCESIONADAS DEL ESTADO, S.A. DE C.V.

FLUJO DE EFECTIVO

M E S	1 9 9 2												TOTAL
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	TOTAL	
FUENTES EFECTIVO													
EFFECTIVO POR OPERACION	(550)	0	0	0	0	(73,421)	(4,204)	(4,984)	(5,643)	(6,479)	(7,442)	(7,426)	(110,149)
GOBIERNO EDO. CHIAPAS	0	0	0	0	0	100,000	83,360	0	0	0	0	0	183,360
CONCESIONARIA	3,825	6,257	6,758	4,005	5,506	18,027	10,712	13,123	14,727	16,600	18,744	17,671	135,955
DEUDA CONSTRUCTORAS	12,023	18,772	20,273	12,014	16,519	0	0	0	0	0	0	0	79,601
CREDITO BANCOS C.P.	0	0	0	0	0	120,887	0	0	23,378	38,851	43,975	41,782	268,873
CREDITOS L.P.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ANTICIPOS	0	0	0	0	0	75,000	0	0	0	0	0	0	75,000
DEPRECIACION	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL FUENTES	15,298	25,029	27,031	16,019	22,025	240,493	89,868	8,139	32,462	48,972	55,277	52,027	632,640
USOS DE EFECTIVO													
INVERSION EN OBRA	15,298	25,029	27,031	16,019	22,025	30,034	40,046	49,057	55,052	62,059	70,068	66,062	477,780
PAGO A CONSTRUCTORAS	0	0	0	0	0	79,601	0	0	0	0	0	0	79,601
AMORT. CREDITOS C.P.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AMORT. CREDITO L.P.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AMORT. INVERSION	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DESCUENTO ANTICIPO	0	0	0	0	0	6,251	7,824	9,584	10,756	12,126	13,689	12,907	73,136
TOTAL USOS	15,298	25,029	27,031	16,019	22,025	115,886	47,870	58,641	65,808	74,184	83,757	78,969	630,517
CAMBIO DE EFECTIVO	0	0	0	0	0	124,607	41,998	(50,502)	(33,346)	(25,212)	(28,480)	(26,942)	2,123
EFFECTIVO INICIAL	0	0	0	0	0	0	124,607	166,605	116,103	82,757	57,545	29,065	0
EFFECTIVO FINAL	0	0	0	0	0	124,607	166,605	116,103	82,757	57,545	29,065	2,123	2,123
RENDIMIENTO SOBRE CAJA	0	0	0	0	0	363	425	412	290	205	126	45	1,866

CIFRAS EN MILES DE NUEVOS PESOS

AUTOPISTAS CONCESIONADAS DEL ESTADO, S.A. DE C.V.

FLUJO DE EFECTIVO

M E S	1 9 9 3												TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
FUENTES EFECTIVO													
EFFECTIVO POR OPERACION	(3,763)	(2,878)	(2,470)	(2,293)	(2,168)	(5,634)	1,288	1,288	1,141	1,288	1,141	1,288	(11,773)
GOBIERNO EDO. CHIAPAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CONCESIONARIA	3,796	3,745	3,745	2,676	2,884	0	0	0	0	0	0	0	16,846
DEUDA CONSTRUCTORAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CREDITO BANCOS C.P.	6,265	5,160	5,185	3,600	3,600	0	0	0	0	0	0	0	23,810
CREDITOS L.P.	0	0	0	0	0	292,683	0	0	0	0	0	0	292,683
ANTICIPOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DEPRECIACION	3,565	3,565	3,565	3,565	3,565	3,565	3,565	3,565	3,565	3,565	3,565	3,565	42,780
TOTAL FUENTES	9,863	9,592	10,025	7,548	7,881	290,614	4,853	4,853	4,706	4,853	4,706	4,853	364,346
USOS DE EFECTIVO													
INVERSION EN OBRA	14,000	14,000	14,000	10,000	10,000	0	0	0	0	0	0	0	62,000
PAGO A CONSTRUCTORAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AMORT. CREDITOS C.P.	0	0	0	0	0	292,683	0	0	0	0	0	0	292,683
AMORT. CREDITO L.P.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AMORT. INVERSION	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DESCUENTO ANTICIPO	1,864	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,864
TOTAL USOS	15,864	14,000	14,000	10,000	10,000	292,683	0	0	0	0	0	0	356,547
CAMBIO DE EFECTIVO	(4,137)	(4,408)	(3,975)	(2,452)	(2,119)	(2,069)	4,853	4,853	4,706	4,853	4,706	4,853	7,799
EFFECTIVO INICIAL	2,123	(2,014)	(6,422)	(10,397)	(12,849)	(14,968)	(17,038)	(12,185)	(7,332)	(2,626)	2,227	6,933	11,786
EFFECTIVO FINAL	(2,014)	(6,422)	(10,397)	(12,849)	(14,968)	(17,038)	(12,185)	(7,332)	(2,626)	2,227	6,933	11,786	11,786
RENDIMIENTO SOBRE CAJA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	160	328	488

CIFRAS EN MILES DE NUEVOS PESOS

AUTOPISTAS CONCESIONADAS DEL ESTADO, S.A. DE C.V.

FLUJO DE EFECTIVO

A Ñ O	1	2	3	4	5	6	7	8	TOTAL
FUENTES EFECTIVO									
EFFECTIVO POR OPERACION	(110,149)	(11,773)	20,970	31,994	22,904	48,944	45,823	57,188	105,901
GOBIERNO EDO. CHIAPAS	183,360	0	0	0	0	0	0	0	183,360
CONCESIONARIA	135,955	16,846	0	0	0	0	0	0	152,801
DEUDA CONSTRUCTORAS	79,601	0	0	0	0	0	0	0	79,601
CREDITOS BANCOS C.P.	268,873	23,810	0	0	0	0	0	0	292,683
CREDITOS L.P.	0	292,683	0	0	0	0	0	0	292,683
ANTICIPOS	75,000	0	0	0	0	0	0	0	75,000
DEPRECIACION	0	42,780	42,780	42,780	42,780	42,780	42,780	42,780	299,460
TOTAL FUENTES	632,640	364,346	63,750	74,774	65,684	91,724	88,603	99,968	1,481,489
USOS DE EFECTIVO									
INVERSION EN OBRA	477,780	62,000	0	0	0	0	0	0	539,780
PAGO A CONSTRUCTORAS	79,601	0	0	0	0	0	0	0	79,601
AMORT. CREDITO C.P.	0	292,683	0	0	0	0	0	0	292,683
AMORT. CREDITO L.P.	0	0	73,171	73,171	73,171	73,170	0	0	292,683
AMORT. INVERSION	0	0	0	0	0	0	0	152,801	152,801
DESCUENTO ANTICIPO	73,136	1,864	0	0	0	0	0	0	75,000
TOTAL USOS	630,517	356,547	73,171	73,171	73,171	73,170	0	152,801	1,432,548
CAMBIO DE EFECTIVO	2,123	7,799	(9,421)	1,603	(7,487)	18,554	88,603	(52,833)	48,941
EFFECTIVO INICIAL	0	2,123	9,922	501	2,104	(5,383)	13,171	101,774	0
EFFECTIVO FINAL	2,123	9,922	501	2,104	(5,383)	13,171	101,774	48,941	48,941
RENDIMIENTO SOBRE CAJA	1,688	488	182	46	0	136	2,011	2,637	7,188

CIFRAS EN MILES DE NUEVOS PESOS

8.7 EVALUACION ECONOMICA Y FINANCIERA

8.7.1 PREMISAS DE EVALUACION

- El proyecto fue evaluado a un plazo de 8 años por ser este el plazo de la concesión otorgada por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.
- Las proyecciones financieras que se presentan incluyen proyecciones mensuales para el período de construcción (17 meses) y 7 meses más del período de maduración del proyecto, así como proyecciones anuales para el período total de la concesión (7 años 9 meses).
- El aforo vehicular utilizado en las proyecciones corresponde al aforo garantizado por la Secretaría y se consideró un crecimiento anual garantizado del 4 % conforme al Título de Concesión.
- La evaluación del proyecto es a precios constantes, sin considerar incrementos en las tarifas, aún cuando estas serán incrementadas en base al Índice Nacional de Precios al consumidor (INPC) en forma automática y sin necesidad de solicitar autorización.
- El Título de Concesión considera como beneficio adicional a la Concesionaria los ingresos derivados de los Servicios Conexos, los cuales no fueron contemplados en las proyecciones financieras, pero que representarán un ingreso adicional significativo para el proyecto.
- El crédito otorgado por los Bancos será destinado a la obra civil, así como al refinanciamiento de intereses y comisiones, debiéndose aplicar en paso y medida con las aportaciones de la Concesionaria y el Gobierno del Estado de Chiapas.

- Los excedentes de efectivo del flujo del proyecto serán destinados en su totalidad a la amortización del financiamiento.
- El capital del proyecto estará integrado por el 25 % la Concesionaria y el 30 % el Gobierno del Estado de Chiapas.
- La estructura financiera del proyecto es con un apalancamiento 45 %.
- El proyecto contempla tasas de interés reales del 6.5 % anual para crédito y del 3.5 % sobre los excedentes de caja. (Tabla 20).

8.7.2 PRINCIPALES INDICADORES FINANCIEROS (Tabla 21).

8.7.3 TASA INTERNA DE RETORNO (TIR) (Tabla 22).

8.7.4 RESULTADOS DE LA EVALUACION

El monto máximo de financiamiento requerido por el proyecto asciende a N \$ 292'683,000.00, bajo la base de evaluación a precios constantes.

El monto máximo del crédito una vez estimadas las escalatorias de precios, asciende a N \$ 375'000,000.00.

El pago total del financiamiento se da en el año 6 del proyecto.

El proyecto muestra un importante flujo de efectivo una vez iniciadas sus operaciones, razón por la cual no requiere de período de gracia para pago de capital.

La recuperación potencial de los inversionistas, una vez amortizadas las aportaciones de capital asciende a N \$ 48'941,000.00.

El plazo de recuperación de la inversión se da en el año 8 del proyecto.

AUTOPISTAS CONCESIONADAS DEL ESTADO, S.A. DE C.V.

TASAS A UTILIZAR

INFLACION													
TASA %	1.82	1.19	1.02	0.89	0.66	0.68	0.63	0.70	1.02	1.02	1.02	1.02	
FACTOR ACUM.		1.02	1.03	1.04	1.05	1.06	1.06	1.07	1.08	1.09	1.10	1.11	1.12
TASAS NOMINALES													
INTERES %	1.88	1.88	1.88	1.88	1.88	1.88	1.88	1.88	1.88	1.88	1.88	1.88	22.50
INVERSION %	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	16.27
TASAS REALES													
INTERES %	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	6.50
INVERSION %	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	3.50

TABLA 20

AUTOPISTAS CONCESIONADAS DEL ESTADO, S.A. DE C.V.

HORIZONTE DE PLANEACION	1	2	3	4	5	6	7	8
SUMARIO FINANCIERO								
INGRESOS NETOS	0	70,578	88,975	92,534	96,236	100,085	104,088	108,252
UTILIDAD (PERD.) NETA	(110,149)	(11,773)	20,970	31,994	22,904	47,961	30,243	37,744
PASIVO TOTAL/ACTIVO TOTAL %	55	55	55	55	55	55	55	55
RAZONES FINANCIERAS								
INCREMENTO INGRESOS %	0	0	26	4	4	4	4	4
RENTABILIDAD %	0	0	24	35	24	48	29	35

TABLA 21

La tasa interna de retorno del proyecto al plazo de la concesión es del 3.84 % (tasa real).

8.7.5 CONCLUSIONES

El proyecto en la actualidad prácticamente ha sido concluido, sin embargo los sucesos políticos y sociales relacionados con el Ejército Zapatista de Liberación Nacional implicaron un desfase del proyecto, ya que no obstante que el avance de la obra programado se cumplió no fue posible la apertura de la carretera en los términos previstos y por lo tanto no se dieron los flujos de efectivo presupuestados ni se cambió la deuda de corto al largo plazo, habiéndose resuelto el aspecto financiero a través de aportaciones del Gobierno Federal y con la ampliación en tiempo de la concesión. Se prevé que la apertura de este tramo carretero se lleve a cabo antes de que finalice la presente administración gubernamental.

La importancia que reviste la reconstrucción y ampliación de este tramo carretero, entre otros, estriba en el hecho de conformar un Sistema Nacional de Carreteras eficiente, que permita el transporte de pasajeros y de carga con seguridad a un costo razonable y con menores tiempos en los recorridos.

La concepción de este tipo de proyectos, al estar a cargo de dependencias oficiales que son a la vez juez y parte, no consideran sus aspectos prácticos o reales, ya que por una parte, se trata de satisfacer una

AUTOPISTAS CONCESIONADAS DEL ESTADO, S.A. DE C.V.

TASA INTERNA DE RETORNO

FLUJOS NETOS ANUALES	VALOR PRESENTE NETO	TASA INTERNA RETORNO
AÑO 0	(152,801)	
AÑO 1	2,123	(98.61)
AÑO 2	7,799	(76.70)
AÑO 3	(9,421)	
AÑO 4	1,603	
AÑO 5	(7,487)	
AÑO 6	18,554	(33.42)
AÑO 7	88,603	(5.79)
AÑO 8	99,968	3.84
TOTAL	48,941.00	3.84

exigencia del desarrollo económico del país y por otra parte las perspectivas del inversionista en función de los usuarios, situación que no es compatible con tarifas reales y un mediano plazo de 8 años, debiéndose contemplar, en opinión personal, un largo plazo para el proyecto que adecue las tarifas a lo largo de su desarrollo, así como un tipo de financiamiento más blando que el comercial, tal vez el de algún Banco de Desarrollo como el Banco Interamericano de Desarrollo o del Banco Mundial.

A juicio personal, no se considero objetiva ni valida la comparación del proyecto con otros similares en Canadá y Estados Unidos de Norteamérica, ya que las condiciones socioeconómicas y políticas de esos países son difíciles de igualar a asemejar con las nuestras.

Es importante mencionar que en la formulación y evaluación de proyectos de infraestructura intervienen muchas personas de diferentes profesiones, especialistas en cada una de sus áreas, pero que todas y cada una de ellas actúa de manera conjunta para la realización del proyecto.

En este campo el Ingeniero Civil tiene la necesidad de complementar su formación profesional con conceptos de macroeconomía, administración, contabilidad y financieros que le permitan proponer, calificar o tomar decisiones racionales y acordes a la realidad de su entorno sobre su actividad propia, las obras civiles.

FORMULACION Y EVALUACION DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA

BIBLIOGRAFIA

- Centro de Estudios Monetarios Latinoamericanos. Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos. Análisis Empresarial de Proyectos Industriales en Países en Desarrollo. Manual de Evaluación con Metodología y Estudio de Casos. Impresora Litográfica Reyes e Hijos, S.A. 1972. México.
- Coss Bu Raul. Análisis y Evaluación de Proyectos de Inversión. Segunda Edición. Editorial LIMUSA, S.A. de C.V. 1987. México.
- Erossa Martín Victoria Eugenia. Proyectos de Inversión en Ingeniería. (Su Metodología). Editorial LIMUSA, S.A. de C.V. 1987. México.
- Baca Urbina. Evaluación de Proyectos. Mc. Graw Hill de México, A.1987. México.
- Infante Villarreal Arturo. Evaluación Financiera de Proyectos de Inversión. Editorial Norma. 1988. Bogotá, Colombia.
- Instituto Latinoamericano de Planificación Económica y Social. Guía para la presentación de proyectos. Editorial Siglo Veintiuno Editores, S.A. Décima Edición. 1982. México.
- Organización de Las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial. Guía para la Evaluación Práctica de Proyectos. El Análisis de Costos-Beneficios sociales, en los Países en Desarrollo. Naciones Unidas. 1978. Nueva York.
- Sapag Chain Nassir y Sapag Chain Reinaldo. Fundamentos de Preparación y Evaluación de Proyectos. Editorial Mc. Graw Hill Latinoamericana, S.A. 1987. Bogotá, Colombia.