

00821
61



Universidad Nacional Autónoma
de México

Facultad de Economía

"Metodología para la formulación de
un proyecto de inversión: El caso de
una escuela de electrónica digital"

T E S I S

Que para obtener el título de:
Licenciado en Economía
Presenta:
Omar García González



Asesor: Lic. Raymundo Morales O.

Ciudad Universitaria

Abril del 2003



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Esta tesis esta dedicada a todas aquellas personas que me han ayudado en el camino y han confiado en mí, sin su apoyo nada de esto hubiera sido posible.

...A mi madre: Aquí también esta tu trabajo y tus desvelos. Por ti y para ti todo mi esfuerzo.

...A mi abuela: Quien a la hora de escribir el presente trabajo ya había abandonado su cuerpo para así entrar definitivamente en el arcón de los recuerdos más preciados que guardo en el corazón.

... A mi familia: Octavio, Antonio, Gerardo, Magdalena, Rubén y mi abuelo. Que el presente trabajo sirva como estímulo para retos posteriores.

... A mis amigos: Luis Gerardo, Elías y Claudia. Por su apoyo incondicional en aquellos momentos de la vida que "nos marcan".

Metodología para la formulación de un proyecto de inversión: El caso de una escuela de electrónica digital

Contenido

INTRODUCCIÓN.....	1
CAPITULO I.- ANTECEDENTES.....	3
A.-LOS PROYECTOS DE INVERSIÓN.....	3
B.- EL PROCESO DE INVERSIÓN.....	5
C.-IMPORTANCIA DE LOS PROYECTOS DE INVERSIÓN.....	6
D.- EL CICLO DE VIDA DE LOS PROYECTOS.....	6
CAPÍTULO II.-ESTUDIO DE MERCADO.....	10
A.- IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO.....	10
1.- Clasificación por su uso.....	10
2.- Clasificación por su efecto.....	10
3.- Densidad económica.....	11
B.- ANÁLISIS DE LA DEMANDA.....	12
1.-Clasificación de la demanda.....	13
2.- Área del mercado.....	14
3.- Tipificación de los demandantes.....	14
4.- Demanda actual.....	15
5.- Factores que afectan a la demanda.....	15
6.- Demanda intermedia.....	19
7.- Demanda externa.....	19
8.- Tendencia histórica de la demanda.....	20
9.-Proyección de la demanda.....	21
C.- ANÁLISIS DE LA OFERTA.....	22
1.- Clasificación de la oferta.....	23
2.- Factores que afectan la oferta.....	24
3.- Oferta externa.....	25
4.- Proyección de la oferta.....	25
D.- ESTRUCTURA Y TAMAÑO DEL MERCADO.....	26
E.-COMERCIALIZACIÓN.....	27
1.- Precios.....	27
2.- Canales y márgenes.....	28
3.- Márgenes por canal.....	31
4.- Estrategia de comercialización.....	32
5.- Pronóstico de mercado, presupuesto y gastos de venta.....	32
CAPÍTULO III.-ESTUDIO TÉCNICO.....	34
A.- LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO.....	34
1.- Macrolocalización.....	34
2.- Microlocalización.....	38
B.- TAMAÑO DEL PROYECTO.....	40
1.- Definición de las diferentes capacidades de producción.....	40
2.- Factores determinantes o condicionantes.....	41
3.- Economías de escala.....	43
4.- Limitaciones prácticas.....	44
C.- ESTUDIO DE LAS MATERIAS PRIMAS E INSUMOS.....	45
1.- Clasificación de las materias primas e insumos.....	45
2.- Características de las materias primas.....	45
3.-Cantidad necesaria de materias primas.....	46

4.- Disponibilidad	46
5.- Producción actual y pronóstico	47
6.- Localización de la materia prima	48
7.- Condiciones de abastecimiento	48
D.- INGENIERÍA DEL PROYECTO	48
1.- Descripción del producto	49
2.- Proceso de producción	49
3.- Tipos de sistemas de producción	51
4.- Descripción del proceso seleccionado	52
5.- Diagramas de flujo	53
6.- Balance de materiales y energía	56
7.- Programa de producción	56
8.- Maquinaria y equipo	57
9.- Distribución en planta de la maquinaria y equipos	59
10.- Requerimientos de mano de obra	60
11.- Requerimiento de materiales; insumos y servicios	61
12.- Estimación de las necesidades de terreno y construcciones	61
13.- Calendario de ejecución del proyecto	64
14.- Errores más comunes en la ingeniería del proyecto	66
CAPITULO IV.-ESTUDIO ECONÓMICO	67
A.- PRESUPUESTOS DE INVERSIÓN	67
1.- Inversión fija	68
2.- Inversión diferida	69
3.- Capital de trabajo	70
B.- PRESUPUESTOS DE OPERACIÓN	72
1.- Presupuesto de ingresos de operación	72
2.- Presupuestos de egresos de operación	72
3.- Estructura financiera	75
CAPITULO V.-EVALUACIÓN FINANCIERA	78
A.- ESTADOS FINANCIEROS PROFORMA	79
1.- Estado de resultados	79
2.- Balance General	80
3.- Estado de origen y aplicación de recursos	81
B.- FLUJOS NETOS DE EFECTIVO	82
1.- Del proyecto	83
2.- Del empresario o capital social	84
C.- CRITERIOS DE EVALUACIÓN FINANCIERA	85
1.- Valor Actual Neto (VAN)	85
2.- Tasa Interna de Retorno (TIR)	87
3.- Relación costo-beneficio	89
4.- Período de recuperación	89
D.- PUNTO DE EQUILIBRIO	90
CAPÍTULO VI.- ORGANIZACIÓN	93
A.- ASPECTOS JURÍDICOS	93
B.- ORGANIZACIÓN ADMINISTRATIVA	94
C.- ORGANIZACIÓN DURANTE LA GESTIÓN DE LOS RECURSOS	95
CAPÍTULO VII.- UN CASO ESPECIFICO	96
A.- ESTUDIO DE MERCADO	96
1.- Descripción del servicio	96
2.- Los cursos	96
3.- Normas de Calidad	99
4.- Análisis de la demanda	101

5.-Análisis de la Oferta.....	105
B.-ESTUDIO TÉCNICO.....	107
1.-Localización.....	107
2.-Tamaño del Proyecto.....	109
3.-Equipo Electrónico.....	109
4.-Programa de Trabajo.....	110
5.- Personal.....	111
C.-ESTUDIO ECONÓMICO.....	113
1.-Presupuesto de Inversión.....	113
2.-Presupuesto de Ingresos.....	115
3.-Presupuesto de Egresos.....	116
4.-Amortización y Depreciación.....	118
D.-EVALUACIÓN FINANCIERA.....	119
1.-Estado de resultados proforma.....	119
2.-Flujo Neto de Efectivo.....	120
3.-Valor Actual Neto.....	121
4.-Tasa Interna de Retorno.....	121
5.-Relación Beneficio-Costo.....	122
6.-Período de recuperación de la inversión.....	123
7.-Punto de Equilibrio.....	123
E.-ORGANIZACIÓN.....	125
CONCLUSIONES.....	127
BIBLIOGRAFÍA.....	128

Introducción

Esta tesis es una guía para la formulación y evaluación de proyectos de inversión privados. Esta dirigido a todas aquellas personas que requieran consultar todos los aspectos particulares que un proyecto deba contener. Se describe el ciclo de vida de los proyectos de inversión, desde el momento en que se genera la idea de invertir, hasta la evaluación financiera del mismo. Para ello, este trabajo esta estructurado en siete capítulos, donde los primeros seis representan los conceptos teóricos aplicables en la formulación y evaluación de proyectos de inversión, y el séptimo capítulo constituye un caso específico, en donde se puede observar como se ponen en práctica las técnicas enunciadas en los capítulos anteriores.

El contenido de los capítulos es suficientemente general como para aplicarlo a cualquier tipo de proyecto privado, ya que se cubren los aspectos que pudieran presentarse en los diversos giros. Para demostrar esto se desarrolla el caso práctico de una escuela técnica de electrónica digital.

En el primer capítulo se pretende cubrir las generalidades referentes a los proyectos inversión, desde la definición de un proyecto de inversión, el proceso de inversión desde el punto de vista macroeconómico y la importancia de esta inversión, hasta el ciclo de vida de los proyectos.

En el capítulo dos, se analiza el estudio de mercado y comercialización, se analiza la reacción del medio externo al producto de una empresa, examinándose las características de los consumidores, de la competencia y de los medios por los cuales el producto llega al consumidor. Esa información ayuda a la empresa a determinar sus necesidades en materia de adquisiciones, transformación, y a preparar un plan general de comercialización.

En el capítulo tres se aborda lo referente al estudio técnico y su realización como eslabón que representa dentro del proceso de la formulación de un proyecto de inversión. Dicho estudio es imprescindible, pues el objetivo básico de los estudios técnicos es demostrar la viabilidad del proyecto, en términos del proceso productivo, justificando haber seleccionado la mejor alternativa tecnológica para llevarlos a cabo así como el camino para abastecer el mercado. Los estudios técnicos engloban la selección de los medios de producción, así como de la organización de la actividad productiva.

En el capítulo cuarto se aborda todo lo relacionado con los aspectos económicos del proyecto. El estudio económico, además de elaborar los diferentes presupuestos y estados financieros, tiene como finalidad aportar una estrategia que permita al proyecto allegarse de los recursos necesarios para su implantación y contar con la suficiente liquidez y solvencia, para desarrollar ininterrumpidamente operaciones productivas y comerciales. El estudio económico aporta la información necesaria para estimar la rentabilidad de los recursos que se utilizarán, susceptible de compararse con la de otras alternativas de inversión.

El quinto capítulo lo constituye la evaluación financiera, este comprenderá las técnicas más comunes para estimar la rentabilidad de un proyecto como son: tasa interna de retorno, valor actual neto, relación en beneficio costo y periodo de recuperación de la inversión.

La organización legal de la empresa esta desarrollada en el capítulo seis, además de los aspectos teóricos de la organización administrativa y la organización durante la gestión de los recursos.

Por último en el capítulo siete se aborda el caso específico de una escuela de electrónica digital, donde se pretende demostrar que la metodología descrita es aplicable a cualquier proyecto de inversión privado. En este ejemplo se desarrolla el estudio de mercado, el estudio técnico, el estudio económico, la evaluación financiera y por ultimo la organización de la empresa en términos legales, para el caso de México.

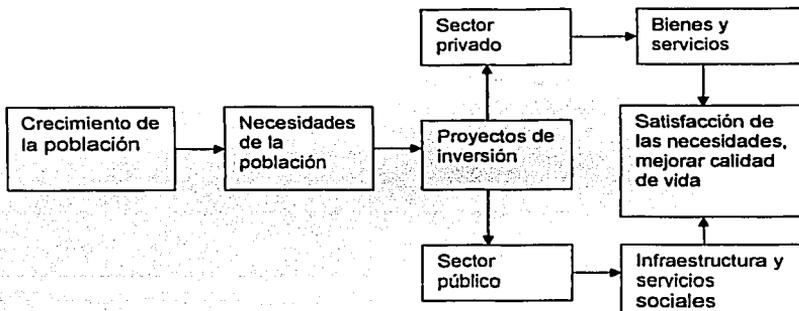
En la última parte se presentan las conclusiones del proyecto. Asimismo el lenguaje es claro, sin utilizar demasiados tecnicismos, con el objetivo de que el trabajo pueda ser entendido por un mayor número de personas.

Capítulo I.- Antecedentes

A.- Los proyectos de inversión

Los proyectos de inversión surgen de la necesidad de satisfacer las demandas crecientes de la población, estos pueden ser de índole privada o social, sin embargo, cualquiera que sea su enfoque requerirá de una correcta formulación y evaluación para garantizar la asignación eficiente de los recursos.

Figura 1.- SURGIMIENTO DE LOS PROYECTOS DE INVERSIÓN.



La formulación y evaluación de proyectos reúne el trabajo de distintas disciplinas como son: la administración, contabilidad, economía, ingeniería, en un intento por conocer explicar y proyectar la realidad en donde se pretende introducir una nueva iniciativa de inversión, con el objetivo de elevar sus probabilidades de éxito. La intención de la investigación y análisis es detectar la posibilidad y definir el proceso de inversión en un sector región o país.

La formulación de un proyecto atraviesa por diferentes ciclos de desarrollo o fases, a través de las cuales el proyecto va adquiriendo coherencia y forma, es decir, va transitando desde su etapa más simple, que es la identificación de una idea, hasta la etapa más detallada que es la administración inicial de la empresa. Dentro de estas fases se puede encontrar la etapa de preinversión y la etapa de inversión.

La fase de preinversión se caracteriza por ser la fase de investigación y estudio de la futura inversión, el desembolso que se hace, está destinado a estudiar la posibilidad de llegar a resultados concretos, y de éstos obtener el mayor provecho posible. La fase de inversión es la parte dinámica del ciclo de del proyecto, comprende desde el marco jurídico del proyecto hasta la ejecución del proyecto en la práctica y la gestión de los recursos.

Figura 2.- ETAPAS DE UN PROYECTO DE INVERSIÓN.

Etapas	Fases de desarrollo	Contenido
Pre inversión	Identificación	Detectar necesidades y recursos para buscar su satisfacción y aprovechamiento
	Formulación y Evaluación	Generar y seleccionar opciones y determinar la más eficiente para satisfacer una necesidad específica o aprovechar un recurso
	Ingeniería del proyecto	Contar con los elementos de diseño, construcción y especificaciones necesarias
Inversión	Gestión de los recursos	Definir el tipo de agrupación social, formalizarla y obtener los recursos
	Ejecución y puesta en marcha	Disponer de los recursos humanos, físicos y financieros
	Operación y dirección	Generar eficientemente beneficios económicos y sociales

Dentro de la etapa de Pre inversión se encuentra la fase de formulación y evaluación de proyectos, la cual será el objeto central de estudio del presente trabajo. A fin de comprender mejor la formulación de un proyecto de inversión, se distinguen tres partes básicas para su elaboración, mismas que serán desarrolladas de forma mas detallada en los capítulos correspondientes del presente trabajo incluyendo el ejemplo práctico:

Formulación y Evaluación del proyecto	}	I.-Estudio de mercado. II.-Estudio técnico. III.-Estudio Económico IV.-Estudio Financiero.
--	---	---

Estudio de mercado: Mediante el estudio de mercado y comercialización, se analiza la reacción del medio externo al producto de una empresa, examinándose las características de los consumidores, de la competencia y de los medios por los cuales el producto llega al consumidor final. Esa información ayuda a determinar las necesidades en materia de adquisiciones y transformación, así como preparar un plan general de comercialización.

Estudio técnico: Los estudios técnicos engloban la selección de los medios de producción, así como de la organización de la actividad productiva. En un enfoque sistémico, el proceso o función de producción implica, hacia atrás, los requerimientos de materias primas e insumos, y hacia delante, en la entrega de

bienes o de servicios a la comunidad. La realización de estos estudios técnicos dentro de diferentes niveles de profundidad de la formulación de un proyecto de inversión, son imprescindibles, ya que los demás estudios dependen de ellos debido a que es necesario saber en cada uno de dichos niveles, si una idea de inversión puede o no ser realizable, y si lo es, en qué forma puede materializarse

Estudio Económico: esta parte del proyecto comúnmente contiene las inversiones, el financiamiento, los presupuestos de operación y los estados financieros proforma. La información del estudio de mercado y aspectos técnicos sirve de base para la elaboración de los presupuestos de inversión y de costos y gastos que serán presentados en forma ordenada y sistemática a través de cuadros y de estados financieros concluyendo en un conjunto de proyecciones financieras.

Estudio financiero: contiene la evaluación del proyecto basándose en los resultados del estudio económico, midiendo la rentabilidad y concluyendo con la viabilidad del mismo.

B.- El proceso de inversión

En los sistemas socioeconómicos donde prevalecen economías de mercado, se entiende por proceso de inversión a la actividad que consiste en asignar recursos económicos a fines productivos, mediante la formación bruta de capital fijo, con el propósito de recuperar con creces los recursos asignados.

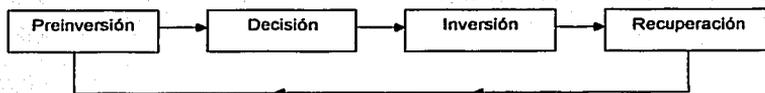
En otros términos, se sacrifica el consumo presente, ahorrando e invirtiendo, en aras de la expectativa de un mayor consumo futuro. De manera adicional, el proceso de inversión eleva las posibilidades de empleo e ingreso para la población.

El proceso de inversión, en su concepción macroeconómica, es la agregación de las iniciativas individuales de múltiples empresarios en diversos sectores y regiones de actividad económica. En una visión microeconómica, el proceso de inversión es la secuencia de acción de los empresarios para llevar a cabo sus ideas.

Cabe señalar que existen otras formas de inversión que caen fuera del interés de este trabajo. El presente queda circunscrito a las iniciativas de inversión con fines productivos y de rentabilidad. Se entiende aquí por esto, los casos en que los recursos o factores de la producción (tierra, trabajo, capital y organización), se orientan a transformar insumos (materias primas, materiales, etc.) para generar productos (bienes y servicios) cuyo consumo satisfaga necesidades físicas o psicosociales.

En síntesis, el proceso de inversión comprende cuatro etapas completamente diferenciables en contenido y prácticamente sucesivas e irreductibles:

Figura 3.- PROCESO DE INVERSIÓN.



C.-Importancia de los proyectos de inversión

Un proyecto es cualquier propósito de acciones definida y organizada de manera racional. En términos económicos cuando se habla de proyectos se tiene un plan de "inversión" a la vista. La "inversión" se puede definir como la inmovilización de ciertos recursos con el objetivo de conseguir beneficios en un futuro, siempre y cuando éstos se obtengan en un período razonable de tiempo por lo tanto, un proyecto nada más debe ser un conjunto de informaciones útiles y objetivas, articuladas en forma metodológicamente satisfactoria y formando un contexto armónico y coherente, tan simple y conciso como sea posible, para fundamentar una decisión sobre la conveniencia de realizar una determinada inversión.

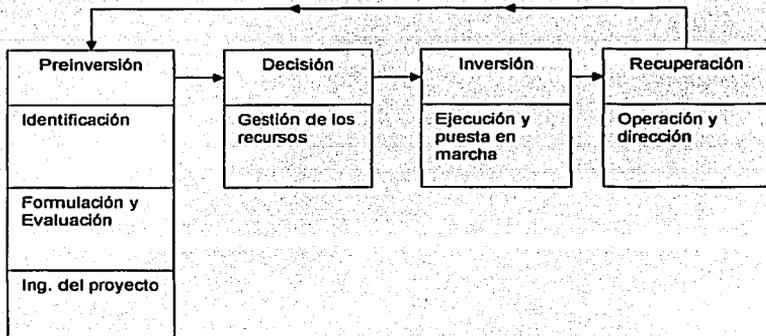
Desde el punto de vista del empresario privado el proyecto es un instrumento que le permite evaluar las ventajas relativas de un determinado uso de los recursos (capital, tierra, capacidad empresarial). Desde el punto de vista social el proyecto considera los beneficios y costos sociales por la utilización de los recursos de la comunidad en la producción e determinados bienes y servicios. Estas consideraciones deben hacerse a precios sociales, pues los precios del mercado, que se utilizan para elaborar los proyectos normalmente, no reflejan adecuadamente los valores económicos. Durante la elaboración del proyecto habrá que estudiar entre muchas otras cosas, las ventajas o desventajas de utilizar los recursos; así se usen para la creación de un nuevo medio de producción o para el aumento de la capacidad o del rendimiento de los medios de producción existentes.

El proyecto tendrá que justificar un programa de producción o el mecanismo técnico-administrativo que permita minimizar los riesgos inherentes a la decisión de invertir. Todo esto implica que el planteamiento de un complejo número de variables de orden económico, técnico, financiero, administrativo. Habrá mayores posibilidades de éxito cuando estas variables se analicen con todo rigor científico y por personas con experiencia práctica comprobada en la materia.

D.- El ciclo de vida de los proyectos

En la siguiente figura se muestra el ciclo de vida de los proyectos, concebido como una desagregación del proceso de inversión descrito anteriormente.

Figura 4.- RELACIÓN ENTRE EL PROCESO DE INVERSIÓN Y EL CICLO DE VIDA DE LOS PROYECTOS.



Preinversión es la fase que mayor desagregación tiene. Esto obedece a que en la planeación se obtiene un mayor número de opciones, se minimizan costos y se facilita el análisis para el mejor desarrollo de las fases subsecuentes. Es preferible hacer modificaciones en papel, cuyo costo es poco significativo, que hacerlas sobre las paredes de un edificio.

El ciclo de vida de un proyecto de inversión, como ya se indicó, se inicia con la identificación de una idea de inversión. Para ello aunque existen muchas fuentes, aquí se destacan las siguientes:

1. Identificar uno o más insumos y plantear, a partir de ciertas relaciones técnico-económicas, sus posibilidades de transformación en bienes o servicios, susceptibles de satisfacer necesidades humanas, cuya cuantía y cualidades se encuentran determinadas por condiciones de tipo físico y de necesidades sociales, obra civil e instalaciones.

2. Partir de ciertas necesidades humanas, buscar su relación cualitativa y cuantitativa con bienes y servicios, los cuales para ser generados requieren de ciertos insumos que se determinan a partir de una relación técnico-económica.

La identificación se apoya en dos relaciones: la técnico-económica existente entre insumos y productos, y la físico-social existente entre productos y necesidades.

La relación técnico-económica (TE) es una función de producción y su importancia se refleja en el eficiente aprovechamiento de materias primas y otros materiales por unidad de producto. En este sentido, es importante su consideración desde el punto de vista de la oferta. Complementariamente, la relación físico-social (FS)

tiene influencia determinante desde el punto de vista de la demanda de un proyecto.

Figura 5.- RELACIÓN INSUMO-PRODUCTO-NECESIDADES.



Las relaciones expresadas, señalan dos de las posibles fuentes de identificación de proyectos, e indican las relaciones cualitativas que dan motivo a los análisis de la oferta y la demanda de un proyecto de inversión, las cuales se realizan en la fase de "Formulación y Evaluación", contenida aún dentro de la etapa de preinversión.

La Formulación y Evaluación de un proyecto tiene la finalidad de generar, evaluar, comparar y seleccionar alternativas técnico-económicas, eligiendo la más eficiente, para satisfacer una necesidad específica. En consecuencia, la actividad de formular o elaborar proyectos presupone, por una parte, el conocimiento actualizado de la técnica y la tecnología en una determinada rama de actividad económica, para la cual se requieren precisar las opciones existentes; y por otra parte, requiere del análisis de la demanda del producto objeto de estudio, para que, con base en ambos tipos de información, se determine la viabilidad del proyecto.

La evaluación de proyectos busca presentar un ordenamiento de preferencias entre las distintas alternativas, a partir de criterios de decisión previamente definidos (el de mayor rentabilidad) a través de algún método de evaluación específico (el de mayor empleo, movilización de recursos naturales, etc.). Su objetivo es establecer un orden de preferencia entre las opciones técnico-económicas, desde la óptima hasta las que se descartan.

Una vez seleccionada la opción técnico-económica que mejor cumple los criterios y restricciones, se procede a desarrollar la Ingeniería del Proyecto que tiene la finalidad de aportar los elementos de diseño, construcción y especificaciones técnicas necesarias para el proyecto de inversión.

La etapa subsecuente a la de Ingeniería, es la de Gestión de los Recursos. Cabe señalar que en algunas ocasiones ésta última se desarrolla paralelamente a la primera, en aras de evitar retrasos en la gestión, puesta en marcha y operación del proyecto; sobre todo porque desde la identificación se estableció su factibilidad

con un margen razonable de seguridad. La Gestión de los Recursos, consiste en definir el tipo de agrupación social para la producción; su formalización jurídica y obtención en sí de los recursos necesarios para la inversión.

Para avanzar esta gestión se debió seleccionar algún tipo de sociedad mercantil, solicitar su permiso de constitución ante la Secretaría de Relaciones Exteriores, formalizarla ante un Notario Público, solicitar los permisos especiales de algunas Secretarías de Estado (Salud, Secretaría de Economía, SEDESOL, SHCP, etc.), Municipios o Delegaciones Políticas, etc., imprimir sus facturas, sellar libros fiscales y demás condiciones para operar y comerciar legalmente sus productos.

Una vez que se cuenta con la capacidad jurídica y con los recursos necesarios para la inversión, se pasa a la Ejecución y Puesta en marcha, que consiste en asignar y disponer en la práctica los recursos humanos, físicos y financieros requeridos por el proyecto, con lo cual se le dota de infraestructura física, laboral y directiva, así como se realizan los ajustes pertinentes de maquinaria y equipo. Al finalizar esta fase, el proyecto concluye como tal y se constituye en una empresa en operación.

Esto indica que se terminaron las decisiones creativas, tomadas en las fases anteriores, respecto al mercado geográfico, tamaño, tecnología y organización, queda materializada la tecnología y su correspondiente función de producción para una nueva empresa, en su maquinaria, equipo, insumos y sistemas de organización.

La asignación de recursos debe operarse eficientemente. Esto es, alcanzar los pronósticos de ventas, costos y rentabilidad, determinados en la viabilidad, significa recuperar la inversión, a través de la Dirección y Operación, última fase del ciclo. Al lograr la recuperación de la inversión, los recursos excedentes pueden ser destinados al consumo o a la reinversión. El flujo de retroalimentación, implica que los recursos reinvertidos pueden diversificarse mediante identificación de otras líneas de productos, o de la expansión de la capacidad instalada a través de reformular y evaluar las potencialidades.

De esta forma quedan explicadas las seis fases del ciclo de vida de los proyectos y señalada su correspondencia con las etapas del proceso de inversión en la óptica del empresario.

Capítulo II.-Estudio de Mercado

A.- Identificación del producto

Un producto puede interpretarse económicamente como todo aquello que pueda proveer una satisfacción física y/o psicológica, el producto representa un grupo de valores que son recibidos por el consumidor al pasar este producto, a su posesión o uso y definida en estos términos, la palabra producto puede referirse tanto a un servicio como un objeto.

La identificación del producto o servicio implica una descripción lo más completa y detallada posible, para lograr que al leerla se tenga una idea clara de cuál es el objeto de estudio. No debe incluirse información excesiva. Así, la identificación del producto debe incluir información que permita su clara descripción en los siguientes aspectos.

1. Su uso,
2. Su efecto y tiempo de introducción en el mercado
3. Densidad económica
4. Normatividad sanitaria, técnica y comercial.

1.- Clasificación por su uso

En una primera etapa, la clasificación de los bienes y servicios puede hacerse atendiendo a su destino como: satisfactores de consumo final, intermedio y de capital.

- a) De consumo final. Son los que satisfacen la demanda de las personas y familias (población en general), tal es el caso de productos alimenticios, vestido, transporte, comunicación, esparcimiento y educación.
- b) Intermedios. Son aquellos demandados en los procesos productivos de las empresas, para ser consumidos y/o transformados, es decir, incorporados a otros insumos. De esta manera representan solamente una parte de otros productos o servicios, tal es el caso del hilo, la tela y los botones, que formarán parte de una camisa u otras prendas de vestir.
- c) De capital. Se refieren principalmente a la maquinaria que servirá para producir equipos de proceso. También son denominados equipos o máquinas para hacer máquinas.

2.- Clasificación por su efecto

Además de identificar los bienes para el consumo de las personas y para la demanda de las empresas, los productos se pueden clasificar según los efectos que producen en el mercado:

a) Nuevos o innovadores

El análisis de un nuevo producto (que no es el tradicional, pero es similar por su composición físico-química, por el grado de satisfacción que reporta a los consumidores) observará al producto tradicional y establecerá las diferencias entre ambos. Los iguales al que será producido. Son los bienes con los que competirá la producción del proyecto en el mismo mercado. Constituyen la oferta actual que atiende la demanda existente.

b) Los productos sustitutos

Los productos sustitutos son aquellos que aún no siendo iguales pueden, eventualmente, representar la misma satisfacción de necesidades al consumidor. En el estudio de mercado, esta consideración es de suma importancia, toda vez que la producción del sustituto pueda atender una demanda insatisfecha, no revelada por el análisis de la oferta de los bienes o servicios iguales. El intercambio de un producto por otro se ve fuertemente influida por los niveles de ingreso y las preferencias de los demandantes, por lo tanto, el análisis de cada mercado debe observar las exigencias y flexibilidades por estrato económico.

En el caso de la introducción de un nuevo producto o servicio, se observa que no guarde similitud o grado alguno de ser sustituible en el mercado. En este caso se proporcionará toda la información necesaria a fin de identificar plenamente el producto o servicio que pretende lanzarse al mercado.

La importación de productos inexistentes en el mercado en estudio, puede ser una variante en el lanzamiento de un nuevo producto, situación que se verá simplificada toda vez que se tendrán los antecedentes del mercado externo o de origen.

3.- Densidad económica

La densidad económica se entiende como la relación que guardan precio / peso / distancia. Cuando el precio es alto y el peso bajo, el producto se puede desplazar a mayor distancia, por lo que se dice que tiene alta densidad económica. Las perlas y los diamantes, son representativos de alta densidad económica.

Los productos de alta densidad pueden soportar mayores distancias de desplazamiento o traslado. Esto significa que, en atención a su precio, podrán cubrirse mercados más distantes. La situación es diferente en productos de baja densidad económica, como es el caso de la sal, la cal, el cemento y otros productos cuyo peso restringe los desplazamientos.

4.- Normatividad sanitaria, técnica y comercial

Complementariamente se hará referencia a la normatividad a que se deberá sujetar el producto o servicio estudiado. Esta puede ser sanitaria, técnica o comercial.

Las normas sanitarias se refieren a las exigidas por las instituciones de salud (locales, nacionales o internacionales), usualmente se relacionan a las especificaciones técnico-productivas, de manejo, presentación y calidad del producto.

Las normas técnicas son las relativas al proceso productivo, equipo de procesamiento, insumos, controles entre fases, grado de perecibilidad, obsolescencia, empaque, manejo comercial, etc.

Las normas comerciales, aún sin que se presenten en forma expresa, son referidas a calidad, presentación y empaque. Estas normas se establecen o varían gradualmente, orientadas por usos, costumbres y preferencias; por lo tanto se obtienen del análisis y difícilmente pueden ubicarse en una sola fuente de información.

En general la normatividad asocia los aspectos anotados. Así las normas sanitarias se relacionan con las técnicas y éstas con las comerciales. Esta situación debe explicarse con claridad al ser descrita en la identificación para el producto o servicio estudiado, evitando de esta manera confusión o ambigüedad.

Los elementos anotados permiten determinar una primera posición del producto en el mercado que se detallará con las particularidades que permitan la identificación del producto en términos sanitarios, técnicos y comerciales.

Cuando se está realizando el estudio para determinar la viabilidad del proyecto, no se pueden precisar las características del producto que se obtendrá, por lo tanto, se adoptarán las que el mercado reporte. En su caso, algunas condiciones técnicas permiten presuponer las características del producto.

B.- Análisis de la demanda

La demanda deberá entenderse como la cuantificación de la necesidad real o psicológica de una población. La demanda se define como el número de unidades de un determinado bien o servicio que los consumidores están dispuestos a adquirir durante un periodo determinado de tiempo y según determinadas condiciones de precio, ingreso, gustos, y características de los bienes sustitutos relacionados. Algunas diferencias se pueden establecer cuando se cuantifica la demanda. Esto es tomando en cuenta que la necesidad que se pretende identificar, es aquella que se deriva de compradores con poder suficiente para adquirir un determinado producto o servicio que satisfaga dicha necesidad. Lo anterior lleva a establecer la diferencia entre la que puede ser una demanda potencial y la demanda efectiva o real. La demanda potencial es un indicador muy valioso, sólo que deberá complementarse con los datos de la demanda real.

Así la demanda potencial diaria de leche es la que se deriva de la cuantificación de los requerimientos de la población infantil (para la cual la leche es una necesidad evidente; pero también lo es para la población adulta que la requiere).

No obstante, no toda la población cuenta con el nivel de ingresos suficiente para ejercer esa demanda, por lo tanto la demanda real es menor. La demanda potencial sirve de referencia básica para la medición de la demanda real. Por lo tanto habrán de reportarse los parámetros que determinan a la primera, como se verá en apartados posteriores.¹

1.-Clasificación de la demanda

La demanda de un producto puede tener origen en las necesidades del hombre, en la temporalidad, en su destino y en la estructura del mercado existente.

- En relación a las necesidades que cubre:

-Demanda de bienes socialmente básicos. La sociedad los requiere para su desarrollo y crecimiento y se relacionan con alimentación, salud, vestido, vivienda y otros rubros.

-Demanda de bienes no necesarios. Se derivan de una necesidad creada artificialmente, por gustos o preferencias. Se llaman también de consumo suntuario.

- En relación con su temporalidad:

-Demanda continua. Aquella que se ejerce en forma permanente a lo largo del tiempo

-Demanda cíclica o estacional. La que en alguna forma se relaciona con los períodos del año. Las flores en determinadas fechas, los juguetes, los pinos navideños, etc. También la estacionalidad es relativa a la oferta, tal es el caso de frutales y hortalizas.

- De acuerdo a su destino:

-Demanda final. La que se identifica con los bienes o servicios de uso final.

-Demanda intermedia. La que realizan las empresas que adquieren el bien o servicio en sus procesos productivos.

-Demanda para exportación. La ejercida por empresas, nacionales o extranjeras, para destinarla a mercados de otros países.

- De acuerdo con la estructura del mercado:

-Sustitución de importaciones. Cuando el mercado es abastecido por oferta extranjera y se identifica la posibilidad de satisfacerlo con producción interna. Esto

¹ Nacional Financiera. *Guía para la Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión*. México 2001.p 22

es que no existe competencia interna. Por lo tanto, independientemente de las condiciones productivas, las de comercialización son relativamente ventajosas.

-Demanda insatisfecha o potencial. Cuando la oferta es restricta, la existencia de un mercado insatisfecho es evidente. No resulta complejo el potencial para ampliar dicho mercado. La clasificación de la demanda bajo este rubro, sin contar con la información suficiente, puede conducir a inversiones ruinosas, por lo que su análisis debe ser detallado y cuidadoso.

-Mercado cautivo o integrado. Un mercado cautivo es aquél que se tiene a disposición del proyecto estudiado. Puede estarlo bajo un contrato o convenio (por contar con los insumos o la infraestructura productiva que derive un monopolio) o por constituirse en único comprador o monopsonio; o bien por que la integración de procesos permite asegurar la compra de lo producido. En atención a los grados de certeza, esta clasificación de la demanda es la que mayor confianza puede reportar.

2.- Área del mercado

La identificación del producto a estudiar, atendiendo a los aspectos antes señalados, aporta los elementos necesarios para definir el área del mercado a considerar. Esta puede restringirse a la localidad y la región donde se ubique el proyecto o ampliarse al ámbito nacional o internacional.

En la determinación del área de mercado, la densidad económica del producto tiene importancia relevante, en atención a que el área será más amplia, dependiendo de la distancia a la que el producto puede ser desplazado por su precio, la relación distancia/tiempo de desplazamiento y el grado de perecibilidad de los productos o eficiencia en los servicios.

Otros factores que deben observarse al determinar el área del mercado son: la infraestructura de almacenamiento y/o conservación que se contemple en el proyecto, la infraestructura disponible en los centros de consumo y el tipo de transporte que se puede usar.

3.- Tipificación de los demandantes

De acuerdo al tipo de bien que se aborde, se podrá identificar a los demandantes actuales y futuros, la forma en que ejercen su demanda y bajo qué condiciones, una demanda potencial puede considerarse (esperarse) que llegue a ser una demanda efectiva o real.

Puede tipificarse a los demandantes en atención a sus ingresos, sus hábitos de consumo y preferencias, la estacionalidad, así como los factores que la influyen. Cuando se tipifica a los demandantes intermedios, también es conveniente identificar cuales son sus características, entre las que se pueden anotar: ubicación, tamaño, temporalidad, preferencias, etc.

4.- Demanda actual

El análisis de los factores anteriores permite dimensionar la demanda actual, que tiene la finalidad de demostrar la existencia y ubicación geográfica de los compradores del producto estudiado.

En términos muy agregados una primera aproximación a la demanda se obtiene del consumo nacional aparente (CNA) mismo que se determina como la suma de la producción y las importaciones, deducidas las exportaciones en un lapso definido.

Consumo Nacional Aparente = Producción + Importaciones –Exportaciones

$$\text{CNA} = \text{P} + \text{M} - \text{X}$$

Cuando la información disponible permite cuantificar los inventarios, tanto al inicio como al término del ciclo, estos deberán tomarse en cuenta, llegando a la siguiente ecuación:

$$\text{CNA} = \text{P} + (\text{M} - \text{X}) \pm \Delta \text{Inv.}$$

Donde: $\Delta \text{Inv.}$ Representa la variación en los inventarios en el periodo de estudio.

Contando con el consumo nacional aparente, es sencillo obtener el consumo per cápita, (que refleja lo que corresponde por persona). Este indicador puede ser obtenido de la división del consumo nacional aparente entre la población del área estudiada, reportando unidades anuales o mensuales, o diaria por persona.

El consumo per cápita como indicador de la demanda puede obtenerse de diferentes fuentes o cálculos, (dependiendo de la información disponible y las necesidades del estudio) mediante métodos simples o de mayor complejidad (como puede ser la encuesta).

Esta primera aproximación revela una situación delimitada, principalmente, por la oferta, las facilidades de importación y la influencia de la demanda externa; por lo tanto, se considera indispensable complementar su análisis con la observación de los factores determinantes de la demanda.

5.- Factores que afectan a la demanda

La demanda se ve influida por diversos factores que determinan su magnitud, incrementos, decrementos o tendencias. Con base en éstos se puede establecer la potencialidad del mercado y las posibles reacciones de los demandantes. El abordar estos factores es importante, en atención a que además de permitir su dimensionamiento, aportan elementos con los cuales se podrá realizar un análisis de sensibilidad o establecer los escenarios futuros que enfrentará la nueva unidad productora.

Los factores que mayormente afectan a la demanda y deben analizarse son: tamaño de la población, hábitos y preferencias de consumo, estratos de ingresos y precios, el manejo de estos factores permite establecer la situación actual de la demanda, explicar su trayectoria histórica y sobre todo determinar las bases para estimar la probable demanda en el futuro.

●Tamaño y crecimiento de la población

Se debe obtener información relativa a las características de la población, así como su estructura por edad y sexo. Esta información sirve para conocer el mercado al que está dirigido el proyecto, es necesario conocer el crecimiento que ha tenido la población en un determinado período, para relacionarlo con el crecimiento esperado de la demanda; y saber acerca de la densidad de población en la zona de estudio, lo que reporta la concentración o dispersión de los demandantes.

La información sobre población más confiable es la obtenida por los censos periódicamente realizados y publicados. El comparativo de dos o más censos o cortes, permite la obtención de información base, tasas de crecimiento, densidad de población, estructura por edad y sexo, concentración y otras variables. Otros factores de importancia son los índices de nutrición, natalidad, mortalidad y sus causas. Esta información permite establecer, en una primera aproximación, la magnitud actual y futura de la población demandante del producto o servicio en estudio; misma que llevará a cuantificar la demanda potencial. Cuando se dispone de la información relativa a la población potencial demandante, puede aplicarse el consumo per cápita histórico, obtenido estadísticamente, mediante encuesta representativa de la población estudiada; o aplicarse el consumo per cápita, obtenido de alguna fuente disponible y confiable. La multiplicación del consumo per cápita por la población potencial demandante, permite establecer una aproximación de la demanda efectiva, en atención a que el consumo per cápita la determina. La población potencial demandante de leche, puede ser la de edad menor a 15 años, pero la demanda efectiva será, esa población multiplicada por el consumo per cápita registrado en período o el promedio de varios períodos, aún cuando éste consumo parezca ser muy pequeño.

●Hábitos de consumo

Otro factor determinante de la demanda se refiere a los hábitos de consumo. Aún siendo muy grande la población, los hábitos y costumbres determinan la magnitud de la demanda del mercado analizado. Los hábitos de consumo de una población son el reflejo de las características de los consumidores asociado a su nivel de ingreso, es decir, las personas de altos ingresos tienen hábitos de consumo diferentes de las de ingresos bajos. Se advierte sin embargo, que una población puede tener altos ingresos, pero no por ello, tener como hábito de consumo, el producto en estudio por lo tanto, se debe cuidar este aspecto.

Quando no se dispone de información confiable respecto de los hábitos de consumo de la población, es indispensable realizar una encuesta, que permita obtener los indicadores básicos para utilizarlos y reflejarlos. Si se puede disponer de esta información es importante consignar la periodicidad, estacionalidad y magnitud del consumo, con el fin de realizar estimaciones cruzadas de los resultados obtenidos.

●Gustos y preferencias

El análisis de la demanda debe considerar la cantidad deseable y/o necesaria que un consumidor demandará de un bien o servicio, independientemente de su capacidad de pago. Si bien es cierto que para ser demandante efectivo, el nivel de ingreso es determinante, también lo son los gustos y preferencias del consumidor.

Por otra parte, es importante conocer las reacciones de los consumidores frente a la forma de presentación del producto, a sus características, a las ventajas que se derivan de su utilización ya las promociones comerciales, ya que esta información es de gran valor cuando se proyecta la demanda de bienes de consumo. La obtención de este tipo de información suele requerir el apoyo de encuestas directas a nivel de consumidor final: individual o familiar; de demandante intermedio o de representantes de compras para mercados externos.

●Niveles de ingreso / gasto

La determinación de la demanda efectiva esta íntimamente ligada a la capacidad de pago de los consumidores de hecho, un demandante potencial sin ingresos suficientes nunca podrá ser efectivo; o un demandante con ingresos comprometidos con gastos diferentes del bien o servicio estudiado, no puede ser computado en la demanda efectiva, por lo tanto, el análisis debe ser cuidadoso.

Quando se conoce el tamaño, el crecimiento de la población y sus hábitos de consumo, habrán de agregarse al análisis los niveles de ingreso familiar, con la finalidad de conocer el perfil económico que tiene la población estudiada y la distribución del gasto familiar. Los niveles de ingreso familiar pueden ser obtenidos en los censos de población, de encuestas de ingreso-gasto o de otras fuentes que reporten información confiable al respecto.

Datos complementarios son los de la Población Económicamente Activa (PEA), los cuales además de ayudar a conocer el potencial económico de la población, aportan indicadores de las actividades económicas predominantes en la zona de estudio. La PEA asociada al tamaño de las familias y las fuentes generadoras del ingreso, permitirá prever si los hábitos de consumo en el futuro, se soportan en el nivel y fuente de ingresos de la población estudiada. Al tener la estructura de la población por estrato de ingreso, la distribución ingreso-gasto familiar y haber realizado una encuesta para identificar hábitos de consumo, se estará en condiciones de dimensionar la magnitud de la demanda efectiva de una manera confiable y consistente.

La elasticidad-ingreso es una herramienta valiosa para el análisis y para las proyecciones o expectativas del mercado. Dependiendo de la información disponible podrán determinarse y utilizarse la herramienta y elasticidad reportando mayor certeza al aspecto abordado. La elasticidad-ingreso permite analizar si el incremento en el ingreso de la población deriva mayor consumo del producto estudiado, y por lo tanto, si en el futuro se esperan incrementos al ingreso de esa población, cómo se comportará la demanda en estudio en el futuro.

También es útil la elasticidad-ingreso para el análisis de la demanda por estratos de ingreso, porque cada estrato reporta un consumo diferente del producto estudiado. Este indicador mide cómo influye el nivel de ingresos en el comportamiento de la demanda actual y la expectativa a futuro.

Es muy importante identificar con claridad si el ingreso es una determinante de la demanda, para entonces proceder a la determinación de la elasticidad y su aplicación. Cuando la demanda no está en función del ingreso, entonces resulta inútil determinarla y su aplicación es improcedente.

Elasticidad ingreso de la demanda:

$$= \frac{\text{Cambio porcentual en la cantidad}}{\text{Cambio porcentual en el ingreso}}$$

• Precios

Finalmente, al análisis se agrega el factor precio y sus repercusiones en la demanda identificada, porque el precio puede afectar los volúmenes de un bien consumido. Esta aseveración resulta clara, al establecer que en el presupuesto familiar se asigna un monto para demandar el bien estudiado. Si el precio se altera, los volúmenes demandados también pueden verse alterados, para lo cual se aplica la técnica denominada elasticidad-precio de la demanda.

El conocimiento del coeficiente de elasticidad-precio de la demanda permite lograr la cuantificación de la magnitud en que podrá cambiar la cuantía de la demanda y, en consecuencia, el valor de las ventas en el caso que se produzca una modificación en el precio, o que el proyecto estudiado adopte una política de menor precio.

La determinación de la elasticidad-precio también puede realizarse por estratos de ingreso. Esto aporta mayor nivel de detalle al análisis. Este indicador es útil y aplicable cuando la demanda se ve influida por el precio, lo que deberá analizarse antes de proceder a su obtención y uso.

Elasticidad precio de la demanda:

$$= \frac{\text{Cambio porcentual en la cantidad demandada}}{\text{Cambio porcentual en el precio}}$$

6.- Demanda intermedia

Los bienes intermedios son los utilizados por las empresas para la fabricación o para su operación. La demanda de este tipo de bienes, consecuentemente, se deriva de las necesidades del conjunto del sector productivo.

Esta demanda depende del uso que tienen los bienes y de la manera como son utilizados en el proceso de producción. Es importante, para el análisis de esta demanda, saber los diferentes usos que puede tener el bien. A partir del conocimiento de la producción de las empresas que utilizan el bien intermedio, es factible conocer su demanda. A esto se denomina coeficiente técnico de producción.

Los coeficientes técnicos representan la cantidad del producto intermedio necesario para elaborar el producto final. Así, para obtener camarón enlatado, el coeficiente técnico será menor que el correspondiente a camarón seco. Los coeficientes técnicos pueden variar por empresa, aún cuando elaboren el mismo producto, debido al tipo de proceso que emplean y los diferentes niveles de eficiencia. Por lo tanto, el promedio de coeficientes técnicos de las empresas que lo insumen, constituye el coeficiente técnico medio del sector. Resulta difícil, pero conveniente, obtener coeficientes técnicos ponderados (cuando son pocas las empresas que lo utilizan), ya que los niveles de eficiencia de éstas pueden afectar al coeficiente técnico del sector.

La estimación de la demanda de los bienes intermedios es bastante simple, cuando tiene un uso poco diversificado y éste es preciso. En cambio, para aquellos bienes con una multiplicidad de usos (muchas empresas lo usan y/o les dan muchas aplicaciones) la determinación de la demanda es más complicada. Se vuelve necesario, por tanto, usar coeficientes técnicos medidos para computar el conjunto de las empresas y/o sectores.

La demanda intermedia es, por lo tanto, una proporción en la demanda total. Cuando la información disponible es sobre la producción total, se puede conocer la demanda intermedia realizando el análisis inverso al descrito.

7.- Demanda externa

En términos cuantitativos las exportaciones se equiparan a la demanda externa. Para incorporar esta demanda como una variable en el mercado estudiado, deberá observarse su importancia relativa dentro de la demanda total. Cuando es poco significativa, puede mencionarse y no ser detallada.

El grado de significancia o no de una variable, puede ser determinado en proporción al total. Si del total, el 1 o el 5% está representado por las exportaciones, se hace referencia, pero el mayor esfuerzo de análisis debe canalizarse a la explicación del 99 o 95% del total.

Si la participación relativa de la demanda reviste importancia se observarán los siguientes aspectos: volúmenes y destino de las exportaciones, principales demandantes externos, tendencia histórica, valor total y valor unitario de las

ventas al exterior. Esta categoría de la demanda puede ser aplicada a una localidad o a una región, aún cuando la más usual es la nacional: por lo tanto, la información referente a exportaciones se obtiene en las oficinas encargadas de su cómputo y trámite.

En este nivel se pueden identificar países demandantes, volúmenes demandados de otros países y variaciones de precio/país de origen. Las expectativas de esta demanda pueden ser visualizadas por la tendencia histórica o por la captura de información específica.

La información detallada de exportaciones históricas o futuras puede ser obtenida con las empresas exportadoras o con las representantes de los compradores externos, las oficinas comerciales de los países demandantes o en estudios y publicaciones que aborden el tema del producto estudiado.

8.- Tendencia histórica de la demanda

La evolución histórica de la demanda se analiza en series estadísticas, cuya extensión dependerá de la disponibilidad y confiabilidad de la información de los productos en estudio. Se recomienda el análisis de series históricas de 5 a 10 años, aunque esto dependerá del tiempo que tenga el producto en el mercado.

Es propósito del análisis histórico del comportamiento de la demanda tener una idea de su evolución, a fin de poder pronosticar su comportamiento futuro con un margen razonable de seguridad. Conocer la constancia o no de las preferencias de los consumidores y explicar cómo se afecta la demanda por otras variables, tales como precios en el mercado, el nivel de ingresos de la población, la presencia de sustitutos, etc.

El comportamiento histórico de la demanda puede apreciarse en el consumo aparente y en el consumo per cápita, ya que ambos permitirán analizar si la demanda se ha modificado por crecimiento de la población o por variaciones en el consumo por habitante.

En el análisis histórico de la demanda, es de suma importancia destacar cuándo se observan grandes volúmenes de importaciones, ya que se puede plantear la evidencia de una demanda insatisfecha, lo que significa que la producción interna (nacional, regional o local) es escasa o insuficiente. Esta aseveración será cierta si el precio interno es mayor o igual al de importación, de no ser así, el análisis deberá contemplar las restricciones a la producción.

La tendencia de las exportaciones en el consumo aparente refleja las expectativas del mercado externo. Al igual que en el caso del análisis de las importaciones, es conveniente encontrar una explicación a la situación que se observe vía exportaciones.

Deben identificarse cuáles son los factores que afectan el consumo per cápita en un incremento o disminución. La explicación del comportamiento histórico de la

demanda se traduce en confiabilidad para la determinación de la demanda actual y mayor margen de certeza para la demanda proyectada.

En el acopio y análisis de la información histórica es importante la observación detallada de los datos que serán reportados y utilizados, ya que la confusión en las unidades que conformen una serie puede conducir a conclusiones equivocadas.

Asimismo debe cuidarse la inclusión de datos atípicos ya que el análisis se puede afectar y provocar distorsiones severas, se puede presentar el caso de un dato u observación proporcionalmente mayor, en relación a una serie de datos que conserven una tendencia definida. Explicado el dato atípico, puede tomarse la decisión de usarlo ó de eliminarlo, para no afectar el manejo posterior de la información.

9.-Proyección de la demanda

Para realizar la proyección de la demanda, es necesario conocer su evolución histórica. Además se debe tener una explicación razonable que justifique esta evolución y un planteamiento de la probable constancia o modificación futura de las circunstancias que se han presentado.

Con base en la explicación de la tendencia histórica, se podrá sustentar la cuantificación de la tendencia que se espera seguirá la demanda en el futuro. Para las proyecciones existe una regla general: el análisis del desarrollo histórico y la identificación del método más adecuado para presentar las expectativas del futuro.

Cuando se dispone de series estadísticas largas (que abarquen 30 años o más) el análisis por métodos estadísticos permite identificar la curva que mejor se adapte a los datos u observaciones, bajo la consideración, en una primera instancia, de que la tendencia de la demanda está en función del tiempo $D = f(t)$.

Una práctica común en la proyección de la demanda, es continuar en forma lineal la tendencia histórica, técnica que será correcta siempre que las condiciones observadas en el pasado, se presuma serán las que se observen en el futuro. De no ser así, lo más conveniente es afectar esa tendencia con las circunstancias que se presupone se presentarán.

Una primera aproximación a la identificación de la curva que mejor se adapte a la función, puede obtenerse mediante la observación gráfica de los datos, facilitando con ella su ajuste a la ecuación correspondiente. Si la serie presenta variaciones cíclicas o fuerte dispersión de las observaciones, se buscará su explicación; y para su uso podrá recurrirse a la utilización de medias móviles o la media aritmética de lapsos breves (3 o 5 años).

Si se presenta una serie histórica con tendencia definida, que registra la presencia de una o dos observaciones atípicas, y la razón es explicada, lo razonable será eliminar los datos atípicos, mecanismo que permite mayor confiabilidad en términos estadísticos. Cuando se dispone de datos confiables, pero que no

representan una serie histórica, se puede obtener, observar y analizar la tasa de crecimiento (media o geométrica) y con ésta, obtener la proyección.

La disponibilidad y análisis del consumo per cápita (Cp) y las proyecciones de población, constituyen información que permiten otra forma de proyección. Se puede correlacionar la tendencia de las dos variables, ya sea por tasa de crecimiento u otro método estadístico.

El uso de encuestas o análisis de corte transversal son de gran utilidad, ya que permiten ratificar las proyecciones anotadas anteriormente o generar la información cuando ésta no existe. Además una encuesta puede diseñarse para establecer relaciones entre diversas variables, diferentes niveles de ingreso, ubicación geográfica, ocupación, precios, etc. Otros métodos que pueden utilizarse, principalmente al analizar demanda intermedia, es el empleo de coeficientes técnicos, y comparaciones internacionales, siempre que el mercado estudiado guarde similitud con el comparado.

Es necesario advertir que cada análisis derivará el método de proyección más conveniente, y que una proyección realizada por dos o más métodos, permitirá mayor margen de certeza. Cuando se obtienen resultados similares (aunque no iguales) hacer la referencia ahorrará esfuerzo en la evaluación de su confiabilidad. Por ejemplo, si se considera que los ingresos de la población decrecerán, habrá de afectarse a la tendencia de la demanda del bien estudiado. Si se realizan campañas promocionales para estimular el consumo del bien y antes no se hacían, también habrá de considerarse esta variante en el mercado.

C.- Análisis de la oferta

La oferta es el volumen del bien que los productores colocan en el mercado para ser vendido. Depende directamente de la relación precio/costo, esto es, que el precio es el límite en el cual se puede ubicar el costo de producción, ya que cuando el precio es mayor o igual al costo, la oferta puede mantenerse en el mercado; cuando el precio es menor, la permanencia de la oferta es dudosa, ya que económicamente no puede justificarse.²

Los principales aspectos de la oferta que deben analizarse son:

- Número de oferentes.
- Ubicación geográfica.
- Volúmenes ofertados.
- Crecimiento de la oferta.
- Capacidad de producción.

² *Ibidem*.p. 30

- Y Disponibilidad de materias primas.
- Y Facilidades o restricciones para la producción.
- Y Practicas de comercialización.

Atendiendo al área de mercado que se analiza (nacional, regional o local), al número de productores, su ubicación geográfica y al volumen de producción, se podrá conocer el tamaño de la oferta actual. La información podrá ser verificada a través de información secundaria: en oficinas institucionales, con los proveedores de las materias primas estratégicas o con los proveedores de equipo. Cuando la dispersión geográfica es grande, la información estadística es de suma utilidad, no obstante, se considera conveniente obtener información directa con productores, a efecto de visualizar las situaciones objetivas de producción, que por agregados estadísticos no se pueden observar.

Asimismo, se requiere identificar si existe liderazgo de uno o varios oferentes, ya que el tipo de competencia varía según el dominio que tienen los productores sobre el mercado. El que haya mayor o menor probabilidad para las nuevas empresas de entrar y permanecer en el mercado depende del grado de este dominio.

1.- Clasificación de la oferta

•Oferta monopólica

Las características que definen al monopolio son las siguientes:

- Existe un solo vendedor en el mercado, por lo tanto, tiene la opción de fijar los precios o de regular las cantidades ofertadas al mercado y sus condiciones de venta.
- No hay sustitutos con la misma calidad que tiene el bien producido por el monopolio.
- Restricciones para entrar al mercado tales como: monopolio de localización, monopolio natural. Por ejemplo: agua, materia prima, etc.
- Economías de escala muy grandes en la producción. Altos requerimientos de capital.
- Impedimentos no-económicos, tales como patentes, licencias, leyes y reglamentos, entre otros.

●Oferta oligopólica

Existe, cuando hay más de un productor en el mercado, pero en número reducido, de manera que la contribución de cada productor al total es de tal magnitud, que su concurrencia es concertada en precio, cantidad y en general con las políticas necesarias que les permiten control del mercado y por lo tanto mayores utilidades.

Los acuerdos más usuales son:

- Fijación de precios, cantidades y restricciones.
- Fijación de cuotas para cada empresa, determinadas por la capacidad de producción, o distribución geográfica del mercado, etc.

El oligopolio tiene el beneficio de poseer incentivos para mejorar el producto: su diseño, su calidad y su técnica de producción. Además, en el oligopolio, por lo general, se tiene el tamaño de empresa que puede incurrir en inversiones destinadas a la investigación y desarrollo que exige la innovación de productos y tecnología.

●Oferta competitiva

La existencia de oferta en competencia se define por cuatro condiciones:

- Las empresas ofrecen un producto que es homogéneo o no diferenciado, de tal manera que a los compradores les es indiferente comprar los productos de cualquier empresa.
- Ausencia de restricciones para entrar a participar en el mercado.
- Conocimiento general y detallado de las condiciones prevalecientes en el mercado.
- Existe gran número de empresas y ninguna de ellas influye individualmente sobre el precio o las cantidades a ser ofertadas en el mercado.

2.- Factores que afectan la oferta

La producción que se pone a disposición de los demandantes, se ve afectada por variables que también deben ser analizadas gradualmente, explicando la oferta histórica hasta llegar a concluir con la magnitud de la oferta actual y la información necesaria para proyectar la oferta futura.

Cabe recordar que en el caso de los pequeños y medianos productores, el conocimiento de la oferta y, en especial, del tipo de competencia existente en el mercado, es tanto o más importante que conocer y cuantificar la demanda. La razón es que, deberá compartir el mercado junto a otros productores.

Es fundamental conocer la competencia. De nada vale que exista una gran demanda insatisfecha o potencial para el producto, si no se tiene posibilidad alguna de asegurarse una parte de la misma. Para evaluar esta posibilidad es necesario conocer el tipo de competidores a enfrentar en el mercado. Los volúmenes que ofertan los productores pueden verse afectados por diversas situaciones entre las que están los fenómenos climatológicos, cambios económicos y las modificaciones institucionales.

El conocer la capacidad instalada y ocupada de los oferentes actuales, tiene principalmente la finalidad de dimensionar la oferta actual, lo que permite además, presuponer el grado de facilidad que los productores tienen para incrementar la oferta en el corto plazo, situación en la cual tendrán ventajas comparativas con un nuevo oferente. Otra información, que también resulta útil conocer, es la forma en que los oferentes entraron al mercado, las facilidades o restricciones que enfrentaron, las dificultades que enfrentan actualmente y las ventajas o debilidades para salvarlas.

3.- Oferta externa

Se habla de oferta externa cuando parte o la totalidad del volumen de la oferta, es atendida por la producción externa, vía importaciones. Es necesario cuantificar la oferta externa y analizar las condiciones concretas en que se dan las importaciones. Con este estudio se podrá dimensionar una demanda insatisfecha que puede ser atendida por un nuevo proyecto de inversión.

En el caso de que la producción, dentro del proyecto de inversión, tenga como propósito fundamental la sustitución de las importaciones, se hará imprescindible un análisis minucioso de las mismas que incluya: la cantidad y precios en que son ofrecidas, así como la política del gobierno respecto de estas importaciones y de la propia sustitución.

En el análisis de la oferta resulta de suma utilidad conocer bajo qué condiciones los productores venden su producción; si lo hacen bajo contrato previo de abasto, cómo determinan su costo y cuáles son los mecanismos de comercialización más usuales.

4.- Proyección de la oferta

Al igual que en el tratamiento de la demanda, es obligado presuponer la futura situación de la oferta. Para ello se usarán los datos del pasado, se analizarán sus perspectivas y la facilidad o restricciones que se presentan a fin de lograr incremento en el producto a ofrecer.

Las limitantes de la oferta futura pueden tener origen en instancias tales como las instalaciones y equipamiento, el aprovisionamiento de las materias primas principales, las condiciones institucionales, económicas, financieras, los nuevos proyectos, los permisos en trámite, etc.

Al realizar la investigación de la oferta actual, en ocasiones se logra identificar a inversionistas que también pretenden introducirse al mercado estudiado, por lo tanto, éstos se convierten en potenciales oferentes y deben ser considerados al cuantificar la oferta futura. Los métodos de proyección de la oferta dependen, al igual que en el caso de la demanda, de la información disponible. Por ello se usarán los métodos estadísticos que mejor se adapten, después de analizar los aspectos restrictivos.³

D.- Estructura y Tamaño del mercado

Se entiende como mercado al conjunto de demandantes y oferentes que se interrelacionan para el intercambio de un bien o servicio. Esa concurrencia puede ser en forma directa o indirecta. Por esta razón es importante detectar las formas que caracterizan a un mercado en particular. En términos estrictamente teóricos, el mercado puede ser caracterizado como monopolístico, monopsonico, oligopolístico, oligopsónico o de libre competencia (estos conceptos serán aclarados posteriormente con mayor detalle).

El análisis concienzudo del mercado para un proyecto de inversión, además de plantear su caracterización general, deberá consignar las particularidades que los oferentes y demandantes presenten, segmentando cada elemento en atención a las principales variables. Se debe recordar que es el punto inicial de los estudios que permitirán, con posterioridad, concretizar la idea de inversión. La segmentación permite conocer con mayor detalle y certeza, el mercado en su conjunto. Algunas de las variables usuales para establecer la segmentación son: distribución geográfica, potencial económico, niveles culturales y las interrelaciones observables.

La comparación de los datos obtenidos al dimensionar demanda y oferta permiten determinar el tamaño actual y futuro del mercado. La información debe destacarse con claridad para evitar confusiones.

Siempre se considera conveniente la formulación de un cuadro que contenga la información obtenida en demanda y oferta, lo que usualmente se denomina balance. Se facilita con él, la conclusión a la que se llega con el análisis.

No debe olvidarse advertir el potencial identificado en los productores actuales, derivado del dimensionamiento de su capacidad ociosa, ya que ésta, podrá ser utilizada para satisfacer el déficit resultante de la situación actual. Asimismo se debe hacer referencia de los oferentes que entrarán en el futuro próximo. En los aspectos tecnológicos es necesario ser muy cuidadoso. Es de suma importancia tener en consideración las innovaciones tecnológicas, fundamentales en el estudio y análisis de las proyecciones del mercado.

³ Vid. FONEP. (Fondo Nacional de Estudios y Proyectos): *Guía para la Formulación y Evaluación de proyectos de inversión*, México, 1997. Cap. 1

En el estudio de mercado se considerarán los factores cualitativos que ayudarán a conformar el escenario más fidedigno de la situación presente; y se apoyará el análisis de la situación futura, estudiando con cuidado los aspectos tecnológicos en los procesos productivos.

E.-Comercialización

La comercialización es el conjunto de actividades que los oferentes realizan para lograr la venta de sus productos; por lo tanto el análisis de la oferta y la demanda deberá ser complementado con el estudio detallado de los diversos aspectos que conforman la comercialización.

Este apartado del estudio tiene como objetivo analizar lo que los actuales oferentes hacen, lo que han hecho en el pasado y establecer lo que mejor conviene al proyecto en términos de canales, márgenes y precios

La información que se reportó en el apartado de la oferta, se retoma en éste, para realizar un análisis detallado de cómo se realiza la comercialización.

Se replantea con los siguientes elementos:

- a) El número de competidores y el liderazgo que ejercen en el mercado
- b) Su ubicación
- c) El potencial incremento de la oferta
- d) La calidad y los precios.

Fundamentar en una estrategia de comercialización el futuro de un proyecto a pesar de que la conclusión es que no hay mercado para una nueva unidad productora puede ser una decisión muy costosa, en virtud de que deberá competirse con oferentes que ya conocen el mercado y que ya han identificado todos los aspectos anotados.

1.- Precios

El análisis de los precios se realiza tomando como referencia la unidad usual en el mercado (pesos por: kilogramo, litro, tonelada, metro, pieza, etc.) Se identifican los diferentes precios observados y, con referencia a la media estadística, se realiza una descripción de los encontrados fuera de ésta y los rangos que se registran. Se anotan las diferencias en presentación y empaque, si las hay, por zona geográfica, por tipo de expendio y otras particularidades que se observen.

Cuando es posible integrar una serie histórica, el análisis de los precios deberá reportar la trayectoria que han observado (si se incrementaron o disminuyeron y en que proporción; qué situaciones pueden explicar su comportamiento; cuántos oferentes o marcas se ubican por arriba del promedio y cuántos abajo).

Los precios, además de contener los diferentes costos de producción, comprenden los costos correspondientes a los canales de comercialización empleados en la distribución y venta de los productos.

El precio es una variable de suma importancia para cualquier producto. El saber cuál es el precio en cada uno de los canales de distribución, permite calcular los márgenes de ingreso a los que se renuncia o bien identificar si el proyecto estará en condiciones de implementar un esquema con canales propios a partir de dichos márgenes.

El obtener los precios al consumidor y por canal de distribución es determinante. En el acopio de esta información es recomendable realizar una verificación directa para validar la información secundaria y lograr mayor margen de certeza.

2.- Canales y márgenes

El análisis de los canales y márgenes de comercialización requiere especial énfasis, en atención a que de éstos depende que el proyecto sea exitoso, aunque también pueden distorsionar la potencialidad de un producto. Se denomina canal de comercialización a los agentes que se involucran para llevar el producto al consumidor. Los agentes pueden ser mayoristas o minoristas, y pueden influir más o menos en el manejo del producto.

El margen de comercialización es la remuneración que establecen los agentes comerciales. Está representado por las repercusiones derivadas de las inversiones necesarias para la comercialización y los costos en que se incurre más su utilidad.

Con la finalidad de ubicar la forma en la que participan los agentes comerciales en los distintos canales y facilitar la comprensión del papel de cada uno en el mercado, se hace una síntesis de sus principales características.

●Agentes mayoristas.

El mayorista es un intermediario que compra directamente al productor o que, con la intervención de acopiadores, maneja grandes volúmenes y vende a detallistas y/o a demandantes intermedios.

En el mercado de productos agropecuarios se identifican tres niveles de mayoristas: los llamados introductores que controlan una región, cuentan con infraestructura de conservación, tanto en la zona productora como en el mercado y ejercen fuerte control en el abasto; el mayorista que asiste con regularidad al mercado pero no cuenta con infraestructura; y el mayorista que asiste al mercado en forma irregular. Los dos últimos de alguna manera obedecen las condiciones que privan en un momento dado.

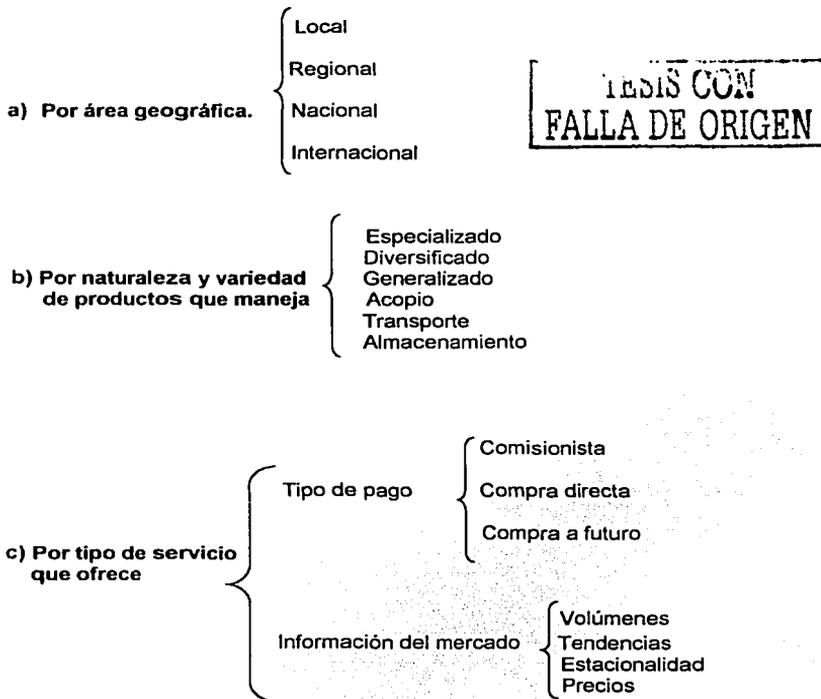
El mayorista puede clasificarse también atendiendo a los siguientes aspectos: a) área geográfica en la que compra, b) naturaleza y variedad de mercancías que maneja, c) tipo de servicios que ofrece, d) infraestructura de la cual dispone, y e) consumidores a los que sirve. Los mayoristas tienen continuidad y conocen los mercados, desarrollan un agudo conocimiento de la calidad y perecibilidad del producto (en su caso), los costos de producción, transporte, almacenamiento y en general el manejo de los productos en los que invierten.

Dentro de su área de influencia, los mayoristas pueden ofrecer al productor una fuerza de ventas que detecta las necesidades actuales y potenciales de los clientes; periodicidad y magnitud de mercado en el cual se ubica.

El mayorista puede estar relacionado con distintos productores y abarcar un territorio amplio a un costo más bajo del que lograría el productor o el minorista.

En productos perecederos, el mayorista es, en general, agente determinante, en atención al grado de especialización que logra, tanto en el acopio en las zonas o empresas productoras, como en la influencia y control que logra en los precios y el surtimiento a detallistas.

Figura 6.-CARACTERÍSTICAS PARA LA CLASIFICACIÓN DEL MAYORISTA.



d) Por los consumidores a quienes sirve

Detallistas del mayorista
Detallistas independientes
Cadenas detallistas
Intermediario industrial
Intermediario gastronómico

Fuente: NAFIN. *Gula para la Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión*. México, 2001. p 36

• Agentes minoristas

El vendedor detallista o de menudeo, se encarga de establecer la relación de venta con el consumidor final. La mayoría de los comerciantes detallistas representan a pequeñas empresas independientes, pero también hay minoristas del productor, del mayorista o cadenas de vendedores detallistas. La venta al público exige, en la mayoría de los casos, un establecimiento para dar atención al consumidor.

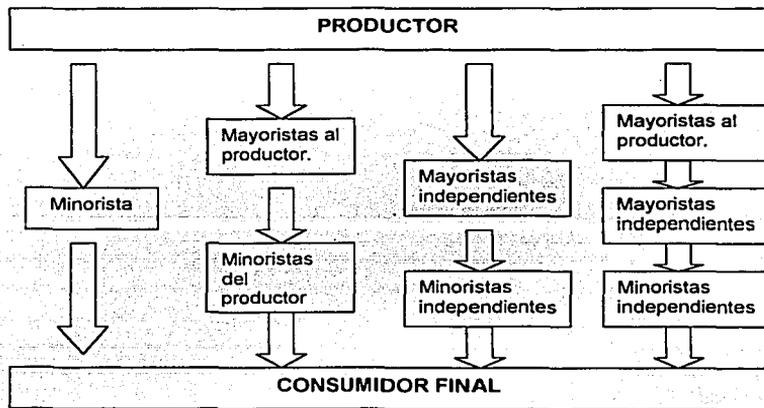
Para el caso de productos alimenticios, agropecuarios y perecederos los principales minoristas son:

- a) Bodegueros o locatarios de centrales de abasto. Se les llama comúnmente medio-mayoristas. En su mayor proporción son comerciantes aislados, que difícilmente hacen compras en conjunto, y aunque también canalizan volúmenes importantes, no logran influir en el precio, lo que les resta competitividad y eleva sus costos de operación, en comparación con el mayorista. Por otro lado, es usual que el mayorista ocupe en forma estratégica una o varias bodegas en las centrales de abasto, ejerciendo de esta manera un control en los volúmenes y precios del producto.
- b) Mercados populares y tiendas especializadas. Estos minoristas se ubican en situación aún más desventajosa que los de centrales de abasto (en relación a los precios) razón por la cual, en la mayoría de los casos ofertan el mismo producto a precios más elevados. La ventaja de este canal es que puede abastecer un mercado periférico, generar una imagen y una relación menos lejana con los consumidores, al atenderles en solicitudes expresas.
- c) Tiendas de autoservicio. El departamento de compras de cada establecimiento de una misma cadena se considera como centro de utilidades separadas. Sin embargo, la gerencia central establece políticas en cuanto a rangos de precios de los productos, a fin de mantener una imagen homogénea de la cadena, es el responsable de los programas de publicidad, políticas de precio, etc.
- d) Los restaurantes (como demandantes intermedios) y los establecimientos especializados, pueden depender del mayorista y/o a su vez de minoristas, pero siempre buscan que su proveedor sea formal. Dada la magnitud de

ventas, este tipo de minoristas puede comprar a los mayoristas o directamente al productor.

En productos agrícolas el esquema generalizado podría cambiar, atendiendo al control que pueda lograrse en la época de cosecha o su calendarización. El poder establecer un calendario de cosecha mensual permitiría conformar una cartera de agentes minoristas y desplazar su producción por este canal. Son crecientes las experiencias de agricultores que se desarrollan bajo la situación descrita. Esta práctica podría observarse y multiplicarse, siempre considerando la densidad económica del producto y el área de influencia del producto.

Figura 7.-ESQUEMA GENERAL DE CANALES DE COMERCIALIZACIÓN.



Fuente: NAFIN. *Guía para la Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión* México, 2001. p 37

3.- Márgenes por canal

Como se mencionó anteriormente, el margen de comercialización por agente comercial, está representado por sus costos y la utilidad que percibe; y se determina por las diferencias entre los precios al consumidor -detallista- mayorista-productor.

En el análisis de los márgenes de comercialización, el que se observa a nivel mayorista es menor al que registra el detallista. Esto significa que, en la proporción del precio al consumidor, la mayoría está representada por la participación del canal detallista; lo que tiene explicación por los volúmenes comercializados.

La importancia del estudio de los márgenes de comercialización radica en que en la medida en que mas grande es el margen de comercialización el producto en cuestión llegara más caro al mercado, lo que significa una posible disminución de la demanda, esto implica reformular cuestiones importantes del proyecto o empresa tales como sus pronósticos de venta.

4.- Estrategia de comercialización

En esta parte del estudio de mercado se debe retomar la información tanto del comportamiento del mercado, como del estudio técnico en cuanto a capacidad del proyecto, a fin de orientar la estrategia de comercialización y del canal adecuado a utilizar dentro del proyecto en análisis. Las fluctuaciones y condiciones cambiantes del mercado, obligan al productor a considerar adecuadamente la elección de sus canales de distribución. La tendencia hacia las organizaciones de mercadeo en gran escala hace que el productor estudie y medite detalladamente las decisiones en cuanto a la política a seguir en la distribución.

El productor debe considerar que el canal de distribución elegido sea el más efectivo, más seguro y menos costoso. En el caso de los productos agrícolas perecederos es determinante, dado que, al elegir el canal, se debe considerar la distancia que hay entre el productor y el minorista. Estos productos se pueden comercializar localmente para reducir la posibilidad de deterioro antes de la venta final, caso en que la venta directa tiene sus ventajas. Ello dependerá de la infraestructura con la que pueda contar.

Entre mayor es la densidad económica del producto, mayor es la posibilidad de abordar mercados mas lejanos, pero también habrá que cuantificarse el costo de transporte y la seguridad que éste implica.

Al elegir los canales de distribución a usar, se deben analizar varios factores (reportados en el estudio del mercado) tales como: hábitos de compra del consumidor, volumen de ventas, alcance de la distribución, estacionalidad de las ventas y competencia.

El precio es otro aspecto a determinar en la estrategia de comercialización. En este aspecto, el proyecto que se prepara puede tener o no posibilidad de imponer el precio; ello dependerá del tipo de mercado y de la capacidad del proyecto.

5.- Pronóstico de mercado, presupuesto y gastos de venta

El primer aspecto a considerar se refiere a los resultados del estudio de mercado en cuanto a los pronósticos de su comportamiento, basados en las proyecciones de las principales variables analizadas en el capítulo correspondiente.

Con los antecedentes obtenidos, la estrategia de comercialización establecida y el tamaño del proyecto, se elaborará el presupuesto de ventas que puede realizarse anual o mensual. El detalle mensual, para el primer año o para uno representativo,

dará una idea más clara de volúmenes a desplazar y será más útil, en los capítulos correspondientes, para los aspectos técnicos y la elaboración de los presupuestos de ingresos, costos y financiamiento.

Los presupuestos de ventas posibilitan llevar a cabo los planes. También sirven de base para el control. Con el paso del tiempo se pueden examinar las desviaciones de lo presupuestado e identificar las variaciones significativas.

El presupuesto de ventas debe estar acorde con el pronóstico del mercado, porque los ingresos por ventas contienen los límites superiores del gasto y en gran medida determinan las utilidades.

Otro aspecto básico, para el control de la comercialización, es el concepto de concordancia o equilibrio entre los ingresos y los costos en los que se incurre. El presupuesto de costos o gastos de ventas se basa en los costos de comercialización por producto, clientes y canal de distribución geográfica. Los costos de comercialización tienen importancia determinante en la rentabilidad del proyecto.

Para presentar adecuadamente el presupuesto de gastos es necesario precisar, en atención a la estrategia seleccionada, cuáles son los gastos en que se incurrirá tales como: comisiones, rentas, sueldos, seguros, equipo de oficina, transporte, etc.

Capítulo III.-Estudio Técnico

A.- Localización del proyecto

El estudio de localización tiene como propósito encontrar la ubicación más ventajosa para el proyecto; es decir, la opción que, cubriendo las exigencias o requerimientos del proyecto, contribuya a minimizar los costos de inversión y los costos y gastos durante el período productivo del proyecto.

El estudio comprende la definición de criterios y requisitos para ubicar el proyecto, la enumeración de las posibles alternativas de ubicación y la selección de la opción más ventajosa posible para las características específicas del mismo.

La selección de alternativas se realiza en dos etapas. En la primera se analiza y decide la zona en la que se localizará la planta, y en la segunda, se analiza y elige el sitio, considerando los factores básicos como: costos, topografía y situación de los terrenos propuestos. La primera etapa se le define como estudio de macrolocalización ya la segunda de microlocalización.

En algunos proyectos la localización está predeterminada, como en los casos de la silvicultura, la agricultura, la industria petrolera, las plantas hidroeléctricas, etc. En otros proyectos, la localización está limitada por el requerimiento de alguna condición geográfica, o la existencia de un recurso abundante. Por ejemplo, la instalación de astilleros se debe realizar en costas marítimas; la industria de celulosa y papel requiere de agua abundante y de zonas boscosas. En estos casos el Estudio de Localización se simplifica y se limita a describir la infraestructura y las ventajas y facilidades que se pueden aprovechar.

Con excepción de los casos antes señalados, la localización de los proyectos depende de los costos de transporte de materias primas e insumos, así como del costo de transporte del producto terminado hacia los centros de consumo, rigiéndose por el criterio de que la localización óptima es aquella que maximiza el beneficio del proyecto o que logra el mínimo costo unitario.

Posteriormente se someterán las alternativas de localización a la revisión de los aspectos comerciales, laborales, operacionales, económicos y sociales. De ahí que la determinación de la localización es una solución inequívoca y científica.

1.- Macrolocalización

A la selección del área donde se ubicará el proyecto se le conoce como Estudio de Macrolocalización. Para una planta industrial, los factores de estudio que inciden con mayor frecuencia son: el Mercado de Consumo y las Fuentes de Materias Primas. De manera secundaria están: la disponibilidad de mano de obra y la infraestructura física y de servicios (suministro de agua, facilidades para la disposición y eliminación de desechos, disponibilidad de energía eléctrica, combustibles, servicios públicos diversos, etc.) Un factor a considerar también es el Marco Jurídico económico e institucional del país, de la región o la localidad.

En la primera etapa de macrolocalización del proyecto, es conveniente presentar planos de localización general de cada una de las alternativas de ubicación para tener una apreciación visual más amplia. Una vez seleccionada la alternativa óptima se requiere presentar un plano en forma detallada, donde se muestren las vías de acceso a la población, las redes de comunicación, los servicios aéreos y todos aquellos servicios públicos que constituyen una ventaja para el proyecto.

a) El mercado y las fuentes de materias primas

En términos simples, el problema consiste en conocer si la industria quedará cerca de las materias primas o cerca del mercado en que se venderán los productos. Por eso se habla de industrias orientadas al mercado y de industrias orientadas a los insumos.

La primera condicionante será la de los costos de transporte. Conviene advertir que no sólo interesan los pesos de los materiales, sino también el volumen, ya que normalmente se aplica la tarifa que por un factor u otro resulte más alta. Además, las materias primas, por lo general, pagan menores tarifas de transportes que los productos terminados.

Los cálculos no plantean problemas especiales, ya que la ingeniería del proyecto y el análisis de la demanda derivada, indicarán la cantidad, naturaleza y fuente de los insumos requeridos. El estudio de mercado señalará el tipo y cantidades de producto para su venta en distintas áreas.

Hay proyectos en los que será mínimo el costo total de transporte de los insumos hacia la fábrica, así como de los productos hacia el mercado. En consecuencia, es posible determinar una serie de puntos geográficos en los que se puede seleccionar la localización final más adecuada.

b) Disponibilidad de la mano de obra

La incidencia de este factor sobre la localización está en el costo que representa para la empresa en estudio, sobre todo si la mano de obra requerida es de alta calificación o especializada. El esquema para analizar esta fuerza locacional, considerando constantes los demás factores es:

- Determinar cualitativa y cuantitativamente los diversos tipos de mano de obra necesarios en la operación de la futura planta.
- Investigar cuáles son los niveles de sueldos y salarios en las posibles localizaciones del proyecto y su disponibilidad.
- Estudiar el clima laboral en los sitios posibles de localización, investigando los sindicatos existentes, sus centrales, filiación política, características de los contratos colectivos de trabajo, los conflictos laborales que se han presentado, etc.

De acuerdo con la situación que se encuentre en cada alternativa de localización, se estima la incidencia de la mano de obra en el costo total de producción, verificando si esto es determinante en la localización.

c) Infraestructura

La infraestructura mínima necesaria para la ubicación del proyecto está integrada por los siguientes elementos: fuentes de suministro de agua, facilidades para la eliminación de desechos; disponibilidad de energía eléctrica y combustible; servicios públicos diversos; etc.

● Fuentes de suministro de agua

El agua es un insumo prácticamente indispensable en la totalidad de las actividades productivas. Su influencia como factor de localización depende del balance entre requerimientos y disponibilidad presente y futura. Esa influencia será mínima si hay agua en cantidad y calidad requerida en la mayor parte de las localizaciones posibles.

Las investigaciones relacionadas con la disponibilidad de agua suelen representar trabajos e inversiones de consideración, que en ocasiones pueden constituir la clave del proyecto. Por ejemplo, es frecuente proyectar amplios desarrollos mineros en zonas desérticas; en tales casos la localización de plantas de beneficio de minerales se verá influenciada por la situación del agua para el tratamiento, lo que puede requerir estudios geológicos, perforación de pozos o estudios específicos a fin de aprovechar fuentes lejanas.

● Facilidades para la eliminación de desechos

Para algunas plantas industriales la disponibilidad de medios naturales para la eliminación de ciertos desechos resulta indispensable, por lo que su localización queda subordinada a la existencia de estos medios. En determinadas áreas, los reglamentos locales y gubernamentales limitan o regulan la cantidad o la naturaleza de los desechos que pueden arrojarse a la atmósfera o a corrientes y lechos acuosos, circunstancia que puede orientar hacia otros posibles lugares para la localización de una determinada planta.

● Disponibilidad de energía eléctrica y combustible

Este suele ser un factor determinante en la localización industrial, ya que la mayor parte de los equipos industriales modernos utilizan energía. Si bien es cierto que la energía eléctrica es transportable, la inversión necesaria puede no justificarse para una sola industria, debido a las tarifas elevadas para determinados propósitos industriales.

Cuando en una posible localización, no resulta factible, con una inversión razonable, llevar a cabo la conexión de las líneas principales de transmisión de energía eléctrica, o cuando la tarifa de consumo es muy alta, se tienen dos

alternativas: instalar una central generadora de energía eléctrica para cubrir las necesidades o bien considerar otra localización.

Por otro lado, la necesidad de abastecer la planta con determinado tipo de combustible también puede orientar la localización de la planta hacia ciertas regiones. Sin embargo, no es indispensable que haya disponibilidad local del combustible requerido, a condición de que se cuente con facilidades de suministro y transporte a precios adecuados.

● Servicios Públicos Diversos

Otros importantes servicios públicos requeridos son: facilidades habitacionales, caminos o vías de acceso y calles, servicios médicos, seguridad pública, facilidades educacionales, red de drenaje y alcantarillado, etc.

● Marco Jurídico

Con el fin de ordenar el crecimiento industrial los países adoptan una política deliberada para diversificar geográficamente la producción. Para ello promueven la instalación industrial en determinadas zonas y ciudades creando al mismo tiempo parques industriales y ofrecen incentivos fiscales o de otro orden.

La política económica es un factor de influencia en los proyectos de inversión, ya que, a través de retribuciones legales, establece estímulos y restricciones en determinadas zonas del país. Estos estímulos pueden influir en la localización de industrias con mayor posibilidad de dispersión geográfica, dadas las fuerzas locales que inciden en ellas.

Las disposiciones legales o fiscales vigentes en las posibles localizaciones, orientan la selección en favor de algunas empresas, por lo tanto, dichas disposiciones deben ser tomadas en cuenta antes de determinar la localización final de las plantas.

En ciertas regiones existen políticas económicas encaminadas a favorecer un desarrollo industrial más diversificado geográficamente u orientado hacia zonas de escaso desarrollo económico, expresadas a través de instrumentos crediticios o de otro tipo, que significan ventajas de reducción de costos y que deben ponderarse para determinar su posible influencia en la localización del proyecto,

De mayor efecto puede ser, a veces, la inexistencia de instrumentos crediticios, dada la escasez de recursos financieros a largo plazo con que el empresario tropieza a menudo en los países poco desarrollados. Los estímulos crediticios pueden inclinar la balanza a favor de determinada localización, pero en general no serán suficientes por sí mismos para tomar una decisión.

Crterios de seleccin de alternativas ptimas

Se debe especificar la importancia relativa de los factores o condiciones que requiere reunir la alternativa de localizacin, mediante un porcentaje al que se le denomina peso relativo o factor de ponderacin.

La suma de todos los factores contemplados representa el 100% y se puede expresar como se indica en la figura. Cada uno de los grupos o factores considerados se puede reducir o ampliar segn las caractersticas del proyecto de que se trate.

Figura 8.- CRITERIOS DE SELECCIN DE ALTERNATIVAS.

Factor relevante del proyecto	Porcentaje	Ponderacin	Calificacin por factor (de 0 a10)	Calificacin ponderada de la zona (ponderacin X calificacin)
Mano de obra	%	X1 / 100	U1	Z1
Costo de insumos	%	X2 / 100	U2	Z2
Cercanía del mercado	%	X3 / 100	U3	Z3
Materia prima	%	X4 / 100	U4	Z4
Infraestructura	%	X5 / 100	U5	Z5
Seguridad	%	X6 / 100	U6	Z6
TOTAL	100%	1		Calificacin final.

La asignacin de peso a cada uno de los factores de ubicacin la pueden hacer los promotores o accionistas principales del proyecto (forma directa) o realizarse por medio de entrevistas de apreciacin (forma indirecta). Tambin se toma en cuenta cada uno de los factores en el rango de la alternativa menos favorable y ms favorable dándoles valor de cero y diez. Por medio de una combinacin de los dos parámetros anteriores, se establecen los pesos relativos para cada uno de los factores o condicionantes. La suma de las calificaciones ponderadas de cada factor da como resultado la calificacin total de la zona estudiada.

2.- Microlocalizacin

Una vez definida la zona o poblacin de localizacin se determina el terreno conveniente para la ubicacin definitiva del proyecto. Este apartado deber formularse cuando ya se ha avanzado el Estudio de Ingenieria del Proyecto. La informacin requerida es:

- Tipo de edificaciones, área requerida inicial y área para futuras expansiones
 - Accesos al predio por las diferentes vías de comunicación, carreteras, ferrocarril y
 - otros medios de transporte
 - Disponibilidad de agua, energía eléctrica, gas y otros servicios de manera específica
 - Volumen y características de las aguas residuales
 - Volumen producido de desperdicios, gases, humos y otros contaminantes
- Instalaciones y cimentaciones requeridas para equipo y maquinaria

a) Flujo del transporte de materias primas dentro de la planta

Para lograr el flujo razonable del transporte de materias primas dentro de la planta se debe determinar qué tanto espacio se requiere para hacerlo, por lo que los terrenos disponibles se evalúan bajo las siguientes consideraciones: superficie disponible y topografía, características mecánicas del suelo y costo del terreno.

b) Futuros desarrollos en los alrededores del terreno

- Superficie disponible y topografía

La superficie disponible en cada caso debe cubrir el área requerida de terreno para el proyecto y expansiones futuras, considerando un tiempo igual al plazo de vida del proyecto.

Cuando un proyecto es grande y/o costoso, es más conveniente disponer de áreas de expansión que cambiar de lugar la planta. Por ejemplo, una fábrica de bienes de capital donde la cimentación para la maquinaria pesada es muy costosa.

En los proyectos de industrias ligeras, sin costo de cimentaciones especiales, conviene ajustarse a las necesidades presentes de espacio, ya que en caso de expansión podría ser más conveniente, reubicar el proyecto en otro lugar, que mantener el costo de una superficie grande para el futuro.

Con el estudio topográfico se sabe qué tipo de nivelación va a requerir el terreno y su incidencia en el tipo de construcción.

- Mecánica de suelos

Con el estudio de mecánica de suelos, se determinan las características técnicas de conformación y composición de las capas del subsuelo para determinar la cimentación requerida por la construcción y las vibraciones a soportar.

● Costo del terreno

El costo del terreno no se considera factor determinante para la selección. Una infraestructura y vías de comunicación aledañas adecuadas, pueden compensar las diferencias de precios entre las posibles opciones. Se puede ahorrar en construcción y operación. Un terreno ubicado dentro de un parque industrial tiene garantizada la infraestructura y posición estratégica para su adecuada operatividad.

Conviene verificar si existen proyectos de infraestructura alrededor del terreno, tales como zonas habitacionales, servicios médicos, educacionales y de seguridad pública, ya que pueden ser favorables para el proyecto.

B.- Tamaño del proyecto

En general, el tamaño de un proyecto está definido por su capacidad física o real de producción de bienes o servicios, durante un período de operación, que se considera normal para las condiciones y tipo de proyecto de que se trata.

Esta capacidad se expresa en cantidad producida por unidad de tiempo, es decir, volumen, peso, valor o número de unidades de producto elaboradas por ciclo de operación o período definido. Alternativamente, en algunos casos la capacidad de una planta se expresa no en términos de la cantidad de producto que se obtiene, sino en función del volumen de materia prima que entra al proceso.

Además de poder definir el tamaño de un proyecto en la forma anterior, puede plantearse por indicadores indirectos, como el monto de inversión, el monto de ocupación efectiva de mano de obra o algún otro de sus efectos sobre la economía, como puede ser la generación de ventas o de valor agregado.

Existen casos en que la especificación del período normal de funcionamiento es implícita, porque el proceso técnico obliga a que sea continuo, con interrupciones solo para reparaciones y mantenimiento, por ejemplo: altos hornos para la producción de arrabio (hierro colado), plantas de cemento, etc.

1.- Definición de las diferentes capacidades de producción

- La capacidad de diseño o teórica instalada: es el monto de producción de artículos estandarizados en condiciones ideales de operación, por unidad de tiempo.
- La capacidad del sistema: es la producción máxima de un artículo específico o una combinación de productos que el sistema de trabajadores y máquinas puede generar trabajando en forma integrada y en condiciones singulares, por unidad de tiempo.

- **La capacidad real:** es el promedio por unidad de tiempo que alcanza una empresa en un lapso determinado, teniendo en cuenta todas las posibles contingencias que se presentan en la producción de un artículo; esto es, la producción alcanzable en condiciones normales de operación.
- **La capacidad empleada o utilizada:** es la producción lograda conforme a las condiciones que dicta el mercado y que puede ubicarse como máximo en los límites técnicos o por abajo de la capacidad real.
- **Capacidad ociosa:** es la diferencia que existe entre la capacidad empleada y la real.

Se habla frecuentemente de dos conceptos de holgura de capacidad. Estos son:

- **Margen de capacidad utilizable:** es la diferencia entre la capacidad de diseño (capacidad instalada) y la real aprovechable.
- **Margen de sobrecarga:** es la diferencia entre la capacidad del sistema y la capacidad de diseño; excepcionalmente aprovechable en períodos cortos. Existe una diferencia entre los conceptos técnicos y económicos de capacidad de producción. Desde el punto de vista técnico, ésta se identifica con el volumen físico máximo de producción que se puede obtener con determinados equipos. Desde el punto de vista económico, se refiere a aquella capacidad que permite reducir al mínimo los costos unitarios o a elevar al máximo las utilidades.

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

2.- Factores determinantes o condicionantes

En la práctica, determinar el tamaño de una nueva unidad de producción es una tarea limitada por las relaciones recíprocas que existen entre el tamaño de la demanda y la disponibilidad de las materias primas. Estos factores contribuyen a simplificar el proceso de aproximaciones sucesivas. Las alternativas de tamaño entre las cuales se puede escoger, se van reduciendo a medida que se examinan los factores condicionantes mencionados.

a) Demanda del proyecto

La demanda no satisfecha o por satisfacer, es uno de los factores que condicionan el tamaño de un proyecto. El tamaño propuesto sólo puede aceptarse en caso de que la demanda sea claramente superior a dicho tamaño. Si el tamaño se acerca al de la demanda, aumenta el riesgo y por lo menos debe cuidarse que la demanda sea superior al punto de equilibrio del proyecto. El planteamiento anterior deberá considerar las variaciones de la demanda en función del ingreso,

de los precios, de los factores demográficos, de los cambios en la distribución geográfica del mercado y de la influencia del tamaño en los costos.

Con relación al dinamismo de la demanda, cada industria tiene una curva característica de costos de producción de acuerdo al tamaño. Conjugando estas curvas de costos con las curvas de variación de la demanda, en función de uno o más de los factores descritos anteriormente, sería posible, en muchos casos, demostrar la conveniencia de instalar mayores tamaños que los que corresponden a la demanda actual.

Desde el punto de vista de los precios, un mayor tamaño se podría justificar, si resultan menores costos y por ende menores precios; sin embargo hay que considerar la elasticidad-precio de la demanda para confirmar si esto incrementaría la demanda. La alternativa sólo se justificaría, si se trata de una industria difícilmente divisible en unidades parciales de producción, si no fuera así convendría ir agregando nuevas unidades paralelamente al crecimiento de la demanda.

También debe tenerse presente que para un tamaño dado de planta, los costos unitarios serán decrecientes a medida que se utilice un mayor porcentaje de la capacidad instalada.

En el caso de que la dimensión del mercado potencial, sea lo suficientemente grande para permitir la instalación de una planta, es necesario revisar la distribución geográfica de dicho mercado, para determinar si la concentración de los centros de consumo favorece la instalación de una planta o de varias.

La revisión de este punto reviste gran trascendencia en el caso de productos perecederos de relativamente bajo valor unitario, lo mismo en el caso de productos estables cuyo valor unitario no permite incorporar elevados gastos de flete al costo del producto.

La magnitud del mercado potencial influirá en la determinación del tamaño de la planta que deba instalarse. La ampliación de ciertos equipos es muy costosa y en algunos casos es más conveniente instalar inicialmente equipos de mayor capacidad.

La decisión sobre el tamaño de la planta dependerá esencialmente del resultado que se obtenga al comparar el costo de oportunidad sobre la inversión ociosa (durante el período en el cual no se utiliza la capacidad excedente) contra los costos de ampliación futura, incluyendo el costo correspondiente a las inversiones necesarias para efectuar dicha ampliación.

b) Suministro de insumos

Los volúmenes y las características de las materias primas, así como la localización de sus áreas de producción, son los factores que se toman en cuenta

para ajustar el tamaño de la planta. Si se prevé que el volumen disponible de materia prima no es suficiente para cubrir los requerimientos de abastecimiento, será necesario reducir el nivel para ajustarlo a la disponibilidad de materia prima.

El tamaño de la planta ajustado debe revisarse en función de la dispersión de las áreas de producción, de la infraestructura de comunicación y transporte y de las características de la materia prima, ya que el costo de transporte de la materia prima determinará el radio máximo de aprovisionamiento que es posible utilizar.

El abasto suficiente en cantidad y calidad de materias primas es un aspecto vital en el desarrollo de un proyecto. Muchas grandes empresas se han visto frenadas por la falta de insumos. Para demostrar que este aspecto no es limitante para el tamaño del proyecto, se deberán listar todos los proveedores de materias primas e insumos y se anotarán los alcances de cada uno para dar suministro. En etapas más avanzadas del proyecto se recomienda presentar tanto las cotizaciones como el compromiso escrito de los proveedores para abastecer de manera conveniente.

3.- Economías de escala

Se conocen como economías de escala las reducciones en los costos de operación de una planta industrial. Dichas reducciones se deben a incrementos en el tamaño, a aumentos en el período de operación por diversificación de la producción o bien a la extensión de las actividades empresariales, a través del uso de facilidades de organización, producción o comercialización de otras empresas ⁴

Existen procesos que exigen una escala mínima para ser aplicables. Para una producción menor a la escala, los costos son tan elevados que no se justifica la operación del proyecto.

En términos generales se puede decir que la tecnología y los equipos tienden a limitar el tamaño del proyecto a un mínimo de producción para ser aplicables. Las economías de escala pueden ser resultado de diversos aspectos. A mayor escala se obtiene:

- Menor costo de inversión por unidad de capacidad instalada.
- Mayor rendimiento por persona ocupada.
- Menores costos unitarios de producción.
- Mejor utilización de otros insumos
- Utilización de procesos más eficientes que reducen los costos de operación.

⁴ Cfr. Miller LeRoy, Roger. *Microeconomía*. Editorial Mc Graw Hill, México, 1990. p. 325

- Mayor producción por diversificación de los productos manufacturados, reduce los costos fijos unitarios al lograrse un aprovechamiento más eficiente de las instalaciones industriales.
- La operación de una planta a una mayor capacidad, mediante el uso de facilidades de organización, producción o comercialización de otras empresas, incrementa las utilidades.

4.- Limitaciones prácticas

a) La disponibilidad de recursos financieros

Los recursos financieros representan uno de los factores limitantes de la dimensión de un proyecto industrial. Estos recursos se requieren para hacer frente a las necesidades de inversión en activo fijo y para satisfacer los requerimientos de capital de trabajo. Los recursos para cubrir las necesidades de un proyecto industrial de iniciativa privada pueden provenir de dos fuentes principales:

- Del capital social suscrito y pagado por los accionistas de la empresa.
- De los créditos que se pueden obtener de instituciones bancarias o financieras y de proveedores.

Si los recursos económicos propios y ajenos permiten escoger entre varios tamaños (para los cuales existe una gran diferencia de costos y de rendimiento económico para producciones similares), sería aconsejable seleccionar aquel tamaño que pueda financiarse con mayor comodidad y seguridad y que a la vez ofrezca, de ser posible, los menores costos y mejores rendimientos de capital. Habrá que hacer un balance entre todos los factores mencionados para hacer una buena selección.

Si existe flexibilidad en la instalación de la planta (esto es, si los equipos y tecnología lo permiten) se puede considerar como una alternativa viable, la instalación del proyecto por etapas. Es obvio que no todos los equipos y tecnologías permiten esta flexibilidad para un crecimiento progresivo.

Un proyecto industrial no requiere que se disponga del total de los recursos financieros desde el inicio de su realización. La adquisición, instalación y puesta en marcha de la planta requiere de un cierto tiempo, circunstancia que debe tomarse en cuenta antes de decidir si los recursos económicos disponibles van a obligar a reducir el tamaño de planta.

Si la disponibilidad de recursos económicos no es suficiente para la realización del proyecto, conforme a las consideraciones de mercado de consumo y

abastecimiento ya las economías de escala, es necesario considerar una reducción en la inversión fija requerida, ya sea mediante la adquisición de una instalación menos automatizada o mediante una reducción en el tamaño de la planta.

b) Recursos humanos capacitados

Después de determinar el tamaño óptimo para el proyecto, es necesario asegurarse que se cuenta con los recursos humanos necesarios para la operación y dirección (eficiente y eficaz) de la planta industrial.

En determinados proyectos, en que la incidencia de los costos de mano de obra en los costos de operación es muy fuerte, se deberán analizar las alternativas de tiempos de operación menores, utilizando plantas de mayor capacidad. Para tomar la decisión correcta habría que comparar las diferencias entre los costos de mano de obra y la de los costos de depreciación de ambas plantas.

C.- Estudio de las materias primas e insumos

El objetivo específico es definir las características, requerimientos, disponibilidad, costo, ubicación, etc. de las materias primas e insumos necesarios para la producción de los bienes o servicios. Este estudio influye de manera significativa en la determinación del tamaño del proyecto, localización, selección de tecnología y equipos. La determinación del tipo de materias primas se deriva del producto a fabricar, del volumen demandado y del grado de utilización de la capacidad instalada.

1.- Clasificación de las materias primas e insumos

La clasificación de las materias primas e insumos, en función de las especificaciones y características necesarios según sea la calidad del producto a fabricar, es el punto de partida del estudio. En términos generales se clasifica de la siguiente manera: materias primas, materiales industriales, materiales auxiliares y servicios.

2.- Características de las materias primas

El éxito de un proyecto depende en gran medida de la demanda que tenga en el mercado el bien o servicio a producir. La demanda depende, a su vez, de la calidad, precio y disponibilidad del producto elaborado.

Para producir un bien o servicio, que cumpla con las especificaciones y normas de calidad requeridas por el mercado demandante, es necesario seleccionar cuidadosamente las materias primas e insumos que intervendrán en la fabricación de dicho producto.

La calidad de las materias primas no sólo determina la calidad del producto a obtener, sino que influye además en la selección de la tecnología a utilizar en el proceso de producción.

En múltiples ocasiones la tecnología existente no es compatible con las materias primas disponibles para el proyecto en estudio. Esto se debe, principalmente, a que las tecnologías son desarrolladas para transformar materias primas existentes en el país de procedencia.

Por lo antes anotado la selección o adopción de tecnología, implicará una cuidadosa investigación sobre la compatibilidad de materias primas y tecnología, y cuando se requiera, una adecuación en el proceso de producción.

En algunos proyectos, las materias primas e insumos no son conocidas, pero cuando sea necesario habrá que determinar sus características a través de investigaciones sobre sus aplicaciones, pruebas en plantas piloto, etc.

3.-Cantidad necesaria de materias primas

Los requerimientos cuantitativos de materia prima e insumos están determinados por el programa de producción y por el porcentaje de utilización de la capacidad instalada; es decir, el programa de producción determina las cantidades y periodicidad de abastecimiento de materias primas e insumos.

El programa de requerimientos determina a su vez el tipo de instalaciones de almacenamiento necesario, lo que es de gran importancia en proyectos que utilizan materia prima de procedencia lejana o de producción especial de la cual es necesario mantener inventarios considerables.

4.- Disponibilidad

La factibilidad de un proyecto de inversión depende, en gran medida, de la disponibilidad de las materias primas. Incluso en múltiples ocasiones, el proyecto surge a partir de la existencia de materias primas susceptibles de ser transformadas o comercializadas. Cuando se realiza un estudio de materias primas, conviene conocer su disponibilidad actual ya largo plazo y si esta disponibilidad es constante o estacional. Es el caso de proyectos agroindustriales sujetos al ciclo de producción, que puede ser temporal o ampliarse a través de producción en zonas de riego. En el caso de proyectos que involucren como materia prima a productos marinos, el problema principal consiste en determinar los tamaños de los bancos y las épocas de veda. En este tipo de proyectos la existencia y disponibilidad de materia prima determina el tamaño de la planta y la utilización de la capacidad instalada.

En los proyectos que utilizan como materia prima productos minerales, es indispensable investigar y cuantificar la capacidad del yacimiento o veta explotable, y siempre se debe partir de reservas comprobadas. En estos casos, el horizonte de vida del proyecto dependerá de las reservas existentes.

Además de la disponibilidad de las materias primas, hay que conocer las fuentes de adquisición de materiales secundarios o auxiliares del proceso de producción del bien o de los servicios en cuestión. El estudio de disponibilidad de materias primas puede resultar positivo, sin embargo, el proyecto puede verse en una situación bastante difícil si no existen los materiales secundarios utilizados para transformar dichas materias primas. De igual forma hay que prever la disponibilidad de los servicios requeridos por el proyecto. Tal es el caso del agua en la industria de la celulosa y el papel; de la energía eléctrica en la producción de aluminio, del gas en el proceso de forja, etc.

En los estudios de materias primas e insumos se analiza la disponibilidad en cuanto a volúmenes existentes y períodos de producción, pero también, el precio de adquisición, capacidad de transporte, etc.

En ocasiones el precio de las materias primas resulta tan alto que pone en peligro la rentabilidad del proyecto. En otros casos, las materias primas tienen tal problemática en cuanto a transporte, que obligan al formulador del proyecto a localizar la planta cerca de la fuente de materias primas, ya sea por su grado de perecibilidad y por su baja densidad económica o por el peligro de explosiones.

Conviene también determinar los costos unitarios de transporte de la materia prima, insumos y servicios, cuantificando distancias que habrán de recorrer y procurando reducir al mínimo los costos totales de transporte.

Finalmente, deberá calcularse el porcentaje de la oferta de materias primas utilizado por otras plantas, para determinar la disponibilidad para la nueva planta en proyecto.

5.- Producción actual y pronóstico

Cuando se dispone de series estadísticas del pasado mediato e inmediato, referidas a los volúmenes producidos de materias primas, es posible usar métodos matemáticos para, conociendo el comportamiento pasado de las materias primas y, con base en los datos, estimar la disponibilidad actual así como la proyección para un futuro mediato.

Las proyecciones deben considerar los factores que pueden afectar la disponibilidad y precio de las materias primas e insumos, tales como: la necesidad de mayores cantidades por parte de otras empresas, debido a mayor utilización de su capacidad o de ampliación, medidas oficiales o cambios en la tendencia de los productores; en este caso, es importante elaborar planes de contingencia que comprendan la adquisición de la materia prima a partir de otras fuentes incluso a través de importación.

6.- Localización de la materia prima

Entre los factores fundamentales que determinan la ubicación de un proyecto están el mercado del producto y la localización de las materias primas, la ubicación de ciertos proyectos la determina la fuente de materias primas. Tal es el caso de los aserraderos y de las plantas de celulosa, cuya localización es conveniente cerca de los bosques para procesar ahí la madera y no transportar finalmente desechos.

En los proyectos agroindustriales el factor que determina la ubicación es el grado de perecibilidad de los vegetales u otros productos y en los proyectos mineros se debe tomar en cuenta la localización del yacimiento. Así se pueden realizar ciertos beneficios al mineral para elevar su densidad económica antes de realizar cualquier transporte.

7.- Condiciones de abastecimiento

En el estudio de las materias primas deberán quedar comprendidas las condiciones de abastecimiento. Innumerables productores de materias primas escasas, determinan condiciones favorables para ellos, tales como precios altos, entrega en su propia planta, financiamiento previo por parte de los clientes, etc. Cuando existen pocos productores de una materia prima, el proveedor puede transmitir al cliente diversos gastos y ahorrar el costo de fletes, por el contrario existen clientes muy poderosos que, debido a los volúmenes que adquieren, pueden tener influencia en los precios, lugar de entrega e incluso créditos. Estos hechos se conocen como fuerzas de negociación de productores y compradores.

Las condiciones de abastecimiento también pueden ser de otra índole. Tal es el caso de ciertas materias primas que requieren para su explotación de licencia o concesión, si no se cumplen los requisitos es materialmente imposible la adquisición de los insumos.

D.- Ingeniería del proyecto

La ingeniería del proyecto es una propuesta de solución a ciertas necesidades individuales o colectivas, privadas o sociales. Las necesidades pueden satisfacerse a través de los factores tecnológicos de la cultura, desde el punto de vista técnico en sentido progresivo, pueden plantearse, de lo general a lo particular, pasando de la incertidumbre a la certidumbre y buscando que el bien o servicio a producir se adecue al mercado, así como también le reditúe dividendos a la empresa.

El objetivo específico es probar la viabilidad técnica del proyecto, aportando información que permita su evaluación técnica y económica, y proporcionando los fundamentos técnicos sobre los que se diseñará y ejecutará el proyecto (en el caso de que resulte atractivo para los promotores).

El desarrollo de este apartado se inicia haciendo uso de los antecedentes informativos relacionados con el producto (particularmente con el diseño, el desarrollo de las especificaciones, las normas de calidad requeridas y los servicios de apoyo necesarios). También se toma en cuenta el renglón de las materias primas que se usarán en la producción, fundamentalmente su disponibilidad, sus especificaciones y fuentes de abastecimiento. Con relación a la información de mercado: los volúmenes de venta pronosticados, la localización de los consumidores y los servicios adicionales requeridos por el demandante y la disponibilidad financiera para el proyecto, por parte de quienes lo promueven.

Con todos estos antecedentes se procederá a localizar información relativa a las tecnologías disponibles en el mercado y que pueden utilizarse en el proceso de producción del bien o servicio objeto de estudio. Los puntos que se analizan dentro del apartado de la Ingeniería del Proyecto son los siguientes:

1.- Descripción del producto

La descripción del bien o servicio, desde el punto de vista técnico, tiene por objeto establecer las características físicas y especificaciones que lo tipifican con exactitud y que norman la producción. A partir de éstas, es posible determinar los requerimientos técnicos de las materias primas que se utilizarán en la producción del bien, así como los procesos tecnológicos que se utilizarán en la fabricación.

En la descripción es necesario indicar las características de los insumos principales y secundarios, así como los insumos alternativos y los efectos de su empleo; los productos principales, subproductos, productos intermedios y residuos, indicando si estos últimos alcanzan un valor económico y si su eliminación produce contaminación.

Las especificaciones del producto comprenden los detalles que lo definen. Estos incluyen: la definición genérica, su unidad de medida, calidad, descripción de materiales, cantidad, acabados, tolerancias, fórmulas y normas de funcionamiento, dibujos técnicos y detalles de producción, necesarios para obtener el resultado final. También es importante que las características del producto se comparen con las normas aceptadas nacional o internacionalmente y con las de productos similares. Esto se hace con el fin de asegurar la calidad y la competitividad.

De ser posible, debe contemplarse la estandarización de los productos, ejerciendo influencia sobre los materiales, partes, dimensiones, formas, tamaños, funcionamiento y otras características. Este tipo de estándares son necesarios para el intercambio de partes, economías en el costo y calidad; factores vitales tanto en la fabricación como en las ventas.

2.- Proceso de producción

Para definir y describir el proceso de producción seleccionado para proyecto es necesario tener conocimiento de las alternativas tecnológicas viables y accesibles,

en otros términos, la selección del proceso de producción esta íntimamente relacionada con la selección de la tecnología de producción. El proceso de análisis y selección de la tecnología debe considerar las diversas consecuencias de la adquisición e incluir los aspectos contractuales.⁵

a) Análisis de las tecnologías disponibles

Los factores más importantes a considerar en la selección de las tecnologías disponibles en el mercado son:

- Capacidad mínima económica factible del proceso, en comparación con el tamaño determinado para el proyecto.
- Calidad de los productos obtenidos en relación a la calidad identificada en el estudio de mercado.
- Costo de inversión, comparado contra la disponibilidad financiera para el proyecto.
- Flexibilidad de operación de los equipos y procesos, en comparación con el comportamiento de la demanda.
- Requerimientos de servicios de mantenimiento y reparaciones, comparados con las capacidades existentes en el medio.
- Adaptabilidad a las materias primas, es decir, requerimiento de insumos en comparación con su disponibilidad y precio.
- Aspectos contractuales (licencias); protección de la tecnología a través de patentes y posibilidad de obtener las licencias correspondientes
- Riesgos involucrados en la operación (tecnología madura, tecnología reciente probada, o tecnología en gestación).

b) Tecnología innovada recientemente

Un factor importante en la selección de la tecnología es el grado de seguridad de operación. Es conveniente que la tecnología haya sido probada lo suficiente como para asegurar su eficiencia y de preferencia en el lugar de origen. El uso de tecnologías innovadoras puede implicar riesgos que son difíciles de medir, tales como vida de uso del equipo, costo de mantenimiento, seguridad, etc.

Si las tecnologías innovadoras deben ser analizadas con detalle, mayormente las tecnologías obsoletas. Este hecho conduce a revisar tecnologías avanzadas (de las cuales se cuente con suficiente información y experiencia) que permitan ahorrar en los insumos y en la inversión, y que puedan lograr aumentos en la producción y seguridad. Tomando en cuenta que del estudio de factibilidad a la etapa de ejecución del proyecto pasa un tiempo considerable, es recomendable trabajar, en etapa de factibilidad, con un proceso tradicional (no obsoleto) ya probado y proponer un análisis de aquellas tecnologías con innovación.

⁵ Nacional Financiera. *Guía para la Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión*. México 2001.p 61

c) Tecnología de capital intensivo o de mano de obra intensiva

Existen otros factores que deben tomarse en cuenta para la selección de la tecnología, entre éstos deben analizarse los procesos intensivos en el uso de la mano de obra, aplicables a lugares en donde los costos por este rubro son bajos. Los procesos automatizados que se utilizan en producción masiva, las restricciones de contaminación ambiental, las políticas de sustitución de importaciones, rechazo de dependencia tecnológica, restricciones en divisas, etc.

Por lo antes expuesto y con el fin de realizar la mejor selección, se requiere de un análisis concienzudo de las alternativas existentes en procesos de producción y las condiciones de negociación vigentes para adquirir tecnología.

3.- Tipos de sistemas de producción

Existen dos tipos básicos en sistemas de producción: el sistema de producción intermitente y el sistema de producción continua. Además, también existen algunos procesos no pueden clasificarse en la producción intermitente o en la producción continua, porque presentan una combinación de ambos. A estos procesos se les denomina mixtos.

- La producción intermitente está organizada en función de unidades de servicio (departamentos o secciones), en donde se realizan trabajos correspondientes a una o varias etapas del proceso productivo, se utilizan en trabajos de pequeños lotes y con base a pedidos, ejemplos de este tipo de producción son los talleres de ebanistería, talleres mecánicos en general y el contratista de edificios.
- La producción continua es típica de las industrias organizadas en línea de montaje, que producen bienes altamente estandarizados. Se caracteriza por la continuidad y balance rígido del proceso productivo. Ejemplos de este sistema son las industrias automotriz, siderúrgica, petroquímica, cemento y de artículos para el hogar.

Deben mencionarse algunas ventajas y desventajas de los dos tipos básicos de procesos de producción, como son:

- El costo unitario del producto o servicio es más bajo en el sistema continuo que en el sistema intermitente. Esto se debe principalmente a las economías de escala, con las cuales pueden aprovecharse descuentos en la compra de grandes cantidades, existe mayor productividad por la especialización de la mano de obra y por el uso de máquinas especializadas, prorrato de los costos fijos entre un mayor número de unidades, etc.
- El tiempo requerido para la producción generalmente es menor en los sistemas de producción continua que en los sistemas de producción intermitente. En los sistemas de producción en masa los artículos salen de la línea de ensamble con intervalo de pocos minutos. En un sistema intermitente de producción, por lo

general los productos están en un estado de terminación parcial durante varios días o varias semanas.

- Los costos de almacenamiento son más bajos en un sistema de producción continua, debido a que la materia prima se almacena durante un tiempo más corto y los inventarios de artículos en proceso se mueven por la planta con mucha rapidez.
- Las inversiones en un sistema de producción intermitente son menores que en un sistema de producción continua, debido a que el uso de maquinaria especializada, equipo de trayectoria fija, costos de control, etc. son menores.
- La mercadotecnia utilizada en un sistema de producción continua está dirigida al desarrollo de canales de distribución para el gran volumen de la producción, y a persuadir a los clientes de aceptar productos estandarizados. En la producción intermitente la mercadotecnia está orientada a obtener y cumplir pedidos individuales para diversos productos y por lo tanto es menos sensible a las fluctuaciones de la demanda.

4.- Descripción del proceso seleccionado

El objetivo de este punto es describir la secuencia de operaciones que transforman los insumos desde su estado inicial hasta llegar a obtener los productos en su estado final, en los proyectos es necesario establecer criterios de desagregación o segmentación del proceso global y definición del proceso unitario. Para la desagregación del proceso global se pueden plantear dos posibilidades:

- Que dentro del sistema productivo existan varios procesos que actúen en forma paralela; sin conexión alguna entre sí por ejemplo: una empresa con diferentes líneas de producción.
- Que existan estacionalidades o series de producción diferentes y no simultáneas por ejemplo: el empleo de instalaciones industriales para diferentes series o lotes de producción.

Si la desagregación es insuficiente para describir el proceso habrá que definir con precisión lo que es un proceso unitario. Los criterios utilizados para describir un proceso unitario son:

- Las etapas de transformación del insumo principal, que dan a éste características que lo dotan normalmente de un valor económico o social, se pueden denominar proceso unitario.
- Se considera como unidad mínima a los equipos o instalaciones indivisibles que realizan funciones específicas.

En la descripción de las unidades de transformación deben indicarse los siguientes elementos:

- Insumos principales y secundarios: los que son usados en el proceso de transformación, señalando para cada uno de ellos la definición genérica, unidad de medida, cantidad que especifique el número de unidades requeridas por unidad de tiempo, calidad, costo de transformación, etc.
- Insumos alternativos y efectos de su empleo. Se hace mención de las posibilidades de utilizar insumos alternativos, principales o secundarios, agregando la información mencionada en el punto anterior, así como los efectos en el producto y residuos, sobre su calidad y costo de transformación.
- Productos principales, subproductos y productos intermedios. En cada caso mencionar la definición genérica, unidad de medida, cantidad, y calidad comparada con los patrones establecidos y las normas de calidad y/o de productos similares competitivos.
- Residuos. Identificarlos e buscar las posibilidades de que alcancen un valor económico o social. Mencionar si su eliminación por los métodos convencionales provoca contaminación.
- Descripción de las instalaciones, equipos y personal. Se identificarán el tipo, origen, año de diseño y fabricante, capacidad diseñada, vida útil, consumo de energía y/o combustible, número de operarios para su funcionamiento, capacitación de los operadores, distribución espacial y funcional de las unidades.
- Diagramas de flujo del proceso total. En estos diagramas se identificarán los procesos unitarios y sus interrelaciones.

5.- Diagramas de flujo

La descripción del proceso se complementa con la presentación de los diagramas de flujo, ya que resulta muy objetivo graficar las operaciones que se realizan durante el proceso productivo.

Los diagramas de flujo son modelos esquemáticos que muestran el movimiento y la transformación de los materiales a través de los departamentos de una planta.

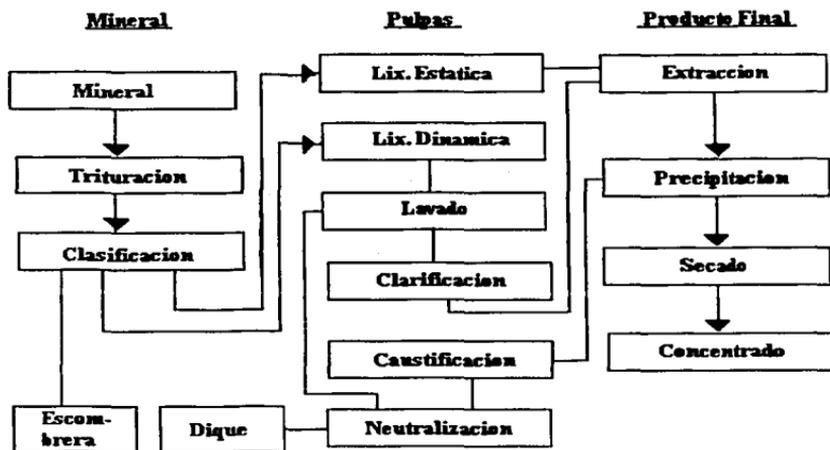
Los diagramas esquemáticos de uso general son:

- Diagrama de bloques
- Diagrama de flujo del proceso
- Diagrama gráfico de flujo

El diagrama de bloques es el más simple y el menos descriptivo de los diagramas esquemáticos. Como su nombre lo indica consiste en bloques, que por lo general representan una sola operación en una planta o bien en toda una sección de la planta.

Los bloques están conectados por flechas que indican la secuencia de flujo. El diagrama de bloques es útil en las etapas iniciales de un estudio de proceso. A continuación se muestra un ejemplo de diagrama a bloques del proceso de extracción de uranio.

Figura 9.- DIAGRAMA DE BLOQUES.



El diagrama de flujo del proceso está diseñado para ayudar al análisis del sistema de producción en términos de la secuencia de las operaciones ejecutadas. Este diagrama proporciona información con relación a las operaciones, almacenamientos, transportaciones, inspecciones y demoras. Se usan símbolos para expresar gráficamente las secuencias de las actividades. La American Society of Mechanical Engineers (Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos) ha estandarizado los símbolos y definiciones de las actividades de las gráficas de proceso, como aparece en la siguiente figura.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Figura 10.- SIMBOLOGÍA DEL DIAGRAMA DE FLUJO.

Figura	Proceso	Definición
	Operación	Significa que se está efectuando un cambio físico o químico o alguna transformación en algún componente del producto.
	Almacenamiento	Implica guardar o proteger un objeto en proceso o terminado.
	Transportación	Es la acción de movilizar algún elemento en determinada operación de un sitio a otro, o hacia algún punto de almacenamiento o demora
	Inspección	Es la acción de controlar que se efectúe correctamente una operación del proceso
	Demora	Ocurre cuando no se permite o requiere la ejecución inmediata de la siguiente acción planeada en el proceso.

El diagrama gráfico de flujo está dibujado de manera que el flujo y las operaciones del proceso destaquen de inmediato. Se utilizan flechas para indicar la dirección del flujo, se indican temperaturas, presiones y cantidades del flujo en diversos puntos significativos del diagrama.

Figura 11.-DIAGRAMA GRAFICO DE FLUJO DEL PROCESO DEL JAMÓN DE PIERNA,
Pierna de Puerco:

→ **Preparación**

- Refrigeración
- Inyección de salmuera
- Curación (3 días de salmuera) Deshuesado
- Desgrasado y despellejado Masajeado en salmuera Forjado en su molde

→ **Transporte a las pailas de cocimiento**

- Cocimiento
- Inspección de Temperatura
- Sacar moldes de pailas y extenderlos en el piso
- Enfriamiento con agua fría

o **Reprensado**

→ **Transporte de los moldes al refrigerador**

- o Permanece en refrigeración 24 horas Sacado de los moldes
- o Limpiarlos y empacarlos en su funda
- o Almacén de producto terminado: jamón

Fuente: Nacional Financiera. *Guía para la Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión*. México 2001. p 64

6.- Balance de materiales y energía

El balance de materiales se hace con el objeto de incluir datos sobre las relaciones técnicas de transformación de las materias primas e insumos diversos tales como productos finales, productos intermedios, subproductos y residuos. También para incluir datos sobre el consumo de energía utilizable durante todo el proceso productivo. Esta información aportará los coeficientes unitarios destinados a la cuantificación física y económica de los insumos en el proceso de producción.

Para elaborar estos balances, se requiere aplicar los coeficientes técnicos para cada etapa del proceso y para el proceso en conjunto. En estas etapas y operaciones se van mostrando las cantidades que entran y salen de cada insumo, así como las condiciones de presión, humedad y temperatura.

El balance de materiales se puede presentar en forma de cuadro o bien incluirse en el diagrama de flujo del proceso, el principio técnico que fundamenta este balance es el primer principio de la termodinámica o de la conservación de la energía. Esto es que la cantidad total de entradas (masa y energía) es igual a la cantidad de salidas ya sea en desechos, subproductos, mermas, cambios en la forma de la energía, productos finales, etc.

7.- Programa de producción

El programa de producción es un reporte escrito de las metas de producción del proyecto, por unidad de tiempo. La realización de este programa es importante para los demás aspectos de la Ingeniería de Proyecto. En su estructuración intervienen los coeficientes técnicos de conversión: materias primas-productos, eficiencia de los equipos y la relación insumos-mano de obra por unidad de producto.

El programa de producción se puede realizar desde dos vertientes: con base en el Estudio de Mercado y con base en las materias primas. En el primer caso se parte del conocimiento del volumen de productos que se pretende entregar al mercado. En función de este volumen y del balance de materiales se cuantificarán físicamente los requerimientos totales. En el segundo caso, se parte del volumen de la materia prima que se desea procesar, hasta llegar a la obtención del producto final.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

8.- Maquinaria y equipo

Con la descripción del proceso productivo, con el del programa de producción y con el tamaño del proyecto, se deben especificar los equipos, la maquinaria y las herramientas necesarias, describiendo a su vez las características principales como son: tipo, capacidad, rendimiento, vida útil, peso, dimensiones, costo, etc.

La información relativa a los equipos y los procesos de manufactura, específicos de cada proyecto, pueden obtenerse en Asociaciones y Organizaciones de fabricantes o proveedores de equipos, así como en publicaciones especializadas del ramo de bienes de capital.

a) Selección y especificaciones:

Los factores técnicos que intervienen en la selección de equipos y sus proveedores son, entre otros:

- Capacidad de producción en régimen normal de trabajo, especificando: producción, horario, reservas de capacidad o sobrecarga posible que eventualmente se puede utilizar.
- Grado de eficiencia y rendimiento en términos de aprovechamiento de materia prima, especificando índices de mermas y producción de desechos.
- Calidad del producto obtenido.
- Vida útil, necesidades de mantenimiento, perspectivas de daños, desgaste y obsolescencia.
- Espacios necesarios para su instalación y especificaciones para la misma.
- Flexibilidad, indicación de las alternativas posibles de utilización parcial de los equipos o instalaciones de producción, posibilidades de reforma o sustitución futura.
- Necesidades de manejo de materiales.
- Dificultad para su arranque, etc.

Desde el punto de vista económico, el problema de selección de maquinaria y equipo, consiste en examinar la influencia que la selección de un determinado equipo puede tener sobre los costos del proyecto.

1. No siempre la tecnología mas sofisticada es la que ofrece mayores ventajas económicas. Por eso, en la selección del equipo debe tenerse en cuenta la naturaleza técnica del proyecto pero también:

- La escala de producción, determinada en función de las limitaciones de tecnología y mercado.
- El grado de mecanización, que depende de las características técnicas de la industria y del costo relativo de los factores.

Conjuntamente con la selección de los equipos, debe hacerse la selección de los proveedores, teniendo en cuenta su seriedad y experiencia, las garantías sobre funcionamiento, el abastecimiento de repuestos y la asistencia técnica prestada.

b) Costo de los equipos

Al realizar la descripción del equipo y maquinaria es necesario indicar sus costos y condiciones comerciales de entrega y adquisición como son: las facilidades crediticias, los tipos de interés y los tipos de moneda con que debe efectuarse el pago correspondiente. Debe tomarse en cuenta la necesidad de equipos para el transporte y el montaje de maquinaria. Estos equipos deben especificarse con el grado de detalle que requiera su importancia.

c) Selección del método y equipamiento para el manejo y transporte de materiales

El manejo de materiales (materias primas, productos semiprocesados y otros insumos) dentro de las áreas de producción y fuera de ellas es un asunto que debe revisarse con sumo cuidado. El manejo de materiales puede ser lo que origine un mayor consumo de mano de obra o energía y, sobre todo, puede representar un porcentaje importante del tiempo total del ciclo de producción. Aunque este tipo de situaciones no es idéntica en todas las plantas (existen variantes), es recomendable que al analizar la problemática del manejo y movimiento de materiales se busque la flexibilidad tanto en el recorrido o flujo de los materiales, como en la capacidad de los equipos de carga, descarga y transporte.

Los objetivos que se deben buscar al hacer una selección de métodos y equipos de manejo de materiales son:

- a) Disminución de los tiempos de producción.
- b) Minimizar costos de movimiento de materiales.
- c) Lograr un flujo de materiales con riesgos mínimos.
- d) Lograr un buen control del flujo de productos.
- e) Minimizar las mermas de materias primas y productos por manejo y transporte.
- f) Aprovechar al máximo la capacidad de almacenamiento.

Para que estos objetivos puedan alcanzarse es necesario observar los siguientes principios:

- Coordinar el transporte de materiales a través de toda la planta.
- Reducir a un mínimo el número de movimientos de material.
- Disminuir a un mínimo la trayectoria de transporte de materiales.
- Diseñar adecuadamente las facilidades de recepción, almacenaje y embarques.
- Usar la gravedad como fuerza de movimiento siempre que se pueda.
- Seleccionar equipo que sea flexible en su uso.

- Prever facilidades alternativas de transporte de materiales en áreas críticas del sistema de producción.

La selección tanto de los equipos de proceso, como de los relacionados con el manejo y transporte de materiales, dentro y fuera de la planta, servirá de base para el dimensionamiento y distribución de las áreas de proceso y almacenamiento. Asimismo servirá para ubicar los equipos dentro de los edificios.

9.- Distribución en planta de la maquinaria y equipos

El principal objetivo de analizar la distribución de máquinas, materiales y servicios auxiliares en la planta es optimizar el valor creado por el sistema de producción. El arreglo debe también satisfacer las necesidades de los trabajadores, gerentes y demás personas asociadas con el sistema de producción.

Al diseñar la distribución de los equipos (lay-out) se debe tomar en cuenta lo siguiente:

- **Minimizar el manejo de materiales.-** Un buen arreglo de la planta debe minimizar las distancias y el tiempo requerido para mover los materiales a través de los procesos de producción.
- **Reducción de riesgos para los empleados.-** El análisis de arreglos de planta se esfuerza por reducir a un mínimo los peligros para la salud y en aumentar la seguridad de los trabajadores. Puede comprender, por ejemplo, la instalación de ductos para eliminar polvo, rocío de pintura, etc., o bien, instalar guardavías, aumentar el espacio entre los trabajadores y las máquinas, instalar protecciones para herramienta de corte y sierras, etc.
- **Equilibrio en el proceso de producción.-** Distribuyendo el número de máquinas requeridas, se puede lograr el equilibrio en el proceso de producción y evitar cuellos de botella, acumulación de inventarios excesivos de artículos en proceso, pérdidas y malas colocaciones de los productos terminados.
- **Minimización de interferencias de las maquinarias.-** Las interferencias de las máquinas asumen muchas formas en las operaciones de producción. Incluyen ruidos excesivos, polvo, vibración, emanaciones y calor. Estas interferencias afectan adversamente el desempeño de los trabajadores, así que se deben evitar en la medida de lo posible, separando de ellas las máquinas fuente.
- **Incremento del ánimo de los empleados.-** El arreglo de la planta debe crear un ambiente favorable para evitar presiones o conflictos, y contribuir a mantener la armonía de los trabajadores, en beneficio de la productividad.
- **Utilización del espacio disponible.-** El espacio disponible debe usarse en su totalidad para elevar al máximo el rendimiento sobre la inversión de la planta.

- **Utilización efectiva de la mano de obra.-** Un buen arreglo de la planta favorece la efectiva utilización de la mano de obra. Los trabajadores no deberán tener excesivo tiempo ocioso o tener que recorrer grandes distancias para obtener herramientas, plantillas, suministros, etc. El personal de mantenimiento debe tener fácil acceso a las máquinas para repararlas y limpiarlas. Los supervisores deben estar situados en donde puedan mantenerse en contacto con las operaciones de producción.

- **Flexibilidad.-** En ocasiones es necesario revisar un arreglo determinado. Los costos de una redistribución pueden disminuir si se diseña el arreglo original teniendo en mente la flexibilidad, que permitirá futuras ampliaciones, ajustes, etc., con el mínimo de perturbaciones.

Los dos tipos básicos de sistemas de producción, el intermitente y el continuo, tienen una estrecha relación con dos tipos básicos de arreglo de plantas

El sistema de producción intermitente se presta al uso de arreglo por procesos, en donde, tanto los hombres, como los materiales y las máquinas, así como los servicios de apoyo están agrupados en términos de las operaciones que pueden hacerse.

El sistema de producción continua generalmente utiliza un arreglo por productos. Tal arreglo agrupa a los trabajadores, materiales, máquinas y servicios de apoyo, sobre la base de la secuencia de las operaciones que se efectúan para un determinado producto o servicio, por ejemplo, triturado, pulverizado, calcinado, etc.

10.- Requerimientos de mano de obra

El número de personas necesarias para la operación del proyecto debe calcularse con base en el programa de producción y en la operación de los equipos. También está en función de los turnos de los trabajadores necesarios y de las operaciones auxiliares, tales como mantenimiento, movimiento de materiales, limpieza, supervisión, etc.

El personal necesario en la operación de una planta puede clasificarse en:

- **Mano de obra directa.-** Que es la que interviene directamente en la transformación de los insumos a productos.
- **Mano de obra indirecta.-** Es aquella que no tiene una relación directa con la producción del artículo, es decir, realiza tareas auxiliares ejemplo; limpieza, supervisión, etc.
- **Personal de administración y venta.-** Es aquél que se dedica a la administración de la planta (producción, control de calidad, finanzas, servicios, personal, etc.), y a la venta y comercialización del producto final.

En esta parte del proyecto es necesario indicar el número y tipo de personal que utilizará la industria para su operación. Se le distribuirá por área y se deben señalar sus sueldos, salarios y prestaciones sociales, etc.

Se recomienda realizar estudios para determinar los perfiles de los puestos y los de las características del personal. Establecer programas de capacitación, desarrollo del personal, implantar políticas de relaciones industriales, etc., todo ello en beneficio de la productividad de la planta.

11.- Requerimiento de materiales; insumos y servicios

Tomando como fuente de información los diagramas de flujo y los balances de materia y energía, así como el programa de producción, se calculan las necesidades en unidades físicas y monetarias, por período, de las diferentes materias primas e insumos, como también de los servicios (agua, vapor, aire comprimido, energía eléctrica); y de los materiales de consumo como son: refacciones, herramientas, empaques, lubricantes, combustibles, etc.

Esta información ayudará en su oportunidad, a seleccionar el tipo de equipo auxiliar necesario para la planta subestaciones eléctricas para fuerza y alumbrado, sistema de bombeo de agua (pozo profundo y alimentación a zonas que lo necesiten) generadores de vapor, torres de enfriamiento, unidades de refrigeración, compresores de aire, tanques de almacenamiento, conectores de polvo, equipos de tratamiento de agua, equipos anticontaminantes, etc.

12.- Estimación de las necesidades de terreno y construcciones

a) Requerimientos de superficie

El diseño de la distribución en planta conduce a determinar las necesidades, características del terreno, así como las especificaciones de los edificios. En otras palabras, el tamaño y forma de los edificios es una consecuencia de la distribución en planta.

En la elaboración de los planos de los edificios para producción industrial, administración y servicios complementarios y su distribución en el terreno, deben tomarse en cuenta los criterios señalados sobre economía de tiempo, movimientos y materiales, los planos de los edificios se complementan con los proyectos de instalaciones eléctricas, telefónicas, hidráulicas, sanitarias, de vapor, de aire acondicionado, de protección contra incendios, etc.

En el diseño de una planta de proceso, la preparación de planos es la función más importante. Esta actividad, realizada de manera eficiente, es la clave para una buena operación, una construcción económica, una distribución funcional de equipo y edificios y para un mantenimiento bien planeado y eficiente.

No existe un plano de distribución único e ideal. Es posibles, sin embargo, describir algunas de las reglas más importantes que aseguran una distribución eficiente y satisfactoria.

El plano maestro de conjunto, como su nombre lo indica, tiene la función de mostrar la localización de cada unidad de proceso, calles y edificios, dentro del terreno total. Por su parte los planos unitarios muestran la localización en vista de planta, de cada pieza del equipo de la unidad de proceso.

El cálculo del área necesaria en edificios puede dividirse en:

- **Área de producción.**- Partiendo de las características de la maquinaria, así como del área necesaria para la operación, de las circulaciones, los movimientos de materiales y todos los demás factores que afectan el área de producción, se logra determinar su tamaño.

Es necesario determinar las características de la construcción y del ambiente, es decir, los requerimientos de cimentaciones, estructuras, servicios de aire acondicionado, ventilación especial, etc.

- **Área de servicios.**- Los servicios le son tan indispensables a una planta de proceso como a una ciudad. Los servicios necesarios en una planta se dividen en servicios primarios agua, (abastecimiento y tratamiento), combustible, vapor de fuerza y de proceso y almacenamiento y movimiento de materias primas y productos; y servicios secundarios constituidos por servicios de mantenimiento, servicios a edificios y calzadas, servicios a vías férreas, protección contra incendios, sistemas de drenaje y de eliminación de desechos de la planta, aire para la planta, y seguridad.

Se requiere analizar las necesidades y características de cada servicio para realizar el diseño del área que se les destine.

- **Área para futuras ampliaciones.**- Es necesario planear el área para futuros desarrollos con el fin de evitar distribuciones caóticas. Esta previsión tiene impacto favorable en los costos del terreno, generalmente por la plusvalía que implica. Se parte de la cuantificación total de la superficie requerida por la planta para dimensionar el terreno que se deberá adquirir.

Es recomendable multiplicar por 2 el espacio mínimo determinado con el fin de obtener la superficie total de terreno. Desde luego, esta regla en la práctica debe manejarse con gran flexibilidad y criterio, ya que depende de muchos factores, entre ellos: el precio del terreno en relación a la inversión total para el proyecto, terrenos disponibles, recursos disponibles, etc.

Una vez seleccionado el terreno específico para el proyecto, se recomienda presentar dos planos: uno que muestre la configuración y las dimensiones del terreno y otro que indique su ubicación dentro del área, así como la localización de

vías de acceso, puntos de conexión con los distintos servicios, dirección de vientos dominantes, posibilidades de desagüe, etc.

Además, se especifican y en lo posible se cuantifican las labores y otras obras que serán necesarias, con el fin de tener preparado el terreno para la realización del proyecto.

Este tipo de obras y labores pueden ser las siguientes:

- Mecánica de suelos
- Eliminación de la capa vegetal
- Compactación .Relleno
- Drenaje
- Nivelación, etc.

b) Edificaciones y Costos

En el estudio de factibilidad y específicamente en este apartado, se determinarán los requerimientos y especificaciones que deben cumplir las diferentes construcciones. En principio, aquí se desglosarán los siguientes aspectos:

- Dimensiones en planta
- Resistencias del piso
- Especificaciones de materiales para el piso
- Resistencias y otras características funcionales para muros y columnas, tipos de cubierta
- Niveles de iluminación natural y artificial
- Necesidades de puertas y otros accesos
- Requerimientos de instalaciones especiales como clima artificial, loseta antiderrapante o resistente al ácido, andenes y mezanines, instalaciones subterráneas
- Características de las instalaciones exteriores, etc.

Una vez conocida la superficie total requerida, así como el tipo de edificaciones (con sus respectivas especificaciones) se procede a estimar el costo del terreno, de las obras civiles de las instalaciones auxiliares, etc. Es posible contar en esta etapa con parámetros de costo unitario para cada tipo de construcción o para cada tipo de actividad, lo que ayuda a tener una buena aproximación del monto de inversión por estos conceptos.

Conviene presentar dichos costos en un cuadro que sintetice los principales rubros de construcción por áreas y por tipo de obra. Aquí deberá incluirse lo relativo a las instalaciones hidráulicas y sanitarias, de combustibles, eléctricas, espuela de ferrocarril, caminos de acceso y otras instalaciones que se hayan previsto para la planta. También se anexarán los planos siguientes: de conjunto, arquitectónicos, de instalación hidráulica, de energía eléctrica y otros servicios, de fachadas, etc.

13.- Calendario de ejecución del proyecto

La planeación y programación cuidadosa son vitales para cualquier proyecto y son tan complejas como el diseño y construcción de una planta de proceso. El calendario es la guía para la planeación y el registro del avance durante toda la obra.

El calendario debe indicar las fechas de iniciación y terminación de negociaciones con las entidades que financiarán el proyecto, de las autoridades de cuya aprobación depende; de los estudios finales de ingeniería, de la construcción de las obras, incluyendo adquisición, transporte y montaje de maquinaria y equipos y de la puesta en marcha e iniciación de las operaciones.

El tipo de modelo usual es el Diagrama de Gantt o gráfica de barras. Este modelo muestra los datos de programación con bastante eficacia, pero no muestra claramente las relaciones subsiguientes, y no obliga al programador a considerar todos los apremios que involucre la programación, puesto que no indica las actividades precedentes de cada actividad. A continuación se muestra un ejemplo de diagrama de Gantt para las actividades de un estudio de mercado:

Figura 12.- DIAGRAMA DE GANTT.

Actividad	Persona responsable	Días												
		0	10	20	30	40	50	60	70	80	90			
Identificar a los consumidores seleccionados como meta	Omar													
Desarrollar el borrador del cuestionario	Rolando													
Cuestionario para prueba piloto	Rolando													
Terminar el Cuestionario	Rolando													
Imprimir el cuestionario	Luis													
Analizar los datos por computadora	Omar													
Capturar los datos de las respuestas	Luis													
Analizar los resultados	Omar													
Preparar el informe	Omar													

Para elaborar el calendario es necesario en listar los materiales que controlan el avance de la obra. Hacer el diagrama de flujo y el plano de distribución de la planta es útil para tener fuentes de información adicional.

La siguiente etapa en la preparación de un calendario consiste en precisar la fecha de terminación, esta fecha, por lo general, está determinada por el renglón de equipo que tenga la fecha de entrega más tardada. Una vez que la fecha probable de terminación está seleccionada, la ingeniería, el dibujo y la construcción se programan en detalle, a modo de poder completar el calendario maestro.

Secuencia Típica de las Operaciones de Diseño y Construcción para la mayoría de los proyectos de plantas de proceso:

- Diseño de proceso y preparación del diagrama de flujo de proceso.
- Preparación del diagrama gráfico de flujo y de los planos preliminares de distribución de la planta
- Diseño de recipientes, mezcladores y agitadores (debido a que los plazos de entrega son generalmente largos)
- Especificaciones del equipo mecánico.
- Especificaciones de instrumentos.
- Diseño de los principales dispositivos de distribución eléctrica (planta principal, transformadores de subestación, arrancadores de motor, etc.)
- Diseño y especificación de intercambiadores de calor, calentadores, etc.
- Especificaciones de tuberías, válvulas, etc.
- Terminación del plano general y de los planos por área.
- Planeación de los arreglos de tuberías.
- Diseño de cimentación para recipientes y demás equipos
- Diseño de acero estructural, estudios arquitectónicos de los edificios de las plantas.
- Distribución de ductos para conductores eléctricos.
- Diseño de cimentación para equipo eléctrico
- Envío de los planos de cimentación a las áreas de construcción para la erección correspondiente.
- Envío de los planos de acero estructural para procuración y fabricación de acero estructural.
- Remisión de especificaciones de todos los materiales a las áreas de construcción
- Arranque de la construcción: limpieza del terreno, nivelación preliminar y excavaciones para cimentación.
- Terminación de diversos soportes de tuberías.
- Inicio de planos para instalación de instrumentos
- Terminación del diseño arquitectónico y elaboración de la lista de materiales para los edificios.
- Terminación de planos eléctricos y lista de materiales.
- Terminación de aprovisionamiento del equipo principal
- Comienza la entrega en el sitio de la obra
- Terminación de instalaciones subterráneas
- Terminación de cimentaciones
- Comienzo de construcciones sobre el nivel del piso.

- Instalación de tuberías
- Instalaciones eléctricas.
- Instalación de instrumentación.
- Prueba del equipo instalado.
- Instalación de aislamientos.
- Limpieza.
- Procedimientos de pruebas de operación en vacío y con carga.
- Procedimiento de arranque de planta.

Un estudio breve de esta lista hace ver la dependencia de cada operación sobre una o más de las operaciones previas. Las actividades mencionadas deben ser entendidas como la suma de un gran número de actividades sencillas. Para cada intervalo se puede preparar un diagrama detallado con escala de tiempo, la selección del período depende de la complejidad del trabajo y del grado de detalle requerido.

14.-Errores más comunes en la ingeniería del proyecto

Se debe poner la atención necesaria para que en el estudio de la ingeniería del proyecto no se cometan los siguientes errores:

- a) Dar demasiado énfasis en buscar soluciones óptimas desde el punto de vista técnico, dejando a un lado el punto de vista económico, pues la conciliación de ambos aspectos, el técnico y el económico, asegura los mejores resultados para el proyecto en su conjunto.
- b) Hacer estudios preliminares de manera insuficiente sobre la naturaleza y suministro de materias primas (proyectos mineros y agrícolas), disponibilidad de energía, agua, combustible (proyectos industriales).
- c) Dejar en segundo plano factores complementarios. La maquinaria, equipo y el proceso productivo no representa toda la ingeniería del proyecto. Hay servicios complementarios como material de transporte interno, mantenimiento, patios de almacenamiento, instalaciones administrativas y sociales, etc. que son muy importantes para el buen funcionamiento del proyecto, que a veces son considerados como factores secundarios y tienden a ser subestimados
- d) Escoger una determinada tecnología desde el inicio del estudio, sin la debida consideración de otras alternativas y sin explicar la razón de la selección efectuada.⁶

⁶ FONEP. (Fondo Nacional de Estudios y Proyectos): *Guía para la Formulación y Evaluación de proyectos de inversión*, México, 1997. p. 143

Capítulo IV.-Estudio Económico

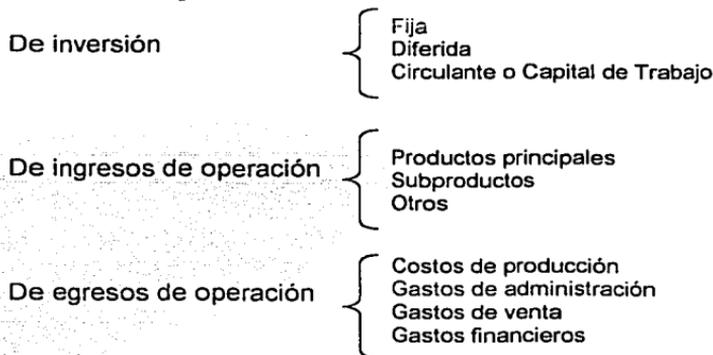
En el estudio económico se pretende determinar cuál es el monto de los recursos económicos necesarios para la realización del proyecto, cuál será el costo total de la operación de la planta, que abarque las funciones de producción, administración y ventas, así como otra serie de indicadores que servirán de base para la parte final y definitiva del proyecto, que es la evaluación económica.

Los presupuestos son planes formales escritos en términos monetarios, determinan la trayectoria futura que se piensa seguir o lograr para algún aspecto del proyecto, como pueden ser las ventas, los costos de producción, los gastos de administración y ventas, los costos financieros, etc.

Otra forma de definir los presupuestos en el contexto del proyecto de inversión es: cuantificación monetaria de las operaciones a futuro, teniendo como marco de referencia las premisas establecidas en el estudio de mercado y en el estudio técnico, persigue el propósito de mostrar una visión objetiva de los movimientos de ingresos y egresos que se generan al realizar la ejecución, puesta en marcha y operación del proyecto.

A continuación se presentan los distintos presupuestos que se requieren en la elaboración de un estudio financiero:

Figura 13.- CLASIFICACIÓN DE PRESUPUESTOS.



A.- Presupuestos de Inversión

Este presupuesto está integrado por el conjunto de gastos que es necesario realizar para conformar la infraestructura física (maquinaria, equipos, terreno, edificios, instalaciones, etc.) e intangible (impuestos que deben ser pagados por la compra o importación de maquinaria, transporte hasta el sitio donde se ubicará la

planta, etc.) que le permitirá al proyecto transformar un conjunto de insumos en un producto determinado y al pago del proyecto, pago de uso de marca, patentes y licencias.

Desde el punto de vista de la técnica contable, estas erogaciones se llaman activos totales del proyecto, las cuales se clasifican en activos fijos, diferidos y circulantes o capital de trabajo. La clasificación contable conduce a elaborar tres presupuestos, el de inversión fija, el de inversión diferida y el de capital de trabajo o inversión circulante, que agrupa al activo de acuerdo con su permanencia en la empresa.

1.- Inversión fija

Este presupuesto está formado por todos aquellos bienes tangibles que es necesario adquirir inicialmente y durante la vida útil del proyecto, para cumplir con las funciones de producción, comercialización y distribución de los productos a obtener. Los principales rubros que lo integran se describen a continuación:

- **Terreno.-** Es el área o superficie en la cual se ubicará el proyecto para realizar sus operaciones. Para determinar su costo total se deberá sumar el precio pactado de compra a los gastos de escrituración e impuestos y, en caso de que el terreno requiera algún tipo de acondicionamiento para su utilización (como limpieza, terraplenes, emparejamiento, etc.), los costos específicos y todos en los que se incurra para poder disponer del predio deberán integrarse al costo total.

- **Edificios u obra civil.-** Este rubro se refiere a las edificaciones que albergarán las áreas productivas, como las de almacén de materias primas, refacciones, productos terminados y las áreas de administración, comercialización, exhibición, vigilancia, servicios, etc. Generalmente su integración se hace sobre la base de estimar costos unitarios y volúmenes de obra durante el periodo de la construcción, aunque alternativamente se puede obtener este dato mediante un presupuesto a precio alzado.

La diferencia entre las estimaciones anteriores es la siguiente: en el primer caso quien contrata paga a quien construye, sobre la base de los precios efectivos de compra y los volúmenes concretos de construcción, en el momento en que estos se realicen. En el segundo caso, quien contrata paga el precio total pactado, de acuerdo con un calendario, independientemente de las variaciones que sufran los precios nominales de los conceptos de obra durante el periodo de construcción, obligándose a un volumen de obra predeterminado.

Cualquiera que sea la estimación escogida, se concluye con un dato o cifra monetaria, escrito en una o en un grupo de facturas, en las cuales debe asentarse el desglose del costo total y del impuesto al valor agregado correspondiente, ya que, en algunas ocasiones, el impuesto es susceptible de recuperación. Deberá procederse de igual manera para los tres conceptos siguientes.

- **Maquinaria y equipo principal.**- Con la definición del proceso productivo en el estudio técnico, se obtienen los listados de maquinaria y equipo principal, así como de los equipos y servicios auxiliares; los cuales sirven de base para solicitar cotización a los diferentes proveedores que se encargarán de la fabricación y suministro. Además debe cotizarse el equipo de transporte necesario para la distribución del producto.

En este rubro se asienta el valor de la maquinaria y equipo principal. A dicho costo se le deben adicionar " otras erogaciones por concepto de transportación, impuestos aduanales, almacenamiento, carga y descarga de los equipos (desde el lugar del productor hasta el sitio de la instalación). De esta manera se conforma el precio LAB (Libre a Bordo) de la maquinaria y equipo principal.

- **Equipo auxiliar y de servicios.**- El listado de estos equipos también se obtiene en el estudio técnico. Sirve de base para la cotización del equipo auxiliar mediante el régimen de concurso que es recomendable para todos los conceptos de la inversión fija. Su precio se obtiene de manera similar al de la maquinaria y equipo principal, aunque su agrupamiento contable es en distintas partidas, debido principalmente a que su tiempo de uso suele ser menor que el del equipo principal. Este precio debe separarse para determinar la amortización y en su caso la reposición del equipo auxiliar.

- **Instalaciones.**- Normalmente los proyectos productivos requieren de diversas instalaciones (eléctricas, hidráulicas, sanitarias, etc.) Para obtener el presupuesto de inversión de este concepto se utiliza asimismo el listado de equipo y servicios auxiliares, específicamente el que corresponde a cada tipo de instalaciones. A partir del listado se solicitan cotizaciones (por ejemplo, de las eléctricas se requiere enlistar los transformadores, tableros, cables de diferentes calibres, fusibles, etc.), incluyendo el número de unidades por cada rubro.

Si se trata de instalaciones especiales como pueden ser una subestación eléctrica, una planta de tratamiento, etc. se clasificarán en un rubro especial, ya que en todos los casos los costos de las instalaciones que se identifican con maquinaria, edificaciones, etc. se agragan al importe total.

En el caso de las instalaciones hidrosanitarias es necesario utilizar las especificaciones y diseños propuestos en el desarrollo de la ingeniería civil, en donde se detalla cada artículo (tubería de distintos diámetros, accesorios, sanitarios, muebles, llaves, codos, conexiones, etc.). A partir de las especificaciones se pide la cotización respectiva a los proveedores.

2.- Inversión diferida

La inversión diferida se integra con todas las erogaciones para llevar a cabo la inversión del proyecto, desde el surgimiento de la idea hasta su ejecución y puesta en marcha. Entre los conceptos principales se encuentran:

- Pagos por el estudio de preinversión.- Comprenden estudios de identificación, formulación y evaluación, ingeniería del proyecto y gestión de los recursos de inversión, los cuales son necesarios para disminuir la incertidumbre del proyecto y elevar su eficiencia.

- Constitución de la sociedad.- Este rubro comprende todos los gastos en que se incurre para formalizar jurídicamente el proyecto y formar una nueva sociedad mercantil. Entre estos se incluyen los gastos de escrituración, impuestos, derechos, honorarios notariales, gastos de emisión de acciones, etc.

- Programa preoperativo de capacitación.- Dependiendo del grado de complejidad del proceso productivo, se requerirá la especialización del personal de operación. Es necesario estimar un presupuesto que permita financiar el programa de capacitación, ya sea que se realice en el país o en el extranjero, lo que requiere congruencia con las recomendaciones del proveedor de equipo y/o tecnología

- Gastos preoperativos de arranque y puesta en marcha.- Esta partida incluye el costo de las materias primas, materiales e insumos auxiliares, sueldos y salarios, etc., requeridos para realizar desde las pruebas de operación iniciales hasta la puesta en marcha normal de la planta.

- Gastos financieros preoperativos.- Todos los intereses financieros que se generen por conceptos de pago de créditos durante las fases previas a la operación de la planta se deberán incluir en este rubro. Adicionalmente se deberán sumar las amortizaciones de capital o suerte principal de los créditos.

3.- Capital de trabajo

El capital de trabajo se refiere a los recursos requeridos por la empresa para operar en condiciones normales, es decir, pagar nominas, compromisos con proveedores, la comercialización, etc. y por el tiempo que resulte necesario en tanto los ingresos son suficientes para sufragar los gastos totales. Bajo este concepto se consideran todos los bienes del activo circulante inicial del proyecto, como son efectivo en caja y bancos, inventarios de materias primas, insumos auxiliares, etc., así como el efectivo suficiente para sufragar la producción que se venderá a crédito; además se integrarán las cuentas por cobrar hasta que se conviertan otra vez en efectivo.

- Efectivo en caja.- La estimación del efectivo en caja depende del giro o actividad, pero en general se determina con base en el costo de producción. La utilización del efectivo en caja es destinado, entre otras cosas, para el pago de materia prima, y cubrir los gastos de fabricación y operación que se tienen al iniciar la explotación.

Los principales renglones que se consignan son: el pago de nominas a trabajadores y empleados, y lo necesario para hacer frente a posibles imprevistos

de materiales, insumos y servicios de operación, debidos a variaciones súbitas en la demanda.

● **Inventario de materia prima e insumos.-** Se estima a partir de la cantidad de materia prima e insumos consumidos en el proceso, durante un lapso suficiente hasta que la producción esté vendida y cobrada. Los factores que deben ser considerados para determinarlo son:

- » Capacidad de operación de la planta
- » Lapso requerido para el suministro
- » Disponibilidad de materia prima por parte de los proveedores
- » Diversidad de fuentes de suministro
- » Capacidad de producción de los proveedores
- » Características de la materia prima e insumos
- » Volúmenes mínimos económicos de adquisición
- » Costo de almacenamiento en la planta
- » Período de disponibilidad de materia prima e insumos

● **Inventario de productos en proceso.-** El Inventario de productos en proceso, generalmente se estima en función del costo y el tiempo que tarda la materia prima en ser procesada para obtener el producto. Los factores que deben ser considerados para determinar este parámetro son:

- » Tiempo de elaboración requerido por unidad de producto
- » Volumen de producción
- » Insumos que requiere la elaboración del producto
- » Costo unitario de los insumos
- » Ritmo de suministro de cada insumo

● **Inventario de productos terminados.-** La estimación de este inventario estará en función directa del ritmo de ventas. Los factores que deben ser considerados para determinar este parámetro son:

- » Las fluctuaciones en el nivel de ventas
- » Las características del producto
- » El costo de almacenamiento del producto
- » La diversidad de productos a elaborar en la planta
- » El costo de manufactura de los productos
- » La capacidad de producción de la planta
- » La capacidad financiera de la empresa
- » La dimensión del lote mínimo económico de producción

● **Cuentas por cobrar.-** Este rubro se refiere al crédito que otorga la empresa. Representa el monto de efectivo para solventar el costo respectivo. Involucra otorgar plazos de pago a los compradores del producto final. Su estimación está en función directa de las políticas de ventas y el nivel de las mismas, que se

establecerán en el rubro correspondiente a comercialización en el estudio de mercado.

• **Contingencias.**- Es un factor incluido en la estimación de la inversión para compensar eventos imprevistos, como incremento de precios, cambio en los costos de mano de obra, deficiencias en la estimación, etc. Dependiendo del nivel de análisis del estudio y de su complejidad, se estima de un 5 a un 10% del capital de trabajo.

B.- Presupuestos de operación

El presupuesto de operación del proyecto se forma a partir de los ingresos y egresos de operación y tiene como objeto pronosticar un estimado de las entradas y salidas monetarias de la empresa, durante uno o varios períodos, mismos que están en relación directa con la vida útil del proyecto.

La elaboración del presupuesto debe estar fundamentada en los resultados y/o conclusiones obtenidos en el estudio de mercado y el estudio técnico. La confiabilidad y utilidad del presupuesto de ingresos y egresos del proyecto, depende de la veracidad de la información utilizada en su elaboración y de la cuantificación detallada, de cada uno de los conceptos que lo integran.

1.- Presupuesto de ingresos de operación

Para estructurar la estimación del presupuesto de ingresos es recomendable efectuar la secuencia siguiente:

— Analizar la estrategia de comercialización establecida en el estudio de mercado, para obtener los niveles estimados de venta propuestos, sin omitir los aspectos técnicos referentes a la capacidad instalada y utilizada.

— Hacer el pronóstico de ventas, fundamentado en el conocimiento de la estabilidad y comportamiento del mercado, considerando el estimado de demanda para el proyecto, el mecanismo de ventas y cobranzas, así como los diversos detalles que se observen en el comportamiento del mercado. .

— Una vez analizada la información referida, se conforma el presupuesto de ingresos que debe contener el volumen, precio y valor de las ventas, tanto para el producto principal como para los subproductos obtenidos.

2.- Presupuestos de egresos de operación

Los presupuestos de egresos están integrados fundamentalmente por los siguientes rubros: costos de producción, costos de operación, gastos de administración y venta, y gastos financieros.

» Costos de producción

Los costos de producción son todas aquellas erogaciones que están directamente relacionadas con la producción y se dividen en costos fijos y variables.

Los costos variables de producción son aquellos que están directamente involucrados en la elaboración y venta del producto final, por ello varían en proporción directa al volumen de producción y están constituidos principalmente por los siguientes conceptos:

- **Materia prima.**- En este presupuesto se cuantifica el valor monetario de las materias primas que se consumirían durante períodos anuales y por horizonte de operación o vida útil del proyecto. Su elaboración está definida por el número de unidades de materia prima necesarias para obtener el producto final y el precio de adquisición de las mismas, el cual se obtendrá con la especificación libre a bordo de la planta demandante. El presupuesto se presentará en concordancia con el estudio de disponibilidad de materias primas, el balance de materiales, el programa de producción, los niveles de inventarios, etc.

- **Mano de obra de operación.**- El presupuesto de mano de obra de operación se elabora tomando en consideración la tecnología y el grado de automatización para definir los requerimientos cualitativos y cuantitativos de personal directamente involucrado en el proceso de producción. Una vez definida y clasificada la mano de obra en el estudio técnico, se estiman los sueldos y salarios tabulados en el mercado de trabajo para cada uno de los niveles, que forman la planilla de personal. Conviene mencionar que al costo de mano de obra se le agrega una partida adicional que contemple las prestaciones que por la Ley Federal del Trabajo tiene derecho a recibir el trabajador de la empresa.

- **Servicios auxiliares.**- El presupuesto de servicios auxiliares se integra tomando en consideración a todos y cada uno de los insumos complementarios para llevar a cabo la elaboración del producto. En este presupuesto es indispensable especificar la cantidad y características de los insumos, ya que estas propiedades definirán el costo de cada insumo para el proyecto.

En proyectos industriales los servicios auxiliares más comúnmente utilizados son: agua, energía eléctrica, vapor, combustible, nitrógeno, etc. Por lo tanto el presupuesto de servicios auxiliares se estima a partir del costo y volumen de cada uno de los servicios para un período determinado.

- **Mantenimiento correctivo.**- Dependiendo del tipo de empresa y específicamente del proceso industrial que se esté tratando, se evalúan los requerimientos de mantenimiento correctivo, con la finalidad de cuantificar en términos monetarios la partida que se asigna a este concepto. Los aspectos fundamentales a considerar en la estimación de este presupuesto son la tecnología y la vida del equipo.

- **Suministros de operación.-** En este apartado se estima el costo de los diferentes productos misceláneos que se requieren para operar eficientemente una planta industrial. Estos productos son: materiales de limpieza de equipo, dispositivos de higiene y seguridad industrial, pintura, relojes checadores, etc.

- **Regalías.-** De acuerdo al grado tecnológico empleado en el proceso productivo se tendrán que efectuar erogaciones por el pago de patentes. Su estimación comúnmente se lleva bajo las condiciones acordadas con el tecnólogo.

- **Costos fijos de operación.-** Son aquéllos que se generan como consecuencia de la operación de la empresa, independientemente del volumen de producción de la planta. Están compuestos principalmente por:

- **Depreciación.-** Una vez que inicia operaciones la planta industrial, la inversión fija comienza a depreciarse.

Las razones de esta pérdida de valor son múltiples y dependen del tipo de inversión física que se efectúe. Las más importantes son: desgaste por el uso y paso del tiempo, la obsolescencia de la planta debido a las innovaciones tecnológicas y finalmente el período de vida que se le asigne al proyecto original.

Para compensar esta disminución del activo fijo, el inversionista genera un cargo en el estado de resultados por este concepto, ya que la ley del Impuesto Sobre la Renta así lo consigna. Este cargo tiene como propósito recuperar la inversión fija inicial en el lapso de vida útil del activo fijo y su rapidez de recuperación depende del grado de obsolescencia por utilización, hecho que se refleja en los porcentajes de depreciación estipulados en la Ley del Impuesto Sobre la Renta vigente.

- **Amortización.-** Se le denomina amortización al proceso de cancelar una deuda y sus intereses a través de pagos periódicos. La amortización es un cargo que se genera al llevar a cabo la inversión diferida, de tal forma que la empresa tiene la facultad que le otorga la Ley del Impuesto Sobre la Renta de recuperar dicha inversión durante varios períodos. Los períodos de amortización de la inversión diferida dependen de la cantidad máxima estipulada y permitida en la misma ley del ISR en vigor. Este tipo de análisis es de gran importancia, en el sentido de que para la elaboración del flujo de caja debemos conocer, entre otros, la amortización de la deuda (pago al principal) y los intereses generados por la deuda (gastos financieros)

- **Rentas.-** Este concepto se refiere a los activos fijos. En un momento dado es más conveniente arrendarlos que invertir en ellos.

- **Mantenimiento preventivo.-** Los costos por este concepto se incluyen dentro de los costos fijos, en virtud de que la periodicidad del mantenimiento requerido por la maquinaria y equipo se establece previamente a través de un programa, con lo cual se tienen los elementos suficientes para obtener la cotización respectiva.

»Gastos de Administración

En este rubro se agregan las erogaciones para pago de sueldos del personal del área administrativa, contabilidad, asesoría legal, auditoría interna, compras, almacenes, etc., así como aquéllas otras destinadas a la adquisición de papelería, servicios de electricidad de las áreas antes mencionadas, servicio telefónico, mantenimiento del equipo de oficina, viáticos del personal, etc.

»Gastos de venta

Estas erogaciones incluyen el pago de comisiones a los agentes de ventas, sus viáticos, materiales de promoción y publicidad, gastos de distribución, comunicaciones por teléfono, fax, etc., que son necesarios efectuar para promover y cerrar las operaciones de venta.

»Gastos financieros

Estos gastos se refieren al pago de intereses sobre créditos presupuestados para el proyecto. La tasa de interés y las condiciones de pago dependen de la selección que se efectúe sobre diferentes fuentes de recursos crediticios.

»Impuestos y reparto de utilidades

Conforme a lo establecido en la Ley del Impuesto Sobre la Renta (ISR), las sociedades mercantiles están obligadas a cumplir con su declaración de impuesto sobre la renta y el reparto de utilidades a los trabajadores (RUT), con base en las resoluciones de la comisión mixta, la Ley Federal del Trabajo y las determinaciones de los convenios internos de trabajo. Por lo tanto este rubro entra a formar parte del presupuesto de egresos del proyecto.

3.- Estructura financiera

La totalidad de recursos requerida por la inversión del proyecto se clasifica contablemente como el activo total inicial. Puede ser financiado íntegramente con recursos propios provenientes de los promotores, que habrán de constituirse en accionistas; alternativamente, puede ser financiado en parte con recursos propios y en parte con recursos financieros provenientes de créditos del sistema bancario.

Las aportaciones de los socios o accionistas se computan contablemente como "capital" del proyecto o empresa, en tanto que los recursos crediticios se clasifican como "pasivos", de ahí que la igualdad fundamental del balance se defina como:

ACTIVO = PASIVO + CAPITAL.

La estructura financiera del proyecto consiste en determinar cómo se financiará el Activo inicial, es decir, qué porcentajes corresponden respectivamente al pasivo y

al capital, en tal forma que su suma sea igual al 100% del activo total. Esto queda determinado, por una parte, por el monto de que dispongan los promotores para invertir en el proyecto y, por otra por los créditos que puedan negociar con los bancos para el mismo efecto. La estimación de la inversión total y de los recursos con que cuenten los socios para invertir, cuantifican implícitamente la estructura financiera del proyecto, estableciendo la necesidad de financiamiento para el proyecto y así una estructura financiera preliminar que determinará, en buena medida, el instrumento para negociar con las fuentes de financiamiento. Por lo tanto, el financiamiento del proyecto incluye el análisis de las fuentes financieras tanto internas como externas para obtener los fondos que se aplicarán en la inversión, así como también los mecanismos mediante los cuales se harán llegar estos recursos.

Las fuentes de financiamiento de un proyecto industrial se integran mediante un cuadro de fuentes y destino de recursos, para la construcción y operación del proyecto. Cabe aclarar que dentro de cada proyecto es recomendable realizar una selección de la institución que se considere más conveniente para financiar el proyecto, tomando en consideración sus ventajas y desventajas en cuanto a tasas de interés, plazos de pago, comisiones, etc.

Para la elaboración del cuadro de análisis de las fuentes de recursos, se parte de la estructura y el programa de inversiones de la planta, integrando con ello un plan de financiamiento que busque la obtención oportuna de los recursos provenientes de fuentes previstas, tanto internas como externas.

El estudio del financiamiento debe incluir un análisis de los problemas y limitaciones en moneda extranjera. Se recurre a este tipo de financiamiento por limitaciones en la disponibilidad de recursos internos del país o por las ventajas de los recursos externos. Para determinar la aportación requerida de los socios, es necesario hacer una estimación previa de la rentabilidad de incorporar socios con suficiente capacidad económica, o de colocar en el mercado de valores acciones para integrar el capital propio.

» Fuentes internas.

Los recursos internos se obtienen de la propia empresa a través de: a) Aportaciones de los socios, b) Reinversión de las utilidades, c) Cargas por depreciación y amortización y d) Provisiones a corto plazo para pago de obligaciones fiscales y patronales. Cuando las utilidades no distribuidas y las reservas de depreciación no se reinvierten en la propia empresa, se suele concurrir al mercado de capitales y originar una demanda de títulos y valores, de esta manera los recursos de ciertas empresas pasan a ser fuentes externas de otras.

» Fuentes externas.

Entre las fuentes de financiamiento utilizadas para proyectos se tiene el financiamiento crediticio del sistema bancario, que incluye el que ofrecen las sociedades nacionales de crédito, y los diversos mecanismos de fomento económico. Los principales tipos de crédito que pueden ser solicitados para un proyecto son:

- Crédito de habilitación o avío.- Es un préstamo a corto y mediano plazo que se utiliza para ser aplicado como capital de trabajo en las actividades productivas.
- Crédito refaccionario.- Es un crédito a mediano y largo plazo que se utiliza para la adquisición de maquinaria y equipo utilizado en la producción.
- Crédito hipotecario industrial.- Es un crédito destinado a consolidar pasivos y que otorga como garantía la infraestructura física de la empresa (terreno y obra civil).

» Condiciones financieras.

A partir del presupuesto de inversión del proyecto y la capacidad de los socios para efectuar aportaciones, se definen las necesidades de financiamiento y se aportan las condiciones de los créditos requeridos. Es necesario apoyarse en el análisis de los estados proforma, sobre la base de que la empresa se encuentre en condiciones de cumplir satisfactoriamente sus compromisos crediticios. Es importante resaltar que por una parte se tienen las condiciones crediticias que soporta el proyecto, de acuerdo al flujo neto de efectivo y por otra se tienen las condiciones crediticias que ofrecen las instituciones financieras. Lo ideal es obtener un apoyo en concordancia con las primeras, sin embargo, lo usual es apearse a las segundas. De todas maneras, por lo general se puede obtener un margen de negociación en cuanto a algunas condiciones que deben contemplarse en los siguientes aspectos:

- Plazo de amortización.- Son los pagos sistemáticos y graduales durante la amortización del préstamo.
- Período de gracia.- Es el tiempo, en años, semestres trimestres o meses, que se establece exclusivamente para el pago de intereses en el cual no se efectúan amortizaciones de capital.
- Comisiones.- Es el cobro del servicio al prestatario por un crédito bancario. Los principales tipos de comisión son: a) de administración, b) de inspección y vigilancia, c) de recursos comprometidos no desembolsados.
- Tasa de interés.- Nominal, efectiva y real.

Capítulo V.-Evaluación Financiera

Evaluar o valorar es medir, asignar valor, tasar, comparar, racionalizar. Bajo la serie de sinónimos anotados se enmarca la evaluación de proyectos, que lleva a decisiones, tanto en la política del desarrollo, como en los demás campos de la asignación de fondos.

El responsable de la evaluación o la toma de decisiones necesita disponer de informaciones sobre el proyecto o asunto a evaluar y los resultados de la medición que se lleve a cabo. Cuanto más fidedigna, válida y precisa sea la información disponible, mayor será la probabilidad de obtener los parámetros, los fines y los medios del proyecto en estudio.

La evaluación es sobre un sistema de información que permite opinar en relación al rendimiento, la racionalidad y la eficiencia en la asignación de inversiones, así como acerca de los efectos que provocan los factores mencionados.

La evaluación representa una serie de mecanismos que permiten determinar la prioridad de un proyecto, a través de un análisis comparativo de los usos alternativos que pueden tener los recursos invertidos o por invertir. El que el análisis sea comparativo, se justifica en consideración a que los recursos son escasos en relación a las necesidades que se deben atender, y la finalidad su óptima utilización.

La evaluación tiene por objetivo determinar hasta qué punto las características de un proyecto corresponden a los patrones de uso óptimo económico, en las diferentes situaciones del contexto general. Para facilitar el análisis se obtienen coeficientes numéricos que, expresados como parámetros, reflejan las ventajas de un proyecto. Normalmente el numerador expresa ventajas y el denominador desventajas, por lo tanto, entre mayor sea el coeficiente mejor es el proyecto en la escala de prioridades.

Es importante enfatizar el hecho de que una adecuada metodología de evaluación no considera los coeficientes aisladamente, como un elemento de juicio, sino el conjunto de los mismos, después de haber sido sometidos a un examen crítico y sistemático. Para poder realizar el análisis objetivo de un proyecto, conviene consignar que la primera evaluación a realizar es identificar la validez de la información que servirá de base a los coeficientes, ya que será inútil adoptar cálculos profundos respecto del costo de producción o pretender aspectos financieros muy detallados, cuando existen fallas en el sustento tecnológico o en lo tocante a mercado.

No se debe perder de vista que la cuantificación de hechos económicos es frecuentemente poco precisa, por lo que carecería de sentido realizar cálculos muy refinados con objeto de lograr una exactitud ilusoria. En el manejo de los números para la evaluación, no debe olvidarse que los resultados no pueden ser

más aproximados que el margen de error relativo involucrado en los datos y supuestos iniciales.

A.- Estados financieros proforma

Los estados financieros proforma tienen como objetivo pronosticar un panorama futuro del proyecto y se elaboran a partir de los presupuestos estimados de cada uno de los rubros que intervienen desde la ejecución del proyecto hasta su operación. Los estados financieros proforma más representativos para el proyecto son:

- Estado de Resultados o de Pérdidas y Ganancias
- Estado de Origen y Aplicación de Recursos
- Estado de Situación Financiera o Balance General

Las proyecciones de los estados financieros se calculan para cierto número de años, con el objeto de permitir un análisis del comportamiento futuro del proyecto. El número de años dependerá de la clase de empresa que se emprenda y de la posibilidad de estimar dichas proyecciones lo más apegado a la realidad.

Entre las bases indispensables para llevar a cabo la elaboración de los estados financieros proforma se identifican:

- Elaboración del programa de inversión total, es decir la inversión fija, diferida y el capital de trabajo.
- Determinación de la estructura financiera del proyecto.
- Determinación de las fuentes y condiciones de financiamiento.
- Estimación de los ingresos y egresos del proyecto.

1.- Estado de resultados

El estado de resultados proforma es un documento dinámico que tiene como finalidad mostrar los resultados económicos de la operación prevista del proyecto para los periodos subsiguientes, se elabora efectuando la suma algebraica de los ingresos menos los egresos estimados. Los rubros que la integran son:

Figura 14.-ESTRUCTURA DEL ESTADO DE RESULTADOS.

Presupuesto de ingresos por ventas
- Presupuesto de costos de producción
= Utilidad bruta
- Presupuesto de gastos administrativos y de ventas
= Utilidad de operación
- Presupuesto de gastos financieros
= Utilidad antes del ISR y RUT
- Presupuesto de impuestos sobre la renta y reparto de utilidades
=Utilidad neta

2.- Balance General

El balance general proforma contiene los rubros que constituirán los activos de la empresa, es decir, los bienes adquiridos para materializar el proyecto. Por otro lado se presentan los pasivos esperados de la empresa, es decir las obligaciones financieras que adquirirán los socios del proyecto, y el patrimonio o capital social.

El contenido del balance proforma se resume en los siguientes rubros principales: activo, pasivo y capital contable.

Activos de la empresa:

1. Activo circulante son los bienes y recursos que se pueden convertir fácilmente en efectivo.

- Efectivo en caja y bancos.
- Monto de las cuentas por cobrar
- Valor de los inventarios.

2. Activo fijo son los bienes físicos o tangibles que se utilizan en la actividad productiva y comercial de la empresa.

- Terreno.
- Edificios y construcciones.
- Maquinaria y equipo.
- Equipo de transporte.
- Equipo de oficina, etc.

3. Activo diferido son los bienes intangibles necesarios para constituir y operar la empresa y que son útiles exclusivamente a ésta (costos de estudios y proyectos, gastos notariales, gastos preoperativos, etc.).

Pasivos de la empresa:

1. Pasivo a corto plazo (menor de un año). Está constituido por aquellas deudas que la empresa tiene obligación de pagar en un plazo no mayor a un año.

- Créditos bancarios a corto plazo.
- Créditos de proveedores de insumos.
- Amortización anual de créditos a largo plazo.
- Provisión para impuestos y reparto de utilidades.

2. Pasivo a largo plazo. Está formado por las deudas que la empresa tiene obligación de pagar en un plazo mayor a un año.

- Créditos a mediano y largo plazo.
- Obligaciones.
- Acreedores hipotecarios.

Capital contable:

El capital contable de la empresa está constituido por las aportaciones efectivas de los socios más las reservas legales y los superávit o déficit netos que resulten de los ejercicios de operación.

3.- Estado de origen y aplicación de recursos

El estado de origen y aplicación de recursos tiene como objetivo indicar de dónde provienen y en qué serán aplicados los flujos de efectivo obtenidos y generados por la empresa. Es un estado dinámico que informa, como su nombre lo dice, acerca de la fuente y el destino de los recursos de la empresa para un período determinado.

El flujo de efectivo contendrá en principio, todos los ingresos o entradas de efectivo que se ordenarán en los períodos en que se evalúa (lo que se llama el horizonte del proyecto). En seguida se anotarán todas las salidas de efectivo clasificándolas en: costos, gastos, amortizaciones de créditos, pagos de impuestos y la participación de utilidades y se obtiene el saldo final (los ingresos menos el total de salidas).

El saldo obtenido del primer período, que debe ser positivo, se anota para el período subsiguiente en que será sumado a los ingresos. A esto se restarán los egresos, para así obtener el saldo final del siguiente lapso. Ahora bien, cuando el saldo final es negativo significa que hay insuficiencia de ingresos, en cuyo caso deberá optarse por incrementar las aportaciones de los socios, o financiarse con más créditos. Cuando el saldo es positivo, debe tenerse cuidado de que sea el mínimo indispensable para hacer frente a los gastos inmediatos del siguiente período, ya que puede cometerse el error de estar considerando sobreinversión o exceso de recursos innecesarios, revisando el capital de trabajo.

Los rubros que integran el estado de origen y aplicación de recursos son:

Origen.

- Utilidad neta.
- Depreciaciones y amortizaciones.
- Capital Social.
- Créditos a corto plazo
- Créditos a largo plazo.
- Reinversión.

Aplicación.

- Activos fijos.
- Activos diferidos.
- Capital de trabajo.
- Amortización de créditos de Corto plazo y Largo plazo.

Saldo.

- Reinversión
- Dividendos.

B.- Flujos netos de efectivo

Los flujos netos de efectivo no conforman un estado financiero proforma por sí solo, de hecho derivan del estado de origen y aplicación de recursos. No obstante es conveniente tratarlos por separado, ya que revisten particular importancia para los fines de evaluación de la rentabilidad privada y nacional o social de los proyectos.

Adicionalmente, en el flujo de efectivo deben considerarse las tablas de amortización de activos intangibles, así como las de las depreciaciones de las demás inversiones para poder conformar el estado de resultados y deducir las mismas de los valores de cada activo en el balance, con objeto de reflejar en cada período el valor neto de dichos activos.

Es importante señalar que las depreciaciones y amortizaciones de la inversión son consideradas como ingresos o entradas de recursos, ya que, no obstante ser representadas como costos virtuales en el estado de resultados, no generan

egresos en efectivo en el año que se aplican, sino que estos fondos se utilizaron previamente en la etapa de inversión para comprar maquinaria y equipo.

En el flujo de efectivo se determina el concepto de: ingresos netos o flujo neto, que refleja las disponibilidades del proyecto más cercanas a la realidad. Por lo tanto para medir el rendimiento en un horizonte de 3,5, 10 ó más años los ingresos netos (Y), son el renglón contra el que se miden las inversiones.

La consideración de los dos últimos términos conlleva a la clasificación de los flujos netos de efectivo en: a) del proyecto, y b) del empresario o del capital social.

1.- Del proyecto

Cuando se hace referencia al flujo neto de efectivo del proyecto en sí, se hace referencia a aquella clasificación de ingresos y egresos brutos que no establece diferenciación alguna en cuanto a proporciones y costos diferenciales de las fuentes de financiamiento, ni se impactan los egresos por el lado de modificar las bases del cálculo de impuestos sobre la renta o de participación a los trabajadores en las utilidades de las empresas.

En otras palabras el flujo de efectivo del proyecto, se estructura a partir del supuesto de que los recursos de inversión provendrán 100% de la misma fuente: del capital de los socios o accionistas. De esta manera la estructura financiera del proyecto será financiada 100% por el capital social inicial, no contemplando la creación de pasivos en calidad de tientes de fondos, cuyo costo suele estar predefinido mediante alguna tasa de interés pactada.

Al no tener fuentes de fondos con costos diferenciales, la elaboración de los estados proforma de resultados y de origen y aplicación de recursos no debe incluir deducciones por pago de intereses, ya que éstos representan las ganancias de los pasivos. Al no darse deducciones de este tipo, no se afectan las bases del impuesto sobre la renta ni del cálculo de la participación de utilidades, por lo cual la utilidad neta obtenida más las reservas por concepto de depreciación y amortización, se utilizan a nivel de flujo de fondos del proyecto, o bien para cubrir expansiones en los activos (capital de trabajo, activo fijo o diferido) o para retribuir al capital vía dividendos, después de prever la partida de reinversión para fines operativos.

Para integrar un flujo neto de efectivo del proyecto, el cual es requerido en la evaluación del mismo proyecto, se puede utilizar la siguiente fórmula:

$$\text{FNEP} = (\text{Inversión} + \text{Ingreso Brutos} - \text{Egresos Brutos})$$

FNEP se refiere al Flujo Neto de Efectivo del Proyecto en sí para el año "t", el cual se integra mediante la suma de la inversión total realizada en el año, la cual se computa con signo negativo o como una salida de efectivo del proyecto, más los ingresos brutos o totales durante ese mismo año, deducidos de los ingresos brutos totales por los diferentes conceptos de producción, operación, impuestos y utilidades a los trabajadores.

Es importante mencionar que el FNEP, cuando realmente existen fuentes de fondos con costos diferenciales, se puede desagregar en dos grandes apartados: 1) el correspondiente a las aportaciones del capital social de los socios o empresarios y 2) el relativo a las aportaciones de los pasivos como fuentes de fondos, cuya tasa de ganancia está preestablecida mediante la tasa de interés y la tabla de amortización correspondiente.

En otras palabras, el proyecto tiene un solo flujo neto de efectivo el cual se destina a cubrir primero las obligaciones productivas y de operación, después las fiscales y laborales y finalmente las financieras derivadas de los costos y amortización de los pasivos, en tal forma que residualmente quedan los recursos para pagar, bajo el concepto de dividendos y el costo por el uso del capital propio, de donde deriva el flujo neto de efectivo del capital social o del empresario, que también es objeto de evaluación.

2.- Del empresario o capital social

El flujo de caja mencionado anteriormente permite medir la rentabilidad de toda la inversión. Si se quisiera medir la rentabilidad de los recursos propios, deberá agregarse el efecto del financiamiento para incorporar el impacto del apalancamiento de la deuda.

Como los intereses del préstamo son un gasto afecto a impuesto, deberá diferenciarse que parte de la cuota que se le paga a la institución que otorgó el préstamo es interés y que parte es amortización, al no constituir cambio en la riqueza de la empresa, no está afecta a impuesto y debe incorporarse en el flujo después de haber calculado el impuesto. Por último, deberá incorporarse el efecto del préstamo para que, por diferencia, resulte el monto que debe invertir el inversionista. En este caso, la estructura del flujo queda como sigue:

Figura 15.- FLUJO DE CAJA DEL INVERSIONISTA

ESTRUCTURA DEL FLUJO DE CAJA DEL INVERSIONISTA.	
+	Ingresos afectos a impuestos
-	Egresos afectos a impuestos
-	Gastos no desembolsables
-	Intereses del préstamo
=	Utilidad antes de impuestos
-	Impuesto
=	Utilidad después de impuestos
+	Ajustes por gastos no desembolsables
-	Egresos no afectos a impuestos
+	Beneficios no afectos a impuestos
+	Préstamo
-	Amortización de la deuda
=	Flujo de caja

Tanto en el caso del FNE del proyecto en sí como en el del capital social o empresarial, la forma en que dicho flujo queda representado es como una serie cronológica de valores monetarios, con signos negativos y positivos, por unidad de tiempo, tal como se representa a continuación:

Figura 16.- REPRESENTACIÓN CRONOLÓGICA DEL FLUJO NETO DE EFECTIVO.

Año	FNE
0	-I
1	+Y1
2	+Y2
⋮	⋮
"n"	+Yn

En donde: I = Inversión
Y = Ingresos netos

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

C.-Criterios de Evaluación Financiera

Los criterios de evaluación financiera se clasifican en dos grandes grupos: criterios primarios o dinámicos y criterios secundarios o estáticos. Los primeros tienen la virtud de considerar el efecto del tiempo en el valor del dinero, por lo cual su uso se fundamenta en la aplicación de fórmulas financieras o equivalencias financieras, en otras palabras, suponen que los flujos de efectivo pueden ser trasladados a cantidades equivalentes a cualquier punto del tiempo. Al contrario, el segundo grupo tiene el grave defecto de considerar los flujos de manera estática, es decir, no consideran el valor del dinero en el tiempo.

La evaluación se centrará básicamente en los criterios dinámicos; sin embargo es conveniente ilustrar los otros criterios señalando siempre la forma más conveniente de aplicarlos.

1.-Valor Actual Neto (VAN)

El VAN es uno de los criterios financieros más comunes en la evaluación de proyectos. Es un criterio dinámico. Consiste en determinar la equivalencia en el tiempo cero de los flujos de efectivo futuros que genera un proyecto y compara esta equivalencia con la inversión inicial. Cuando dicha equivalencia es mayor que la inversión inicial entonces es recomendable que el proyecto sea aceptado.

Se define como el valor obtenido en cantidades monetarias, después de actualizar los flujos de efectivo (anuales) futuros durante la vida del proyecto y restar los a la inversión inicial (I₀). O bien, como la diferencia entre el valor actual de los flujos netos de efectivo y la inversión inicial.

Puede expresarse de la siguiente manera:

$$VAN = [\sum FNEt / (1+i)^t] - I_0 = [\sum FNEt (1+i)^{-t}] - I_0$$

Donde:

Σ = Sumatoria de "t" igual a cero hasta n periodos.

FNE = flujo neto de efectivo en el año "t".

i = Tasa de descuento.

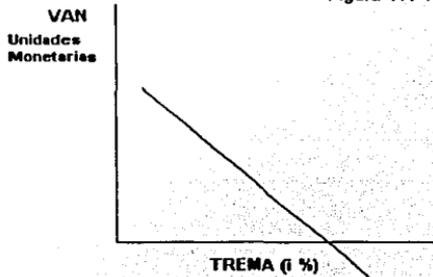
I_0 = Inversión Inicial

La tasa de descuento utilizada en el VAN tiene características particulares que vale la pena comentar. En primer lugar, esta tasa debe ser definida de acuerdo a la naturaleza del proyecto, por lo cual, se establece sobre topes mínimos, es decir, esta tasa debe ser una tasa de recuperación mínima aceptable para el inversionista (TREMA). Dicha tasa es, quizá, un elemento que puede presentar dificultades para su determinación. Considerando lo anterior, existen varios criterios o factores a tomar en cuenta para determinarla:

- Considerar la inflación prevaleciente en la economía.
- Considerar la tasa de interés sobre inversiones a largo plazo en el mercado de dinero o capitales.
- Considerar el costo ponderado de capital de las diferentes alternativas de financiamiento para el proyecto.
- Considerar el riesgo del proyecto.

Aunque en muchos casos se estima de una manera intuitiva con criterio de experto y basándose en el conocimiento de la situación económica del entorno, una combinación de todos estos factores parece ser lo más conveniente. En la mayoría de los casos, el VAN para diferentes valores de i se comporta de acuerdo a la siguiente gráfica.

Figura 17.- RELACIÓN DEL VAN CON LA TREMA.



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Fuente: Baca Urbina, Gabriel: *Formulación y Evaluación de Proyectos*. Editorial Mc Graw Hill, México, 1990.

Como puede apreciarse, cuanto más grande sea la TREMA el valor del VAN disminuye y viceversa. Esto es así, en virtud de que, cuando los flujos de efectivo se descuentan a una tasa cada vez mayor llega un punto que al descontarle la inversión inicial el VAN se convierte en negativo.

Los criterios utilizados para decidir sobre el proyecto por este método son los siguientes:

VAN > 0 : El proyecto se acepta.

VAN = 0 : El proyecto se acepta o en todo caso se revisa.

VAN < 0 : El proyecto debe ser rechazado

La idea general es que un VAN positivo, además de recuperar la inversión inicial obtiene beneficios en términos monetarios; no obstante, un VAN igual a cero no significa que la utilidad del proyecto sea nula. Significa que proporciona una utilidad similar a otra alternativa de inversión financiera a la misma tasa, por ejemplo los CETES a largo plazo. Tómese en cuenta que finalmente invertir en el proyecto tiene un costo de oportunidad, esto es, lo que se deja de ganar por emplear los recursos en el proyecto, por lo tanto dicho costo no debe existir.

El VAN tiene las siguientes ventajas: considera el efecto del tiempo sobre el valor del dinero, es único independientemente del comportamiento de los flujos, nos da un valor en términos monetarios. La única desventaja de este criterio radica en la determinación de la TREMA, ya que, no existe un método totalmente confiable y preciso.

2.-Tasa Interna de Retorno (TIR)

La Tasa Interna de Retorno o tasa interna de rendimiento (TIR) es un índice de rentabilidad ampliamente aceptado en la evaluación de proyectos. En su término más general se puede definir como la tasa de descuento que hace que el VAN sea igual a cero. Asimismo es la tasa que iguala la suma de los flujos descontados a la inversión inicial.⁷

Este indicador refleja el rendimiento de los fondos invertidos, siendo un elemento de juicio muy usado y necesario cuando la selección de proyectos se hace bajo de racionalidad y eficiencia financiera.

Algebraicamente esto se representa así:

$$\sum_{t=0}^{t=n} = \left[\frac{\text{FNE } t}{(1+i)^t} - I_0 \right] = 0$$

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

⁷ Cfr. Baca Urbina, Gabriel: *Evaluación de Proyectos*. Editorial Mc Graw Hill, México, 1990.

Donde:

i = Tasa de Interna de Retorno (TIR)

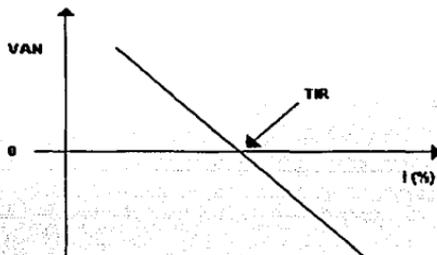
Σ = Sumatoria de los flujos netos de efectivo desde cero hasta n periodos.

FNE = flujo neto de efectivo en el año "t".

El cálculo de la tasa interna de retorno, si se realiza manualmente, requiere por lo general una solución de ensayo y error que haga que el VAN se iguale a 0.

Por definición, la tasa interna de retorno está relacionada con el valor actual neto. El valor de i para la cual la función del VAN interseca el eje horizontal es la TIR, es decir, el valor de i que hace que el VAN sea cero. Esto se observa en la siguiente grafica:

Figura 18.- REPRESENTACIÓN GRAFICA DE LA TIR



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

La TIR tiene las siguientes ventajas: no se necesita conocer una tasa de interés con el fin de determinar la TIR como sucede con el VAN, muestra la tasa máxima al que el proyecto debe contraer sus créditos. Para situaciones de inversión en las cuales el conocimiento sobre el futuro y sobre las tasas futuras de interés sea altamente incierto, la TIR puede constituir una forma aceptable y fácil para comparar la deseabilidad económica de alternativas de inversión. La principal desventaja se presenta cuando los flujos de efectivo muestran un comportamiento irregular, es decir, que existan flujos positivos y negativos de forma desordenada. En estos casos, pueden existir varias TIR por lo cual no puede llegarse a una conclusión certera sobre el proyecto.

De acuerdo con el criterio de la TIR y tomando como referencia la tasa de rentabilidad mínima aceptable (TREMA) existen tres posibilidades aplicables a cualquier proyecto:

TIR > TREMA : El proyecto debe ser aceptado.

TIR = TREMA : El proyecto se acepta o en todo caso se revisa.

TIR < TREMA : El proyecto debe ser rechazado.

3.-Relación costo-beneficio

La relación costo-beneficio se define como una razón porcentual entre los ingresos y los egresos generados por el proyecto. Es un indicador que nos dice cuánto gana el proyecto por cada peso invertido en el mismo. Se calcula dividiendo los flujos de ingresos totales a valor presente entre los flujos de egresos totales del proyecto también a valor presente.

Matemáticamente se expresa como sigue:

$$RCB = [\sum Y_t (1 + i)^{-t}] / [\sum E_t (1 + i)^{-t}]$$

Donde:

\sum = sumatoria desde "t" igual a cero hasta n.

Y_t = ingresos en el año "t".

E_t = egresos en el año "t".

La actualización de los ingresos y egresos se realiza a partir del año cero, esto es así; debido a que se esta considerando a la inversión inicial como un egreso en el año cero.

En realidad este criterio en relación al VAN proporciona igual información. Cuando el VAN es 0, la RCB es igual a 1. Si el VAN es positivo la RCB es mayor que 1. Finalmente, si el VAN es negativo la RCB será menor que 1.

Este indicador tiene las siguientes ventajas: considera el valor actual de los ingresos y egresos con referencia a la TREMA, es decir, es un criterio dinámico. Es coherente con el VAN y la TIR, por lo tanto utilizando estos tres criterios sobre un mismo proyecto la decisión debe ser la misma. Muestra la rentabilidad de la inversión total del proyecto (inicial y de producción) y no solamente en relación a la inversión inicial. Aunque no muestra un valor concreto en términos monetarios, si muestra un porcentaje sobre cada peso invertido durante toda la vida del proyecto.

Los criterios utilizados para decidir sobre el proyecto por este método son los siguientes:

RCB > 1 : El proyecto se acepta.

RCB = 1: El proyecto se acepta o en todo caso se revisa.

RCB < 1 : El proyecto debe ser rechazado.

4.-Período de recuperación

El periodo de recuperación de la inversión se define como el tiempo en el cual los beneficios o utilidades futuras del proyecto cubren el monto de inversión (generalmente medido en años). En este caso, es conveniente que los costos

ficticios no se incluyan, tales como depreciaciones y amortizaciones, ya que su inclusión reduce el plazo y por lo tanto el resultado final. Más que un criterio de rentabilidad es un criterio de liquidez y puede ser importante en casos de cierta inestabilidad económica o por motivos muy específicos.

Este indicador tiene una deficiencia al no considerar el efecto del tiempo sobre el valor del dinero, es decir, no toma en cuenta la actualización de los flujos. En este sentido, para que el indicador pueda considerarse un criterio inteligente, es necesario actualizar los flujos tomando como referencia la tasa dada por la TREMA sin que esto modifique el concepto.

Se debe aceptar el proyecto cuando el periodo de recuperación sea inferior a la vida del proyecto. Entre menor sea el periodo de recuperación de la inversión el proyecto es más atractivo para el inversionista.

Ventajas y desventajas:

Es interesante para inversionistas con recursos escasos, pero con muchas oportunidades de invertir.

Resulta de gran utilidad para aquellos proyectos en los cuales el progreso técnico impide inversiones de largo plazo.

La principal desventaja se deriva al no considerar la TREMA o la tasa de descuento. Aun considerando una tasa de descuento, tiene el defecto, también, de conceder gran importancia a los rendimientos rápidos, olvidándose así de los flujos posteriores al año en que se recupera la inversión.

D.-Punto de equilibrio

El análisis del punto de equilibrio es una técnica útil para estudiar las relaciones entre los costos fijos, los costos variables y los beneficios. Si los costos de una empresa sólo fueran variables, no existiría problema para calcular el punto de equilibrio.

El punto de equilibrio es el nivel de producción en el que son exactamente iguales los beneficios por ventas a la suma de los costos fijos y los variables. En primer lugar hay que mencionar que esta no es una técnica para evaluar la rentabilidad de una inversión, sino que sólo es una importante referencia que debe tenerse en cuenta, además de que tiene las siguientes desventajas:

a).-Para su cálculo no se considera la inversión inicial que da origen a los beneficios calculados, por lo que no es una herramienta de evaluación económica.

b).-Es difícil delimitar con exactitud si ciertos costos se clasifican como fijos o como variables, y esto es muy importante, pues mientras los costos fijos sean menores se alcanzará más rápido del punto de equilibrio. Por lo general se

entiende que los costos fijos son aquellos que son independientes del volumen de producción, y que los costos directos o variables son los que varían directamente con el volumen de producción, aunque algunos costos, como salarios y gastos de oficina, pueden asignarse a ambas categorías.

c).-Es inflexible en el tiempo, esto es, el equilibrio se calcula con unos costos dados, pero si éstos cambian, también lo hace el punto de equilibrio. Con la situación tan inestable que existe en muchos países, y sobre todo en México, esta herramienta se vuelve poco práctica para fines de evaluación.

Sin embargo la utilidad general que se le da es que puede calcular con mucha facilidad el punto mínimo de producción al que debe operarse para no incurrir en pérdidas sin que esto signifique que aunque haya ganancias éstas sean suficientes para hacer rentable el proyecto. También puede servir en el caso de una empresa que elabora una gran cantidad de productos y que puede fabricar otros sin inversión adicional, es el caso de las compañías editoriales, las panaderías y las fábricas de piezas eléctricas, las cuales pueden evaluar fácilmente cuál es la producción mínima que debe lograrse en la elaboración de un nuevo artículo para lograr el punto de equilibrio. Si se vende una cantidad superior al punto de equilibrio, el nuevo producto habrá hecho una contribución marginal al beneficio total de la empresa.⁸

El punto de equilibrio puede calcularse en forma matemática, como sigue:

Los ingresos están calculados como el producto del volumen vendido por su precio, ingresos = $P \times Q$. se designa por costos fijos a CF, y los costos variables se designan por CV. En el punto de equilibrio, los ingresos se igualan a los costos totales:

$$P \times Q = CF + CV$$

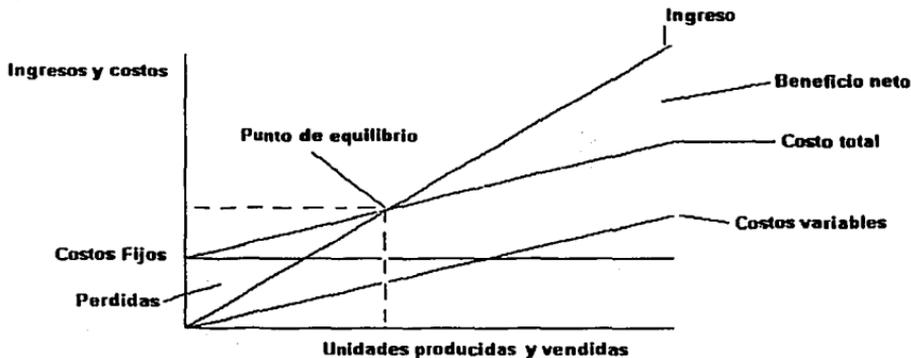
Pero como los costos variables siempre son un porcentaje constante de las ventas, entonces el punto de equilibrio se puede definir matemáticamente como sigue:

$$\begin{aligned} \text{Punto de equilibrio} &= \frac{\text{Costos fijos totales}}{1 - \frac{\text{costos variables totales}}{\text{volumen total de ventas}}} \\ \text{(Volumen de ventas)} & \end{aligned}$$
$$\begin{aligned} \text{Punto de equilibrio} &= \frac{CF}{1 - \frac{CV}{P \times Q}} \end{aligned}$$

⁸ Vid. FONEP. (Fondo Nacional de Estudios y Proyectos): *Guía para la Formulación y Evaluación de proyectos de inversión*, México, 1997. p. 175

En la siguiente figura se muestra la representación grafica del punto de equilibrio:

Figura 19.- PUNTO DE EQUILIBRIO.



Fuente: Baca Urbina, Gabriel; *Formulación y Evaluación de Proyectos*. Editorial Mc Graw Hill, México, 1990.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Capítulo VI.- Organización

En este capítulo se hace referencia a la manera de lograr claridad al abordar los aspectos administrativos y técnico-operativos de la empresa que ejecute el proyecto.

Cuando el proyecto en análisis está sustentado en una organización ya establecida deberán visualizarse las modificaciones necesarias o adecuaciones que eviten que la organización se constituya en una limitante del éxito esperado. Esto no quiere decir que la organización actual esté necesariamente mal sino que habrá de evaluarse su capacidad para absorber las funciones que se deriven del nuevo proyecto. Los principales aspectos a ser considerados en la organización son los que se derivan del campo jurídico, del campo técnico operativo y del administrativo. Dependiendo del proyecto estudiado y del nivel de profundidad al que se esté formulando, el apartado de organización administrativa será más o menos amplio. Podrá ser muy somero si se ubica a nivel de prefactibilidad, y requerirá manual de funciones si se lleva a nivel de detalle con formas de avance y control de la producción, cédulas de control de calidad, flujo de la información del proceso productivo al área administrativa, etc.

La organización de un proyecto es tan importante que puede haber muchos proyectos técnica y económicamente viables que por carecer de algunos de los aspectos de la organización antes enunciados no se pudieron materializar, o bien que su materialización resultó un fracaso. La organización para el proyecto se prevé, desde que se le identifica. Gradualmente, al avanzar por el estudio de mercado, estudio técnico y estudio financiero, se visualizan con claridad las implicaciones por las que atravesará la organización, mismas que deberán haberse medido en forma cualitativa y cuantitativa en el momento en que se determinaron las inversiones por realizar, así como los costos y gastos del proyecto. Los puntos que deberán abordarse en la organización se detallan a continuación.

A.- Aspectos jurídicos

En este apartado se hace referencia al tipo de empresa que el proyecto requiere, tomando en cuenta las diversas formas de organización que las leyes contemplan. Se podrá constituir una Sociedad Anónima, una Sociedad Cooperativa, una Asociación de Producción Rural, una Sociedad Civil, etc. Las consideraciones básicas son la finalidad de la empresa, el capital a invertir, el aprovisionamiento de las materias primas cuando son un factor determinante o condicionante del proyecto y las características del mercado consumidor.

La finalidad del proyecto condiciona el tipo de organización. Algunas formas de asociación se ven limitadas a realizar determinadas funciones. Una Asociación Civil por ley, no puede procesar o transformar materias primas, de tal forma un proyecto de transformación no puede asumir esta forma jurídica. Son diversos los tipos de organización que pueden adoptarse cuando la finalidad es

transformación. Las más usuales son Sociedad Anónima de Capital Variable, Sociedad de Producción Rural y Sociedad Cooperativa.

El capital a invertir también perfila el tipo de organización que deberá constituirse. La propiedad del capital necesario para emprender el proyecto y las disponibilidades del grupo promotor determinarán si el tipo de organización es abierto y anónimo o bien implica nominativo y específico, representado exclusivamente por personas en cuyo caso el capital lo representa el acervo de conocimientos del grupo que lo constituye y los requerimientos de capital monetario no condicionan las funciones de la empresa.

El aprovisionamiento de materias primas para algunos proyectos condiciona el tipo de organización que deberá asumirse. Los proveedores de la materia prima fundamental al asociarse para llevar a cabo el proyecto garantizan el aprovisionamiento y por lo tanto el éxito. Cuando la materia prima condicionante no puede asegurarse mediante la incorporación de los productores a la empresa se corre el riesgo de someter el proyecto a riesgos de volumen y precio de materia prima y por lo tanto al fracaso. Ejemplos de esta situación en México son las cuencas lecheras, las empresas forestales y las empresas mineras.

Las características del mercado consumidor también establecen condiciones a la forma de organización. Cuando la demanda es muy dispersa y pulverizada el tipo de organización jurídica deberá evaluar la conveniencia de constituir una empresa que sume los intereses de empresas similares con objeto de conformar una red de distribución suficientemente amplia para cubrir la dispersión geográfica de la demanda. En esta condición pueden ubicarse empresas que gradualmente han diversificado sus líneas productivas constituyendo una empresa central comercializadora de múltiples productos para un mismo mercado, asegurando de esta manera el éxito del proyecto.

En el pasado reciente surgieron en México diferentes empresas que han asumido la función comercializadora teniendo como origen la dispersión de los demandantes.

B.- Organización administrativa

Como respuesta a los apartados anteriores, la organización administrativa del proyecto deberá contemplar el esquema general y específico para operar normalmente la empresa. Se consideran los niveles jerárquicos, número de personas, montos de salarios y prestaciones que se requieran para satisfacer las características de cada uno de los niveles de responsabilidad. Parte fundamental de la organización administrativa son los aspectos contables, para los cuales deberá asignarse personal especializado en cantidad y calidad. En la etapa operativa se podrán verificar (o servirán de referencia) todos los aspectos presupuestados en el documento.

Para mostrar claramente lo anotado se formulará un organigrama que permita visualizar gráficamente tanto el número de personas como sus niveles jerárquicos.

En el organigrama deberán destacarse por nivel jerárquico, las actividades de mayor relevancia para la empresa, de esta manera si las ventas del producto o servicio representan un aspecto crítico para el proyecto se deberá establecer una gerencia de ventas que dé respuesta efectiva a las necesidades de la empresa. No hay un organigrama común a todos los proyectos. Las necesidades específicas del proyecto determinan la jerarquía de cada una de las áreas, por lo tanto el conocimiento detallado del proyecto será el que permita la estructuración del organigrama.

Dependiendo del grado de profundidad al que se esté elaborando el estudio del proyecto se detallarán los aspectos relativos a este apartado. En ocasiones se llega a definir las funciones y responsabilidades de los puestos estratégicos de la organización administrativa, sin ser condición si el estudio llega a nivel de factibilidad. Solamente cuando se está en la fase preoperativa es que esta etapa debe detallarse, ya que el trabajo que implica el detalle de las funciones de cada puesto representa una inversión mayor.

C.-Organización durante la gestión de los recursos

Una vez concluida la etapa de preinversión, la que ha visualizado la organización del proyecto en su fase de operación, se entra a la etapa decisoria de invertir o no en el proyecto estudiado. Esta etapa puede depender de la evaluación reportada y la disponibilidad de los recursos. Cuando el proyecto implica grandes inversiones y no se dispone de los recursos suficientes, la decisión de inversión se complementa con la etapa de gestión de recursos (es decir, la de obtener los financiamientos necesarios y suficientes para la operación del proyecto).

Al formular la etapa de preinversión se identifica la capacidad financiera del grupo o entidad que realizará el proyecto. Por lo tanto se estará en condiciones de prever la necesidad de una organización que sustente la gestión de los recursos financieros necesarios, el lapso y el personal que podrán consolidar la viabilidad del proyecto. Esto implica inversión ya que la presentación del proyecto ante las fuentes de financiamiento representa tiempo y costo.

La organización durante la gestión de los recursos puede resultar simple, pero al ser imprescindible debe preverse durante la formulación de la etapa de preinversión. Con esto quedan concluidas las previsiones antes de iniciar la operación. Previstos todos los renglones, quedan exclusivamente los imprevistos como margen de holgura.⁹

⁹ Nacional Financiera. *Guía para la Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión*. México 2001.p 108

Capítulo VII.- Un caso específico

A.-Estudio de Mercado

La electrónica es la ciencia que se encarga del estudio de los electrones y su comportamiento a través de diferentes dispositivos. De esta ciencia depende el diseño y construcción de circuitos con diversos objetivos, desde fenómenos como la iluminación y el sonido hasta otros más complejos tales como la automatización de procesos industriales y la transferencia de datos, audio y video a través de comunicaciones satelitales.

Dichos dispositivos han tenido gran influencia en la vida cotidiana de las personas, aparatos como el radio y la televisión están presentes en la mayoría de los hogares, además, es necesario mencionar la fuerte presencia que ha tenido la computadora en los últimos años.

Este crecimiento de dispositivos electrónicos entre las personas crea la necesidad de tener personal altamente calificado que responda a las necesidades de mantenimiento de cada dispositivo, desde una televisión o reproductor de DVD hasta mantenimiento y reparación de servidores y redes empresariales. Por esta razón, existe la necesidad de crear una institución que capacite personal para estas tareas.

1.-Descripción del servicio

Se pretende poner en marcha una escuela para atender las necesidades de capacitación e información técnica en el ámbito electrónico, donde se enseñen los principios de la electrónica convencional y electrónica digital, así como la aplicación de estos conocimientos en la reparación de equipo de audio y video (Televisores, Modulares, Videocassetteras, Compact Disc, Cámaras digitales y DVD). Además de reparación y actualización de PC. También se proporcionará capacitación para la instalación, mantenimiento y reparación de redes domésticas y empresariales.

Se pensó en esta idea ya que actualmente existe un gran sector de la población que considera esta opción como una actividad económica para desempeñar por su cuenta o para alguna empresa, además de la creciente demanda de espacios educativos de nivel técnico y de jóvenes que no pueden entrar a escuelas públicas de nivel medio superior y superior.

2.-Los cursos

Los cursos se impartirán en módulos de 6 meses cada uno, dedicando el 50% del tiempo a la teoría y el 50% restante en demostraciones y aplicaciones prácticas, cubriendo los siguientes temas.

a) Curso de Electrónica Básica

1. Conceptos Básicos (resistencias, capacitores, bobinas).
2. Circuitos en serie y paralelo.
3. Diodos semiconductores y rectificación.
4. Transistores bipolares
5. Polarización.
6. Amplificación.
7. Amplificadores diferenciales y operacionales.
8. Amplificadores de potencia.
9. retroalimentación.
10. Osciladores.
11. Reguladores de Voltaje.
12. Transistores JFET y MOSFET
13. Tiristores (SCR, DIAC, TRIAC)
14. Mezcladores y convertidores.
15. Principios de radio comunicación.

b) Curso de Televisión moderna

1. Diagrama a bloques.
2. El sistema de color.
3. El sintonizador.
4. Sección de F.I.
5. Etapa de Audio.
6. Tubos de imagen.
7. Fuente de alimentación.
8. Osciladores de deflexión.
9. Deflexión vertical
10. Sistema de deflexión horizontal.
11. Circuitos de color.
12. Menú de servicio.
13. Autodiagnóstico.
14. Practicas de reparación.

c) Electrónica del Audio: Acústica en general, Modulares, Compact disc.

1. Conceptos generales.
2. Naturaleza y comportamiento de las ondas sonoras.
3. Normas de Audio.
4. Plataformas de audio analógicas y digitales.
5. Plataformas digitales, magnéticas y optomagnéticas.
6. Procesadores de audio.
7. Transductores acústicos.
8. Estructura de la fuente de alimentación de un equipo de audio.
9. Circuitos de control.
10. Circuitos de A.M. y F.M.

11. Procesos de señales en Decks
12. Tipos de salidas de audio (STK y darlington).
13. Rastreo de fallas.
14. Diagrama a bloques del Compact Disc.
15. El recuperador óptico (Pick up).
16. EL sistema de servomecanismos.
17. Etapa de proceso digital.
18. El convertor digital-analógico.
19. Ecuilización y amplificación.
20. Sistema de control.

d) Curso de Videocassetteras y Camcorders (cámaras digitales)

1. Conceptos Básicos.
2. Diagrama a bloques de una videocassetera.
3. Diagrama a bloques de un Camcorder.
4. Dispositivo captador de imagen.
5. La conversión optico-electrónica.
6. La transferencia electrónica de la carga.
7. Circuitos auxiliares (zoom, autofocus, autoiris, balance de blanco automático).
8. Procesadores de luminancia y crominancia.
9. Procesador de sonido.
10. Tambor de cabezas (video, audio, borrado)
11. Sistemas de servo (capstan, tambor de cabezas, carga de casete, enhebrado de cinta)
12. Mira electrónica.
13. Fuente de alimentación.

e) Video de alta definición y DVD

1. Conceptos generales.
2. La HDTV (High Definition Television).
3. Capacidades del DVD.
4. Diagrama a bloques de un reproductor de DVD.
5. El recuperador óptico (Pick up).
6. EL sistema de servomecanismos.
7. Etapas de proceso digital.
8. Selector CD/DVD.
9. Codificador NTSC/PAL
10. Etapa de Audio (Dolby Digital y DTS).
11. El convertor digital-analógico.
12. Fallas mecánicas y Electrónicas.

f) Estructura y Funcionamiento de Computadoras Personales (PC)

1. Arquitectura de la PC.
2. Comandos Principales en MS DOS.
3. Bus de datos.
4. Fuentes de alimentación.
5. El microprocesador.
6. Procesadores RISC y CISC.
7. Funcionamiento de una memoria RAM.
8. Tipos de drive (floppies , CD , DVD).
9. Tipos y usos de reloj.
10. Configuración y Partición de discos duros.
11. Configuración de tarjetas (Audio, video , Fax)
12. Instalación de Software.
13. El monitor.
14. Teclado y mouse.
15. Dispositivos Plug and Play.
16. Ensamble final.
17. Mantenimiento preventivo y correctivo.
18. Clases de virus y sus consecuencias.

g) Instalación y servicio a redes de computadoras

1. Conceptos generales.
2. Clasificación de redes.
3. Instalación y configuración de redes.
4. Instalación de TCP/IP.
5. Cableado con base a Standard Internacional.
6. Tipos de concentradores.
7. Servidores.
8. Sistemas operativos para uso en red.
9. Herramientas de Internet y ethernet.

3.-Normas de Calidad

En atención a las normas y requerimientos, se presenta a continuación una serie de puntos por medio de los cuales la Secretaría de Educación Pública (SEP), por medio de la Dirección General de Centros de Formación para el Trabajo concede el reconocimiento de validez oficial de estudios a la institución educativa del proyecto:

- Nombre: Reconocimiento de validez oficial de estudios.
(Capacitación para el trabajo).

- **Descripción:**

Es el reconocimiento de validez oficial de estudios que se les otorga a los particulares que desean impartir educación.

- **Dependencia que lo Regula:** Dirección General de Centros de Formación para el Trabajo (DGCFT)

- **Requisitos:**

1. Presentar solicitud para el trámite de RVOE (Reconocimiento de Validez Oficial de estudios).

2. Acta de nacimiento o acta constitutiva del representante legal o dueño, según sea el caso.

3. Plano acotado de las instalaciones.

4. Documento que acredite la ocupación legal del inmueble. (Contrato de arrendamiento, contrato de comodato o escrituras publicas).

5. Constancia de seguridad estructural.

6. Plantilla de personal.

7. carta compromiso de ajustarse a los planes y programas de la SEP.

8. programa interno de protección civil y emergencia escolar.

- **Costos:**

Descripción	Costo
Reconocimiento de validez oficial de estudios	\$585

- Área de pago: cualquier institución bancaria mediante la forma 5 del SAT

- Área donde se proporciona: área de planteles particulares.

- Comprobante: acuse de recibo de inicio de tramite de solicitud de RVOE

- Tiempo de respuesta: 60 días hábiles.

- Usuarios: particulares que quieren incorporar una escuela.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

- **Observaciones:**

1. este servicio se brinda a los particulares que quieran incorporar escuelas en el D.F.
2. Los particulares deberán acudir directamente para ver el catálogo de especificaciones para el tipo de plantel que se quiera incorporar.

- **Áreas que Intervienen en el proceso:**

Secretaría de Educación Pública. Subdirección de Coordinación de enlace operativo en el D.F., área de planteles particulares.

4.-Análisis de la demanda

El perfil de alumno o consumidor que se busco, fue en la delegación que tuviera la mayor población con las siguientes características.

-Persona mayor de 15 años de edad. Aunque no existe límite superior de edad, debido a que a estas instituciones acuden personas mayores de 40 años, ya que es una edad en la cual muchos hombres no encuentran empleo o bien cuentan con el tiempo para realizar este tipo de actividades. Sin embargo para definir la demanda potencial, se estableció un límite superior de 50 años.

-Nivel de ingresos entre 1 y 3 salarios mínimos. Las personas que ganan menos de un salario mínimo, no cuentan con los recursos para acudir a este tipo de instituciones, también se descartan las personas que ganan 4 salarios mínimos o más, ya que se trata de personas que se dedican a otro tipo de actividades.

- Sexo masculino. Se descarta la mayoría de la población femenina ya que no es común que exista interés entre las mujeres en asistir a este tipo de capacitación.

Cuadro 1.- DELEGACIONES CON MAYOR POBLACIÓN.

Delegación.	Hombres	%	Mujeres	%
Gustavo A. Madero	595133	48.16	640409	51.83
Álvaro Obregón	327431	47.65	359589	52.34
Coyoacan	300429	46.91	339994	53.08
Tlalpan	280083	48.14	301698	51.85
Cuauhtemoc	241750	46.82	274505	53.17

Fuente: INEGI. Censo General de población y vivienda 2000.

Como se puede observar en el cuadro siguiente la delegación Gustavo A. Madero es la que presenta mayor Población Económicamente Activa (PEA) y mayor cantidad de población con sexo masculino. Por ello, a continuación, se analiza con más detalle la demanda potencial, específicamente para el caso de esta delegación.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

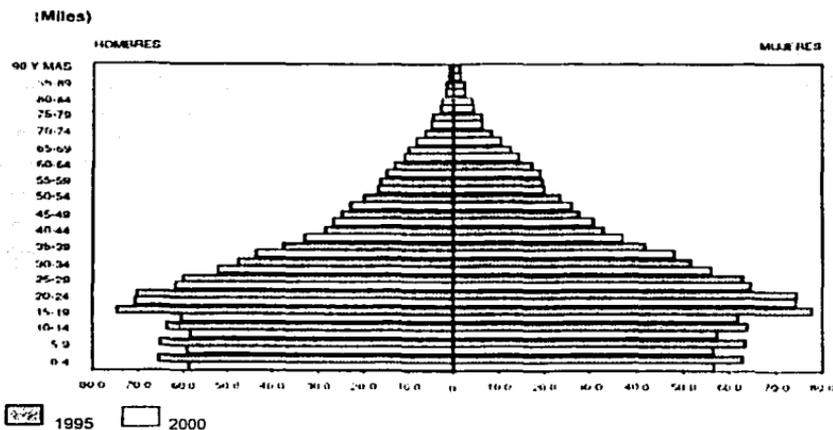
Cuadro 2.- DELEGACIONES CON MAYOR POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA.

Delegación.	Mayor de 15 años	%	PEA	%
Gustavo A. Madero	874440	70.77	506521	40.99
Álvaro Obregón	479254	69.75	294720	42.89
Coyoacan	474609	74.10	287911	44.95
Tlalpan	403889	69.42	248599	42.73
Cuauhtemoc	378941	73.40	237117	45.93

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI. Censo General de población y vivienda 2000.

Por la forma de la pirámide poblacional de la delegación se puede apreciar que el grueso de la población se encuentra entre 15 y 29 años. Algo positivo para el proyecto ya que es común que los alumnos de este tipo de instituciones se encuentren en este rango de edad.

Figura 1.-POBLACIÓN TOTAL POR SEXO SEGÚN GRUPO QUINQUENAL DE EDAD DE LA DELEGACIÓN GUSTAVO A. MADERO

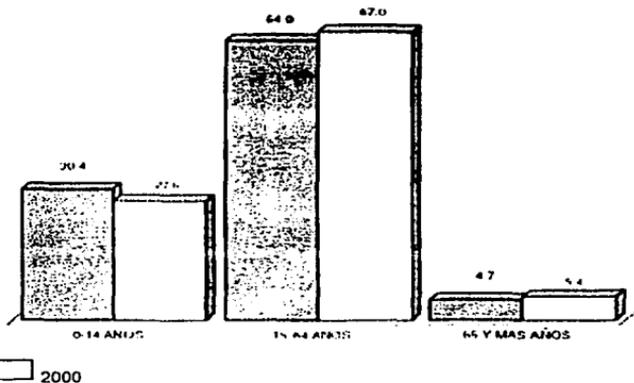


a/ Excluye el grupo de edad "No especificado"

FUENTE: Para 1995: INEGI. Distrito Federal, Resultados Definitivos, Tabulados Básicos, Censo de Población y Vivienda, 1995. Para 2000: INEGI. Distrito Federal, Resultados Definitivos, XII Censo general de población y vivienda, 2000.

Esto se comprueba con la siguiente grafica, la cual muestra que aproximadamente el 65 % de la población tiene entre 15 y 64 años de edad.

Figura 2.-POBLACIÓN TOTAL POR GRANDES GRUPOS DE EDAD DE LA DELEGACIÓN GUSTAVO A. MADERO.
(Porcentaje)



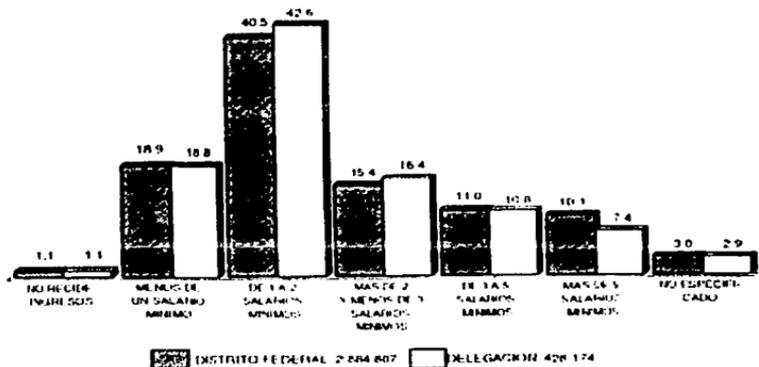
a/ Excluye el grupo de edad "No especificado"

FUENTE: Para 1995: INEGI. *Distrito Federal, Resultados Definitivos; Tabulados Básicos, Censo de Población y Vivienda, 1995.* Para 2000: INEGI. *Distrito Federal, Resultados Definitivos; XII Censo general de población y vivienda 2000*

En lo que respecta al análisis del nivel de ingresos de esta delegación, el 55.9 % de la población percibe entre 1 y 3 salarios mínimos mensuales. Esto es congruente con los propósitos de análisis de la demanda potencial. Lo anterior queda expresado en la siguiente grafica.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Figura 3.-POBLACIÓN OCUPADA POR NIVEL DE INGRESO FAMILIAR MENSUAL DE LA DELEGACIÓN GUSTAVO A. MADERO EN EL AÑO 2000 (Porcentaje)



Fuente: INEGI. Distrito Federal. Resultados Definitivos; XII Censo general de población y vivienda. 2000.

Una vez estudiadas las características anteriores, se delimita la población total de la delegación para obtener la demanda potencial.

Cuadro 3.-DELIMITACION DE LA POBLACIÓN TOTAL.

Demanda Potencial	
Población total	1,235,542
- 90% de Mujeres	576,368
=	659,174
- Hombres menores de 15 años	193,000
=	466,174
- Hombres mayores de 50 años	68,000
=	398,174
- 44.10 % Ingresos fuera del rango.	175,595
=	222,579
- 40 % Estudiantes Activos	89,032
=	133,548
- 30% Trabajadores Activos	40064,258
Total	93,483

Fuente: Elaboración Propia con datos de INEGI

De la población total de la delegación se resta el 90% de la población femenina, los hombres menores de 15 años y mayores de 50 años. Al resultado se le resta el 44.10% que pertenece a las personas cuyos ingresos no están entre 1 y 3 salarios mínimos. Por último se resta el 40% que pertenece a los estudiantes activos de

preparatoria y universidad y el 30% que representa trabajadores activos del sexo masculino. Del cuadro anterior se deduce que existe una demanda potencial de 93,483 personas, las cuales son de sexo masculino, tienen entre 15 y 50 años de edad y un nivel de ingresos entre 1 y 3 salarios mínimos.

Asimismo se proyecta la demanda para los próximos 10 años con base a la tasa de crecimiento de la población del Distrito Federal según INEGI, el resultado es el siguiente:

Cuadro 4.- PROYECCIÓN DE LA DEMANDA.

Año	Tasa de crecimiento	Población
2000	1.84	93,483
2001	1.84	95,203
2002	1.84	96,955
2003	1.84	98,739
2004	1.84	100,556
2005	1.84	102,406
2006	1.84	104,290
2007	1.84	106,209
2008	1.84	108,163
2009	1.84	110,153
2010	1.84	112,180

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI, con base en XI Censo General de Población y Vivienda 1990, México 1991, Censo de Población y Vivienda 1995, México, 1996 Distrito Federal, Resultados Definitivos; XII Censo general de población y vivienda, 2000

5.-Análisis de la Oferta.

Se busco dentro de la delegación el número total de instituciones que imparten este tipo de capacitación, también se consideraron las instituciones cercanas a la delegación y además, aquellas no tan cercanas pero con mas prestigio en el sector tecnico de electrónica.

Cuadro 5.-ESCUELAS CONOCIDAS EN EL SECTOR TECNICO:

Nombre	Dirección	Colegiatura	Alumnos
Instituto Radiotécnico de México	Hank Gonzalez 101 1er piso. México D.F.	\$ 320 Mensuales	300
Instituto de Electrónica Guillermo.	Cuauhtemoc 62 1er Piso. México D.F.	\$ 340 Mensuales	200
Columbia College Panamericano S.C.	Xochicalco 195 Col. Narvarte.	\$ 320 Mensuales	350

Fuente: Investigación Directa.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Cuadro 6.-ESCUELAS CON MAYOR PRESTIGIO EN EL SECTOR TECNICO EN ELECTRÓNICA:

Nombre	Dirección	Alumnos	Colegiatura	Comentarios
Atena College.	Bucareli No. 109 1er piso.	700	\$ 320 Mensuales	Una de las escuelas mas grandes, fundada en 1958. Incorporada a la SEP.
Centro Japonés de Información Electrónica.	Republica Uruguay No.22, 2do piso.	300	\$ 600 Por cada seminario. (Semanates)	Se dedica especialmente a seminarios cortos y cursos de actualización.
CICAP (Centro Integral de Capacitación y Productividad)	Av. Ribera de San Cosme No. 108 1er Piso. Col San Rafael.	800	\$ 320 Mensuales	Posiblemente la escuela que represente la mayor competencia, dada su publicidad y alto prestigio.
Ingeniería de Servicios en Electrónica.	Republica del Salvador No. 11 2do Piso, Int. 11 y 12.	300	\$ 450 Mensuales	No esta incorporada a la SEP, pero se encuentra en el centro del mercado electrónico. Tiene poca población estudiantil.
CPM	Rafael Solana No. 88 Col. Independencia.	500	\$ 400 Mensuales	Institución Dedicada a la automatización de procesos industriales por lo cual solo su curso básico representa competencia.
Escuela Mexicana de Electricidad.	A dos cuadras de la estación Balderas del Sistema de Transporte Colectivo Metro.	600	\$ 320 Mensuales	Imparte capacitación en electricidad, pero recientemente se incorporo a la enseñanza electrónica.

Fuente: Investigación Directa.

Estas son las instituciones que representan la oferta actual del servicio y su capacidad aproximada calculada con base a observaciones directas considerando cursos impartidos, alumnos promedio por curso, numero de salones y talleres e infraestructura en general. De estas solo tres tienen reconocimiento de validez oficial de estudios (Atena College, CICAP y Escuela Mexicana de Electricidad)

Ante la situación descrita y desde el punto de vista de la oferta, existe un margen amplio para instalar una escuela nueva, en la cual se pretende tener capacidad para más de 600 alumnos con un precio de colegiaturas de \$300 mensuales, cifra por debajo del promedio de las escuelas con características similares.

B.-Estudio Técnico

1.-Localización

Macrolocalización

Por las características que ofrece la republica mexicana en cuanto al desarrollo del mercado tecnico en electrónica, la ciudad de México constituye el lugar más apropiado. Esto es debido a que en otros estados, tales como Aguascalientes, Guadalajara, Mérida, Monterrey y Veracruz, los cuales pudieran ofrecer oportunidades futuras para este tipo de empresas, actualmente es difícil encontrar refacciones y componentes específicos así como instrumental especializado o de reciente importación, necesario por la alta velocidad de desarrollo de la electrónica.

Microlocalización

Una vez seleccionada la ciudad de México como la ubicación más conveniente, se definen las siguientes características:

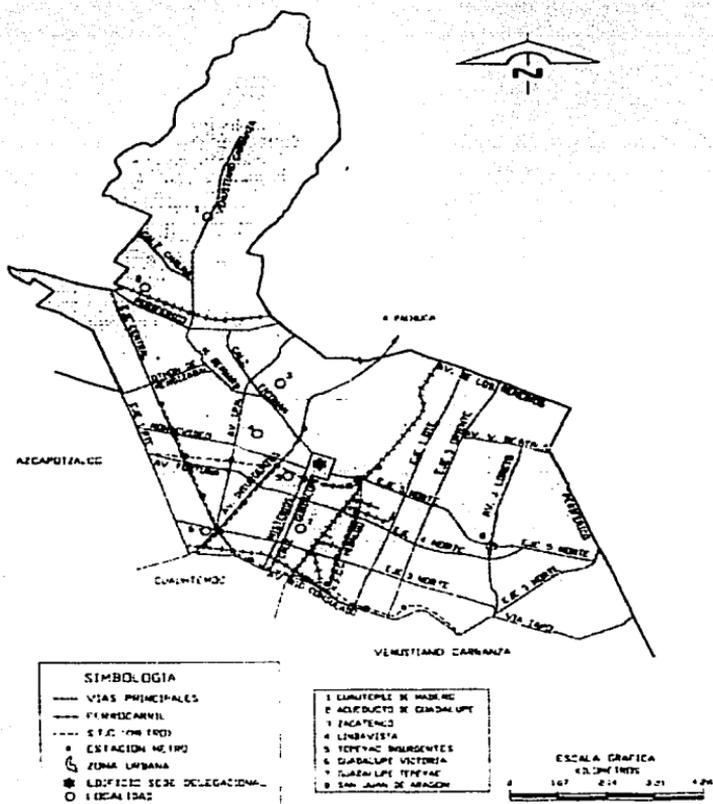
Transporte. Deben tenerse vías de acceso que permitan al consumidor llegar oportunamente desde varios puntos de la delegación o sus alrededores, sin demorar demasiado tiempo.

Población. Para el área en cuestión se estudiaron las características de la población buscando la mayor cantidad posible de consumidores potenciales. Esto con base al nivel de ingresos, edades y sexo.

La cercanía de la institución con respecto al mercado electrónico. El área para la escuela no debe quedar demasiado retirada del mercado electrónico de la ciudad. Se esta hablando de la calle de Republica del Salvador y sus alrededores en el centro de la ciudad de México, lugar al que acude el sector tecnico y profesional en electrónica para hacer compras de componentes electrónicos y mecánicos, material para reparación, instrumental especializado, publicaciones específicas, diagramas e información en general.

Después de concluir en el estudio de mercado que la delegación Gustavo A Madero, es el lugar más adecuado para la ejecución del proyecto, se llevaron a cabo observaciones directas con las cuales se concluye que el área de la delegación llamada Calzada de Guadalupe es un lugar adecuado para poner en marcha la escuela, debido a que es una avenida amplia, cuenta con todos los servicios: agua, electricidad, drenaje y existen diversas maneras para transportarse, incluyendo el sistema de transporte Metro.

Figura 4.-Mapa de la delegación Gustavo A. Madero. FUENTE: INEGI, Cuaderno Delegacional, Gustavo A. Madero. 2000.



TESIS CON FALLA DE ORIGEN

2.-Tamaño del Proyecto

La escuela tiene una capacidad instalada para recibir a 630 alumnos (que representa aproximadamente el 0.56 % de la población que representa la demanda potencial, según el estudio de mercado).

Cada salón de clases no sobrepasa los 18 alumnos, por lo que las instalaciones tienen un mínimo de 7 aulas, mismas que servirán como talleres además de impartir clases. El espacio necesario para cada salón es de 30 m². Además de esto el edificio cuenta con un área para la administración y recepción de nuevos estudiantes.

Cada salón de clases tiene lo siguiente:

- 19 sillas fabricadas en estructura tubular redonda de ¾" calibre 18, acabada en pintura micropulverizada color negro, asiento y respaldo integrados en una concha de polipropileno de alta densidad,
- Un pizarrón de plúmón o gis de 3 metros de largo por 1.5 de altura.
- 10 mesas de 240 cm. de largo x 60 cm. de ancho, cubierta en triplay de pino de 19 mm. recubierta en laminado plástico y cantos emboquillados en pvc.

3.-Equipo Electrónico

El equipo electrónico necesario para llevar acabo la enseñanza es el siguiente:

- 2 Osciloscopios de 35 Mhz analógico. Voltios/ división 5mV a 20V. Sincronismo hasta 100Mhz. Trigger alternado CH1 y CH2 o independientes. Probador de diodos, transistores, capacitores, bobinas y resistencias. Calibrador de 1 KHz. y 1 Mhz. Voltaje de trabajo de 100-200 voltios (cambio automático). Disparo alternado o CHOP.
- 2 Osciloscopio de 40 Mhz analógico-digital. Delay. Interfaz y software para conectarse a PC. Memoria digital. Probador de diodos, transistores, capacitores, bobinas y resistencias. Cursores para medir frecuencia, tiempo y voltaje de pico a pico en pantalla. Función de Autoset (autoajuste de los controles con solo presionar un botón)
- 1 Osciloscopio de 100 Mhz analógico. Delay. Interfaz y software para conectarse a PC. 9 memorias para ajuste. Probador de diodos, transistores, capacitores, bobinas y resistencias. Cursores para medir frecuencia, tiempo y voltaje de pico a pico en pantalla. Función de Autoset (autoajuste de los controles con solo presionar un botón)

- 2 generadores de señales. Frecuencia de síntesis de 40Mhz. Ancho de banda de 1 Mhz. 1 canal de salida + canal de sincronismo. Amplitud máxima de 10 volts. Señales: Senoidal, triangular y cuadrada.
- 2 Fuentes de tensión variable. De 3 a 24 volts DC.
- 1 computadora para administración escolar. Procesador Intel celeron o mayor. 128 MB en RAM. HD de 10 GB o superior. Tarjera de fax-modem y video. Floppy y lector de CD. Monitor de 17 pulgadas SVGA o superior.

4.-Programa de Trabajo

Cada curso tiene una duración de 6 meses. Las aulas tienen además del mobiliario antes mencionado el equipo electrónico correspondiente para la enseñanza según el curso específico.

Para los cursos de Electrónica Básica y Televisión moderna debe haber en el salón un Osciloscopio de 35 Mhz. Un generador de señales y una fuente de tensión variable. Para el curso de Electrónica del Audio y el de video de alta definición y DVD se tendrá 1 Osciloscopio de 40 Mhz para cada uno. Para el caso del curso de Videocassetteras y Camcorders, se necesitara un osciloscopio de 100 Mhz. Y para el curso de Estructura y Funcionamiento de Computadoras Personales, una computadora experimental antes descrita, misma que servirá para demostraciones y practicas.

Cada curso se imparte en dos horas diarias de lunes a viernes y los sábados 5 horas consecutivas con descanso de media hora. Se cubren los siguientes horarios:

Lunes a Viernes:

8:00 a.m. a 10:00 a.m.
 10:00 a.m. a 12:00 p.m.
 4:00 p.m. a 6:00 p.m.
 6:00 p.m. a 8:00 p.m.
 8:00 p.m. a 10:00 p.m.

Sábados:

8:00 a.m. a 1:00 p.m.

Cada modulo cubre un total de 240 horas.

5.- Personal

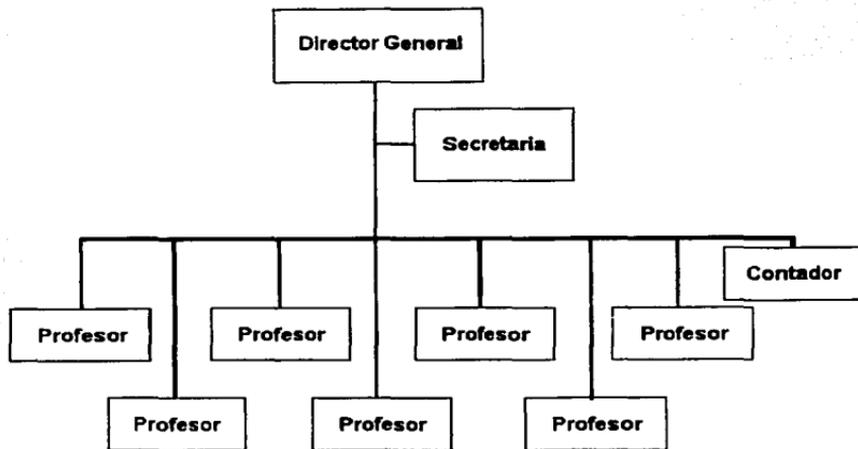
El número de personas necesarias para la operación del proyecto se describe como sigue:

Cuadro 7.- CARACTERÍSTICAS DEL PERSONAL.

Puesto	Características
1 Director General	Para el puesto de director general se necesita una persona con conocimientos de electrónica con un mínimo de 10 años de experiencia. Grado académico de Ingeniero. Capacidad de dirección y liderazgo, además de gran capacidad de solucionar problemas. Su tarea consiste en supervisar el correcto desempeño de toda la empresa y supervisar la actualización de toda la planta de profesores. Debe ser sensible a las necesidades de la empresa y tener buena comunicación con todo el personal además de estar constantemente en actualización ante los cambios de los circuitos y dispositivos electrónicos.
7 Profesores.	Cada profesor debe tener el grado de técnico en electrónica o superior y conocimientos especializados y actualizados del curso que impartirá; tener bases pedagógicas y ser una persona puntual y responsable.
1 Contador.	El contador esta encargado de todos los asuntos fiscales y de la administración. Deberá rendir cuentas al dueño o director general.
1 Secretaria.	La secretaria debe tener estudios técnicos de secretariado, facilidad de palabra y conocimientos en computación (Word, Excel e Internet). Debe ser una persona puntual y responsable.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 5.-ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA



El calendario de ejecución del proyecto es el siguiente:

Figura 6.- CALENDARIO DE EJECUCIÓN.

Actividad	Días									
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
Estudio de Prefactibilidad										
Permisos y licencias										
Edificio										
Obra Civil										
Adquisición de Equipo										
Instalación Física										
Equipo auxiliar										
Reclutamiento de personal										
Puesta en marcha										

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

C.-Estudio Económico

1.-Presupuesto de Inversión

El presupuesto de inversión esta estructurado en tres partes: Inversión fija, inversión diferida y capital de trabajo. Para elaborar este presupuesto se tomaron en cuenta los precios de la maquinaria, del equipo y de lo indispensable para conformar la entidad productiva, el resultado es el siguiente:

Inversión Fija

Esta parte del presupuesto de inversión esta integrada por los muebles y los activos fijos tangibles de uso permanente y necesario, que se muestran a continuación.

Cuadro 8.

INVERSION FIJA			
Concepto	Cantidad	Precio Unitario (\$)	Total
Mobiliario			
Sillas sin paleta	133	140	18,620
Mesas	70	1,000	70,000
Pizarrones	7	500	3,500
Equipo Electrónico			
Osciloscopio 35 Mhz	2	8,000	16,000
Osciloscopio 40 Mhz	2	12,000	24,000
Osciloscopio 100 Mhz	1	18,000	18,000
Generador de señal	2	2,000	4,000
Fuente de tensión variable	2	500	1,000
Equipo de Oficina			
Computadora	1	8,000	8,000
Archiveros	2	2,000	4,000
Escritorios	10	1,000	10,000
Total			177,120

Fuente: Elaboración propia

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Inversión Diferida

Se entiende como la inversión a los bienes intangibles necesarios para la implementación del proyecto. Para ella se ha previsto lo siguiente:

Estudios y proyectos.

Para llevar a cabo el proyecto es necesaria la elaboración de estudios previos que determinen su viabilidad y sirvan de guía para su implementación.

Constitución y Organización de la empresa.

Para implementar, gestionar y operar el proyecto en términos legales, se considera la cantidad de \$10,000 para trámites y cuestiones legales.

Publicidad y Promoción.

El costo de este importante aspecto se estima en \$15,000 lo que incluye logotipos, papelería, inauguración, atención a clientes, etc.

Imprevistos.

Como previsión se considero prudente determinar para imprevistos un 10% de la inversión diferida lo que representa \$3,500.

Cuadro 9.

Inversión Diferida.	38,500
Estudio de prefactibilidad.	10,000
Constitución y Org. de la empresa.	10,000
Publicidad y Promoción.	15,000
Imprevistos (10%)	3,500

Capital de Trabajo

Los recursos necesarios para la operación de la empresa son los siguientes:

Sueldos y Salarios. Se contemplan los sueldos y salarios totales para el primer año de operación.

Cuadro 10.

Capital de Trabajo	972,000
Sueldos y salarios	696,000
Servicios	264,000
Papelería y útiles	12,000

El renglón de servicios incluye: agua, teléfono y rentas.

El siguiente cuadro muestra el resumen de inversiones de las categorías mencionadas anteriormente:

Cuadro 11.

Resumen de Inversiones	COSTO (\$)
Inversión Fija	177,120
Inversión Diferida	38,500
Capital de Trabajo.	972,000
TOTAL	1,187,620

2.-Presupuesto de Ingresos

El presupuesto de ingresos esta conformado por las colegiaturas que se cobren, multiplicado por el número de alumnos que logren ser captados.

De acuerdo a los estudios de mercado se ha estimado que al principio de operación de la empresa no se conseguirá operar al 100% de la capacidad. El siguiente cuadro muestra estas estimaciones.

Cuadro 12.- ESTIMACIONES DE CAPACIDAD INSTALADA.

Periodo / Año	Numero de Alumnos	% de la Capacidad	Colegiatura	Numero de Meses	Ingreso Total
1				12	1,440,000
Ene/Jun	380	60.31	300	6	684,000
Jul/Dic	420	66.66	300	6	756,000
2				12	1,800,000
Ene/Jun	480	76.19	300	6	864,000
Jul/Dic	520	82.53	300	6	936,000
3				12	2,088,000
Ene/Jun	560	88.88	300	6	1,008,000
Jul/Dic	600	95.23	300	6	1,080,000
4	600	95.23	300	12	2,160,000
5	600	95.23	300	12	2,160,000
6	600	95.23	300	12	2,160,000
7	600	95.23	300	12	2,160,000
8	600	95.23	300	12	2,160,000
9	600	95.23	300	12	2,160,000
10	600	95.23	300	12	2,160,000

El porcentaje de la capacidad utilizada se estimo como sigue: cada salón de clases tiene capacidad para 18 alumnos, multiplicados por 7 aulas se tiene 126, que multiplicados por cinco horarios dan como resultado 630. De manera que 630 alumnos representan el 100% de la capacidad instalada.

Se multiplico el número de alumnos por la colegiatura que paga cada uno mensualmente, después el resultado se multiplico por el número de meses del periodo (12 para un año). De esta manera se estimo el ingreso anual para la empresa.

3.-Presupuesto de Egresos

La presupuestación de los egresos del proyecto parte de precios actuales. Se considera que todas las repercusiones por efecto de incremento de costos y gastos se corresponderán, en la misma proporción, con los incrementos en los precios del servicio.

A continuación se presentan los cuadros que muestran detalladamente los distintos costos y gastos en los que se incurre al operar el proyecto:

Cuadro 13.

Presupuesto de Egresos (Mensual)	
(Pesos)	
Costos de producción.	35,000
Sueldos y Salarios.	35,000
Gastos de Administración.	51,765
Sueldos y Salarios.	23,000
Agua	500
Teléfono	1,500
Papelería y útiles.	1,000
Rentas	20,000
Cuotas y suscripciones	5,265
Diversos	500
Gastos de Venta	3,000
Promoción y Publicidad.	3,000
TOTAL	89,765

Fuente: Elaboración Propia

En el cuadro anterior se establecen los diferentes gastos en los que se incurre en un mes de operación. EL renglón de cuotas y suscripciones se calculo con el 9% de los sueldos y salarios totales. La primera categoría de sueldos y salarios se refiere a los profesores (quienes no participan en la administración), la segunda se refiere al personal administrativo.

El siguiente cuadro muestra el desglose de los sueldos y salarios totales:

Cuadro 14.

Sueldos y Salarios Totales (Mensual)			
Puesto	Numero	Salario (\$)	Total
Profesor	7	5,000	35,000
Secretaria	1	4,500	4,500
Contador	1	5,000	5,000
Dir. general	1	10,000	10,000
Limpieza	1	3,500	3,500
TOTAL			58,000

Las cantidades incluidas en el cuadro incluyen las prestaciones IMSS, SAR e INFONAVIT.

Debido a que estos gastos son mensuales se multiplicaron por el número de meses que compone un periodo (12 en el caso de un año) para tener los egresos anuales.

Cuadro 15.

Egresos Totales			
Periodo / Año	Egresos Mensuales	Numero de Meses	Egresos Totales
1		12	1,077,180
Ene/Jun	89,765	6	538,590
Jul/Dic	89,765	6	538,590
2		12	1,077,180
Ene/Jun	89,765	6	538,590
Jul/Dic	89,765	6	538,590
3		12	1,077,180
Ene/Jun	89,765	6	538,590
Jul/Dic	89,765	6	538,590
4	89,765	12	1,077,180
5	89,765	12	1,077,180
6	89,765	12	1,077,180
7	89,765	12	1,077,180
8	89,765	12	1,077,180
9	89,765	12	1,077,180
10	89,765	12	1,077,180

4.-Amortización y Depreciación

La amortización de la inversión diferida se realizara en un periodo de 4 años. Considerando que el valor de esta es de 38,500 y aplicando el método de línea recta se obtiene un valor de 9,625 anuales.

La depreciación de los activos fijos se estimo conforme al método de línea recta sin considerar valor de salvamento alguno.

Cuadro 16.

Tabla de depreciación			
Concepto	Costo	Años a depreciar	Depreciación anual
Mobiliario			8,218
Sillas sin paleta	15,680	10	1,568
Mesas	63,000	10	6,300
Pizarrones	3,500	10	350
Equipo Electrónico			6,300
Osciloscopio 35 Mhz	16,000	10	1,600
Osciloscopio 40 Mhz	24,000	10	2,400
Osciloscopio 100 Mhz	18,000	10	1,800
Generador de señal	4,000	10	400
Fuente de tensión variable	1,000	10	100
Equipo de Oficina			2,200
Computadora	8,000	10	800
Archiveros	4,000	10	400
Escritorios	10,000	10	1,000
TOTAL			16,718

El total de la inversión será realizada por los accionistas, por lo que no existen gastos para pago de deuda.

D.-Evaluación Financiera

1.-Estado de resultados proforma

Continuación se presentan los estados de resultados proforma del año 1 al 10.

Cuadro 17.- ESTADOS DE RESULTADOS

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3
Presupuesto de ingresos por ventas	1,440,000	1,800,000	2,088,000
- Presupuesto de costos de producción	420,000	420,000	420,000
= Utilidad bruta	1,020,000	1,380,000	1,668,000
- Presupuesto de gastos administrativos y de ventas	657,180	657,180	657,180
= Utilidad antes de ISR y RUT	362,820	722,820	1,010,820
- Impuesto sobre la renta	117,766.95	243,766.95	344,566.95
- Reparto de utilidades	33,647.70	69,647.70	98,447.70
=Utilidad neta	211,405	409,405	567,805

Cuadro 18.- ESTADOS DE RESULTADOS

Concepto	Año 4	Años 5 al 10
Presupuesto de ingresos por ventas	2,160,000	2,160,000
- Presupuesto de costos de producción	420,000	420,000
= Utilidad bruta	1,740,000	1,740,000
- Presupuesto de gastos administrativos y de ventas	657,180	657,180
= Utilidad antes de ISR y RUT	1,082,820	1,082,820
- Impuesto sobre la renta	369,766.95	373,135.70
- Reparto de utilidades	105,647.70	106,610.20
=Utilidad neta	607,405.35	603,074

2.-Flujo Neto de Efectivo

Después de contabilizar los ingresos y egresos del proyecto se elabora el Flujo neto de efectivo que se muestra a continuación.

Cuadro 21.- FLUJO NETO DE EFECTIVO.

Concepto	0	1	2	3	4	5 al 10
Ingreso Total		1,440,000.00	1,800,000.00	2,088,000.00	2,160,000.00	2,160,000.00
Costo Total		1,103,523.00	1,103,523.00	1,103,523.00	1,103,523.00	1,093,898.00
Costos de Producción		420,000.00	420,000.00	420,000.00	420,000.00	420,000.00
Sueldos y Salarios		420,000.00	420,000.00	420,000.00	420,000.00	420,000.00
Gastos de Admón		621,180.00	621,180.00	621,180.00	621,180.00	621,180.00
Sueldos y Salarios		276,000.00	276,000.00	276,000.00	276,000.00	276,000.00
Agua		6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00
Teléfono		18,000.00	18,000.00	18,000.00	18,000.00	18,000.00
Papelería		12,000.00	12,000.00	12,000.00	12,000.00	12,000.00
Rentas		240,000.00	240,000.00	240,000.00	240,000.00	240,000.00
Cuotas y Suscrip.		63,180.00	63,180.00	63,180.00	63,180.00	63,180.00
Diversos		6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00
Gastos de Venta		36,000.00	36,000.00	36,000.00	36,000.00	36,000.00
Publicidad		36,000.00	36,000.00	36,000.00	36,000.00	36,000.00
Depreciación		16,718.00	16,718.00	16,718.00	16,718.00	16,718.00
Amortización		9,625.00	9,625.00	9,625.00	9,625.00	
Utilidad Bruta		336,477.00	696,477.00	984,477.00	1,056,477.00	1,066,102.00
ISR (35%)		117,766.95	243,766.95	344,566.95	369,766.95	373,135.70
PTU (10%)		33,647.70	69,647.70	98,447.70	105,647.70	106,610.20
Utilidad Neta		185,062.35	383,062.35	541,462.35	581,062.35	586,356.10
Depreciación		16,718.00	16,718.00	16,718.00	16,718.00	16,718.00
Amortización		9,625.00	9,625.00	9,625.00	9,625.00	
Inv Fija	177,120					
Inversión Diferida	38,500					
Capital de Trabajo	972,000					
FNE	-1,187,620	211,405.35	409,405.35	567,805.35	607,405.35	603,074.10

Como puede observarse, los gastos por depreciación y amortización se incluyen primero dentro de los costos totales de producción para efectos tributarios, posteriormente, dado que no significan salidas reales, se vuelven a sumar. En la elaboración del flujo de caja y la posterior evaluación no se considero el valor de salvamento del proyecto.

Para la evaluación financiera del proyecto se considero una TREMA del 30%, como se explico en la parte teórica, esta estimación esta basada en el riesgo del proyecto, en la ganancia esperada de la inversión y en las tasas de interés prevalecientes en la economía.

3.-Valor Actual Neto

Consiste en determinar la equivalencia en el tiempo cero de los flujos de efectivo futuros que genera un proyecto y compara esta equivalencia con la inversión inicial.

El siguiente cuadro muestra el flujo neto de efectivo de cada año y su valor presente correspondiente con una TREMA del 30%.

Cuadro 22.- VALOR ACTUAL NETO

Período	Flujo Neto de Efectivo	Valor Presente
0	-1,187,620.00	-1,187,620.00
1	211,405.35	162,619.50
2	409,405.35	242,251.69
3	567,805.35	258,445.77
4	607,405.35	212,669.50
5	603,074.10	162,425.39
6	603,074.10	124,942.61
7	603,074.10	96,109.70
8	603,074.10	73,930.54
9	603,074.10	56,869.64
10	603,074.10	43,745.88

$$\begin{aligned} \text{VAN} &= -1,187,620 + 162,619.50 + 242,251.69 + 258,445.77 + 212,669.50 + \\ &162,425.39 + 124,942.61 + 96,109.70 + 73,930.54 + 56,869.64 + 43,745.88 \\ &= 246,390.20 \end{aligned}$$

Se obtiene un valor positivo de 246,390.20 pesos.

4.-Tasa Interna de Retorno

El cálculo de la tasa interna de retorno, si se realiza manualmente, requiere por lo general una solución de ensayo y error que haga que el VAN se iguale a 0.

Después de varios ensayos se obtiene un valor positivo y uno negativo. La TIR se encuentra entre 36% y 37% como se muestra a continuación:

Cuadro 23.- FLUJOS NETOS ACTUALIZADOS.

Periodo	Flujo Neto de Efectivo	Fac de Actual. (36%)	Valor Presente	Fac de Actual. (37%)	Valor Presente
0	-1,187,620.00		-1,187,620.00		-1,187,620.00
1	211,405.35	0.735294	155,445.11	0.729927	154,310.47
2	409,405.35	0.540657	221,348.05	0.532793	218,128.48
3	567,805.35	0.397542	225,726.61	0.388900	220,819.68
4	607,405.35	0.292310	177,550.94	0.283869	172,423.46
5	603,074.10	0.214934	129,621.23	0.207204	124,959.09
6	603,074.10	0.158040	95,309.73	0.151243	91,211.01
7	603,074.10	0.116206	70,080.68	0.110397	66,577.38
8	603,074.10	0.085445	51,529.91	0.080582	48,596.63
9	603,074.10	0.062828	37,889.64	0.058819	35,471.99
10	603,074.10	0.046197	27,860.03	0.042933	25,891.96
			4741.932222		-29229.84136

Con el método de interpolación se tiene:

$$TIR = 0.36 + [(0.36 - 0.37) (4,741.93 / (-29,229.84 - (4,741.93)))] = 0.361395$$

Por lo tanto se obtiene una tasa interna de retorno de 36.13 %.

5.-Relación Beneficio-Costo

Es el cociente de los flujos descontados de los beneficios o ingresos del proyecto, sobre los flujos descontados de los costos o egresos totales del proyecto. La tasa utilizada para actualizar los flujos de ingresos y egresos es del 30% anual.

Cuadro 24.

Relación Beneficio-Costo				
Periodo / Año	Ingresos Totales	Egresos Totales	Ingresos actualizados	Egresos Actualizados
0		1,187,620.00		1,187,620.00
1	1,440,000.00	1,077,180.00	1,107,692.31	828,600.00
2	1,800,000.00	1,077,180.00	1,065,088.76	637,384.62
3	2,088,000.00	1,077,180.00	950,386.89	490,295.86
4	2,160,000.00	1,077,180.00	756,276.04	377,150.66
5	2,160,000.00	1,077,180.00	581,750.80	290,115.89
6	2,160,000.00	1,077,180.00	447,500.62	223,166.07
7	2,160,000.00	1,077,180.00	344,231.24	171,666.21
8	2,160,000.00	1,077,180.00	264,793.26	132,050.93
9	2,160,000.00	1,077,180.00	203,687.13	101,577.64
10	2,160,000.00	1,077,180.00	156,682.40	78,136.64
SUMA			5,878,089.45	4,517,764.52

Dividiendo la suma de los ingresos actualizados entre la suma de los egresos actualizados se tiene:

$$5,878,089.45 / 4,517,764.52 = 1.3011$$

Este criterio nos dice que el proyecto gana por cada peso invertido, 30 centavos, es decir, el 30%.

6.-Periodo de recuperación de la inversión

Se define como el tiempo en el cual los beneficios o utilidades futuras del proyecto cubren el monto de inversión, medido en años. Para este caso se actualizo el flujo de caja del proyecto con una tasa anual del 30%. Permitiendo así una valoración mas exacta del periodo de recuperación de la inversión. La inversión inicial es de 1,187,620.

Cuadro 25.- PERIODO DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN.

Periodo / Año	Flujo Neto de Efectivo	Flujo Neto de Efectivo Actualizado	FNE Acumulado
1	211,405.35	162,619.50	162,619.50
2	409,405.35	242,251.69	404,871.19
3	567,805.35	258,445.77	663,316.95
4	607,405.35	212,669.50	875,986.45
5	603,074.10	162,425.39	1,038,411.84
6	603,074.10	124,942.61	1,163,354.45
7	603,074.10	96,109.70	1,259,464.14
8	603,074.10	73,930.54	1,333,394.68
9	603,074.10	56,869.64	1,390,264.32
10	603,074.10	43,745.88	1,434,010.20

Como puede apreciarse en el cuadro, la inversión se recupera en un periodo poco mayor a seis años.

7.-Punto de Equilibrio

Para conocer el numero de alumnos que deben ser captados para que los ingresos totales sean igual a los gastos totales se efectúa el siguiente análisis. Hay que aclarar que dichos cálculos se realizaron antes de impuestos.

Se sabe que los ingresos se obtienen multiplicando el número de alumnos captados por el precio de colegiaturas que pagan. Se sabe que los gastos totales al mes ascienden a 89,795 y que estos deben ser iguales a los ingresos. Por lo tanto se sustituye el valor de los ingresos totales por el de los costos totales en la

ecuación. Dado que se conoce que el valor de la colegiatura es de \$300 mensuales, se tiene el siguiente resultado:

$$89,795 = (\text{num. de alumnos}) \times 300$$

de aquí se despeja el número de alumnos:

$$\text{num. de alumnos} = \frac{89,795}{300} = 299.316$$

Por lo tanto se necesitan 300 alumnos mensuales para que los ingresos totales sean iguales a los costos totales.

E.-Organización

En México al igual que en otros países, existe una legislación cuyo propósito es regular la actividad empresarial. El conocimiento de estos aspectos legales es básico en la toma de decisiones, cuyos resultados, afectaran al proyecto en cuestión. La legislación mercantil establece que, toda unidad económica, debe estar constituida legalmente bajo la forma de una sociedad, la cual es una entidad legal separada de la personalidad jurídica de los socios.

El primer paso a seguir en la constitución de una sociedad, es elegir la forma apropiada que esta deberá de tener de acuerdo a las actividades que se planea que esta realizara.

Para el presente proyecto se ha elegido la formación de una Sociedad Anónima. Esta sociedad existe bajo una denominación y se compone exclusivamente de socios cuya obligación se limita al pago de sus acciones, la denominación se forma libremente, pero distinta a la de cualquier otra sociedad, esta denominación deberá contar con una autorización previa ante la Secretaria de Relaciones Exteriores, seguida inmediatamente por la abreviatura S.A.

Para la constitución de una sociedad de este tipo se requiere:

- a) Que haya por lo menos dos socios y que cada uno de ellos suscriba como mínimo una acción.
- b) Un capital social mínimo que se establece en la ley vigente, el cual debe estar íntegramente suscrito.
- c) Exhibir el dinero en efectivo, o por lo menos el 20% del valor de cada acción pagadera en numerario.
- d) Exhibir íntegramente el valor de cada acción que haya de pagarse en bienes distintos del numerario.

Este tipo de sociedad se constituye por la comparecencia ante notario de las personas que otorguen la escritura social, o por suscripción pública.

Para llegar a la constitución de una empresa, antes que nada y de acuerdo a la legislación mexicana, ésta debe de tener una denominación o razón social con la que se diferenciará del resto de las entidades económicas que puedan existir. Con el fin de que esta denominación o razón social sea única, ésta deberá recibir la autorización por escrito de la Secretaría de Relaciones Exteriores, a través de su Dirección General de Asuntos Jurídicos, dirección de permisos del artículo 27 constitucional, que tiene registradas todas las empresas que operan en nuestro país.

En esta autorización que otorga la secretaría de Relaciones Exteriores, aparece el nombre que se permite usar en la constitución de una sociedad. Una vez que se ha obtenido el permiso, la escritura constitutiva, que es el documento que contiene el contrato de asociación para cada una de las partes de la sociedad, deberá ser realizada por un notario o corredor público, quien deberá dar aviso a la Secretaría de Relaciones Exteriores de la constitución de dicha sociedad.

Ya que la empresa se encuentra legalmente constituida, para que pueda iniciar sus operaciones, es necesario registrarla ante la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, y obtener su cédula del registro federal de contribuyentes (RFC). Para realizar este registro, es necesario que junto con el formato de registro correspondiente, se entregue una copia certificada del acta constitutiva de la empresa. En este formato del registro federal de contribuyentes, se deberá especificar claramente las actividades a realizar por la empresa, su fecha de inicio de actividades y el tipo de obligaciones fiscales a que esta sujeta.

Una vez que la empresa cuenta con su registro ante la SHCP y ha obtenido su registro federal de contribuyentes, ésta puede iniciar las actividades para las que ha sido autorizada y cumplir cabalmente con su objeto social y con sus obligaciones fiscales.

Conclusiones

El trabajo presenta la metodología para la formulación y evaluación de proyectos de inversión privados. Esta metodología se desarrolló en 5 capítulos donde se abordaron los aspectos teóricos generales a ser aplicados en los proyectos de inversión privados. Se demostró que dicha metodología es aplicable a cualquier proyecto de inversión privado independientemente de su naturaleza. Para ello se desarrolló el ejemplo aplicado de una escuela técnica de electrónica digital. En dicho caso se desarrollaron los aspectos contenidos en los capítulos teóricos.

Asimismo este proyecto ha demostrado ser rentable como se demuestra en el capítulo de evaluación financiera, y ha mostrado ser congruente con las actuales condiciones económicas del país como son: el desempleo y la mano de obra calificada en términos técnicos, utilizada en industrias eléctricas y electrónicas, cuyo dinamismo ha aumentado en años recientes.

Por estas razones se cumple con el objetivo del trabajo que consiste en demostrar que la metodología descrita es aplicable a cualquier proyecto de inversión de naturaleza privada.

Bibliografía

- 1) Baca Urbina, Gabriel. *Evaluación de Proyectos: Análisis y Administración de riesgo*. Editorial Mc Graw Hill, México, 1990.
- 2) Baca Urbina, Gabriel: *Formulación y Evaluación de Proyectos*. Editorial Mc Graw Hill, México, 1990.
- 3) Casillas Gutiérrez, Raúl. *Estudio de Viabilidad Técnico-Económico y Financiero de una planta industrial*. Editorial Mc Graw Hill, México, 1990.
- 4) Coss Bu, Raúl. *Análisis y Evaluación de Proyectos de Inversión*. 2da. Edición. Edit Limusa, México, 1996.
- 5) Du Tily, Roberto. *Planeacion y Control de Costos*. Editorial Trillas, México, 1980
- 6) FONEP. (Fondo Nacional de Estudios y Proyectos): *Guía para la Formulación y Evaluación de proyectos de inversión*, México, 1997.
- 7) Gallardo Cervantes, Juan. *Apuntes y notas sobre Formulación y Evaluación de Proyectos*. Facultad de Economía, UNAM, México, 1997.
- 8) Infante Villarreal, Arturo. *Evaluación financiera de Proyectos de Inversión*, Edit. Norma, Bogota, Colombia. 1998.
- 9) Instituto Latinoamericano para Estudios Sectoriales (I.L.P.E.S.), *Guía para la Presentación de proyectos*, Siglo XXI, 13ª edición, México 1989
- 10) López Leatud, José. *Evaluación Económica*. Editorial Mc Graw Hill, México. 1995.
- 11) López Santamirano, Alfredo, *Introducción a la Investigación de Mercados*, Diana, México 1976, 218 p.
- 12) NAFIN. *Diplomado en el ciclo de vida de los Proyectos de Inversión*. México 2001.
- 13) Nacional Financiera. *Guía para la formulación y el desarrollo de su negocio*. Instituto Mexicano de Ejecutivos de Finanzas. México, 1985.
- 14) NAFIN. *Guía para la Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión*. México 2001.
- 15) Newton Antony, Robert, *La Contabilidad en la Administración de Empresas. Textos y Casos*, U.T.H.E.A., 1964, 721 p.
- 16) Miller LeRoy, Roger. *Microeconomía*. Editorial Mc Graw Hill, México, 1990.

- 17) O.E.A. (Organización de los Estados Americanos): *Pautas Generales para la Formulación y Evaluación de Proyectos Agropecuarios e Industriales*. México. 1996
- 18) Salvatore Dominick, *Econometría*, Mc. Graw Hill., México 1991, 201 p.
- 19) Sapag Chain, Nassir, *Preparación y Evaluación de Proyectos*, Mc. Graw Hill, Madrid 1993, 144 p.
- 20) Sánchez Barajas, Genaro. *Apuntes y notas sobre Evaluación Financiera de Proyectos de Inversión bajo condiciones de riesgo*. Editorial Limusa, México, 1993.
- 21) Solanet, Manuel. *Evaluación Económica de Proyectos de Inversión*. Editorial Ateneo, Buenos Aires, 1994.
- 22) Soto Rodríguez Humberto. *Formulación y Evaluación Técnico-Económico de Proyectos Industriales*. Seminario de Economía de la Producción. CENETI, 1994.
- 23) Wachs, William, *Mercadotecnia: Mercadeo para los negocios del país*, Herrero, México 1962, 154 p.