

300602
10
re



UNIVERSIDAD LA SALLE

ESCUELA DE CONTADURIA Y ADMINISTRACION

Incorporada a la U. N. A. M.

ALGUNAS TECNICAS PARA LA EVALUACION DE PROYECTOS

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Seminario de Investigación Administrativa

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
LICENCIADO EN ADMINISTRACION
P R E S E N T A

JAVIER GARZA VALDEZ

MEXICO, D. F.

1988



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

I N D I C E

| OBJETIVO | Pag. |
|--|------|
| INTRODUCCION | |
| 1. GENERALIDADES SOBRE PROYECTOS DE INVERSION | |
| 1.1 La información | 1 |
| 1.2 Condiciones internas | 4 |
| 1.3 Condiciones externas | 5 |
| 1.4 Estudio de mercado | 13 |
| 1.5 Estudio de localización | 15 |
| 1.6 Tecnología y consideraciones técnicas | 15 |
| 1.7 Estudio financiero | 16 |
| 1.8 Diagrama de flujo de un estudio de factibilidad | 17 |
| 2. ESTUDIO DE MERCADO | |
| 2.1 Definición | 19 |
| 2.2 Planeación de estudio de mercado | 20 |
| 2.3 Segmentación | 21 |
| 2.4 Asignación de presupuesto para un estudio de mercado | 22 |
| 2.5 La demanda | 24 |
| 2.6 La oferta | 25 |
| 2.7 Potencialidad | 26 |
| 2.8 Precios | 27 |
| 2.9 Elasticidad | 27 |
| 2.10 Recopilación de datos | 27 |
| 2.11 Obtención de la información | 29 |
| 2.12 Análisis de la información | 31 |
| 2.13 Presentación y condensación de la información | 32 |
| 2.14 Regresión lineal y correlación | 33 |
| 3. ESTUDIO DE LOCALIZACION | |
| 3.1 Tamaño del proyecto | 43 |
| 3.2 Distribución | 44 |
| 3.3 Método para localización | 46 |
| 4. ESTUDIO DE VIALIDAD TECNICA | |
| 4.1 Aspectos técnicos | 52 |
| 4.2 Diseño del producto | 53 |
| 4.3 Procesos de producción | 53 |
| 4.4 Aspectos sobre el equipo | 54 |
| 4.5 Aspectos sobre las instalaciones | 55 |

5. METODOS DE EVALUACION FINANCIERA

| | |
|--|----|
| 5.1 Desde el punto de vista social | 59 |
| 5.2 Desde el punto de vista económico | 61 |
| 5.3 Valor presente | 64 |
| 5.4 Método del valor presente neto | 66 |
| 5.5 Período de la recuperación de la inversión | 69 |
| 5.6 Tasa interna de retorno | 71 |
| 5.7 Análisis de sensibilidad | 74 |

6. HERRAMIENTAS DE PLANEACION Y CONTROL

| | |
|-------------------------------|----|
| 6.1 Gráficas de Gantt | 76 |
| 6.2 Método de la ruta crítica | 80 |

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**BIBLIOGRAFIA**

O B J E T I V O

El objetivo del presente trabajo, es el de exponer algunas técnicas para evaluar un proyecto de inversión, pretendiendo aportar una herramienta útil, para aquellas personas que en algún momento se vean - en la necesidad de tomar una decisión sobre un pro - yecto de inversión.

I N T R O D U C C I O N

En la actualidad es muy importante la planeación de las inversiones, debido a la poca oferta de crédito, a la limitada liquidez de las empresas y el alto costo del dinero, continuamente nos encontramos en situaciones de incertidumbre y a través de las técnicas expuestas tomaremos decisiones más adecuadas para hacer frente a esta situación tan cambiante.

Por lo anterior decidí realizar este seminario de investigación exponiendo algunos métodos para evaluar proyectos de inversión, los cuales pueden ser utilizados en su totalidad como conjunto o según sea el caso, aplicar algunos de los capítulos. Al tenerse conocimiento de estas técnicas, la persona que se vea en la necesidad de tomar decisión de inversión, tendrá una decisión más realista en la medida que la información base y premisas consideradas se ajusten a la realidad.

El tener una planeación adecuada, si bien no asegura el éxito del proyecto si coadyuva para un desarrollo equilibrado en el crecimiento de una empresa; México con los graves problemas por los que atraviesa requiere en mayor grado de tomar decisiones adecuadas.

La evaluación de proyectos de inversión, se puede estudiar desde dos puntos de vista; el económico y el social, el primero se refiere al rendimiento obtenido al realizar una inversión, mientras que el segundo se analiza en función al número de personas benefi-

ciadas desde el punto de vista social. Me he avocado a realizar el presente trabajo desde el punto de vista económico, ya que desde él, podemos medir la bondad económica de un proyecto y considerando que la iniciativa privada busca que sus inversiones sean rentables primordialmente para poder así cumplir con sus objetivos sociales y de servicio.

La hipótesis que me he planteado es el que a través de esta metodología se puede llegar a tener un criterio objetivo y realista demostrando que existen técnicas cuantitativas que nos permiten calcular y comparar los beneficios económicos de diferentes proyectos de inversión.

En el primer capítulo se expone el marco general que influye en los proyectos de inversión para -- después pasar a un segundo capítulo que trata lo referente a el mercado, posteriormente se tratan los capítulos de localización y viabilidad técnica.

En el quinto capítulo se expone lo referente al aspecto financiero que en muchos casos va a determinar si se lleva a cabo o no el proyecto.

Finalmente en un sexto capítulo trato de explicar brevemente algunas de las herramientas más usuales para la planeación de los proyectos.

1 GENERALIDADES SOBRE PROYECTOS DE INVERSIÓN

- 1.1 La información.
- 1.2 Condiciones internas.
- 1.3 Condiciones externas.
- 1.4 Estudio de mercado.
- 1.5 Estudio de localización.
- 1.6 Tecnología y consideraciones técnicas.
- 1.7 Estudio financiero.
- 1.8 Diagrama de flujo de un estudio de factibilidad.

1.1 LA INFORMACION

Un estudio de factibilidad, tanto en aspectos técnicos, como financieros, requiere de una investigación que abarque la información relevante para la realización de un proyecto. La información es requerida para poder evaluar a través de métodos válidos y confiables la viabilidad de él, es decir si es conveniente implementarlo o si se desiste.

La información debe ser ordenada, presentando con claridad y objetividad los datos y en su caso señalando los puntos positivos y negativos. La información presenta factores cualitativos y cuantitativos, ya que en una empresa se incluyen también efectos en el personal, la comunidad y la imagen de la empresa, o el dinero que es la unidad de medición con la que podemos cuantificar con mayor precisión, utilizando técnicas como son el valor presente, retorno sobre la inversión, período de recuperación, etc.

Los informes deben prepararse para quienes deben tomar decisiones y que en algunos casos no son técnicos o desconocen la materia, por lo que representa un problema para el planeador. Para que la información sea útil debe reunir las siguientes características: 1

1 Peterson Robert

Marketing Research, Bussiness Publication
Texas E.U.A. 1982 p. 64.

- **Precisión:**

Debe ser realista e indicar con precisión tanto la metodología como los resultados de la investigación.

- **Relevancia:**

La información a presentar debe ser reducida a lo más importante y realmente útil para el proyecto, pero con la suficiente información detallada para poder tomar una decisión válida.

- **Actualidad:**

Debe ser información que muestre resultados actuales, debe ser presentada lo más pronto posible después de que se finalice el proyecto.

- **Disponibilidad:**

El que tiene que tomar la decisión debe contar con la información en el momento que la necesita, debe ser oportuna.

- **Cuantificabilidad:**

La información debe ser presentada para ser manejada con facilidad, usando escalas ordinales para cuantificarla.

- Factibilidad:

Se deben considerar en el informe las sugerencias factibles de realizar.

Aunado a lo anteriormente expuesto la información debe ser clara y ordenada para ser presentada a los futuros inversionistas.

Todos los datos e información no relevante para el proyecto deben excluirse, sin embargo es difícil determinar la importancia de algunos datos de antemano, por lo cual se pueden ir excluyendo o integrando en el estudio, al ir efectuando la investigación, esto hace necesario el ir evaluando alternativas conforme se avanza en el proyecto de acuerdo con los criterios previamente establecidos.

Los detalles y consideraciones no siempre son presentados en un estudio de factibilidad, ya que su objetivo principal es la determinación de su factibilidad técnica y económica, por lo que generalmente se enfoca a presentar datos que se refieren al financiamiento del proyecto, es usual presentar un estudio para llevar a cabo negociaciones con instituciones financieras y con inversionistas potenciales. En algunos casos no se presentan propuestas o recomendaciones acerca del tipo de financiamiento para no perjudicar estas negociaciones así mismo otro tipo de datos como proveedores de maquinaria, materia prima o detalles ingenieriles o de administración, aunque son considerados para efectos de evaluar un proyecto no necesariamente deben ser incluidos en el reporte final.

1.2 CONDICIONES INTERNAS

Las condiciones internas son aquellas que en un momento dado propician u obligan dentro de la empresa a la realización de un estudio para determinar la viabilidad de un proyecto determinado. Estas condiciones internas motivan al empresario a realizar cambios en ella, que puede o no haber planeado desde un principio y que van surgiendo de acuerdo a las necesidades de la empresa.

Dentro de estos cambios podemos considerar desde la creación de una nueva empresa que puede ser por excedentes de capital que se desee invertir en un negocio, ampliándolo, integrándolo o diversificándolo ya sea horizontal, o verticalmente, ascendente o descendente.

Un ejemplo de lo anterior es el de una distribuidora que esté contratando camiones para sus entregas, podría ser factible que formara su propia línea de transporte, dando un mejor servicio al negocio a la vez de que la línea sea rentable, desde luego esto va en función del capital con que se cuente y los tipos de financiamiento que se puedan conseguir.

Este caso sería diversificación vertical descendente, ya que va enfocada al servicio de la empresa.

Los estudios de factibilidad no necesariamente son aplicados a grandes proyectos, pueden ser usados para realizar estudios, como agregar una línea de producción, renovar

equipos o viceversa, ya que en épocas como las actuales es conveniente saber que tan rentable es el negocio en cada una de sus partes.

Dependiendo de factores como la tecnología, el personal requerido, la legislación vigente el know how, el mercado, etc., pueden cambiar las alternativas de inversión.

En resumen podemos decir que en cualquier etapa que se encuentre una empresa, ya sea en creación, expansión, diversificación, estabilidad o madurez, siempre será válido utilizar herramientas efectivas para el logro de los objetivos y metas planeadas.

1.3 CONDICIONES EXTERNAS

Cualquier proyecto se encuentra condicionado por una serie de situaciones externas que no pueden ser cambiadas y que ejercen una influencia determinante.

Entre estas condiciones se encuentra una gran variedad de aspectos que van desde las condiciones locales hasta las condiciones económicas internacionales, o las del país, estado a una ciudad en un determinado momento; así como los incentivos o preferencias que el gobierno estatal o federal otorgue para la creación o desarrollo de nuevas industrias. Todos estos factores deben ser considerados en un proyecto ya que como mencionaba anteriormente aún cuando no son el objeto de estudio ejercen una influencia definitiva en él.

Como principales aspectos externos que determinan la viabilidad de un proyecto he considerado los

Siguientes:

ASPECTOS POLITICOS

Los aspectos políticos consideran entre otras cosas la ideología de un país y la influencia que está ejerce sobre las operaciones y tipo de empresas. Las actitudes del gobierno ante los medios de producción -- que existen en el país son determinantes en la evaluación de un proyecto, entre estas actitudes podemos considerar los apoyos a la industria y el comercio, la estabilidad del país, la solidez de la moneda, etc.

Los aspectos legislativos son de gran relevancia también, debiendo considerarlos en cuanto a relaciones laborales, seguridad e higiene, regulaciones a la -- industria y comercio, como permisos, requisitos tanto en los locales comerciales como en naves industriales, impuestos, subsidios, estímulos fiscales, etc.

OFERTA Y DEMANDA

Este punto, dado su importancia es tratado con mayor amplitud en el segundo capítulo de la presente investigación. Pero como preámbulo podemos decir que en gran medida depende el proyecto de la oferta y la demanda, tanto para su realización al salir al mercado un -- producto, para determinar el tamaño de este, planes de -- expansión a futuro, etc.

ASPECTOS ECONOMICOS

En los aspectos económicos se deben considerar los indicadores económicos del país como el produc--

to interno bruto (PIB), los índices inflacionarios, la inversión fija bruta, la inversión pública, la inversión privada, crecimiento de la producción industrial, creación de empleos, precios de mayoreo, balanza comercial o de pagos tasa de intereses, déficits, disponibilidad de capitales, etc. Otro factor a considerar es el nivel de actividad tanto dentro del ramo como fuera de él. Dependiendo de las necesidades de el estudio se puede seleccionar los indicadores más adecuados, es decir los que ejercen una influencia importante el proyecto.

ASPECTOS SOCIALES

En los aspectos sociales podemos destacar, la estructura de la población así como su distribución geográfica, la estratificación de la población, por edad, sexo, ingreso per capita, concentración, esto es importante para determinar en un momento dado la mano de obra disponible, mercados potenciales, etc. Al igual que en el punto anterior no necesariamente debemos incluir los resultados de todos los puntos sino lo que para el estudio o el proyecto convenga.

ASPECTOS TECNOLOGICOS

Todo proyecto de inversión requiere en menor o mayor grado de investigaciones preliminares en lo que a aspectos técnicos se refiere, ya que determinan muchas de las decisiones adoptadas en el curso del estudio.

En estas investigaciones encontramos desde pruebas de resistencia del terreno de construcción, como plantas piloto, pruebas de laboratorio, experimentos o cualquier tipo de investigación técnica a través de la cual se obtenga información relevante para el proyecto.

Cabe decir que al igual que en los aspectos anteriores el proyecto debe contener un resumen de los resultados obtenidos de las investigaciones realizadas y en caso necesario se puede hacer anexos con información más detallada como complemento a la evaluación.

C O N T E X T O F I S C A L

INCENTIVOS FISCALES

La Secretaría de Hacienda y Crédito Público, de acuerdo con el actual plan nacional de desarrollo - que tiene el gobierno y que tiene como objetivo entre otros el de aumentar el empleo, promover la inversión, impulsar el desarrollo de mediana y pequeña industria, fomentar la producción de bienes de capital, la mayor utilización de la capacidad instalada, etc, ha elaborado un plan de estímulos fiscales y con el deseo de difundir las nuevas disposiciones en la materia, ha editado el folleto "Un nuevo valor a los estímulos fiscales", conteniendo los decretos y acuerdos relacionados con estos.

En este folleto se publican las nuevas disposiciones, ya que de acuerdo al plan nacional de desarrollo, es necesario ampliar y acoplar los nuevos lineamientos de descentralización y reforma administrativa.

Para la aplicación de los estímulos se divide al país en tres zonas geográficas fundamentalmente y a cada una se le da diferente porcentaje de estímulo, teniendo como principal objetivo el racionalizar las actividades económicas en el territorio nacional.

Las zonas son como siguen:

ZONA I De estímulos preferenciales, integrada por los municipios que se agrupan de acuerdo a las siguientes prioridades:

IA Para el desarrollo portuario industrial.

IB Para el desarrollo urbano industrial.

ZONA II De prioridades estatales, integrada por municipios que los ejecutivos estatales, en ejercicio de sus atribuciones señalen como prioritarios, para la ubicación de las actividades industriales dentro de los res - pectivos planes estatales de desarrollo ur - bano y coordinados con el plan nacional de desarrollo urbano, mediante los convenios que a tal efecto se suscriben entre el gobierno federal y las entidades federativas.

ZONA III De ordenamiento y regularización.

III A. Area de crecimiento controlado inte - gradadas por el distrito federal y - otros municipios.

III B. Area de consolidación.

Por otra parte la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, formula un código bajo el cual están catalogadas las diferentes industrias clasificándolas de la siguiente manera:

- El primer dígito determina el tipo de actividad industrial prioritaria. Existen dos categorías, siendo la número uno la de mayor prioridad.
- El segundo dígito determina el tipo de industria:
 - 1.- Agro - Industria.
 - 2.- Bienes de capital.
 - 3.- Insumos estratégicos para el sector industrial.
- El tercer dígito determina el tipo de maquinaria y equipo que la industria correspondiente requiere.
- El cuarto dígito determina el tipo de producto a producir.

De acuerdo a lo anterior se clasifican las industrias y de donde derivamos el siguiente cuadro.

| ACTIVIDAD INDUSTRIAL PRIORITARIA | UBICACION DE LAS INVERSIONES | PORCENTAJE DE ESTIMULO |
|-------------------------------------|--|---------------------------|
| Categoría 1 | A) En cualquier lugar el territorio nacional, - excepto en la - zona III. | 20% |
| Categoría 1 | B) En la zona III B. sólo ampliaciones. | 20% |
| Categoría 2 | A) En la Zona I B) En la Zona II C) En el resto del país. Excepto - en la zona IIIA sólo ampliaciones. | 15% 10% 10% |

PROCEDIMIENTO

El proceso para obtener estos estímulos se hace por medio de los ceprofi (certificado de promoción fiscal) que en su caso corresponde a la exención del impuesto sobre las ganancias derivadas de la enajenación de los activos fijos.

Los interesados deberán presentar ante la dirección general de promoción fiscal de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, en cualesquiera de sus oficinas regionales o en las oficinas de representación de la Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial designadas para ese propósito, la solicitud correspondiente en las formas autorizadas.

La solicitud se presenta en original y tres copias indicándose el tipo de beneficio solicitado, la ubicación de la empresa y demás información que se señale en las formas y que deben ir acompañadas de los originales o copias certificadas de la siguiente documentación.

- A) Acta constitutiva de la empresa y última modificación.
- B) Acta de última asamblea en donde conste nombre y nacionalidad de las personas que ocupan los puestos de consejo de administración y dirección de la empresa.

- C) Declaración bajo formal protesta de decir verdad, de que no se está disfrutando no se disfrutará durante el plazo - que las franquicias se otorguen.
- D) Certificado de clasificación industrial o en su caso del registro en el programa de fomento expedido por la dirección general de industrias.

1.4 ESTUDIO DE MERCADO

Un estudio de factibilidad comienza con un estudio de mercado. Este es uno de los puntos más relevantes para el éxito o fracaso del proyecto. Es necesario investigar la demanda para la producción, como la oferta existente, la posición de mercado de acuerdo a la producción planeada del nuevo proyecto, etc.

La toma de decisiones en mercadotecnia, es la toma de una acción con el objeto de incrementar las ventas, en ella las decisiones que se deben analizar son las siguientes:

- 1) Decisiones sobre precios.
- 2) Decisiones sobre canales de distribución.
- 3) Decisiones sobre promoción y comunicación.
- 4) Decisiones sobre publicidad.
- 5) Decisiones sobre la fuerza de ventas.

Asimismo el elaborar el planta de mercadotecnia.

Si el estudio es realizado para un negocio en donde se piensa ofrecer un servicio, es necesario analizar las características del mercado existente, - así como hacer una proyección del volumen a futuro y dependiendo de las necesidades se investiga localmente, regionalmente o a nivel nacional.

Básicamente el objetivo de un estudio de mercado en un proyecto industrial, consiste en estimar la cuantía de los bienes o servicios provenientes de una nueva unidad de producción que la comunidad estaría dispuesta a adquirir a determinados precios.

Los resultados obtenidos en el estudio de mercado son los primeros y con frecuencia determinan la decisión de inversión en un proyecto, debido a la importancia de este punto, éste será tratado con mayor amplitud en el capítulo segundo del presente seminario.

1.5 ESTUDIO DE LOCALIZACION

La localización se realiza para determinar el sitio o lugar más conveniente para ubicar una planta o un negocio. Se busca tener una buena operación desde el punto de vista económico y administrativo.

Existen algunos proyectos que fuerzan su localización a algún lugar, como la minería o la agricultura, pero en estos casos particulares se omite el estudio de localización avocándose a la rentabilidad solamente, para evaluar la viabilidad económica del proyecto ya que como se menciona, no es necesario evaluar el lugar, ya que está dado por sí mismo.

Para los demás proyectos se hace el análisis de localización, en el que existen varios métodos. En el capítulo tercero de la presente investigación se verá un método en particular.

1.6 TECNOLOGIA Y CONSIDERACIONES TECNICAS.

Dentro de las consideraciones técnicas de un proyecto se evaluarán las alternativas para diseñar la producción en la forma más óptima y que utilice los recursos disponibles de la mejor forma, para obtener un producto o servicio determinado.

El estudio contiene diferentes rubros que -- ven los aspectos técnicos del producto, del proceso y de las instalaciones y equipo dando como resultado las necesidades de capital y de mano de obra para ejecutar el proyecto y ponerlo en operación.

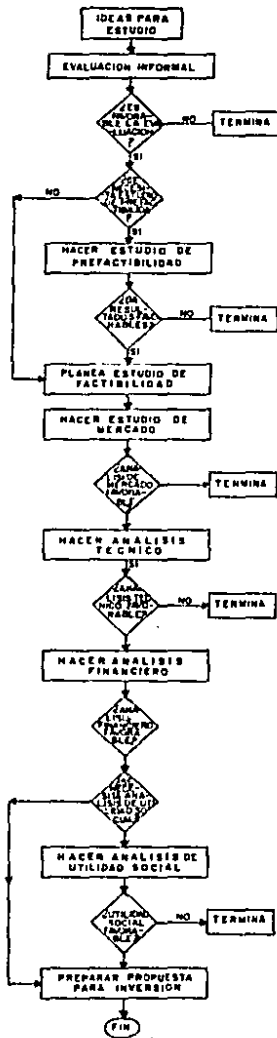
1.7 ESTUDIO FINANCIERO

El estudio financiero se hace con el propósito de determinar si se debe invertir el capital en un proyecto determinado o utilizarlo en un plan diferente.

Este estudio se basa en sucesos futuros, es por esto que en la actualidad con la economía tan cambiante se ve la necesidad de medir con mayor exactitud la bondad de las operaciones por realizar. Los aspectos económicos y financieros nos expresan las ventajas y desventajas en términos de dinero y valor, existiendo para ello diferentes métodos que se verán en el capítulo quinto de la presente investigación.

Finalmente para sintetizar el proceso de un estudio de factibilidad, presento a continuación un diagrama de flujo con los pasos más importantes y su secuencia.

DIAGRAMA DE FLUJO DE UN ESTUDIO DE FACTIBILIDAD.



2 ESTUDIO DE MERCADO

- 2.1 Definición
- 2.2 Planeación del estudio de mercado
- 2.3 Segmentación
- 2.4 Asignación de presupuesto para un estudio de mercado
- 2.5 La demanda
- 2.6 La oferta
- 2.7 Potencialidad
- 2.8 Precios
- 2.9 Elasticidad
- 2.10 Recopilación de datos
- 2.11 Obtención de la información
- 2.12 Análisis de la información
- 2.13 Presentación y condensación de la información
- 2.14 Regresión lineal y correlación

2.1 DEFINICION.

Mercado es el lugar en donde convergen la oferta y la demanda de uno o varios productos o servicios del productor al consumidor final. En relación a la obtención y análisis de datos para la detección y solución de problemas en la mercadotecnia.

"El concepto de mercadotecnia es una orientación administrativa que sostiene que la tarea clave de la organización es determinar las necesidades, deseos y valores de un mercado meta, a fin de adaptar la organización al suministro de las satisfacciones que se desean, de un modo más efectivo y eficiente que sus competidores". 2

Un estudio de mercado comienza con la investigación de la demanda, que es la cuantificación de las necesidades de adquirir un determinado bien o servicio para la producción planeada o la producción presupuestada para la nueva empresa, y con la oferta que es la cantidad de un bien o servicio que un productor está en disponibilidad de llevar al mercado, esto en relación con su capacidad de producción la competencia que exista, es decir los precios vigentes, que es el valor de intercambio de los bienes y servicios que establecen el oferente y el demandante y la estructura económica de su producción.

2. Philip Kotler

Dirección de Mercadotecnia, Ed. Diana p. 33

2.2 PLANEACION DEL ESTUDIO DE MERCADO

La planeación de un estudio de mercado no es otra cosa que fijarnos las tareas en forma ordenada para realizar el trabajo; con base a ésto podemos estimar el tiempo de ejecución e ir cumpliendo un programa ya sea por horas hombre o días calendario.

Dentro de las tareas tenemos la siguiente secuencia:

- Determinación de alcance de productos y/o mercados.
- Fuentes de información secundaria.
- Diseño del formato de reporte y cuestionarios.
- Prueba piloto.
- Estudio de mercado completo.
- Análisis de datos.
- Reporte y edición
- Presentación final.

Es importante definir los objetivos en un estudio de mercado, trátase de una expansión de la empresa, o el querer tener mayor penetración o la introducción -

de un nuevo bien o servicio. Dependiendo de lo que se quiera se podrán utilizar distintos métodos o herramientas. Básicamente el objetivo de un estudio de mercado consiste en estimar la cuantía de una nueva unidad de producción que la comunidad estaría dispuesta a adquirir a determinados precios, bajo las siguientes bases:

- A) Conocer de la manera más real la situación en que se encuentra el mercado y que situación podrá tener en un futuro.
- B) Conocer la demanda potencial.
- C) Saber hasta donde podrá penetrar un producto determinado.
- D) Delimitar geográficamente el mercado.
- E) Definir canales de distribución.
- F) Conocer la competencia para establecer políticas de precios y determinar su sensibilidad.

2.3 SEGMENTACION

La segmentación de mercado se realiza cuando existen dos o más grupos de compradores, pudiendo ser éstos mercados industriales o mercados de consumo.

Existen diferentes variables para la segmentación de éstos dos tipos de mercado por ejemplo, en los industriales con base a su magnitud, índice de uso, giro del negocio, etc., y en los mercados de consumo pueden ser en base a sexo, edad, clase social, etc.

Existen tres tipos de segmentación:

1.- Indiferenciada.

No se enfoca el producto a ningún sector, es decir es único y se trata de captar a todos los posibles compradores sin hacer ninguna diferencia.

2.- Diferenciada.

El producto tiene ciertas características dependiendo de el sector en el que se quiere colocar para satisfacer las necesidades de cada segmento.

3.- Concentrado.

Se canalizan los esfuerzos para satisfacer un sólo segmento del mercado.

2.4 ASIGNACION DE PRESUPUESTO PARA UN ESTUDIO DE MERCADO.

Es conveniente distribuir correctamente el presupuesto asignado al estudio, para no hacer gastos innecesarios o destinar fondos que no va a ser necesario utilizar. Para este efecto existe un método que puede ser usado en cualquier proyecto, pudiendo va -

riar los factores dependiendo de cada caso en particular.

El método consiste en definir los factores -- que se van a estudiar, como por ejemplo, canales de distribución, situación del mercado, etc., y se subdividen a su vez para ser más específicos en cada punto; de esta forma los canales de distribución lo podemos subdividir en 5 puntos.

- A) Existencia y tipos de sistemas.
- B) Capacidad.
- C) Grado de utilización
- D) Tiempo de circulación.
- E) Diversidad de productos manejados.

Teniendo todos los factores y subfactores definidos se dará un porcentaje de importancia a cada -- factor de manera que sumen 100%, de la misma forma se -- hace con los subfactores, es importante ser realista -- ya que de lo contrario la asignación será falsa.

Al tener valorizados se multiplica el valor -- de cada factor por el de sus subfactores en forma decimal y el resultado se multiplica por el total asignado a el estudio y de esta forma se obtendrá el monto -- conveniente que puede ser utilizado para un subfactor específico.

2.5 LA DEMANDA

Demanda es la cantidad de productos o servicios que el consumidor está dispuesto a adquirir, la demanda no se analiza aislada, ya que está influenciada por otros factores como el precio, la oferta, calidad, servicio, etc.

Análisis de la demanda.

- Comportamiento histórico de la demanda.

Se debe analizar entre los 5 y 10 años anteriores para tener un indicativo del comportamiento de la demanda. Dentro de este análisis se estudia el consumo nacional, las exportaciones analizando su distribución geográfica, concurrencia, ventajas comparativas y convenios, acuerdos en comercio internacional.

Si el producto es nuevo, es posible analizar con productos o servicios similares o recurriendo a estadísticas de otros países o regiones, suponiendo que el comportamiento de la demanda en esos países se aplicará a el estudio que se está realizando.

- Variables que influyen a la demanda.

Como ya mencionaba, dentro de estas variables tenemos el precio ya sea de productos iguales o productos sustitutos, ya que en determinado momento el precio puede aumentar o disminuir la demanda. La situación de la competencia es otro factor que determi

na el comportamiento de la demanda así como las promoci_ones, niveles de población, ingreso per capita, etc.

- Distribución geográfica de la demanda interna.

Aquí se estudia principalmente como está repartido el consumo interno, que diferencias significativas existen de región a región.

- Proyección de la demanda.

Para la proyección de la demanda se debe adecuar a modelos formales de estadísticas (curvas de regresión), proyectando de 5 a 10 años venideros, así como las expectativas socio económicas del medio ambiente.

2.6 LA OFERTA

Oferta es la cantidad de bienes o servicios que el productor está en posibilidades de suministrar al consumidor; en relación a los precios vigentes - (que como en la demanda existe una relación importante) y la capacidad de sus instalaciones.

Análisis de la oferta.

- Comportamiento histórico de la oferta.

Al igual que la demanda se estudian 5 o 10 años anteriores, tomando en cuenta la producción nacio

nal con la capacidad instalada y la utilización, la concentración económica, participación en el mercado.

Como se vió en el comportamiento de la demanda, si el producto es nuevo, se recurrirá a el análisis de productos similares o datos de otros países.

- Importaciones.

Las ventajas en relación a producir un bien o servicio con la calidad el servicio y los precios deben ser analizadas al pensar en la importación de bienes y servicios. Las políticas convenios y acuerdos en comercio internacional también deben ser considerados en este análisis.

2.7 POTENCIALIDAD

Los recursos financieros, tecnológicos, político de expansión, son algunos aspectos potenciales a analizar en una empresa y es conveniente analizarlos, proyectándolos a 5 y 10 años venideros.

En este rubro el análisis gira en torno a - la densidad poblacional por zonas geográficas, incidencia en las características regionales y su ubicación respecto a la demanda.

2.8 PRECIOS

Los precios pueden ser analizados de acuerdo a las siguientes bases; precios internos, es decir -- los que rigen en el país y precios internacionales, - dependiendo de las necesidades puede utilizarse uno o los dos, otros factores que influyen en la determinación de precios es la participación en el mercado y - las metas de exportación.

2.9 ELASTICIDAD

La elasticidad se define como el cambio relativo que ocurre en una variable dependiente como resultado de un cambio en una variable independiente. - Se utiliza este sistema para tener más certidumbre al hacer una predicción, teniendo como variables: demanda-ingresos, oferta-precios, etc.

Aplicando lo anterior podemos desarrollar la función demanda precio, en donde:

$$\text{Elasticidad} = \frac{\text{Cambio relativo en cantidad demandada.}}{\text{Cambio relativo en el precio}}$$

2.10 RECOPIACION DE DATOS

Para poder llevar a cabo el estudio de mercado, necesitamos contar con los antecedentes de el objeto de nuestro estudio; estos pueden dividir en dos tipos de información:

A) Datos históricos o estadísticos.

B) Datos no estadísticos

A) Datos históricos o estadísticos.

Dentro de los datos estadísticos se pueden analizar índices de producción interna o del mercado, importaciones, exportaciones, precios, ya sea productos sustitutos, población por edades, por sectores, etc. Cualquier índice que sea relevante para el estudio que sea cuantificable se considera dentro de este rubro.

Para la recopilación de esta información podemos seguir la siguiente secuela:

Definir la muestra que consiste en un grupo de objetos que poseen alguna característica común. Esto se realiza utilizando el procedimiento llamado - muestreo que consiste en escoger un grupo pequeño de una población para tener un grado de probabilidad de que ese grupo, posee las características del universo y de la población que se está investigando.

Este tipo de muestreo se conoce como muestreo probabilístico o aleatorio y dependiendo de la habilidad del especialista en estadística, puede determinar la muestra representativa, para que la información sea lo más segura posible. Existe también el muestreo estratificado, que consiste en dividir la población -

en diferentes estratos, realizando posteriormente un muestreo al azar de él o ellos; aunque existen otros, éstos son los más comunes y utilizados.

B) Datos no estadísticos.

En lo que respecta a datos no estadísticos debemos considerar aquellos que no son cuantificables numéricamente, por ejemplo los hábitos de los consumidores potenciales; condiciones especiales para entrar en el mercado, aspectos de política, económica, normas de calidad, etc.

Existen las fuentes secundarias por medio de las cuales podemos obtener datos disponibles tales como precios y costos, datos históricos de consumos, producción, condiciones de comercialización, identificación de consumidores y competidores, datos económicos, etc.

2.11 OBTENCION DE LA INFORMACION.

Para obtener la información necesaria del mercado se requiere realizar encuestas, para las cuales existen distintos métodos:

- Entrevistas.

La entrevista se realiza en forma oral, entre dos personas, para obtener una información determinada. Existen dos tipos de entrevistas, entrevista dirigida y la no dirigida. La diferencia estriba en -

que la no dirigida deja la iniciativa al entrevistado, y el entrevistador sólo se limita a hacer algunas preguntas, pero la finalidad es que el entrevistado espontáneamente vaya narrando sus experiencias, puntos de vista, etc., la entrevista dirigida, sigue una secuencia fijada de antemano, es decir se lleva una guía preparada.

- Cuestionarios:

El cuestionario es un sistema de preguntas, el cual requiere un procedimiento estricto, teniendo presente el sistema de codificación que va a ser utilizado, habiendo construido el modelo de la investigación y sobre todo hay que tener determinado el objetivo general, es decir que información se pretende obtener con la investigación.

Existen diferentes técnicas para diseñar un cuestionario, pero en cuanto a preguntas existen básicamente tres tipos:

Pregunta cerrada:

El entrevistado elige la respuesta entre alternativas fijadas de antemano, como las dicotómicas en las que la alternativa es "sí" o "no".

Preguntas de múltiple selección:

Como su nombre lo indica se puede seleccionar de varias respuestas, como por ejemplo, muy bueno,

bueno, regular, malo o muy malo. En este caso hay un rango más amplio de respuesta.

Preguntas abiertas:

Estas no van dirigidas a una persona determinada y deben formularse para ser contestadas en forma personal.

2.12 ANALISIS DE LA INFORMACION

Al tener toda la información recopilada, es necesario saber interpretarla y clasificarla para aprovechar todos los datos obtenidos. Para llevar a cabo este procedimiento existen principalmente dos pasos:

A) Codificación de la información.

B) Presentación y condensación de la información.

A) Codificación de la información.

En este punto se clasifican los datos obtenidos para tenerlos en forma contable, es decir se ordenan los datos en categorías. Como primer paso se establecen las categorías que pueden ser por las siguientes razones.

1.- Similitud de las respuestas.

- 2.- Diferencias sustanciales de las respuestas.
- 3.- Fundamentación en una única dimensión.
- 4.- Condiciones de mutua exclusividad y exhaustividad.

2.13 PRESENTACION Y CONDENSACION DE LA INFORMACION

Generalmente se usan métodos estadísticos - gráficas o tablas de datos. El proceso de análisis de la información puede hacerse manualmente o usando -- equipos de procesamiento de datos. El uso de uno o de otro depende de factores como el presupuesto con que se cuenta, cantidad de datos a procesar, etc.

Posteriormente en la edición se considera:

- 1.- Claridad de los datos.
- 2.- Totalidad
- 3.- Consistencia
- 4.- Precisión.

En la tabulación tenemos tres tipos:

- 1.- Marginal
- 2.- Cruzada
- 3.- Mecanizada

Este punto es de suma importancia, ya que por estos métodos podemos vaticinar a partir de el valor conocido de una variable, el comportamiento de otra. Esta incógnita puede ser resuelta siempre y cuando estén correlacionadas entre sí, pudiendo así en cierta forma predecir el comportamiento de la variable desconocida.

Para llevar a cabo estos análisis es necesario contar con la información base, como puede ser el mercado actual, determinando su tamaño, participación en él, etc.

Cabe decir que dichos métodos no son exclusivos para estudios de mercado, teniendo aplicaciones muy variadas, pero ciertamente son de gran utilidad en el análisis de precios, patrones de crecimiento o cualquier otro dato implícito en la evaluación de mercado que se esté efectuando.

Por lo que respecta a correlación, como se verá en el desarrollo del ejercicio, obtendremos un factor que será la base para saber que tanta correlación existe entre las variables que se estén utilizando, y por tanto que tan certero puede ser nuestro pronóstico.

REGRESION LINEAL

Como ya mencionábamos en la parte introductoria, es de gran relevancia predecir el futuro en un estudio de mercado, ya que con base en él, se pueden hacer estimaciones tales como vida útil del proyecto, tamaño de éste, etc.

A continuación se expone un caso a manera de ejemplo, en el que una empresa tiene que hacer un esti-

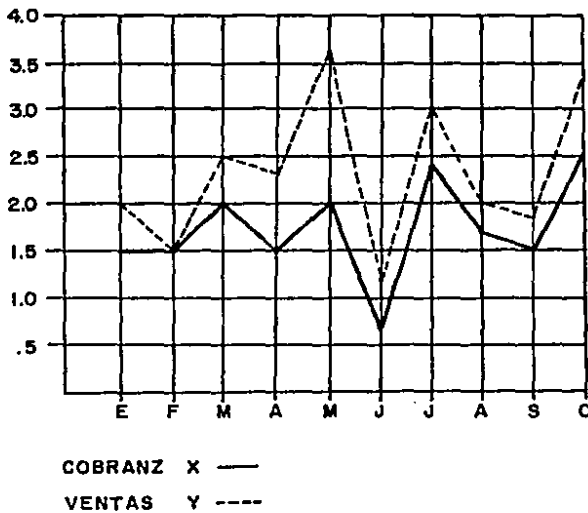
mado de un flujo de caja por la cobranza y este puede ser correlacionado con las ventas mensuales.

En la tabla 1, se muestran las ventas y cobranzas de los últimos 10 meses.

| MES | COBRANZA "X" | VENTAS "Y" |
|-----|-----------------|---------------|
| 1 | 1,500 | 2,000 |
| 2 | 1,500 | 1,500 |
| 3 | 2,000 | 2,500 |
| 4 | 1,500 | 2,300 |
| 5 | 2,000 | 3,600 |
| 6 | 700 | 1,200 |
| 7 | 2,200 | 3,000 |
| 8 | 1,600 | 2,000 |
| 9 | 1,500 | 1,800 |
| 10 | 2,500 | 3,300 |

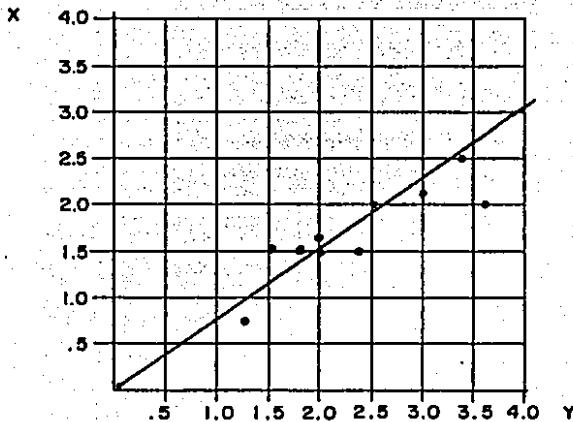
Con estos datos podemos elaborar una gráfica representando los datos en los ejes "X" y "Y"; - (gráfica 1), a esta gráfica se le conoce como diagra-

ma de dispersión y podemos observar que si las ventas crecen la cobranza también y viceversa.



GRAFICA 1

Si en la gráfica trazamos una línea recta, visualizamos el mejor ajuste a los datos (gráfica 2). Se puede utilizar la gráfica de la recta para predecir la cobranza en función de las ventas que se realizan en el mes.



GRAFICA 2

Ajuste visual de una recta.

El trazado de la línea recta en la regresión lineal es muy importante, ya como mencionabamos es el mejor ajuste, es decir lo más cercano para predecir el futuro de los datos en la tabla 1: al ajustar visualmente una línea recta al conjunto de puntos del diagrama produce un modelo determinístico. El problema es determinar que tanto más o menos es predecible la siguiente coordenada.

Como primer paso se puede determinar la recta mediante la ecuación.

$$Y = B_0 + B_1 X$$

En donde B_0 se conoce como la ordenada de origen y B_1 se conoce como la pendiente de la recta. Al dibujar la línea recta se está desarrollando un modelo para la respuesta dada por:

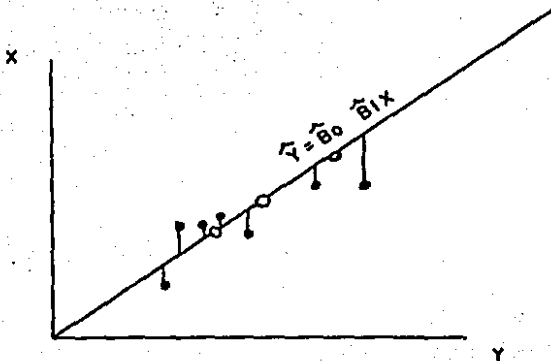
$$Y = B_0 + B_1 X$$

METODO DE MINIMOS CUADRADOS

Este método sirve para formalizar por llamarlo así el método expuesto anteriormente. Al realizar la gráfica 2 se movió la regla hasta donde se pensó se habían minimizado las desviaciones representadas por los puntos y así se trazó una recta, pero queda con un margen de error (gráfica 3); el valor ajustado o de pronóstico para Y se sustituye por \hat{Y} , entonces la ecuación de pronóstico sería:

$$\hat{Y} = \hat{B}_0 + \hat{B}_1 X$$

En donde \hat{B}_0 y \hat{B}_1 representan estimaciones hechas de las verdaderas B_0 y B_1 .



GRAFICA 3

Las líneas verticales de cada punto representa las desviaciones de cada uno de ellos y su valor pronosticado para Y, la desviación del i-esimo punto es $Y_i - \hat{Y}_i$.

Es importante definir lo que se quiere con el mejor ajuste; es decir se requiere de un criterio para que sea razonable el objetivo y que bajo ciertas suposiciones de buenas predicciones de 'y' dado un valor de X, por lo que se emplea el criterio de bondad, y que se define (3) escoja como la recta mejor ajuste, la que minimice la suma de los cuadrados de las desvia

3 MendeHall y Reinmuth

Estadística para Administración y Economía
Wadsworth International Iberoamerican p. 324

ciones entre los valores observados y los pronosticados.

Esto significa que el margen de error puede ser minimizado con el principio de mínimos cuadrados y se utiliza la fórmula de suma de cuadrados del error. Con ella obtendremos el mejor ajuste calculando con gran precisión los valores representados en la gráfica No. 3 aunque como se menciona en el párrafo anterior es importante utilizar un criterio adecuado para obtener predicciones más adecuadas.

$$SCE = \sum_{i=1}^n [Y_i - (B_0 + B_1 X_i)]^2$$

Existen libros especializados en estadística en los que se profundiza sobre los estimadores de mínimos cuadrados. Dada la complejidad y la profundización que se puede hacer sobre este particular es recomendable que si por alguna razón se requiere obtener números exactos se realicen consultas en dichos libros.

ANALISIS DE CORRELACION

La correlación es una medida estadística útil, cuando estamos comparando dos variables y queremos saber si éstas están correlacionadas, es decir, si en verdad el comportamiento de éstas influye mutuamente. Se dice que la correlación es positiva cuando las dos variables crecen o decrecen. Al crecer o decrecer una, la otra cambia en forma constante en la misma dirección y si por el contrario los cambios son en dirección opuesta, es decir, -- que una aumenta y la otra disminuye, entonces no existe correlación y se dice que es negativa.

Por ejemplo para saber si existe correlación entre mis ventas y mi cobranza con los datos de la tabla 1. 4

X = Cobranza durante los últimos 10 meses.

Y = Ventas de los últimos 10 meses.

$$E_{xy} = 42,490 \quad E_{x^2} = 31,140 \quad E_{y^2} = 59,320$$

$$C = \frac{E_{xy}}{\sqrt{(E_{x^2})(E_{y^2})}} = \frac{42,490}{\sqrt{(31,140)(59,320)}} = \frac{42,490}{\sqrt{1847\ 224\ 800}}$$

$$\frac{42,490}{42,979.35} = 98.86$$

Correlación positiva.

4 Felipe Pardinás

3 ESTUDIO DE LOCALIZACION

Introducción

3.1 Tamaño del proyecto

3.2 Distribución

3.3 Método para localización

INTRODUCCION

El estudio de localización consiste en seleccionar de la manera más acertada el lugar adecuado para instalar una planta o negocio. Esto se realiza en relación a diferentes factores que expondremos más adelante y se ponderan para obtener la localización y así lograr la mayor rentabilidad y productividad del negocio.

El análisis y selección de localización incluye dos aspectos.

- Macroanálisis.

Se relaciona con los aspectos sociales y nacionales de la planeación y se refiere a las condiciones regionales, tanto de oferta como de la infraestructura para elaborar las alternativas que se ofrecen.

- Microanálisis.

Va más al detalle y se refiere a la comparación de los componentes de costo u otros factores de la localización que pueden considerarse como posibles alternativas e influyen en la elección del lugar.

3.1 TAMAÑO DE PROYECTO.

Antes de empezar a evaluar la localización del proyecto, es necesario conocer la magnitud de éste tomando en cuenta la capacidad de producción requerida y la flexibilidad de funcionamiento según las fluctuaciones de oferta y demanda. Existen varios factores que influyen en el tamaño del proyecto, pero principalmente es el mercado el que determinará en última instancia el tamaño de éste.

Al efectuar el estudio de mercado se obtuvo la información necesaria para poder tomar una decisión en cuanto a magnitud del proyecto se refiere, y los puntos que influyen en esta decisión son:

- Características del bien o servicio demandado.

Se fijan los límites según sea la calidad y especialización que se está requiriendo.

- Demanda y penetración de mercado.

Con esta información se puede conocer la demanda esperada en un lapso determinado y a través de este pronóstico la capacidad a instalar.

- Precio de venta del bien o servicio.

El precio de la venta influye indirectamente en la cantidad mínima a producir para no tener pérdidas (punto de equilibrio).

Existen otros factores que intervienen en el tamaño del proyecto como el tipo de tecnología, que fija máximos y mínimos ya que existen equipos, procesos y técnicas de producción que exigen una escala determinada para poder aplicarse; y el trabajar fuera de ellas eleva los costos.

En otros casos en que el lugar de localización es fijo, como en la industria minera, agrícola, etc., el tamaño del proyecto se adapta a las condiciones del lugar.

El financiamiento es otro factor a considerar y es importante lograr un financiamiento adecuado suficiente y bien estructurado para poder ir autofinanciando el proyecto y lograr una capacidad óptima.

3.2 DISTRIBUCION

La distribución del producto es un factor muy importante para la localización del proyecto, ya que puede constituir un obstáculo para el logro de los objetivos del mismo; al distribuir los productos se utilizan canales o vías, es por eso que se denominan canales de distribución a los diferentes medios por los que podemos hacer llegar nuestro producto o servicio al consumidor.

Existen dos tipos de distribución; directa e indirecta. La primera se hace llegar el producto del productor al consumidor final y la segunda cuando se utilizan intermediarios para la comercialización final.

Dependiendo del tipo de producto que se distribuya varían los sistemas; los bienes de consumo cuentan con un mercado más amplio, mientras los bienes de capital se distribuyen a clientes específicos - y por lo tanto la distribución es distinta.

La localización del cliente es otro factor a considerar y puede ser en el mismo país y dentro de una región o hacia el exterior exportando los productos y/o servicios.

En el desarrollo de los canales la decisión debe fundamentarse en lo práctico y en lo viable buscando la distribución ideal. Para ello es necesario determinar cuales son los mercados que se deben utilizar, considerando los requisitos característicos. 5

- Características de los clientes.
- Características de los productos.
- Características de los intermediarios.
- Características de la competencia.
- Características de la firma.
- Características ambientales.

5 Philip Kotler

Dirección de Mercadotecnia
Ed. Diana p. 357

3.3 METODO PARA LOCALIZACION

Existen diferentes factores que intervienen en la decisión de localización. Entre ellos, se incluyen costos de transportación, costo de los recursos, u otro tipo de factores como estímulos fiscales, mano de obra calificada, políticas de descentralización, etc., cada proyecto tiene diferentes necesidades y limitantes y dependiendo de estas se incluyen o excluyen los diferentes factores.

A continuación se muestra un método de clasificación, en el cual se ordenan y comparan los factores que se consideran en un lugar determinado, evaluando así las diferentes posibilidades de localización. Para lo anterior es importante definir bajo que criterios se valorizan los lugares más adecuados.

Como primer paso se clasifican los estados o zonas geográficas por los factores más relevantes para el proyecto, en este ejemplo se han escogido los siguientes tres:

- A) Infraestructura.
- B) Vías de comunicación.
- C) Cercanía con clientes.

Al tener determinadas que zonas cuentan con estos tres requisitos se les otorga una calificación, de 0 a 10, aceptando los que obtengan una calificación mayor a 8, para una segunda evaluación y eliminando - aquellos que estén entre 0 y 7 .

En una segunda evaluación se determinan factores más específicos para las necesidades del proyecto.

Para el ejemplo hemos escogido las siguientes:

- 1.- Cercanía a proveedores.
- 2.- Mano de obra calificada.
- 3.- Disponibilidad de energía eléctrica.
- 4.- Disponibilidad de agua.
- 5.- Disponibilidad de terreno.
- 6.- Canales de distribución.
- 7.- Cercanía a los mercados.
- 8.- Estímulos fiscales.
- 9.- Cercanía de la competencia.
- 10.- Condiciones ambientales.

Al tener los factores bien determinados se les dá una ponderación, es decir que sobre una base de 100% se les otorga un grado de importancia VGR.

| | |
|---|-----------|
| 1.- Cercanía a proveedores | 20% |
| 2.- Mano de obra calificada | 2% |
| 3.- Disponibilidad de energía eléctrica | 20% |
| 4.- Disponibilidad de agua | 3% |
| 5.- Disponibilidad de terreno | 10% |
| 6.- Canales de distribución | 5% |
| 7.- Cercanía a los mercados | 10% |
| 8.- Estímulos fiscales | 10% |
| 9.- Cercanía de la competencia | 15% |
| 10.- Condiciones ambientales | <u>5%</u> |
| | 100% |

Como tercer paso a las zonas escogidas se les otorga una calificación de 0 a 5, en relación a los factores ponderados, y se suman los puntos, es decir que a cada zona A, B, C, D, E, etc., se le da una calificación, en relación a la importancia de cada factor ponderado en la segunda evaluación (tabla 1)

| ZONA | FACTORES | | | | | | | | | | TOTAL |
|------|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 0 | |
| A | 3 | 5 | 4 | 3 | 3 | 2 | 4 | 2 | 4 | 5 | 35 |
| B | 3 | 3 | 5 | 4 | 4 | 1 | 5 | 3 | 3 | 1 | 32 |
| C | 4 | 2 | 4 | 4 | 3 | 2 | 5 | 4 | 3 | 2 | 33 |
| D | 1 | 3 | 3 | 1 | 3 | 4 | 5 | 3 | 4 | 4 | 31 |
| E | 3 | 4 | 5 | 2 | 3 | 3 | 4 | 3 | 5 | 5 | 37 |
| F | 4 | 4 | 2 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 2 | 33 |
| G | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 2 | 4 | 3 | 1 | 30 |
| H | 2 | 3 | 4 | 5 | 3 | 5 | 4 | 3 | 2 | 3 | 34 |

TABLA 1

* En este caso el estado "E" es el de mejor puntuación.

Posteriormente se obtiene una tercera evaluación, con los factores ponderados (X) la calificación de cada zona con los factores (tabla 2)

| ZONA | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 0 | TOTAL |
|------|---|------|---|---|---|---|---|---|---|---|-------|
| A | 3(.20)+5(.02)+4(.20)+3(.03)+3(10)+2(.05)+4(10)+2(10)+4(15)+5(.05) | 3.44 | | | | | | | | | |
| B | 3(.20)+3(.02)+5(.20)+4(.03)+4(10)+1(.05)+5(10)+3(10)+3(15)+1(.05) | 3.53 | | | | | | | | | |
| C | 4(.20)+2(.02)+4(.20)+4(.03)+3(10)+2(.05)+5(10)+4(10)+3(15)+1(.05) | 3.61 | | | | | | | | | |
| D | 1(.20)+3(.02)+3(.20)+1(.03)+3(10)+4(.05)+5(10)+3(10)+4(15)+4(.05) | 2.99 | | | | | | | | | |
| E | 3(.20)+4(.02)+5(.20)+2(.03)+3(10)+3(.05)+4(10)+3(10)+5(15)+5(.05) | 3.89 | | | | | | | | | |
| F | 4(.20)+4(.02)+2(.20)+3(.03)+4(10)+3(.05)+3(10)+4(10)+4(15)+2(.05) | 3.32 | | | | | | | | | |
| G | 3(.20)+3(.02)+3(.20)+4(.03)+3(10)+4(.05)+2(10)+4(10)+3(15)+1(.05) | 2.98 | | | | | | | | | |
| H | 2(.20)+3(.02)+4(.20)+5(.03)+3(10)+5(.05)+4(10)+3(10)+2(15)+3(.05) | 3.12 | | | | | | | | | |

TABLA 2

El resultado en el ejemplo desarrollado muestra que la zona "E" es la idónea para localizar el proyecto.

4 ESTUDIO DE VIABILIDAD T E C N I C A

Introducción.

- 4.1 Aspectos técnicos.
- 4.2 Diseño del producto.
- 4.3 Procesos de producción.
- 4.4 Aspectos sobre el equipo.
- 4.5 Aspectos sobre las instalaciones.

I N T R O D U C C I O N

Al realizar el estudio técnico se determinará si el proyecto es técnicamente viable; en él se planea el diseño de la producción, localización, diseño tecnológico, equipo, etc. Del mismo modo a través de este estudio se determinan las necesidades de capital, inversión en activos fijos, costos y gastos de producción, mano de obra, etc.

Para realizar el estudio se debe contar con información precisa, tanto del producto (su diseño, especificaciones), como del mercado, (pronósticos de ventas, localización de clientes), esta información es obtenida en el estudio de mercado. Los materiales a utilizar con sus especificaciones, proveedores, disponibilidad son también información requerida para el estudio.

El proyecto debe contener una información resumida de los aspectos técnicos tratados, el texto completo y las tablas de especificaciones pueden ir en forma de anexos como información soporte del estudio.

4.1 ASPECTOS TECNICOS

Al empezar a planear el estudio de viabilidad tecnológica, es necesario preguntarnos si se tiene la tecnología requerida para el desarrollo del producto.

En un país como el nuestro es muy importante que la tecnología sea la más adecuada, ya que tecnologías muy sofisticadas no siempre son las más rentables.

Es importante al escoger la tecnología, que esta vaya de acuerdo con las políticas nacionales, adecuándola a las necesidades del país y las leyes vigentes, un ejemplo de ello es que se requiere generar fuentes de empleo en el país en vez de sustituirla por equipo automatizado. Así mismo si el importar tecnología muy especializada excede lo presupuestado, invertir, quedará excluido del estudio,

Con los resultados del estudio técnico se decidirá cual es la tecnología básica apropiada para la realización del proyecto, contemplando las ventajas y desventajas, en relación a las condiciones específicas del proyecto.

4.2 DISEÑO DEL PRODUCTO.

Toda la información relevante del producto debe ser analizada, su diseño, especificaciones, el control de calidad deseado, etc. Este es un punto importante para que tenga aceptación en el mercado. Se pueden realizar pruebas, con modelos y prototipos, comprobando si se cumple con normas estándares oficiales aplicables al producto.

Asimismo deben elaborarse manuales de operación y mantenimiento, con la información necesaria de los usos y aplicaciones del producto. Las fórmulas y especificaciones de los materiales en caso de haberlas se deben incluir, así como el listado de partes, instructivos, etc.

4.3 PROCESOS DE PRODUCCION

En este rubro son contemplados, la tarea completa, (los sistemas hombre - máquina, los procesos automáticos y en general todos los procesos en donde se requiere mano de obra indirecta). Existen procesos de producción que requieren una base tecnológica considerable.

El proceso de fabricación considera los siguientes puntos:

-Especificaciones del producto y del proceso para producción, control de calidad, demanda, etc.

-Normas y estándares oficiales aplicables al proceso y al producto.

- Disponibilidad de tecnología y complejidad de ella.
- Costos de producción.
- Inversión requerida.
- Mano de obra.
- Subproductos y residuos del proceso.
- Requerimientos y disponibilidad de los insumos.

Al conocer los pronósticos de ventas, se hace el programa de producción y se pueden determinar los costos en los que se incurrirá para elaborar el producto.

4.4 ASPECTOS SOBRE EL EQUIPO

La selección del equipo es muy importante, para ello es necesario realizar estudios técnicos y económicos, para obtener el equipo idóneo, ya que con él es con el que se quedará la empresa por algún tiempo. En el estudio económico se analizan puntos como costos de mantenimiento y de operación.

Es necesario considerar dentro de la selección del equipo que sea congruente con la tecnología a utilizarse, así como con los planes de crecimiento de la empresa.

Resulta conveniente el estimar las necesidades de mano de obra para el desarrollo del producto, y que vaya de acuerdo a la selección del equipo, esti-

mando que número de personas se necesitan y si es mano de obra calificada o no, determinar las horas de trabajo requeridas en relación a la capacidad de producción.

4.5 ASPECTOS SOBRE LAS INSTALACIONES.

En el diseño de la distribución de la planta, se requiere determinar que espacio es necesario en las diferentes áreas, realizando las especificaciones de las instalaciones, tanto de las áreas de producción como administrativas, venta, embarques, etc.

Es importante considerar el número de personas que van a laborar en las diferentes áreas, incluyendo las de servicio, manejo de materiales, almacenamiento, etc., cuidando el flujo de operaciones para que las relaciones existentes en los diferentes departamentos sean accesibles.

El flujo de las materias primas y otros materiales es otro aspecto a considerar, por lo que es necesario planear las llegadas y salidas en las instalaciones, así como las vías de transporte y movimiento en las diferentes áreas de producción.

La distribución de los equipos dentro del o los edificios debe considerar problemas similares a los expuestos anteriormente, buscando el óptimo rendimiento. Asimismo debe considerarse una posible expansión a la implementación de mejoras o innovaciones técnicas.

Es conveniente prever instalaciones adicionales o complementarias como son el desecho de residuos, suministros adicionales de agua, suministro de energía eléctrica, gasoductos, etc.

Finalmente cabe mencionar que el estudio de localización es un aspecto importante, que va ligado a la viabilidad técnica, como se menciona en el capítulo correspondiente a estudio de localización, los factores de mercado, legislación e impuestos, agua, energía, etc., deben ser contemplados y el estudio técnico es el que definirá en algunos aspectos los requerimientos necesarios para el mejor funcionamiento de la planta.

5 METODOS DE EVALUACION FINANCIERA

Introducción

- 5.1 Desde el punto de vista social**
- 5.2 Desde el punto de vista económico**
- 5.3 Valor presente**
- 5.4 Método de valor presente neto**
- 5.5 Periodo de recuperación de la inversión**
- 5.6 Tasa interna de retorno**
- 5.7 Análisis de sensibilidad**

La evaluación económica es de suma importancia para el proyecto, ya que en ella vamos a medir su rentabilidad y ésto es lo fundamental para su realización desde el punto de vista económico. Todos los resultados de los capítulos anteriores se conjugan para determinar los resultados económicos. Existen diferentes métodos para el cálculo de la rentabilidad.

El valor del dinero en el tiempo es un concepto que debe manejarse para poder realizar una evaluación económica con mayor precisión; ya que en la actualidad con el costo del dinero y el fenómeno inflacionario que estamos viviendo, resulta de gran relevancia tratar de poner el valor del dinero en la realidad, porque una inversión que se realiza en el presente, debe rendir como mínimo el equivalente a la inflación para que sea equiparable en el futuro, es decir que el valor de un peso hoy no es el mismo que el de mañana.

Por lo anterior para el manejo del dinero en el tiempo se han denominado pesos corrientes y pesos constantes; los primeros cuando no aplicamos inflación alguna y los segundos para aquellos en los que se considere la inflación, es decir que se inflaciona o deflaciona, dependiendo si proyectamos, o traemos el dinero a valores futuros o presentes.

5.1 DESDE EL PUNTO DE VISTA SOCIAL

Todas las naciones se enfrentan con la necesidad de asignar recursos para un crecimiento adecuado, es decir en inversiones de infraestructura en la industria, el campo, la educación, etc. México siendo un país en desarrollo, con mayor razón requiere de una buena planeación para lograr los objetivos fundamentales como son la eliminación de la pobreza, la promoción del crecimiento económico, la mejor distribución del ingreso, etc.

En un país no siempre se cuenta con los recursos necesarios para el logro de estos objetivos, por tal motivo es necesario elegir entre usos alternativos de los recursos y que contribuyan a la consecución de estos objetivos de acuerdo a las prioridades establecidas en la política económica y social del país.

En una nación existen intereses diferentes, para resolver el problema de la multiplicación de objetivos. La evaluación social de los proyectos a través de una serie de aproximaciones de equilibrio pretende analizar directamente cada una de las decisiones de inversión que se toman en el proceso de desarrollo en función de la contribución que realizan para alcanzar sus objetivos.

La planeación social no va a resolver los problemas arriba mencionados, pero proporcionará un mar

co racional para la selección de proyectos en relación a los objetivos y valores nacionales.

La empresa privada para evaluar un proyecto basa su criterio en la rentabilidad de éste para determinar si es viable o no, en cambio en la evaluación social se utilizan diferentes criterios dependiendo de el momento, la situación económica, de las prioridades que se hayan determinado; en caso de que estas prioridades no estuviesen bien definidas, o no existiera una política económica consistente, será necesario estudiar que criterios de evaluación son los convenientes.

Debido a la naturaleza de estos proyectos, es conveniente trabajar con precios sociales o precios sombra, es decir con precios que reflejan las valoraciones marginales de los bienes y servicios para la sociedad, esto es muy importante para que la evaluación refleje el verdadero impacto del proyecto.

Por último cabe mencionar que la evaluación social trata de establecer costos y beneficios desde el punto de vista de la comunidad en su conjunto, es decir trata de medir el impacto total de los proyectos en la economía del país, por ello en la evaluación social interesa conocer tanto los efectos directos del proyecto como los indirectos.

5.2 DESDE EL PUNTO DE VISTA ECONOMICO

La evaluación económica consiste como mencionaba en el primer capítulo en determinar la inversión o no inversión, basado en sucesos futuros siendo necesario tener distintos criterios de evaluación entre diferentes posibilidades de inversión.

Estos criterios se pueden expresar en forma de coeficientes numéricos. Debido a la gran variedad de la naturaleza de los bienes y servicios, la determinación de una cuantía relativa para fines de evaluación se expresa mediante un denominador común que es la unidad monetaria.

Este denominador que es del dinero, es dinámico, es decir cambia su valor a través del tiempo y es necesario hacerlo compatible con él, utilizando para ello equivalencias financieras, ya que el dinero se ve afectado por la inflación, deteriorando su poder adquisitivo.

Debido a lo anterior es importante manejar los siguientes conceptos en donde:

n = Número de periodos.

i = Tasa de interés periódica.

vp = Valor presente.

vf = Valor futuro.

Estas son las variables con las que se puede trabajar para manejar el valor del dinero a través - del tiempo y son con las que podemos hacer cálculos financieros. Las fórmulas a aplicar son:

A) Para interés simple:

$$vp (1 + i)$$

B) Interés compuesto:

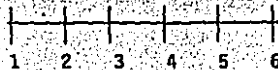
$$vf = vp (1 + i)^n$$

C) Si el interés fuera variable, entonces la fórmula sería:

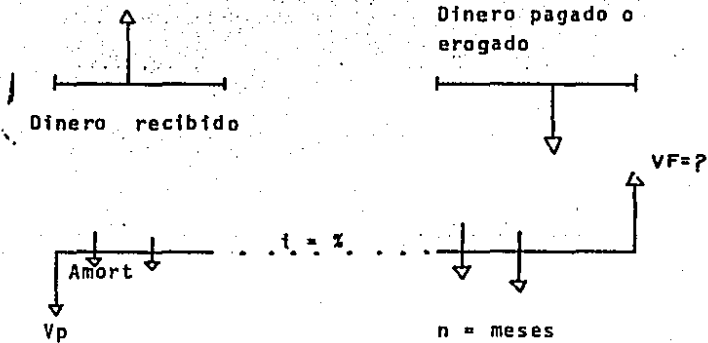
$$vf = vp (1 + i) (1 + i_1) \dots (1 + i_n)$$

Una herramienta útil para los cálculos financieros es el diagrama de flujo de caja, que es simplemente una representación del tiempo y dirección de la transacción financiera.

El diagrama comienza con una línea horizontal conocida como la línea del tiempo y representa la duración de la transacción y se divide en periodos compuestos. Por ejemplo una transacción que termina en 6 meses con periodos mensuales se representará:



El cambio del dinero en una transacción se ilustra con flechas verticales. El dinero recibido -- con una flecha hacia arriba y en el momento en que la transacción ocurra y el dinero pagado es representado con una flecha hacia abajo.



5.3 VALOR PRESENTE

El método de valor presente se utilizará para comparar proyectos con distinta vida útil y en aquellos en que tanto los gastos como los ingresos sean desiguales, el valor presente convierte al dinero en una unidad homogénea para poderlo comparar.

La ecuación para encontrar el valor presente o descontar flujos de caja es inverso a la fórmula de interés compuesto:

$$\text{Interés compuesto } vf = vp (1 + i)^n$$

vf = Valor futuro o lo que se espera obtener en n años.

vp = Valor presente o capital inicial.

i = Tasa de interés

n = Número de períodos o años.

En el caso del valor presente se invierte el procedimiento anterior, encontrando el equivalente del monto futuro en el pago inicial. En este caso la fórmula descuenta el valor futuro.

Despejando el valor presente en la ecuación anterior tenemos: $vp = \frac{vf}{(1 + i)^n}$ y representa la --

ecuación general para el valor presente de una suma futura.

Es decir, si yo necesito tener dentro de 2 años un monto de \$5'000,000.00 millones para poder comprar un auto considerando la tasa actual bancaria que es del 72% anual, ¿cuanto equivaldría en pesos de hoy?

$$vp = \frac{5'000,000.00}{(1 + .06)^{24}} = 1'234,892.74$$

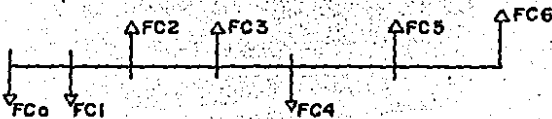
Nota: En este caso como es interés compuesto - capitalizable mensualmente, dividimos 72 entre 12 y nos da 6% mensual y elevamos a la 24 dado que son 2 años o 24 mensualidades.

De este modo vemos que tendrfa que aportar -
 \$ 1'234,892.74 para adquirir el automóvil de -
 \$ 5'000,000.00 en dos años.

5.4. METODO DEL VALOR PRESENTE NETO

En la actualidad existen dos métodos más usados para el análisis de "discounted cash flow", o flujo de caja descontado que son la tasa interna de retorno que veremos más adelante y el valor presente neto. Estos métodos permiten analizar los problemas financieros en los que intervienen flujos de caja, en intervalos regulares.

Para entender un poco mejor como se maneja tanto el valor presente como la tasa interna de retorno expongo el diagrama de flujos de caja, en la que se muestra la erogación inicial (FC0) y que genera el primer flujo (FC1), al final del primer año y así sucesivamente hasta llegar al último en este caso 6 periodos (FC6). En el diagrama el capital inicial se denota con FC0 y con una flecha apuntando hacia abajo ya que es dinero erogado, los flujos FC1 y FC4, también se muestran con una flecha hacia abajo porque representan pérdidas de capital.



La fórmula a aplicar es:

$$v_{pn} = FC_0 + \frac{FC_1}{(1+i)^1} + \frac{FC_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{FC_n}{(1+i)^n}$$

El valor presente neto es calculado sumando el capital inicial al valor presente de futuros flujos de caja y la tasa de intereses es referido que la tasa de retorno, o el costo del capital; de esta forma tenemos que:

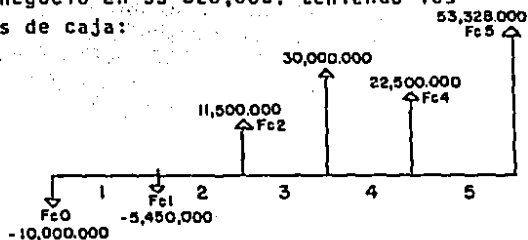
* Si el valor presente neto es positivo, el valor financiero de los activos del inversionista aumentaron y es un proyecto atractivo.

* Si el valor presente neto es igual a cero, - el valor financiero no cambiará y para el inversionista el proyecto resultará indiferente.

* Si el valor presente neto es negativo los activos del inversionista van en decremento y no será el proyecto financieramente atractivo. Por ejemplo:

Un empresario tiene la oportunidad de invertir en un negocio, 10'000,000 y quiere tener un retorno - del 72%. La vida del proyecto es de 5 años y al final se liquidará el negocio en 53'328,000, teniendo los - siguientes flujos de caja:

FC0 (10'000,000)
 FC1 (3'450,000)
 FC2 11'500,000
 FC3 30'000,000
 FC4 22'500,000
 FC5 53'328,000



Desarrollamos la fórmula:

$$\begin{aligned}
 \text{vpn} = & (10'000,000) + \frac{5'450,000}{(1+.72)^1} + \frac{11'500,000}{(1.72)^2} + \frac{30'000,000}{(1.72)^3} + \frac{22'500,000}{(1.72)^4} \\
 & + \frac{53'328,000}{1.72^5} = 2'727,667.72
 \end{aligned}$$

En este ejemplo el valor presente neto es positivo y la inversión aumentará el valor financiero de los activos del inversionista. Cabe mencionar que la tasa de retorno o costo del capital será fijada -- por la empresa o el inversionista, como el rendimiento mínimo exigido por razones específicas.

Entre las ventajas que tiene este método es - que considera el valor del dinero a través del tiempo pero la dificultad estriba en pronosticar las tasas a las que se va a trabajar durante la vida útil del proyecto.

5.5 PERIODO DE LA RECUPERACION DE LA INVERSION.

Este método se utiliza para saber cuantos años se necesitan para recuperar la inversión realizada en un proyecto. Si los flujos son constantes se divide - la inversión entre los beneficios por año estimado.

Para el caso en que los flujos son desiguales, se suman sin exceder el monto de la inversión inicial, y el remanente se divide entre el flujo del siguiente año. (se extrapola)

| PROYECTO A | | PROYECTO B | |
|----------------|---------------|----------------|---------------|
| Inversión 5000 | | Inversión 8000 | |
| ANO | FLUJO | ANO | FLUJO |
| 1 | 3,000 | 1 | 3,500 |
| 2 | 1,000 | 2 | 1,000 |
| 3 | 2,000 | 3 | 3,000 |
| 4 | 8,000 | 4 | 5,000 |
| 5 | 8,000 | 5 | 8,000 |
| | <u>22,000</u> | | <u>20,500</u> |
| Recuperación | | Recuperación | |
| 2.5 años | | 3.17 años | |

En este caso el proyecto A sería el de recuperación más rápida. Pero es importante considerar la - vida útil de los proyectos, ya que si la duración es desigual podría resultar más atractivo el proyecto B, suponiendo que la vida útil fuera más larga que el -

proyecto A, ya que seguiría generando efectivo.

Entre las ventajas con que cuenta este método, tenemos que es muy sencillo calcularlo. Cuando se necesita recuperar la inversión en corto plazo.

Como desventajas tenemos que no considera el valor del dinero a través del tiempo, tampoco nos da ningún índice de rentabilidad.

Este método se considera dentro de los no válidos, ya que como se menciona en el párrafo anterior no considera el valor del dinero a través del tiempo, por lo que puede ser utilizado como un indicador más, y no es recomendable basarse solo en él para medir un proyecto.

5.6 TASA INTERNA DE RETORNO

La tasa interna de retorno (TIR), se puede definir como el valor de i (interés) que hace que el valor presente neto sea igual a 0.

Cuando los flujos de caja son desiguales el valor de i debe resolverse iterando hasta interpolar dicho valor y en el caso de dos o más proyectos, el que tenga el valor más alto será el más prometedor.

La TIR es más popular que el método de valor presente neto, ya que la tasa de rendimiento se resuelve en vez de ser asumida, pero sobre todo porque es el punto en donde el vpn iguala a cero. En ocasiones se toma como el punto de equilibrio de una inversión. (Sin confundir con el punto de equilibrio de ventas).

La TIR debe ser mayor o igual a la tasa exigida por la empresa y permite resolver el problema de calcular la rentabilidad considerando toda la vida de un proyecto, ya que representa la rentabilidad bruta del capital.

Para calcular la TIR, se deben obtener en principio la inversión neta de efectivo requerida, para después obtener los flujos de efectivo por periodos; debemos entender por flujo de efectivo la utilidad o pérdida neta (sumando la depreciación) al final de cada periodo. A partir de esto seguimos con los siguientes pasos:

1) Se convierten los flujos a valor presente neto con una tasa escogida, esto se realiza con la fórmula de valor presente neto. Se puede escoger la tasa en relación al costo porcentual promedio, las tasas con que está trabajando el banco o alguna otra de referencia.

2) A el flujo inicial, (FCO) le sumamos estos valores para obtener el valor presente neto de este flujo a la tasa dada.

3) Sabemos, que la TIR, estará entre las dos tasas que más se acerquen al flujo de caja "0". Se considera el que tenga menor diferencia y que sea positivo y será nuestra tasa base.

4) Posteriormente restamos los valores obtenidos en el paso 2 entre las dos tasas más cercanas al FCO, para obtener el factor de diferencial.

5) Este resultado es dividido por el valor presente neto de la tasa base, (paso 1) obteniendo el factor decimal de una y otra tasa; obteniendo así los decimales de la TIR.

Sumamos la tasa base y este factor para obtener nuestra tasa interna de retorno, en la actualidad las computadoras o calculadoras financieras realizan esto en cuestión de segundos.

Tomando como ejemplo el expuesto en el punto -
de valor presente neto, tenemos que:

Fc0 (10,000,000)
Fc1 (5,450,000)
Fc2 11,500,000
Fc3 30,000,000
Fc4 22,500,000
Fc5 53,328,000

En este caso hemos escogido tasas entre 80 y -
83 por ciento, y traendo los flujos a valor presente -
neto:

| | PASO 1 | | PASO 2 |
|-----|---------------|---|-----------------|
| 80% | = 631,217.29 | — | (9,368,782.71) |
| 81% | = 399,962.77 | — | (9,600,037.23) |
| 82% | = 174,814.69 | — | (9,825,185.31) |
| 83% | = (44,425.04) | — | (10,044,425.04) |

| | PASO 3 | | PASO 4 |
|-----|--------|--|----------------------|
| 82% | | | 10,044,425.04 |
| 83% | | | <u>-9,825,185.31</u> |
| | | | 219,239.73 |

PASO 5

$$+ \frac{174,814.69}{219,239.73} = .80 + 82 = 82.80$$

TASA TIR
BASE

5.7 ANALISIS DE SENSIBILIDAD.

Después de haber realizado los estudios referentes a rentabilidad y resultando estos atractivos, es recomendable efectuar un análisis de sensibilidad, ya que a través de él podemos ver hasta que punto pueden influir las diferentes variables que se ven involucradas en el proyecto.

De estas variables, que pueden ser producción, ventas, gastos administrativos, sueldos y salarios, inversión, capital de trabajo, etc, puede haber alguna o algunas altamente sensibles es decir que un pequeño cambio en la estimación de alguno de estos elementos altera la decisión, entonces se dice que está muy sensible a los cambios de dicho elemento, o si -- por el contrario, un elemento puede variar en un amplio rango de valores sin afectar la decisión, la decisión no es sensible a los cambios de ese elemento.

Ya que los proyectos están sujetos en mayor o menor grado de incertidumbre, el análisis de sensibilidad resulta de gran utilidad, ya que la decisión -- puede ser hecha con mayor acierto si es posible determinar que tan sensible es un proyecto a los cambios -- en los pronósticos de ciertos elementos.

6. HERRAMIENTAS DE PLANEACION Y CONTROL

6.1 Gráficas de Gantt.

6.2 Método de la ruta crítica.

6.1 GRAFICAS DE GANTT

A principios del siglo actual Henry L. Gantt - ideó este sistema para la planeación y control de tareas, obras, etc.

El sistema consiste en una representación en forma de barras que permite visualizar la información de dos variables contenida en esta. Dichas variables como se menciona en el párrafo anterior representan -- una secuencia en un sistema de producción, un proyecto de construcción, proyectos de inversión, etc., resultando de gran utilidad cuando hay que planear para realizar un trabajo en un tiempo determinado.

El método se basa en una matriz con dos variables; en una se manejan las actividades a realizar y en la otra el tiempo estimado para su realización así como su inicio y su terminación.

Por ejemplo tenemos que en un estudio de inversión se tienen que realizar las siguientes actividades:

A) Estudio de Mercado

- B) Estudio de Localización
- C) Análisis Técnico
- D) Evaluación Financiera
- E) Análisis de Utilidad
- F) Propuesta para Inversión

En donde el estudio de mercado se llevará dos semanas y un día, empezando desde el primer día, el -- análisis técnico se puede comenzar a realizara partir del 4º día de la segunda semana, comenzando con el estudio de localización en el 2º día de la 3a. semana. Estas tres actividades terminan simultaneamente el 5º día de la 4ta semana.

El primer día de la 5ta semana se da inicio a la evaluación financiera y el análisis de utilidad social simultaneamente, estimándose un periodo de dos -- semanas para la primera y de una semana y dos días para la segunda.

Finalmente se realiza la propuesta para la inversión estimándose en una semana a partir de la terminación de la evaluación financiera.

Poniendo la información anteriorde una gráfica de Gantt obtendríamos lo siguiente:

EVALUACION DE PROYECTOS DE INVERSION

| ACTIVIDADES SEMANAS. | 1er Sem. | 2a Sem. | 3a Sem. | 4a Sem. | 5a Sem. | 6a Sem. | 7a Sem. |
|-------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | L, M, M, J, V | L, M, M, J, V | L, M, M, J, V | L, M, M, J, V | L, M, M, J, V | L, M, M, J, V | L, M, M, J, V |
| ESTUDIO DE MERCADO | E | | | | | | |
| ESTUDIO DE LOCALIZACION | R | | | E | | | |
| ANALISIS TECNICO | | R | | | E | | |
| EVALUACION FINANCIERA | | | | | R | | |
| ANALISIS UT. SOCIAL | | | | | E | | |
| PROPUESTA P/INVERSION | | | | | | | R |

ESTIMADO (E)
 REAL (R)

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

79.

Este ejemplo se ha puesto en una forma muy --
simplista, para entenderlo con facilidad, pero en la
realidad se lleva un gran número de actividades en di-
ferentes períodos, se pueden también subdividir dichas
actividades en tareas menores según sean las necesida-
des de cada proyecto y sus requerimientos.

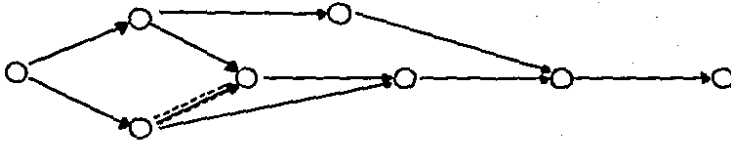
Como se menciona al principio, este método re-
sulta muy útil para ir evaluando constantemente el --
grado de avance o de retraso en las actividades que se
estén realizando.

6.2 METODO DE LA RUTA CRITICA

En la planeación y control de los proyectos, la ruta crítica o critical path method (cpm) resulta de gran utilidad y no sólo en proyectos de inversión, puede ser aplicado a trabajos de construcción, programas de investigación, ventas, promociones, etc.

La red es una representación gráfica de un proyecto, la cual muestra la interrelación de varias actividades.

Una red de ruta crítica es un modelo lógico matemático del proyecto, basado en el tiempo óptimo requerido para cada proceso y logrando el uso más económico de los recursos.



Ejemplo de una red de ruta crítica.

La información requerida para aplicar la red de ruta crítica, es en primer término tener estimados certeros del tiempo requerido en cada operación y tener identificadas las actividades a desarrollar en el proyecto para efectuar la representación gráfica. A este paso se le conoce como la fase de planeación; posteriormente se aplican las siguientes reglas:

- 1) ¿Que actividades deben preceder a una actividad?
- 2) ¿Que actividades deben seguir después de una actividad?
- 3) ¿Que actividades pueden desarrollarse simultáneamente con la actividad a realizar?

EL TRAZADO DE REDES.

Una actividad es una porción de un proyecto y no puede comenzar en tanto otras actividades se hayan completado; dichas actividades tienen principios y finales bien definidos en los que se ve involucrado el tiempo, labores, papeleo, negociaciones, etc. Estas actividades se representan gráficamente por hechos en los que se pueden apuntar descripciones y estimaciones de tiempo. (Fig. 1)



Fig. 1

Una flecha con una línea punteada significa que existe dependencia de una actividad con otra y se le llama actividad lida.

Estas actividades llevan un estimado en tiempo cero, también se le conoce como flechas de dependencia y como menciono se representan con una línea punteada (Fig. 2), o una línea continua con la indicación de estimación cero (Fig. 3).

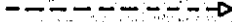


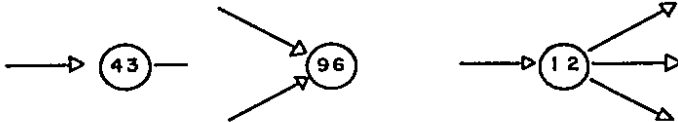
Fig. 2



Fig. 3

Al principio y terminación de cada actividad se les llama eventos y se unen por conectores o nodos. Si un evento representa la conjunción de más de una actividad se le conoce como nodo de confluencia.

Si representa la iniciación de más de una actividad se le conoce como nodo de generación. Cada evento se representa normalmente con un círculo numerado, aunque se puede utilizar cualquier figura geométrica (Fig. 4).



Fuente o Nodo

Nodo de Confluencia

Nodo de Generación

REGLAS PARA EL TRAZADO DE LA RED

Existen algunas reglas para aplicarse en el trazado de redes:

Regla 1.

Antes de comenzar una actividad todas las que la preceden deben de completarse.

Regla 2

Las líneas o flechas implican solamente una secuencia lógica, ni la longitud o su ubicación dentro del dibujo son relevantes.

Regla 3.

Dos eventos pueden ser conectados por no más de una actividad.

Regla 4

Los números asignados a cada evento no deben ser duplicados.

Regla 5

Las redes deben tener solamente una actividad inicial, es decir sin ninguna que la preceda.

PASOS DEL CAMINO DE LA RUTA CRITICA

Antes de enumerar los pasos para la ruta crítica, es importante diferenciarse las etapas de planeación y programación, ya que en la primera deben decidirse las actividades que deben formar el proceso y secuencia de estas, mientras que en la segunda se fijan los tiempos iniciales y finales de estas actividades.

Los pasos a seguir en el método de la ruta crítica son:

- 1.- Enunciar las actividades componentes.
- 2.- Determinar la duración probable de cada una.
- 3.- Analizar el orden en que deben efectuarse, de acuerdo a la secuencia que indica el proceso mismo.
- 4.- Representar el plan en una red.
- 5.- Calcular el tiempo mínimo y máximo de cada actividad así como sus holguras.

Si se tiene un proceso muy complejo pueden las actividades primarias descomponerse en actividades secundarias y terciarias y así sucesivamente hasta llegar al detalle necesario para controlar el proceso.

La duración que se calcula para el trazado de la red es denominada, duración determinista, consiste en realizar el cálculo de la duración más probable, para ello se pueden realizar tres estimaciones, una pesimista, una más probable y una optimista. El promedio de las tres indica una probabilidad del 50% de que la actividad sea terminada en el tiempo estimado.

Si existiese gran dificultad para determinar la duración de una actividad esta puede dividirse en tareas menores que permitan la estimación de cada una para posteriormente sumarlas, y así poder con más exactitud medir el tiempo estimado de la actividad.

Al terminar la red se debe efectuar una limpieza, es decir checar de nuevo, eliminando las actividades ficticias innecesarias, falsos antecedentes y círculos viciosos.

Ejemplificando lo anteriormente expuesto se utiliza una red para el proceso de un estudio de factibilidad en donde: (Fig 4).

- A) Evaluación informal.
- B) Estudio de prefactibilidad.
- C) Planeación, estudio de factibilidad.
- D) Estudio de mercado.
- E) Análisis técnico.
- F) Análisis financiero.
- G) Análisis de utilidad social.
- H) Propuesta para inversión.

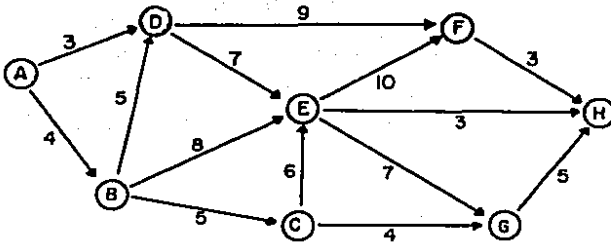


Fig. 4

Para obtener la ruta crítica podemos seguir los siguientes pasos:

1) De izquierda a derecha se determina el tiempo optimista (t_o), en el que se puede realizar una actividad.

2) Posteriormente de derecha a izquierda se calcula el tiempo pesimista (t_p), es decir lo más tardado para realizar una actividad.

3) Para cada evento se calcula el tiempo probable ($s = t_p - t_o$).

4) Circule cada evento con tiempo probable cero y conecte estos eventos, con las actividades que tengan los tiempos mayores. Esta será la ruta crítica.

Como primer paso se busca el tiempo óptimo para cada evento, empezando con la actividad "A" o sea la evaluación informal, la cual tiene tiempo = 0.

El evento "B" que es el estudio de prefactibilidad empieza su actividad al cuarto día ($0+4 = 4$) el evento "D" tiene dos actividades anteriores, la "A" que toma 3 días mientras que la "B" tiene 9 días ($4+5 = 9$). De tal manera que el evento "D" lo más pronto que puede empezar es en el noveno día. El resto de los valores para el tiempo óptimo se siguen calculando hasta obtener los resultados como se muestra en la figura 5. El proyecto puede ser realizado en un tiempo óptimo de 29 días, será entonces cuando todas las actividades se han realizado.

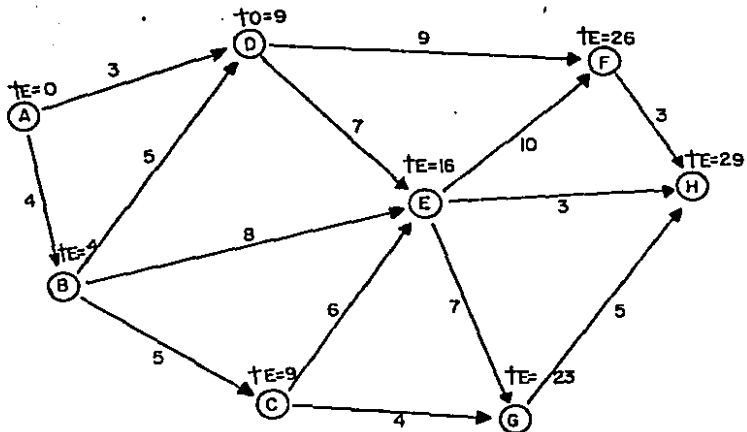


Fig. 5

Como segundo paso, con la última actividad que es la "H", es decir la propuesta para la inversión, que debe ser realizada en el 29º día. De este modo podemos decir que $t_o = t_p = 29$, regresando al nodo G, que es el análisis de utilidad social y terminando la actividad "H" para el día 29 dicha actividad sería en el día 24; ($29-5=24$). Para el nodo "F" es el día 26, la actividad "E" tiene tres actividades que se confluyen a esta, por lo que todas deben ser consideradas. Para que vaya el proyecto en tiempo, el análisis financiero (nodo F) debe ser comenzado en el día 16 ($26-10=16$), y para la propuesta de inversión (nodo H) debe ser el día 26 ($29-3=26$).

El día 17 es el más tardío para realizar la actividad G, que es el análisis de utilidad social ($24-7=17$).

Aunque podemos comenzar en el 16, 26 o el 17, es obvio que debemos realizarlo en el día 16 o es tarea retrasados para el análisis financiero al ir calculando el tiempo pesimista la red quedaría como se muestra en la figura 6.

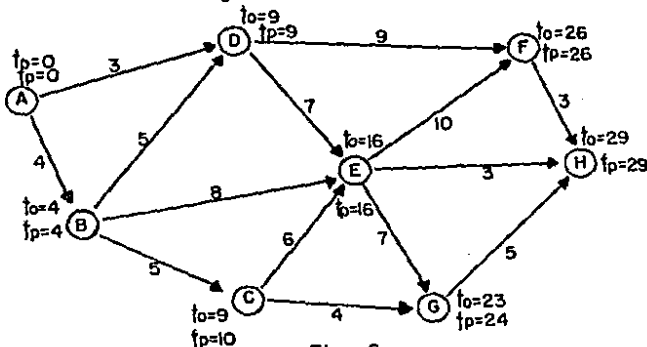
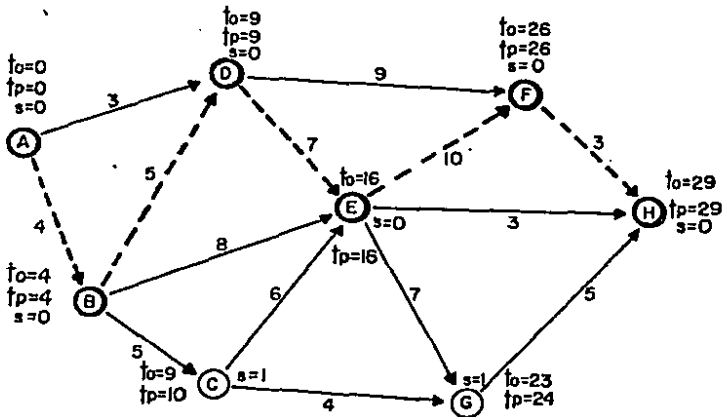


Fig. 6

Posteriormente para determinar el tiempo de ajuste, es decir cuanto puede ser retrasada una actividad desde su comienzo, simplemente sustituiremos el tiempo óptimo del pesimista.

Los nodos con tiempo de ajuste cero los marcamos y conectándolos encontraremos el camino crítico.

El camino crítico es A, B, D, E, F, H (Fig 7), por lo que no se debe permitir un retraso en estas actividades ya que retrasarían todo el proyecto, son las actividades que se deben vigilar de cerca, - que quizá deban de requerir personal extra y horas - de trabajo adicionales.



VENTAJAS DEL CAMINO CRITICO.

Entre las ventajas que nos dá esta herramienta, tenemos que fuerza la marcha de trabajo, facilitando al proyecto información que le permite establecer un programa objetivo y riguroso.

Con la información al día se tiene cuantificado el grado de avance y las perspectivas de progreso.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Como mencionaba al principio del presente seminario, resulta importante medir la bondad de las inversiones o proyectos que se planea realizar; las técnicas expuestas en los diferentes capítulos del presente trabajo son algunas de las herramientas con que cuenta el inversionista para lograr este objetivo. Sin embargo, es importante mencionar que en la medida que la información base sea adecuada y la experiencia en el manejo de proyectos se obtendrán resultados más acertados, sobre todo en esta época en que resulta muy difícil planear a largo plazo.

En la administración de negocios el proceso administrativo es de gran relevancia y no debemos perderlo de vista, ya que sus diferentes fases son aplicadas en áreas como mercadotecnia, finanzas, etc. En este particular se conlleva con el desarrollo de un estudio de factibilidad aplicándose en diferentes puntos, y podemos decir que para que un estudio tenga éxito debe ape- garse al proceso administrativo pasando por sus etapas de previsión, planeación, organización, integración, dirección y control, tanto en el desarrollo del estudio como en la realización del proyecto evaluado.

En la presente investigación no se han expues

to todas las herramientas o técnicas conocidas para la evaluación de proyectos sin embargo consideramos que - las aquí expuestas son de fácil manejo y útiles para evaluar los proyectos.

En el capítulo de estudio de mercado en el punto de Regresión Lineal, y Correlación, al utilizar el método de mínimos cuadrados se sugiere recurrir a libros especializados dado su complejidad, sin embargo, se hace mención ya que es de gran utilidad al hacer -- pronósticos de mercado. Como libros de consulta se sugieren el Managerial Finance J. Fred Weston o el libro estadística para administración y economía, mismos que se mencionan en la bibliografía de la presente investigación.

Cabe mencionar que en el estudio financiero se exponen métodos válidos y los no válidos es decir los que consideran el valor del dinero a través del tiempo y los que no lo hacen, y desde luego que los primeros son los más recomendables, ya que el conocimiento del manejo del dinero a través del tiempo llevará junto con otros indicativos a tomar mejores decisiones.

B I B L I O G R A F I A

Hesserick

Woolsoy Gene

Applied Management Science
A quick I Dirty Approach
Science Research Associates Inc.

Kotler Philip

Dirección de Mercadotecnia Análisis, Planeación
y Control
Editorial Diana

Moder J. Joseph

Phillips Cecil R.

Project Management with CPM and PERT
Reinhold publishing Corporation

Namak Foroosh Naghi Mohammed

Metodología de la Investigación en Contaduría
y Administración.
Editorial Limusa.

Pardinas Felipe

Metodología y Técnicas de Investigación en Ciencias Sociales
Siglo veintiuno Editores, S.A.

Peterson Robert

Marketing Research
Bussiness publication, Texas E.U.A. 1982

Reinmuth / Mendehall

Estadística para Administración y Economía
Wadworth Internacional / Iberoamericana.

Reyes Ponce Agustín

Administración de Empresas Teoría y Práctica
Primera y Segunda Parte
Editorial Limusa México

Stilian N. Gabriel

Un Nuevo Instrumento de Planificación y Control
PERT
Edificiones Deusto Barrainwa 14 Bilbao 1

Thierauf J. Robert

Klekamp C. Robert

Decision Making Through Operations Research
Wiley International Edition

Van Horne C. James

Financial Management and Policy
Prentice Hall Inc. Englewood Cliffs N.I.

Weston Fred J.

Bringham Eugene F.

Managerial FINANCE
The Dryden Press. Hinsdale Illinois