



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES,
ACATLAN

"ANALISIS DEL RIESGO EN LA
EVALUACION DE PROYECTOS"

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
A C T U A R I O
P R E S E N T A N :
RICARDO MEDINA GONZALEZ
GUADALUPE RANGEL LOPEZ

ASESOR: ACT. EFRAIN MEZA MORENO



ACATLAN, EDO. DE MEX.

1993

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES "ACATLAN"

DIVISION DE MATEMÁTICAS E INGENIERÍA
PROGRAMA DE ACTUARIA Y RAC

SR. RICARDO MEDINA GONZALEZ
Alumno de la carrera de Actuaría
P r e s e n t e .

De acuerdo a su solicitud presentada con fecha 3 de agosto de 1987, me complace notificarle que esta Jefatura tuvo a bien asignarle el siguiente tema de tesis "ANÁLISIS DEL RIESGO EN LA EVALUACION DE PROYECTOS", el cual se desarrollará como sigue:

INTRODUCCION

CAPITULO I

1. Generalidades

CAPITULO II

2. Fuentes de Financiamiento

CAPITULO III

3. Métodos de Evaluación de Proyectos bajo Certeza.

CAPITULO IV

4. Análisis del Riesgo.

CAPITULO V

5. Métodos de Evaluación de Proyectos bajo Riesgo.

CAPITULO VI

6. Caso Práctico

CONCLUSIONES

BIBLIOGRAFIA

Asimismo fue designado como Asesor de Tesis el ACT. EFRAIN REZA HORCHO, profesor de esta Escuela.

Ruego a usted tomar nota que en cumplimiento de lo especificado en la Ley de Profesiones, deberá prestar servicio social durante un tiempo mínimo de seis meses como requisito básico para sustentar examen



UNIVERSIDAD NACIONAL
AVENIDA DE
MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES "ACATLÁN"

DIVISION DE MATEMATICAS E INGENIERIA
PROGRAMA DE ACTUARIA Y I.A.C.

- 2 -

profesional, así como de la disposición de la Coordinación de la Administración Escolar en el sentido de que se imprima en lugar visible de los ejemplares de la tesis el título del trabajo realizado. Esta comunicación deberá imprimirse en el interior de la tesis.

A T E N T A M E N T E
"POR LA RAZA HERMANA DE ESPÍRITU"
Acatlán, Edo. T.G., noviembre 16 de 1993.

ACT. LEONARDO RIVERA GERRA
Jefe de Programa de Actuaría
y I.A.C.

DEFINICIÓN DEL ESPÍRITU DE
ACTUARIA
MATEMÁTICAS E INGENIERIA

LRB/cy.

CONTENIDO

INTRODUCCION.....	1
CAPITULO I: <u>Generalidades</u>	3
1.1 Referencia histórica de la evaluación de proyectos.....	3
1.1.1 Desarrollo de la evaluación de proyectos.....	3
1.1.2 Diferencias entre proyecto y programa.....	4
1.1.3 Clasificación de los proyectos.....	4
1.2 Etapas de un proyecto.....	5
1.2.1 Perfil de un proyecto.....	5
1.2.2 Anteproyecto.....	6
1.2.3 Proyecto.....	7
1.3 Metodología para la presentación de un proyecto.....	8
1.3.1 Antecedentes.....	8
1.3.2 Estudio de Mercado.....	8
1.3.3 Estudio Técnico.....	10
1.3.4 Información Financiera.....	12
1.3.5 Evaluación Económica.....	15
1.3.6 Evaluación Social.....	19
1.3.7 Organización.....	24
CAPITULO II: <u>Fuentes de Financiamiento</u>	28
2.1 Fuentes de Financiamiento Interno.....	28
2.1.1 Retención de Utilidades.....	28
2.1.2 Aportación de Capital.....	29
2.1.3 Capitalización de Superávit.....	30
2.1.4 Apalancamiento.....	31
2.2 Fuentes de Financiamiento Externas.....	32
2.2.1 Proveedores.....	32
2.2.2 Las Sociedades de Crédito.....	33
2.2.3 Emisión y Suscripción de Obligaciones.....	38
2.2.4 Financiamientos con los que el Gobierno Federal apoya a los sectores productivos.....	39
CAPITULO III: <u>Métodos de Evaluación de proyectos Bajo certeza</u>	41
3.1 Método del valor Anual Equivalente.....	41
3.2 Método del Valor Actual Neto.....	45
3.3 Método de la Tasa Interna de Rendimiento (TIR).....	48
3.4 Efecto de inflación en la Evaluación de Proyectos.....	52

CAPITULO IV: <u>Análisis del Riesgo</u>	58
4.1 Diferencia entre Riesgo e Incertidumbre	58
4.2 El Riesgo en los proyectos	60
4.3 Medición del Riesgo	61
4.3.1 Distribución Normal.....	61
4.3.2 Distribución Triangular.....	65
4.3.3 Distribución Beta.....	70
4.3.4 Distribución Beta II.....	74
CAPITULO V: <u>Métodos de Evaluación de Proyectos Bajo Riesgo</u>	77
5.1 Métodos Tradicionales	77
5.1.1 Árboles de Decisión.....	77
5.1.2 Método de Criterio Intuitivo.....	78
5.1.3 Método de Ajuste con Criterio Conservador.....	79
5.1.4 Teoría de Juegos.....	79
5.1.5 Criterio de Maximización del mínimo valor (Maximin).....	81
5.1.6 Criterio de Maximización del máximo valor (Maximax).....	82
5.1.7 Criterio de Compromiso de Hurwicz.....	84
5.1.8 Método del Punto de Equilibrio.....	84
5.1.9 Método de Riesgos Descontados.....	88
5.2 Métodos Avanzados	88
5.2.1 Método Monetario Probabilista.....	88
5.2.2 Método de la Utilización Prevista.....	90
5.2.3 Método de Expectativas y Variaciones.....	90
5.2.4 Método de Descuento de Variables.....	91
5.2.5 Análisis de Sensibilidad.....	92
5.2.6 Simulación (Técnica de Montecarlo).....	94
CAPITULO VI: <u>caso práctico</u>	97
6.1 Antecedentes Generales	97
6.1.1 Contexto General.....	97
6.1.2 Fase de Repatriación.....	97
6.1.3 Fase de Asentamiento.....	99
6.1.4 Fase de Desarrollo.....	99
6.2 Estudio de Mercado	100
6.2.1 Características.....	100
6.2.2 Delimitación del Mercado.....	100
6.2.3 Estudio de la Demanda.....	101
6.2.4 La Oferta.....	103
6.2.5 La Comercialización.....	105

6.3 Estudio Técnico.....	105
6.3.1 Estudio Básico.....	105
6.3.2 Estudio Complementario.....	109
6.3.3 Distribución de Costos.....	111
6.4 Estudio Financiero.....	113
6.4.1 Requerimientos Estimados de Inversión.....	113
6.4.2 Flujo de Fondos Proyectados.....	115
6.4.3 Recursos Financieros para la Inversión.....	117
6.5 Evaluación.....	118
6.5.1 Evaluación por los Métodos Tradicionales.....	118
6.5.2 Evaluación mediante Métodos Avanzados.....	119
6.5.3 Comparación de Resultados.....	121
6.5.4 Evaluación Económica.....	122
6.5.5 Evaluación Social.....	123
CONCLUSIONES.....	124
ANEXOS.....	126
BIBLIOGRAFIA.....	131

INTRODUCCION.

Un papel preponderante que el sector productivo del país ha experimentado se debe sobre todo a los cambios e innovaciones tecnológicas que actualmente se suscitan y por lo tanto, solo quien o quienes están preparados para dicho cambio podrán subsistir dentro del marco social y económico actual.

Como consecuencia de esto los mercados se vuelven mas exigentes, se requieren mayores satisfactores que permitan absorber el mercado potencial actual en el ámbito nacional e internacional, no quitando relevancia al factor competitivo.

Por lo anterior la organización que de una forma u otra logre canalizar sus flujos de efectivo hacia actividades mas rentables, será la que tendrá la capacidad de expansión y competencia; para ello se requiere la conjugación de técnicas y métodos matemático-financieros que les den una pauta de decisión hacia aquella alternativa mas viable, en el marco económico vigente.

El contenido de este trabajo es presentado a través de seis capítulos; en el primer capítulo nos hemos avocado a presentar un marco general para la presentación de proyectos así como los diferentes pasos que deben seguirse para su presentación, ya que la aceptación o rechazo del mismo depende de la información presentada a los diferentes estudios de factibilidad.

Las fuentes de financiamiento con las cuales puede contar una empresa son un aspecto fundamental, ya que el costo de capital depende de las fuentes que se utilicen; por lo que en el capítulo dos se estudian las posibles fuentes de financiamiento.

Después de haber expuesto las diferentes formas por las cuales una empresa puede allegarse de recursos, en el capítulo tres nos adentramos al conocimiento y aplicación de los métodos para evaluar proyectos en condiciones de certeza, como por ejemplo el VAN, la TIR; entre otros métodos usados frecuentemente.

Posteriormente en el capítulo cuatro hacemos un estudio del riesgo y algunas de las distribuciones probabilísticas que lo incluyen; ya que la hipótesis central de la tesis esta basada en la inclusión del análisis del riesgo para tomar una decisión mas confiable, dando pauta al capítulo cinco donde exponemos los principales métodos de evaluación en los cuales se toma en consideración el riesgo y la incertidumbre que encierran los proyectos.

Para finalizar hemos incluido un caso practico en el cual se tratara de mostrar que mediante la evaluación por los métodos que involucran el riesgo se puede tener mayor confiabilidad en la toma de decisiones.

Esperamos que de alguna manera, el presente trabajo logre estimular a los profesionistas y lectores en general, interesados en el tema; a la investigación y utilización de los métodos propuestos ya que la evaluación del éxito o fracaso de un proyecto en lo que se refiere a la parte financiera puede resultar más confiable con la utilización de dichos métodos.

CAPITULO I

1. GENERALIDADES

1.1 REFERENCIA HISTORICA DE LA EVALUACION DE PROYECTOS

La formulación y desarrollo de un proyecto de inversión implica un proceso de técnicas en constante cambio, debido a que la política económica también lo está, provocando con esto que dicho proceso de formulación sea múltiple y variado; este problema no se presenta en los países latinoamericanos, donde la estructura Político-económica presenta similitud entre ellos mismos, pudiendo generalizar el proceso y formulación de los proyectos, tanto de inversión como desarrollo.

1.1.1 Desarrollo de la evaluación de proyectos.

El desarrollo de la evaluación de proyectos se clasifica en cuatro etapas.

PRIMERA: (Anterior a la crisis de 1930). En este período las inversiones estaban en manos de empresarios privados cuya captación de recursos financieros era de procedencia extranjera, por lo que seleccionaban aquellas inversiones que les presentaban mayor rentabilidad, destinando tales inversiones a actividades extractivas o de servicios.

SEGUNDA: (De 1930 hasta 1945). Aparece el Estado como animador directo o indirecto del inversionista privado, cambiando con esto el criterio de selección del proyecto. La generación de los recursos financieros es ahora la emisión monetaria, destinándose las inversiones a programas de obras públicas. Las importaciones se sustituyen debido a que los proveedores extranjeros no abastecen a los países latinoamericanos por la actividad bélica en que se encuentran aquellas. Esta activación de la economía latinoamericana causa desequilibrios, pues el ámbito urbano tiene gran desarrollo mientras que el área rural se conserva inalterable, la interrelación de ambos fenómenos dan origen a un proceso inflacionario.

TERCERA: (De 1946 hasta 1965). Denominada Modelo de la Comisión Económica para América Latina, que proponía estrategias de desarrollo para economías de una área en el continente. La formulación del proyecto adopta entonces la aplicación de técnicas, la obtención del Producto Bruto; la selección del proyecto consistía en la jerarquización de su aporte al Producto Bruto, obligando con esto a un estudio detallado de todas las fases que intervienen en el proyecto. En la evaluación de dichos proyectos se plantean dos dimensiones; la del inversionista y la social, en ambos casos se requiere disponer de un cuadro insumo-producto para la economía nacional.

Los resultados de este método no fueron del todo satisfactorios, por lo que fue necesario incorporar a dicha evaluación la restricción de factibilidad.

CUARTA: (De 1965 hasta la fecha). Se puede denominar como el período de la factibilidad, esta surge por los organismos financieros que no encuentran deudores solventes para los recursos que deben invertir. La selección del proyecto ahora debe cumplir con todas las restricciones que se le impongan, es decir, la solución a dicho problema será factible, inspirada siempre en un criterio de medición del costo de oportunidad de los factores cualitativos y cuantitativos que requiere el proyecto.

1.1.2 Diferencia entre proyecto y programa.

El objetivo principal de un programa es obtener una visión integral del desarrollo económico de un país o de una zona, para establecer un sistema de metas de producción coherentes, compatibles con la estabilidad del sistema. Los proyectos constituyen una parte del proceso de la programación.

El estudio de los proyectos individuales influirá en la formulación de los objetivos y en la política de los programas, estableciendo así un proceso de revisión y ajuste.

Existe una diferencia importante, mientras en los programas los estudios y análisis se hacen para un grupo de bienes, en un proyecto se le hacen a un solo bien, por lo que es más específico y refinado.

1.1.3 Clasificación de los proyectos.

Desde un punto de vista económico y atendiendo a la división de la economía en sectores de producción; la clasificación de los proyectos de producción de bienes y de prestación de servicios es la siguiente:

PROYECTOS AGROPECUARIOS: Abarcan lo relacionado con la producción animal y vegetal. Las actividades forestales y pesqueras, se consideran algunas veces dentro de este tipo, aunque otras son consideradas dentro de los proyectos industriales.

PROYECTOS INDUSTRIALES: Incluyen toda la actividad manufacturera, la industria extractiva y el procesamiento de productos o materias primas.

PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA SOCIAL: son los destinados a satisfacer las necesidades básicas de la población como salud, educación y vivienda.

PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA ECONOMICA: Comprenden los proyectos que proporcionan insumos, bienes o servicios a la actividad económica ya sea directa o indirectamente.

PROYECTOS DE SERVICIO: Son aquellos que tienen como propósito, el prestar servicios de carácter personal, material o técnico, ya sea mediante el ejercicio profesional o a través de instituciones.

1.2 ETAPAS DE UN PROYECTO

La presentación de un proyecto se solicita en una serie de etapas que se mencionan a continuación.

1.2.1 Perfil de un proyecto.

El perfil constituye la primera etapa y sus objetivos son: primero, definir correctamente la idea que da origen al proyecto y, segundo presentar un análisis somero de la información disponible para emitir un juicio inicial sobre la viabilidad de la inversión. Esta etapa se concluye cuando se disponga de la información necesaria para decidir si se continúa con la proposición de inversión, o bien se rechaza.

Para la presentación del perfil deben contemplarse por lo menos los siguientes puntos:

1. Antecedentes.
 - 1.1 Nombre de la empresa.
 - 1.2 Bienes o servicios que se van a producir.
2. Mercado.
 - 2.1 Resultados de la comparación entre oferta y demanda.
3. Aspectos Técnicos.
 - 3.1 Tecnología (Disponibilidad).
 - 3.2 Tamaño de la planta (Rango de producción estimado).
 - 3.3 Necesidad y disponibilidad de insumos.
4. Información Financiera.
 - 4.1 Inversión financiera.
 - 4.2 Estructura preliminar de financiamiento.
5. Beneficios sociales.
6. Estimación del tiempo y costo para la realización del anteproyecto.

1.2.2 Anteproyecto.

En esta etapa se analizan con mayor profundidad los principales factores que integran un proyecto. El objetivo fundamental es analizar las posibles alternativas de viabilidad técnico-económicas en el marco de programas y políticas industriales del sector público.

El anteproyecto comprende:

1. Antecedentes.
 - 1.1 Nombre de la empresa.
 - 1.2 Bienes o servicios que se van a producir.
 - 1.3 Objetivos que se persiguen con el proyecto.
2. Estudio de Mercado.
 - 2.1 Demanda.
 - 2.2 Oferta.
 - 2.3 Precios.
 - 2.4 Comercialización.
 - 2.5 Participación probable del proyecto en el mercado nacional.
 - 2.6 Porcentaje de la producción total que se destinará al mercado internacional.
3. Aspectos Técnicos.
 - 3.1 Tecnología.
 - 3.2 Localización.
 - 3.3 Tamaño.
 - 3.4 Inversión en activo fijo.
4. Información financiera.
 - 4.1 Parámetros de operación.
 - 4.2 Recursos financieros: aplicación y fuentes.
5. Evaluación Económica (Considerando y sin considerar estímulos fiscales).
 - 5.1 Punto de equilibrio.
 - 5.2 Valor presente neto (VPN).
 - 5.3 Tasa interna de rendimiento (TIR).
6. Información para la evaluación social.
 - 6.1 Generación de empleos.
 - 6.2 Generación y utilización de divisas.
 - 6.3 Contribución a la integración industrial.
7. Estimación del tiempo y costo para la realización del estudio del proyecto.

1.2.3 Proyecto.

El proyecto constituye la tercera etapa de la metodología para la presentación del proyecto, en esta etapa la información debe ser lo más rigurosa y precisa posible. Su objetivo principal es profundizar en el análisis de las alternativas presentadas en el anteproyecto, para así poder seleccionar la alternativa óptima. El resultado deberá ser un conjunto coherente de recomendaciones.

Esta etapa comprende como puntos principales los siguientes:

1. Antecedentes.
 - 1.1 Nombre de la empresa.
 - 1.2 Bienes o servicios que se van a producir.
 - 1.3 Objetivos que se persiguen con el proyecto.
2. Estudio de Mercado.
 - 2.1 Demanda.
 - 2.2 Oferta.
 - 2.3 Precios.
 - 2.4 Comercialización.
 - 2.5 Participación probable del proyecto en el mercado nacional.
 - 2.5.1 Porcentaje de la producción total que se destinará al mercado internacional.
3. Aspectos Técnicos.
 - 3.1 Tecnología.
 - 3.2 Localización.
 - 3.3 Tamaño.
 - 3.4 Inversión en activo fijo.
4. Información financiera.
 - 4.1 Parámetros de operación.
 - 4.2 Recursos financieros: aplicación y fuentes.
5. Evaluación Económica (Considerando y sin considerar estímulos fiscales).
 - 5.1 Punto de equilibrio.
 - 5.2 Valor presente neto (VPN).
 - 5.3 Tasa interna de rendimiento (TIR).
6. Información para la evaluación social.
 - 6.1 Generación de empleos.
 - 6.2 Generación y utilización de divisas.
 - 6.3 Contribución a la integración industrial.
7. Aspectos organizacionales.
 - 7.1 Organización del proyecto.
 - 7.2 Inversiones en organización.
 - 7.3 Costos de la operación administrativa.

1.3 METODOLOGIA PARA LA PRESENTACION DE UN PROYECTO.

La finalidad primordial de este capítulo es el estudio analítico de los factores técnicos y económicos que intervienen en el proyecto a través de la recopilación de información y la sistematización de la misma en términos monetarios, para así determinar si es rentable o no la implementación del mismo.

La información se obtiene a través de los estudios referentes a:

- Antecedentes.
- De mercado.
- Técnicos.
- Financieros.
- Económicos.
- Sociales.
- Organizacionales.

Cualquiera de estos estudios que llegue a una conclusión negativa, determina que el proyecto deberá ser rechazado; y la profundidad que se realice tal estudio dependerá de las características propias del proyecto.

1.3.1 Antecedentes.

Abarca desde las características propias de la empresa, hasta la determinación del bien o servicio que producirá el proyecto, que objetivos se persiguen con la realización del mismo y las medidas en que se cumplen aquellos.

1.3.2 Estudio de mercado.

Es el estudio en donde se define la cuantía de su demanda e ingresos de operación, como los costos e inversiones implícitas; los aspectos que se deben de estudiar son:

- El consumidor y las demandas del mercado y del proyecto; actuales y proyectadas.
- La competencia y las ofertas del mercado y del proyecto; actuales y proyectadas.
- Comercialización del producto como resultado del proyecto.

El análisis del consumidor tiene por objeto caracterizar a los consumidores en actuales y potenciales, como identificando sus preferencias, hábitos de consumo, temporadas de compras y motivaciones; para así determinar que estrategia comercial se usará.

El análisis de la demanda pretende cuantificar el número de bienes o servicios que el consumidor esta dispuesto a adquirir a diferentes niveles de precios, o a las condiciones de ventas que establezca la empresa, incluyendo el análisis del área geográfica en donde se pretende realizar las operaciones de venta y la capacidad de pago por parte de los consumidores.

El desarrollo de este estudio debe establecer y justificar los supuestos que se utilizaran para llegar finalmente a conclusiones relativas a la demanda futura. Estos supuestos son:

- Los relativos a la evolución histórica de la demanda.
- Los relativos a la proyección de la demanda futura.

El primero de ellos es el análisis estadístico de los bienes o servicios que fueron puestos a disposición de los consumidores y ellos adquirieron. Con el propósito de pronosticar el comportamiento futuro con un margen razonable de seguridad.

El supuesto relativo a la proyección de la demanda futura es el análisis del comportamiento de la demanda a través del estudio de bienes o servicios similares, de datos de otros países o ciudades siempre y cuando su estructura y nivel económico sean similares.

Otro aspecto que debe aclararse en el análisis de la demanda es el ámbito del mercado a que se destina la producción y su amplitud en cuanto al número de consumidores y nivel económico.

El estudio de la competencia es fundamental, pues si se conocen las estrategias de la competencia se aprovechan las ventajas de ellas y se evitan sus desventajas. Tal estudio ayuda a la captación de mercado y al cálculo de los costos probables involucrados.

El análisis de la oferta debe basarse en informes sobre volúmenes de producción actuales y proyectados, capacidades instaladas y utilizables, planes de ampliación y costos actuales y futuros. Para obtener tal información será necesario la utilización de técnicas que permitan analizar la situación actual y futura de la oferta.

La comercialización del producto es un factor difícil de precisar en razón a la simulación de sus estrategias y la determinación de reacciones y variaciones del medio durante la operación del proyecto.

Las decisiones que deben adoptarse al respecto son:

- Políticas de venta, implica la generación de ingresos al contado o a plazos, la captación de un mayor o menor volumen de ventas.

- Políticas de plazos de crédito, incluyendo intereses, montos, etc.

- Decisiones sobre precios.

- Decisiones de canales de distribución, marca, estrategia publicitaria, calidad del producto, servicios complementarios, estilos de ventas, características exigidas y capacitación de las fuerzas de venta.

Estas decisiones causan una inversión, un costo o ingreso de operación que hace necesario su análisis con la finalidad de aproximar lo que sucederá cuando el proyecto sea implementado.

1.3.3 Estudio técnico.

Este estudio da pautas para presentar los resultados alcanzados en el diseño de la función de producción óptima, justifica tales resultados, muestra las ventajas del proyecto frente a las demás alternativas consideradas y analiza los costos de operación que intervienen en el proyecto. Así mismo, demuestra la viabilidad técnica del proyecto, justifica la alternativa técnica que mejor se ajuste al criterio de optimización que se aplicará al proyecto.

A su vez, el estudio técnico ayuda a determinar las necesidades de capital y de mano de obra que tendrán que atenderse para poner en marcha al proyecto.

Debido a toda la información que proporciona este estudio, su desarrollo está formado por: estudio básico, estudio complementario y distribución de costos.

Estudio básico. Tamaño, proceso y localización.

El tamaño del proyecto será el que mida la capacidad de producción definida en términos técnicos, en relación con la unidad de tiempo de funcionamiento normal de la empresa. El concepto de producción normal se define como la cantidad de productos por unidad de tiempo que se pueden obtener operando las condiciones locales que se espera que se reproduzcan con mayor frecuencia durante la vida útil del proyecto y conducentes al menor costo unitario posible.

Por otra parte, el tamaño de un proyecto está definido por los indicadores indirectos, como el monto de la inversión, de la ocupación efectiva de mono de obra o como las unidades de producto por unidades de tiempo.

El proceso de producción es el procedimiento técnico utilizado en el proyecto para obtener los bienes o servicios, mediante una determinada función de producción, es decir, el concepto de proceso será la transformación de los insumos en un producto, a través de una función de producción; esta última se elige mediante el análisis técnico-económico de las técnicas utilizables y de los factores existentes.

El estudio de localización se refiere a la macrolocalización y a la microlocalización de la nueva unidad de producción, o sea, su ubicación en el país o en una región en el subespacio urbano y rural; así mismo debe, en ambos casos, mostrar y justificar las consecuencias de las alternativas consideradas en términos de costo de inversión, operación y sociales, permitiendo la comparación entre estas alternativas para así poder minimizar los costos del proyecto.

Estos tres tipos de problemas están relacionados entre sí y hacen que en su solución ciertos aspectos deban tratarse en forma conjunta, como puede ser: el problema de las economías de escala, la selección y disponibilidad de insumos, efectos ambientales y el impacto socioeconómico sobre la región donde se ubicará el proyecto.

Estudio Complementario. Obras físicas, organización y calendario.

En la sección de obras físicas se describirá la parte de la inversión referente a las que suelen llamarse "Obras civiles", o sea, la base material de las unidades de producción constituyen el proyecto, elaborando un inventario de las obras que se ha decidido realizar, sus características básicas y presentando las razones que fundamentan la elección de dichas obras, cuantificando sus respectivos costos.

En la parte correspondiente a la organización es necesario explicar la distribución de las responsabilidades tanto del periodo de ejecución del proyecto, como su operación; esto a través de la representación gráfica o un organigrama de la empresa. Debe indicarse también las previsiones hechas para asegurar la transición óptima del periodo de ejecución a la puesta en marcha y operación del proyecto.

En el calendario deben señalarse los tiempos necesarios para la realización técnica de la ejecución del proyecto, hasta su puesta en marcha; en su elaboración deben considerarse factores, como las rigideces institucionales para la realización de las tareas, los problemas técnicos y las rigideces impuestas por el financiamiento.

Este programa cronológico sirve de base para la programación financiera del proyecto, de ahí la importancia de esta sección.

Distribución de costos. En el análisis de los costos consiste en la determinación y distribución de los costos de la inversión física y los de operación del proyecto, en términos totales unitarios.

Los costos totales de la inversión física incluyen los gastos de construcción de la obra física, de adquisición, transporte y montaje de equipos y máquinas y de la provisión de existencias.

Los costos de operación comprenden los gastos totales de materia prima, mano de obra y cargos indirectos, correspondientes a distintos niveles de producción. Determinados los costos, se presentará su desglose según el criterio seguido en cuanto a su grado de variabilidad en fijos y variables. Este estudio debe presentar los costos unitarios de por lo menos tres niveles de producción que se consideren como el mínimo, el máximo y el más frecuente, en el funcionamiento previsto de la empresa.

Aunque el orden de presentación de los distintos aspectos sugeridos en el desarrollo del estudio técnico no indica necesariamente el orden en que estos estudios se han de realizar, la presentación del estudio técnico debe indicar de forma explícita las etapas de perfeccionamiento de la idea original, hasta llegar al diseño propuesto como solución más conveniente en el anteproyecto definitivo.

1.3.4 Estudio Financiero.

Es en este estudio donde se lleva a cabo el análisis financiero del proyecto, indica las necesidades totales de capital fijo y circulante, cuantifica la disponibilidad de los recursos financieros y demuestra que la capacidad de inversión de la empresa, no solo depende de los resultados de operación, sino que esta respaldada por el capital propio de la misma.

Todo esto a través de la información obtenida en los estudios de mercado y técnico. Los resultados que se obtienen de este estudio y del estudio económico son los que ayudan a formar un juicio que permite tomar una decisión formal sobre la realización de dicho proyecto.

El estudio financiero involucra a su vez.

- Las inversiones del proyecto.
- el flujo de fondos proyectado.
- Financiamiento.

A fin de poder cuantificar la inversión que requiere el proyecto es necesario llevar a cabo algunos de ellos antes de la puesta en marcha del proyecto, no descartando la posibilidad de invertir durante la operación del mismo.

Las inversiones efectuadas antes de la puesta en marcha del proyecto se agrupan en tres tipos: activos fijos, activos nominales y capital de trabajo.

Los activos fijos son los bienes tangibles sujetos a depreciación y que serán utilizados en la operación productiva del proyecto.

Los activos nominales son los bienes intangibles amortizables que proporcionan un servicio o derecho, son indispensables para la puesta en marcha del proyecto.

El resultado de la evaluación del proyecto se verá alterado si la depreciación y la amortización no presenta el efecto inflacionario, por lo que es conveniente que estos dos renglones se encuentren actualizados por su impacto en los impuestos.

La inversión en capital de trabajo constituye el conjunto de recursos necesarios en la forma de activos corrientes para la operación normal del proyecto durante un ciclo productivo para una capacidad y tamaño determinados.

La importancia de la inversión de capital de trabajo se manifiesta en que, garantiza el financiamiento de los recursos durante un ciclo productivo, sin ser un activo tangible ni nominal.

Los métodos para calcular esta inversión son:

- El de capital de trabajo bruto; considera la inversión como el equivalente para financiar los niveles óptimos en efectivo, cuentas por cobrar e inventarios. El método de capital de trabajo neto incorpora también el financiamiento por terceras personas.

- El método del ciclo productivo; define la cantidad de recursos necesarios para financiar los costos totales de operación durante el lapso en que se realice el desembolso hasta que es recuperado, a través de los ingresos por ventas.

El criterio del déficit acumulado máximo; incorpora a los ingresos y egresos conjuntamente, para determinar la cuantía del déficit que necesitará financiar el capital de trabajo.

Además de las inversiones previas a la puesta en marcha, es importante considerar las inversiones de reemplazo y las nuevas inversiones por ampliación pertinentes, como resultado de estos cambios programados es necesario incrementar o reducir la inversión de capital de trabajo, de manera que permita cubrir los nuevos requerimientos de la operación y evite los costos de oportunidad que pueda tener una inversión superior a las necesidades reales del proyecto.

Por lo que respecta a la proyección del flujo de fondos será preciso contar con información adicional relacionada con los efectos de la depreciación y las utilidades, además del valor residual del proyecto.

El flujo de fondos se compone de cuatro elementos básicos

- Los egresos iniciales de fondos (que incluyen el capital de trabajo calculado).
- Los ingresos y egresos de operación.
- El momento en que ocurren estos ingresos y egresos.
- El valor de desecho o salvamento del proyecto.

La confiabilidad que otorgue las cifras contenidas en este flujo será determinante en la validez de los resultados, pues el criterio de la evaluación está en función del mismo.

El flujo de fondos sistematiza la información de las inversiones previas a la puesta en marcha, las inversiones durante la operación, los egresos e ingresos de operación, el valor de desecho del proyecto y la recuperación del capital de trabajo.

Al proyectar los flujos, deberá estimarse un valor de desecho para el proyecto, ya sea del valor en libros, del valor en el mercado o del valor actual de los beneficios netos futuros.

Si el flujo se elabora con los efectos de la carga financiera sobre los impuestos, se usará la tasa del costo ponderado de capital (KO) para la evaluación del proyecto, si tales efectos no se incluyen en el flujo, se deberá utilizar la tasa de costo ponderado de capital (K'O) y si el flujo utilizado para evaluar el proyecto es el del inversionista la evaluación será sobre la base de una tasa de costo de capital propio (KP).

Financiamiento.

Es claro que los recursos necesarios para llevar a cabo un proyecto son escasos, por lo que la empresa debe buscar medios para hacerse llegar de recursos, minimizando los costos ocasionados por un financiamiento.

El proceso de búsqueda de un financiamiento requiere de un análisis de los costos del proyecto, pues cada costo puede financiarse en forma distinta. El criterio que optimiza la alternativa por elegir, es la maximización del valor actual neto de los flujos futuros.

La forma de financiar el proyecto presenta variedad de opciones por lo que el análisis de sus características cualitativas y cuantitativas serán determinantes en la alternativa a elegir. Desde el punto de vista cualitativo incluye aspectos como las condiciones exigidas para el financiamiento y las restricciones que esta presenta, las garantías requeridas, etc., desde el punto de vista cuantitativo deberán analizarse las tasas de interés, el plazo de pago y las formas de amortización, otro factor decisivo de que alternativa seguir, es el riesgo que lleva implícito las distintas opciones de financiamiento. En el capítulo siguiente se hará una exposición más amplia de este tema.

1.3.5 Evaluación económica.

Este estudio recoge las conclusiones de los estudios de mercado, el técnico y el financiero; los analiza con la finalidad de poder llevar a cabo la evaluación económica y decidir la realización del proyecto.

El término evaluar implica una comparación de los costos y beneficios en relación con los otros proyectos y determinar si el aporte del proyecto a los objetivos de desarrollo económico y social se justifican.

El documento que muestra la evaluación económica deberá presentara el criterio utilizado en el marco del sistema económico y sus objetivos de desarrollo, interesando el resultado de este estudio a los directivos de la propia empresa, a las Instituciones de crédito y a los órganos gubernamentales que se encargan de la fijación de las políticas de desarrollo económico del país, a fin de suscitar sugerencias para modificar a aprobar el proyecto sujeto a estudio.

Por lo que respecta a la estructura de la evaluación se pueden distinguir dos perspectivas:

- La que enfoca el proyecto como inversión.
- La que enfoca el proyecto como producción.

La primera conduce a la implantación del bien de capital, que es el objeto primordial del proyecto. La segunda conlleva a la producción de bienes o servicios, finalidad del proyecto, esta clasificación hace más clara y correcta la evaluación.

Por último, a dicha evaluación debe darse tal presentación que permita enfocar por separado las influencias recíprocas del proyecto sobre el sistema económico.

Relaciones entre el proyecto y el sistema económico.

La realización de un proyecto tiene impacto sobre la economía de un país, sobre todo en el área donde se localiza la ejecución del mismo. A su vez, el sistema económico impone sus condiciones para la realización del proyecto.

El impacto del proyecto sobre la economía deberá analizarse en función de las perspectivas de desarrollo del país, con especial atención al área específica en donde habrá de ubicarse dicho proyecto.

El condicionamiento impuesto al proyecto por el sistema deberá enfocarse en un análisis microeconómico, a fin de determinar en términos económicos, si el proyecto es atractivo, frente a sus propósitos empresariales. Para este análisis, se aplicaran las reglas de cálculo económico a los datos del proyecto, de tal modo que, a través de indicadores económicos, se determine la conveniencia de llevar a cabo el proyecto, desde el punto de vista de la empresa. De estos indicadores, los más usados son aquellos que se relacionan con la rentabilidad del proyecto, calculando ésta como la relación entre el ingreso neto obtenido por unidad de tiempo y el capital invertido.

El uso de este indicador plantea dos problemas de diferente naturaleza: el que se refiere a las formas de presentar el cálculo de rentabilidad de un proyecto incluyendo el sistema de precios que se utilizará y el que se relaciona con la introducción en el cálculo del problema del riesgo.

Los niveles de rentabilidad del proyecto.

El nivel de rentabilidad del proyecto se puede determinar por medio de los siguientes métodos:

- El cálculo del valor actual neto.
- El cálculo de la tasa interna de retorno.

Cada uno de estos métodos será detallado en capítulos posteriores.

Resulta importante llevar a cabo un análisis de sensibilidad, ya que los valores que se obtienen -ingresos y costos- representan aproximaciones a una realidad futura, en la que influirán una serie de acontecimientos fortuitos y aleatorios.

El cálculo económico de la empresa.

A un proyecto se le puede concebir desde el punto de vista de una inversión totalmente nueva, esto conlleva a la creación de una nueva empresa; así como también, que dicha inversión se llevará a cabo dentro de una empresa ya existente.

Desde este último punto de vista, deberá agregarse al cálculo económico, además de los resultados previstos del proyecto, la futura trayectoria que tendría la empresa con o sin la nueva inversión, considerando el impacto que se espera que tenga el proyecto sobre las actividades que implica éste.

Por lo que se refiere al sistema económico, donde existe un conjunto de condiciones que obligan a revisar y reformular algunos indicadores, modificando incluso el sistema de precios utilizado para valorar los elementos del proyecto.

Al presentar la evaluación económica del proyecto es necesario hacer explícitos los elementos a través de los cuales se manifiestan tales condicionantes, analizando su repercusión en el cálculo económico realizado.

Estas condicionantes resultan ser: la limitación del uso de los factores de producción; analizando entonces las circunstancias en que el sistema sirve de marco al proyecto en cuanto a la disponibilidad limitado de recursos financieros, de divisas, de mano de obra, de insumos y de aspectos técnicos.

Evaluación de los efectos del proyecto sobre variables del sistema.

Cuando se estudian los efectos de un proyecto de inversión, las variables significativas a considerar son: el monto de la inversión, por su impacto sobre la economía y las formas de la inversión sean bienes físicos o valores intangibles.

El tipo de financiamiento propuesto resulta ser una variable también sujeta a análisis, pues este puede basarse en el ahorro interno, así como en el externo.

El empleo de factores como la ocupación de mano de obra no calificada, la tecnología elegida y el incremento en los niveles de producción; generados por la implantación del proyecto es otra variable que debe considerarse en la evaluación económica del proyecto.

Cuando al proyecto se le da el enfoque como programa de producción, la primera variable a considerar en tal evaluación económica son los ingresos generados hacia adelante y hacia atrás en la línea de los productos y de los insumos.

También el empleo de mano de obra y sus condiciones de continuidad y permanencia en términos cuantitativos y cualitativos presentan especial consideración.

El efecto del factor tecnológico se puede dar en diferentes modos, sea a través del producto, del proceso productivo empleado o de la mano de obra encargada de desarrollar a este último.

La evaluación también deberá contemplar el efecto del financiamiento en su modalidad de corto plazo, en el aspecto del mercado de capitales y la forma en que se podrá absorber las demandas financieras del proyecto.

Los efectos del proyecto que tiene sobre el desarrollo nacional y lo que produce sobre el ambiente geográfico y social donde se implanta, forman los últimos de los efectos a examinar en la evaluación de referencia.

Otros aspectos que hay que considerar en la relación del proyecto con la economía son los posibles efectos sobre la unificación del mercado interno y la formación y expansión del mercado nacional de capitales. La unificación del mercado puede resultar en gran parte, del modo en que se diseña al proyecto mas que del valor financiero de la inversión que implica.

Finalmente, por lo que respecta a la posible contribución del proyecto a la formación y expansión del mercado de capitales presenta un modo de promover la integración del mercado nacional a través de mecanismos financieros indicando la proporción del capital con que es financiado el proyecto que ingresa al mercado de capitales, por lo que se supone que al dar acceso al ahorrador a participar en la inversión, podrá facilitarse la capacidad de ahorro y de este modo elevar la tasa de crecimiento del producto.

1.3.6 Evaluación social.

La evaluación social procura estimar cuales serían los precios imperantes en caso de que la economía se desarrollara siguiendo una trayectoria óptima, existiendo restricciones tecnológicas y políticas, siendo necesario incluir los costos y beneficios indirectos y analizar la repercusión del proyecto, hacia atrás o hacia el origen y hacia adelante o hacia el destino.

Será también necesario definir que coeficientes de evaluación son pertinentes para evaluar el proyecto, coeficientes que estarán estrechamente ligados con los criterios de evaluación.

Por lo que respecta a los criterios de evaluación, se pueden distinguir los dos siguientes:

- El del empresario privado, y
- El criterio social.

El criterio del empresario se engloba en el criterio de rentabilidad y por lo que respecta al criterio social, este puede ser encasillado en solo uno o dos grupos, dependiendo del país de que se trate, del momento en que se realice, de la situación economía y social de la comunidad y de las prioridades que se hayan determinado.

Para poder definir que criterio de evaluación será el mas conveniente aplicar desde el punto de vista social, debe existir una clara definición de la política económica a seguir, y que las actividades prioritarias para el país estén bien determinadas.

Por lo anterior, resulta necesario analizar algunos aspectos que afectan, tanto en la evaluación social para la actividad privada, como para la publica, difiriendo estas en el enfoque y el criterio a aplicar en cada caso, presentando algunas divergencias en el enfoque dado.

Valorización.

Para poder comparar un proyecto con otro y determinar su realización, es indispensable valorar en la unidad de medida moneda los beneficios y los costos. De lo anterior se desprende el problema de que precios usar, lo que nos lleva a:

Precios.

Para la evaluación privada y social se debe de trabajar con precios de mercado, pues son los precios que se registran en las operaciones comerciales.

En la evaluación privada, estos precios reflejan los ingresos y los egresos del proyecto; por lo que en la evaluación social es necesario distinguir dos aspectos: Desde el punto de vista financiero, donde los precios de mercado son pertinentes, pues indican el monto que el proyecto debe desembolsar y los ingresos que es capaz de generar. Cuando estos precios no reflejan la verdadera escasez de los bienes y servicios, es necesario trabajar con precios sociales o sombra, que sí reflejan la verdadera escasez de tales bienes.

Homogeneidad.

La valoración de los beneficios y costos se realiza para toda la vida útil del proyecto, por lo que todos los valores se deben referir a una misma fecha.

Factores Externos.

Conocer el efecto de las economías o deseconomías externas imputables al proyecto, no tiene gran interés en la evaluación privada, sin embargo, en la evaluación social sí interesa conocer el impacto total del proyecto por lo que deben evaluarse tanto los factores directos como los indirectos de estas situaciones externas.

Rentabilidad.

Para la evaluación privada, interesa conocer la rentabilidad comercial del proyecto; y por el contrario para la evaluación social, la rentabilidad social resulta ser primordial conocerla, no quitando importancia a la comercial.

Criterios de Evaluación.

Estos criterios de evaluación se encuentran agrupados en: Criterios Integrales (vinculados con el análisis macroeconómico) y Criterios Parciales (vinculados con el análisis microeconómico). Los criterios integrales proporcionan mayor coherencia en la asignación de recursos entre distintas alternativas de inversión a nivel del país como un todo, sin embargo, el problema de la escasez y/o poca confiabilidad de las estadísticas básicas en el país, distorsionan la asignación de recursos por lo que se corre el riesgo de caer en prioridades no acordes con la realidad nacional.

Los criterios parciales abordan aspectos económicos limitados y los coeficientes resultantes expresan la calificación del proyecto solo respecto a dichos aspectos.

La elección de criterios parciales presenta los siguientes problemas:

- Supone precios cero para factores no escasos.
- Puede no siempre ser factible sustituir factores, sin afectar considerablemente el aspecto económico, lo que puede producir error en la asignación de recursos.

Esto conlleva a realizar un análisis de los coeficientes parciales, siendo el más importante el de la rentabilidad comercial.

Sin embargo, para la evaluación social, la rentabilidad comercial no garantiza el mejor uso de los recursos cuando existen divergencias entre el precio de mercado y el social, pues aquellos solo consideran los efectos directos del proyecto.

Por lo que en esta evaluación, el criterio parcial debe transformarse en un criterio de rentabilidad social, incluyendo en el análisis de costo-beneficio, los efectos directos y los factores externos del proyecto y utilizando precios sociales para llevar a cabo dicha evaluación.

Precios sociales o precios sombra.

La dificultad de determinar precios sociales o sombra ha hecho que se utilicen procedimientos alternativos para reflejar las preferencias del país en la evaluación social de proyectos. El procedimiento más sencillo de aplicar el análisis costo-beneficio, consiste en utilizar los cálculos de rentabilidad comercial como base y efectuar los ajustes necesarios para reflejar los costos y beneficios sociales reales, determinados por los objetivos nacionales.

Pero la dificultad para estimar los precios sociales hace más aconsejable utilizar los precios de mercado aún para la evaluación social, siempre y cuando se imputen al proyecto los beneficios o costos que puedan surgir por discrepancias entre el precio social y el de mercado.

Los precios sociales o de sombra más importantes son:

- Tasa de descuento.
- Divisas.
- Trabajo.

Estos precios deben ser estimados por un organismo central de planificación, quien informará a las distintas dependencias públicas sobre los precios sociales determinados y que deben ser utilizados para la evaluación social de todos los proyectos, pues de lo contrario, el usar distintos precios sociales y efectuar la evaluación del proyecto a precios de mercado y de otros precios sociales, lejos de contribuir a una correcta distribución de recursos, se crearían mayores distorsiones y son éstas las que se tratan de evitar.

Criterios de evaluación social.

La evaluación social explica la diversidad de criterios sugeridos en la práctica y la dificultad para lograr una clasificación satisfactoria de los mismos.

A fin de facilitar el concepto de esta evaluación, se agrupan en dos formas los criterios a seguir, con la única finalidad de poder cumplir con tales tareas.

Criterios parciales e integrales.

Se les llama criterios integrales a los que ofrecen un patrón único y total de evaluación y criterios parciales o fraccionarios a los que pueden combinarse con otros.

Dada la dificultad de cálculo y de concepto que presentan los criterios integrales, requieren una información más amplia. Los criterios parciales tratan aspectos económicos limitados y los coeficientes resultantes expresan la calificación del proyecto.

Los coeficientes de evaluación se pueden definir como cocientes, lo que en términos generales llamaríamos ventajas y desventajas del proyecto. Las fórmulas de evaluación miden productividades y se podría distinguir el criterio que mide la productividad de un solo factor económico de aquellos que miden la productividad del conjunto de insumos requeridos.

Criterios sociales de evaluación relativos a la productividad.

Relación Producto-Capital. Es la relación que existe entre el valor agregado al producto nacional y el capital.

Valor agregado es la diferencia entre el valor de venta y las compras que se deben realizar para tal producción.

Intensidad de capital. Comprenden aquellos coeficientes que son el valor recíproco de los referentes a productividad del capital o bien, es el grupo de coeficientes que miden el insumo de capital y se expresa generalmente en porcentaje.

Ocupación por unidad de capital. Este coeficiente será igual al cociente de dividir el número de personas empleadas en virtud del proyecto entre el capital que el mismo requiera.

Productividad de mano de obra. Es el valor de la producción por unidad de la mano de obra empleada.

Productividad marginal social y su contribución al ingreso nacional.

Define y mide la contribución del proyecto al ingreso y se caracteriza por la forma de incluir los efectos de la sobrevaluación del tipo de cambio.

Factor divisas.

Es el resultado neto de los efectos del proyecto sobre la balanza de pagos, pudiendo ser este positivo o negativo.

La eficiencia marginal en divisas se obtiene determinando la tasa de interés a la cual todos los efectos netos actualizados serán iguales a la inversión en divisas.

Conviene mencionar que para la implementación de cualquier proyecto, en un país en vías en desarrollo es muy frecuente encontrarse con imperfecciones en el mercado y generalmente no pueden tomarse medidas de política económica que contribuyan al logro de lo fines perseguidos. En la práctica, al perseguir varios logros al mismo tiempo y el cumplimiento de algunos de ellos es parcial y en la medida que se procure avanzar más en uno deben limitarse las pretensiones en otros.

Hay instrumentos que en teoría son aptos para resolver un problema, pero la elección de un instrumento a utilizar no debe basarse en un análisis teórico, sino que debe basarse en la viabilidad política de las acciones, sin embargo, la transferencia de ingresos resulta difícil en ocasiones y otras veces es socialmente inadmisibles, por lo que la inversión representa un medio por recurrir para alcanzar tal fin.

1.3.7 Organización.

En un proyecto industrial, su éxito puede depender de las formas mercantiles que se adopten para la formación de la empresa que lo ha de realizar. Este estudio enfoca tres aspectos de desarrollo de tal situación

Selección de la sociedad.

Para llevar a cabo la selección de la sociedad, se deberá tomar en cuenta:

- Las características del proyecto.
- Sus posibilidades de desarrollo una vez realizado.
- El tipo y complejidad de las actividades a realizar.
- Las características de los socios.
- Los riesgos que los socios están dispuestos a admitir.
- La cuantía de los recursos financieros requeridos.
- La forma de administración de la sociedad.

Es importante señalar que las formas jurídicas de constitución de una sociedad varían de acuerdo al país y que la formación de la empresa deberá llevarse a cabo siguiendo los lineamientos jurídicos que para tal efecto dicta la legislatura del país donde se pretende realizar el proyecto.

Las formas de constitución que la legislación mexicana en materia mercantil reconoce son:

- Sociedades de capitales en modalidad, capital variable o capital fijo.

1. En nombre colectivo.
 2. Anónima, por acciones.
 3. En comandita por acciones.
- Sociedades de personas.
1. De responsabilidad limitada.
 2. En comandita simple.
 3. Cooperativas.

Aspecto Legal.

Ya elegido el tipo de sociedad que más conviene y bajo el cual se ha de regir la nueva empresa, es necesario cumplir con los requisitos legales establecidos a fin de obtener permisos relativos a la instalación y el funcionamiento de la empresa, estos trámites se pueden llevar a cabo a través de consultores especiales en la materia.

Los trámites legales que debe cumplir cualquier empresa para poder entrar en función son:

DESCRIPCION	LUGAR
1. Obtener permiso de la constitución de la sociedad.	Secretaría de Relaciones Exteriores.
2. La constitución legal de la sociedad.	Notario Público.
3. Inscripción del acta constitutiva.	Registro público de la propiedad.
4. Obtención del registro federal de contribuyentes. Autorización de libros. Registro del I.V.A.	Secretaría de Hacienda y Crédito Público.
5. Empadronamiento de la tesorería. Licencia de funcionamiento.	D.D.F. o gobierno del estado o municipio.
6. Licencia d autorización del uso del suelo.	Dirección General de Planificación.
7. Licencia sanitaria, licencia de establecimiento, comprobación y visto bueno del departamento de higiene industrial.	Secretaría de Salud.
8. Trámite para la autorización del funcionamiento interno de la maquinaria.	Secretaría de Trabajo y Previsión Social.
9. Trámite para el contrato de gas de servicio industrial.	Secretaría de Comercio, división gral. de gas.
10. Trámite para el servicio de energía eléctrica de tipo industrial.	Secretaría de Comercio, división general de electricidad.

- | | |
|---|--|
| 11. Trámite de censos económicos | S.P.P. |
| 12. Trámite de inscripción del patrón y trabajadores y/o empleados en el depto. de filiación. | I.M.S.S. |
| 13. Trámite de inscripción del patrón y trabajadores a fin de proporcionar crédito para la construcción o ampliación de casas habitación. | INFONAVIT |
| 14. Trámite para registro de la industria. | Cámara Nacional de la industria de transformación. |

Personal.

El organigrama de la empresa industrial señala las relaciones que existen entre los ejecutivos y las entidades funcionales en que se basa la estructura.

Al organigrama deberá anexarse un catálogo de funciones y responsabilidades de cada uno de los elementos que integran la estructura de ésta.

A una organización típica podría serle factible el siguiente catálogo:

- **Asamblea de accionistas.** Es el órgano supremo de la empresa, representa el capital de la misma y es el cuerpo de la industria que toma las decisiones así como acordar y ratificar todos los actos y operaciones de la sociedad. Fija los objetivos a seguir, discute, aprueba o rechaza los estatutos financieros y toma las medidas que juzga convenientes.

- **Comisario.** Tiene a su cargo la vigilancia de la sociedad, entre sus principales funciones están la de cerciorarse que los directivos y administradores cumplan con sus labores, convocar a asambleas a los señores accionistas y la revisión periódica de los activos y pasivos de la empresa.

- **Consejo de Administración.** Sus funciones principales son las de definir los objetivos de la empresa y determinar las actividades a seguir a fin de lograrlas, coordinar y supervisar las actividades de directivos y administrativos, delinear actividades y responsabilidades.

- **Director General.** Ejecutivo a cargo de dirigir las operaciones de la empresa, delegando responsabilidad a una diversa gama de directores, los cuales dependen de él.

- **Director Técnico.** Planea, dirige y supervisa la producción, vigila la calidad, determina los cambios en el sistema de producción.

- **Director Administrativo.** Tiene como función controlar las operaciones de la empresa en lo general, de este director dependen el contralor y el jefe de recursos humanos.

- **Gerente de Mercadotecnia.** Tiene como función, la investigación de mercados, localización de puntos de vista, determinación de precios y canales de distribución de productos, la publicidad a utilizar.

- **Gerente de Finanzas.** La óptima y oportuna canalización de los recursos a fin de obtener mayores utilidades con el mínimo riesgo.

- **Departamento Legal.** Tiene a su cargo la asesoría jurídica de la empresa.

- **Departamento de auditoria externa.** Dictamina los estados financieros de la empresa a través del examen que lleve a cabo en los libros y registros de ésta.

EN RESUMEN: El conocer el tipo de sociedad más conveniente para la empresa, las formas más factibles de organización y preseleccionar las que pudieran ser adoptadas previsiblemente cuando se formula un proyecto, permite hacer estimaciones de los costos en que se incurriría, en caso de llevar a cabo esta y decidir si es rentable o no para la empresa o definitivamente rechazarlo parcial o totalmente.

CAPITULO II

2. FUENTES DE FINANCIAMIENTO

El desarrollo estructural de una organización trae consigo una serie de inversiones y disposiciones de efectivo, para lograr la puesta en marcha de sus proyectos productivos, considerando los aspectos macroeconómicos y microeconómicos vigentes. En la mayoría de los casos, las organizaciones se ven obligadas a recurrir a un financiamiento y así allegarse de los recursos que les son necesarios para satisfacer sus requerimientos de efectivos.

Las fuentes de financiamiento se encuentran clasificadas en internas y externas, a continuación se dará una explicación breve de cada una de ellas.

2.1 Fuentes de financiamiento internas.

Las fuentes de financiamiento internas representan a la empresa un ahorro de gastos financieros y dan una mayor confianza en las políticas de reinversión de utilidades al eliminar a la empresa una carga financiera y el incremento en el nivel de endeudamiento que esta posea. Dichas fuentes se clasifican en:

2.1.1 Retención de utilidades.

Esta fuente de fondos es la más importante de la empresa y tiene su origen en la retención de utilidades. De acuerdo a lo que establece la Ley General de Sociedades Mercantiles, la empresa esta obligada a crear una reserva legal el 20% del capital social. Esta reserva estará formada por el 5% de la utilidad neta de cada ejercicio de operaciones; aunque la finalidad de esta reserva es proteger los intereses de los acreedores en adición del capital social, incrementa el capital no distribuble de la empresa, separando y reinvertiendo las utilidades libres.

Una política de utilidades es la que establece retener utilidades suficientes para la expansión de la empresa, así como para tener un sobrante seguro que permita amortizar una pérdida que se tuviera, garantizando a los accionistas un dividendo que guarde relación con los años anteriores.

Resulta erróneo pensar que este financiamiento es gratuito, ya que de hecho representa una inversión permanente adicional de los accionistas, la cual debe tener una retribución correspondiente.

En otras palabras, el dividendo decretado tiene relación directa con la participación del accionista en el capital, el cual incluye las utilidades retenidas por la empresa y el valor de la acción directa con la suma del valor nominal de la acción más la parte alicuota de las utilidades retenidas que le corresponden y el rendimiento que genera.

2.1.2 Aportación de capital.

Este financiamiento es de carácter permanente y significa el desarrollo de la empresa. La suscripción de las acciones puede ser pública o privada, una suscripción privada representa al empresario un compromiso de rendimientos excesivamente altos, por el contrario, una suscripción pública no liga al accionista y al empresario en forma directa.

Para decidir que clase de acciones se van a emitir -ordinarias o preferentes- deben examinarse cuidadosamente las disposiciones legales, las autorizaciones gubernamentales, la protocolización ante notario público del acta de asamblea de accionistas, la selección del colocador de las acciones y la forma de suscripción de ésta.

Otra consideración importante es la de seleccionar al colocador de la emisión, siempre y cuando la empresa haya decidido hacer participe del capital al público inversionista, pues esta persona recibe una comisión por los servicios que presta a las emisoras en la colocación de las acciones y por dar asesoría sobre la conveniencia o inconveniencia de esta. Por lo que toma en cuenta el mercado, las condiciones de la empresa, las características de la emisión adecuándolas a las necesidades del emisor y del inversionista.

Para lograr una atractiva y eficiente distribución y colocación de la emisión, la administración podrá elegir como colocador a una Casa de Bolsa, un Agente de Bolsa a una Sociedad de Crédito y será la Comisión Nacional de Valores quien vigilara y autorizara las emisiones públicas de acciones. Por lo que respecta a la colocación de la emisión se pueden distinguir tres formas: "de resguardo" y "de mayor esfuerzo".

La primera es la que el colocador compra el emisor el total de la oferta sin antes haber efectuado la venta al público, pagándole al emisor el valor de la oferta menos la comisión que le corresponde, que puede ser hasta de un 10% de este total.

La segunda forma se efectúa cuando alguno de los accionistas importantes de la empresa no ejercen total o parcialmente el derecho de tanto que tienen sobre la emisión, por lo que se establece un contrato con el colocador para que se encargue de adquirir en su caso el total o el remanente de la emisión para que sea distribuida públicamente.

La colocación de mayor esfuerzo es cuando la empresa contrata al colocador para que este distribuya y coloque la emisión con el gran público inversionista sin el compromiso de comprar o distribuir el total de la emisión.

Se puede afirmar que en México, solo las empresas grandes hacen uso de este financiamiento, abriendo su círculo de accionistas y captando de esta manera recursos permanentes. La empresa mediana recurrirá a esta fuente de recursos para expansiones futuras en sus negocios lo que le traerá beneficios económicos adicionales.

2.1.3. Capitalización del superávit

Un superávit representa a la empresa un excedente de utilidades y la decisión de capitalizarlo fortalecerá la estructura financiera y operativa de la empresa lo que significa un aumento en la capacidad financiera de la misma.

El superávit se encuentra clasificado dentro del capital contable en el Estado de Situación Financiera y se divide en cuatro formas.

El Superávit por Revaluación es el que resulta del incremento en el valor en libros de las inversiones no depreciables mediante la reexpresión que se hace de acuerdo a lo que señala el boletín B-10 emitido por el Instituto México de Contadores Públicos, A.C.

El Superávit Ganado se genera por los dividendos que la empresa obtiene por inversiones en acciones que tiene con otras empresas.

El Superávit pagado se genera a través de la prima que pagan los nuevos accionistas ordinarios para que de esta forma tener derecho a participar de las utilidades de la empresa.

El Superávit Donado surge de los donativos que la empresa obtiene, lo que en la actual situación económica es excepcional.

La Ley General de Sociedades mercantiles señala que para poder llevar a cabo una capitalización del superávit, se deberá de cumplir con los siguientes requisitos :

a) Celebrar asambleas extraordinaria de accionistas en donde se acuerde tal capitalización y el acta respectiva de esta asamblea.

b) Deberá protocolizarse e inscribirse en el Registro Público de la Propiedad en la sección de comercio, todo esto a fin de cumplir con los requisitos legales que la ley establece.

2.1.4. Apalancamiento

Se llama apalancamiento al mejoramiento de la rentabilidad de una empresa a través de su propia estructura financiera y operativa.

Existen dos clases de apalancamiento :

- Apalancamiento Operativo.

Mide la utilidad antes de interés e impuestos y es el cambio porcentual que hay en las utilidades generadas en la operación excluyendo los costos de financiamiento e impuestos. Para medir el grado de apalancamiento operativo que tiene una empresa se requiere aplicar la siguiente fórmula :

$$\frac{\text{Ventas Netas} - \text{Costos Variables}}{\text{Ventas Netas} - \text{Costos Variables} - \text{Costos Fijos}}$$

- Apalancamiento Financiero.

Mide el efecto de la relación que existe entre el porcentaje de crecimiento de la utilidad antes de intereses e impuestos y el porcentaje de crecimiento de la deuda, o bien el número de veces que la utilidad antes de intereses e impuestos contiene la carga de la deuda.

El grado de apalancamiento financiero que tiene una empresa se mide como sigue:

$$\frac{\text{Utilidad antes de intereses e impuestos}}{\text{Utilidad antes de impuestos}}$$

En resumen: La palanca operativa señala las veces en que las utilidades (antes de impuestos e intereses) cubren los costos fijos; la palanca financiera mide el efecto de la relación entre el crecimiento de la utilidad antes de intereses e impuestos y el crecimiento de la x deuda.

Para medir el apalancamiento total es necesario combinar ambas palancas y conocer el impacto que un cambio en la contribución marginal pueda tener sobre los costos fijos y la estructura financiera en la rentabilidad de la empresa.

En el apalancamiento óptimo interviene una mezcla de deuda, recursos propios y rendimientos operativos que maximizan el valor de una empresa a precio de mercado. Por lo que se requiere alcanzar el uso óptimo de los recursos económicos mediante la mejor combinación de insumos, tomando en cuenta las condiciones y precios prevalecientes en el mercado.

Todo lo anterior está influenciado por los siguientes factores:

- La tasa de crecimiento de las ventas futuras es una medida que se usa para saber si la utilidad por acción puede ser amplificada por el uso del apalancamiento.
- La estabilidad de las ventas y utilidades futuras está directamente relacionada con la proporción del endeudamiento.
- El mercado competitivo en que opera y operará en lo futuro, cobra relevancia para poder considerar la estabilidad de las utilidades marginales.
- La estructura financiera de los activos tiene influencia en las fuentes de financiamiento.
- La política empresarial de los propietarios y de la dirección, en relación al control de la empresa, así como su agresividad a riesgos financieros, constituyen el factor que influye más directamente en la selección del financiamiento.
- La actitud del mercado financiero hacia la empresa en particular y al ramo en que opera son factores determinantes en la negociación del financiamiento.

En suma, el principio de negociar con el capital y los factores internos y externos que intervienen, varían de empresa a empresa así como del total de financiamiento que aquellas requieren para propiciar el desarrollo de nuevos productos, el crecimiento estructural, el acrecentamiento en el ámbito del mercado nacional e internacional.

2.2 Fuentes de Financiamiento Externas.

Este tipo de financiamientos no liberan a la empresa del pago de comisiones e intereses; por lo que exige un análisis y evaluación de cada una de ellas a fin de elegir a aquella que permita obtener mayores recursos con una carga financiera mínima.

Las fuentes de financiamiento externas se clasifican como:

2.2.1 Los Proveedores.

El financiamiento se da a través de la adquisición de bienes y servicios que la empresa utiliza en su operación diaria de producción.

La magnitud de este financiamiento depende del aumento o disminución de la oferta o de los niveles de producción que la empresa tenga establecidos.

2.2.2 Las Sociedades de Crédito.

Representan la fuente de crédito dominante que se negocia a corto y largo plazo; y por lo regular son las empresas de pequeña y mediana magnitud las que hacen uso de este tipo de financiamientos.

Las S.C. están constituidas de conformidad a la Ley del Servicio Público de Banca y Crédito, con patrimonio y personalidad jurídica propia y duración indefinida.

Las S.C. se clasifican en:

BANCA MULTIPLE. Esta autorizada para operar en las ramas de depósito, ahorro, financiero, hipotecario y fiduciario en forma compatible; es decir, con instrumentos diversificados de captación y canalización de recursos, lo que le permite tener mayor flexibilidad para adaptarse a las condiciones de los mercados y a la demanda de créditos de nuestra economía.

BANCA DE DESARROLLO. Estas instituciones han sido creadas por el Gobierno Federal, con el propósito de prestar apoyo financiero a diversas actividades indispensables para el desarrollo económico del país y a las cuales la banca múltiple no esta en posibilidades de atender, principalmente por la cuantía de las inversiones que se requieren para su fomento, así como por los riesgos excesivos que implican por su propia naturaleza.

Ambas instituciones de crédito -múltiple y de desarrollo- canalizan a través de sus operaciones, los recursos que obtienen de las operaciones pasivas que realiza y de esta forma brindan apoyo crediticio a los diversos sectores industriales y comerciales del país.

Son operaciones activas, las que efectúan las sociedades, al invertir el dinero que reciben de terceras personas, poniéndolo en condiciones de producir y por lo cual se constituye en acreedor de las personas a quienes se les proporciona.

Entre las operaciones activas más importantes se pueden citar:

- **Descuentos:** Es la operación que permite a los clientes de una sociedad de crédito allegarse recursos en forma anticipada endosando al propio banco los documentos provenientes de la renta de sus mercancías, pagando por este hecho intereses que se calculan tomando en cuenta la fecha del descuento y la del vencimiento de los documentos. El descuento es en sí el cobro anticipado de un documento, por lo regular el banco cobra además una comisión adicional por el control, manejo administrativo y cobranza posterior de los descuentos.

La característica esencial de esta operación es que la misma debe provenir de una compra-venta efectivamente realizada tal como lo previene la legislación bancaria al referirse a este tipo de operaciones, ya que la misma puede efectuarse para efectuar transacciones simuladas para efectos de crédito.

Los intereses que causa esta operación se cobran por anticipado y se calculan de acuerdo al costo porcentual promedio que fije el Banco de México, cabe aclarar que tratándose de la aplicación de intereses y comisiones, en cierta forma su cobro depende de la reciprocidad que exista entre el banco y el cliente.

- **Préstamos Quirografarios:** Es la operación de crédito cuyo pago se garantiza solo con la firma del deudor estampada en el documento, por esta razón se le conoce como quirografario.

Este tipo de préstamo, a su vez se clasifica en:

1. Con Garantía Personal; en donde el otorgamiento y recuperación se atiende preferentemente a la personalidad del deudor en base a la solvencia moral y económica y a la capacidad de pago del deudo y que, en su caso, ya exista la experiencia de pago satisfactoria.

2. Con Aval o Segunda Firma; en donde se garantiza más ampliamente la operación.

Estas operaciones crediticias son a corto plazo limitadas a 90 días y los intereses que causan se pactan de acuerdo al costo porcentual promedio más los puntos que fije para tales efectos el Banco de México.

Respecto a dichos intereses se hace notar que el caso más frecuente es que los mismos se cobren por anticipado aunque también puede convenirse que el cliente los cubra cada fin de mes o al rendimiento de la operación junto con el principal.

La finalidad de este crédito es satisfacer necesidades de tesorería para las empresas.

- **Préstamos con garantía colateral:** Esta modalidad consiste en que el préstamo se garantiza con documentos propiedad del cliente, que el banco recibe como colaterales que respaldan el cumplimiento de la operación.

Si los documentos recibidos en colateral tienen vencimiento igual al del crédito, al cobrarse el principal, se devolverán los títulos recibidos en garantía

En el caso contrario, que los documentos en colateral tengan vencimientos parciales, al cobrarse se aplicarán al pago parcial del crédito, solo que en este caso tendrá que operarse el ajuste de los intereses si es que estos fueron cobrados por anticipado.

El cálculo de los intereses también se realizan de acuerdo al CPP que fija que fija el Banco de México y el pago de los mismos podrá ser en forma anticipada, mensual o al vencimiento del mismo.

- **Préstamos prendarios:** En esta operación exista una prenda que respalda a la misma, por lo que esta clase de créditos se clasifican como préstamos con garantía real.

El préstamo se fija en un 70% del valor de las garantías y para dar mayor agilidad a la operación, es común que se opere a base de la negociación de certificados de depósito y bonos de prenda, desligándose la S.C. de Banca Múltiple de la custodia de la garantía la quedar ésta bajo la responsabilidad de un Almacén General de Depósito, o bien, la operación se realiza con apego a las modalidades de la prenda en materia de comercio establecidas por la Ley General de Títulos y Operaciones de Crédito en su artículo 334-VI, por lo que respecta al cálculo y pago de los intereses, es semejante el tratamiento que se le da al de las operaciones anteriores.

- **Créditos simples y en cuenta corriente:** El crédito simple es aquel que se respalda por medio de un contrato de apertura de crédito, en el que se fija determinada cantidad y el acreditado puede hacer disposiciones hasta otorgarla en el plazo estipulado en el contrato.

Pueden existir abonos de parte del deudor, pero éstos no pueden dar pauta a nuevas disposiciones.

El crédito en cuenta corriente también se respalda mediante la celebración de un contrato de apertura de crédito y en el se pacta que el acreditado puede realizar disposiciones de acuerdo con sus necesidades de financiamiento, estableciéndose una verdadera cuenta corriente, en la existen remesas recíprocas de las partes, pudiéndose disponerse del saldo dentro de la vigencia del contrato.

En ambos créditos, puede pactarse que el crédito se respalde con garantía personal, que la otorga el propio deudor con su firma en el contrato y en los documentos que suscribe al hacer las disposiciones; con garantía real, que se constituye mediante depósito de determinados bienes o mercancías en un almacén general de depósito o con garantía colateral que se establece a través del endoso de título de créditos suscritos a favor del deudor, que puede cobrar el banco y aplicar al crédito.

- **Créditos de Habilitación o Avío:** En el contrato de este crédito el acreditado queda obligado a invertir el importe del crédito precisamente en la adquisición de las materias primas y materiales y en el pago de jornales, salarios y gastos directos de explotación indispensables para los fines de su empresa y quedará garantizado con las materias primas y materiales adquiridos y con los frutos, productos y artefactos que se obtengan con el mismo crédito, aunque estos sean futuros o pendientes.

Este tipo de operaciones se respaldan mediante la celebración de un contrato de apertura de crédito en el que quedan establecidas las condiciones bajo las cuales se otorga.

Dichos contratos se ajustarán a lo dispuesto por la Ley Reglamentaria del Servicio Público de Banca y Crédito y la Ley General de Títulos y Operaciones de Crédito.

- **Créditos Refaccionarios:** En el crédito refaccionario, el acreditado queda obligado a invertir el importe del crédito precisamente en la adquisición de aperos, instrumentos, útiles de labranza, abonos o animales de cría; en la realización de plantaciones o cultivos cíclicos o permanentes; en la apertura de tierras para el cultivo, en la compra o instalación de maquinaria y en la construcción o realización de obras necesarias para el fomento de la empresa del acreditado, así como para cubrir responsabilidades fiscales que posea la empresa misma.

Este tipo de créditos quedarán garantizados, simultáneamente o separadamente, con la fincas, construcciones, edificios, maquinaria, aperos, instrumentos, muebles y útiles y con los frutos o productos futuros, pendientes o ya obtenidos de la empresa a cuyo fomento haya sido destinado el préstamo.

- **Créditos Inmobiliarios:** Estos se clasifican como sigue:

1. Préstamos Inmobiliarios a Empresas de Producción de Bienes y Servicios con Garantía Inmobiliaria, destinados a la compra o edificación de inmuebles destinados al objeto social del acreditado, y

2. Préstamos para la Vivienda; por su propia naturaleza deberán quedar garantizados con el bien inmueble y no deberá adquirirse en garantía del crédito debe ser casa, edificio, condominio o construcciones de tipo industrial o comercial. Aunque esta operación se otorga en función directa de la garantía se debe efectuar investigación de la capacidad de pago del solicitante, ya que éstos son generalmente pagados con los recursos provenientes de los ingresos del solicitante.

El importe del crédito no deberá ser superior al 70% del valor del inmueble cuando los créditos se destinen a la construcción y/o adquisición o mejoras de la habitación en tipo medio.

El plazo de los créditos será superior a un año, sin que exceda de 15 años. Como el crédito es a largo plazo el pago del principal y de los intereses se deben pactar mediante autorizaciones periódicas sucesivas y por un período dado.

Por lo que respecta a las tasas de interés, comisiones, premios, montos, plazos, modalidades de pago y demás características de las operaciones activas que realizan las S.C., éstas se sujetarán a lo dispuesto por la Ley Orgánica del Banco de México, con el propósito de atender necesidades de regulación monetaria y crediticia.

Además de las S.C., el Sistema Financiero Mexicano está integrado por un grupo de empresas financieras no bancarias y que en forma complementaria también dan apoyo financiero a empresas que lo requieran.

Integran este grupo de empresas:

ALMACENES GENERALES DE DEPÓSITO. Tienen por objeto el almacenamiento, guarda y conservación de bienes o mercancías y la expedición de certificados de depósito y bonos de prenda.

Los certificados de depósito son los títulos de crédito, que acreditan la propiedad de bienes o mercancías depositadas en el almacén que lo emite.

Bono de prenda es el título de crédito que representa la constitución de un crédito prendario o pignoraticio sobre los bienes indicados en el certificado de depósito relativo. En sí, los almacenes generales de depósito, han venido a facilitar el uso del crédito prendario que se respalda con los títulos de crédito prendario que se respalda con los títulos de crédito que emiten estas organizaciones, ya que las S.C. que otorgan el financiamiento cuentan con la garantía de los bienes o mercancías entregados en depósito y la que adicionalmente les brinda los almacenes como emisores de los títulos.

ARRENDADORAS FINANCIERAS. El financiamiento se da en la celebración de un contrato de arrendamiento financiero donde la arrendadora se obliga a adquirir determinados bienes y a conceder su uso o goce temporal, a plazo forzoso, a una persona física o moral, obligándose ésta última a pagar como prestación, que se liquidará en pagos parciales, según convenga, una cantidad de dinero determinada, que cubra el valor de adquisición de los bienes, las cargas financieras y las demás accesorias y adoptar el vencimiento del contrato a alguna de las opciones siguientes:

- La compra de los bienes a un precio inferior a su valor de adquisición, el cual quedará establecido en el contrato.

- A prorrogar el plazo para continuar con el uso o goce temporal, pagando una renta inferior a los pagos que venía haciendo.

- A participar con la arrendadora financiera en el precio de la venta de los bienes a un tercero.

Es importante hacer notar que este tipo de financiamiento tiene efectos fiscales y que la Ley del Impuesto sobre la Renta establece y regula.

UNIONES DE CREDITO. Son sociedades anónimas de capital variable, cuyas personas físicas o morales que las integran se benefician obteniendo de ellas créditos, garantías o avalúos, siempre y cuando dichas personas lleven a cabo actividades que en forma directa y activa estén encaminadas a la agricultura, ganadería, industria, comercio o en forma mixta.

A estas organizaciones únicamente les está permitido celebrar operaciones con sus propios socios y en las proporciones que la Ley General de Organizaciones y Actividades Auxiliares de Crédito establece. Se hace notar que una Unión de Crédito no puede satisfacer con su propio capital las necesidades crediticias de sus asociados, por lo que tiene que recurrir al apoyo de una S.C.

2.2.3. Emisión y suscripción de obligaciones.

Esta fuente de financiamiento es usada para financiar inversiones permanentes adicionales requeridas para la expansión o desarrollo de las empresas, en cuyo caso, éstas desean tener un vencimiento tan largo como sea posible aunque esto les represente una carga financiera mayor que pagar.

La Ley General de Títulos y Operaciones de Crédito, la Ley del Mercado de Valores y el Reglamento Interno de la Comisión Nacional de Valores estipulan los lineamientos y condiciones a los que las sociedades que emitan obligaciones se deben enmarcar.

Las obligaciones son bienes muebles y pueden ser nominativas, al portador y nominativas con cupones al portador; su valor nominal será de 100.00 o sus múltiplos.

Las obligaciones deben contener la denominación, el objeto y domicilio de la sociedad, su capital y el balance practicado precisamente para efectuar la emisión, así como el importe de la misma, señalando el número de título emitidos y su valor nominal, el interés y la fecha de pago del mismo y del capital indicando el lugar de pago, haciendo mención de la forma en que van a ser amortizadas las obligaciones.

Toso lo anterior constituye las principales características de esta fuente de financiamiento, de la que la empresa logra recolectar del público inversionista grandes cantidades de dinero y será la Comisión Nacional de Valores quien vigilará que se destinen para los fines por los que fueron creadas.

2.2.4 Financiamientos con los que el Gobierno Federal Mexicano apoya a los Sectores Productivos e Impulsa el Desarrollo del país.

El sector público apoya, a través de fideicomisos constituidos para fines específicos, a los sectores productivos con los siguientes créditos:

- **Fondo de equipamiento industrial.** Este financiamiento se otorga a las industrias cuya producción permite surtir mercados del exterior o a sustituir importaciones.

Es un préstamo refaccionario que deberá de emplearse para la adquisición, ampliación o modernización de plantas industriales, instalaciones, maquinaria y equipo. Mediante un estudio financiero y económico se determina el plazo de la operación, el plazo de gracia y el capital financiero.

El plazo máximo es de 13 años incluido ya el período de gracia de 3 años, la tasa de interés es generalmente en uno o dos puntos menor que la tasa que determina el Banco de México para dicho préstamo.

- **Fondo de Garantía y Fomento a la Industria Mediana y Pequeña.** Se destina a la industria de transformación y de servicio. Es un préstamo con garantía, que puede ser de habilitación o avío, refaccionario i inmobiliario.

El monto de este crédito se determina en base del crédito que se trate y si la industria goza de los tres tipos de préstamos -De habilitación o de avío, refaccionario o inmobiliario- tendrá un límite máximo de crédito. Los intereses que causan estos créditos son determinados en cuanto a la zona geográfica donde se establezca la industria.

Los plazos que otorga el fondo son: para un crédito de habilitación o avío, dos años; en un crédito refaccionario, de 3 a 6 años; y en un crédito inmobiliario, de 4 a 10 años.

- **Fondo para el Fomento de las Exportaciones de Productos Manufacturados.** Este financiamiento es otorgado en dólares, y sirve para apoyo a las ventas de exportación de bienes de consumo duradero y bienes de capital. El plazo de este crédito es de 6 meses a 5 años.

Este crédito se concede en base al pedido del importador, hasta por un 70% del valor Libre Abordo o bien hasta el 100% del costo directo de fabricación, la tasa de interés es de 1/3 de la tasa para préstamos directos y se podría decir que es un incentivo que otorga el Gobierno Federal a la exportación.

CAPITULO III

2. METODOS DE EVALUACION DE PROYECTOS BAJO CERTEZA.

En los dos capítulos anteriores se han presentado los aspectos relativos a la preparación de la información fundamental del proyecto, para su posterior evaluación frente a las diferentes alternativas disponibles.

La evaluación del proyecto de acuerdo a lo anterior consiste en comparar los beneficios proyectados de una inversión contra los desembolsos también proyectados, en otras palabras, nos referimos al flujo de fondos netos estimados del proyecto.

El flujo de fondos de un proyecto se compone de los siguientes elementos:

- Los egresos iniciales; los cuales corresponden al total de la inversión inicial requerida para la puesta en marcha del proyecto.

- Los ingresos y egresos de operación; los constituyen los flujos de entradas y salidas basados usualmente en los flujos contables.

- El momento en que ocurren estos ingresos y egresos.

- El valor de desecho del proyecto.

Los métodos presentados en este capítulo estudian la conveniencia económica que ofrece un proyecto o comparan las ventajas económicas de dos o más proyectos.

Estos métodos son los tradicionalmente usados en la evaluación de proyectos, aunque no se pueden considerar los más adecuados por no involucrar el factor riesgo.

3.1 Método del Valor Anual Equivalente.

El término Valor Anual significa una serie uniforme anual de sumas de dinero durante un cierto período, cuyo importe es igual al de un programa de fechas de ingresos y/o desembolsos en estudio.

ANÁLISIS Y EVALUACION DE UN PROYECTO INDIVIDUAL

Con el método del valor anual equivalente, todos los ingresos y gastos que ocurren durante un periodo son convertidos a una anualidad uniforme o equivalente; si dicha anualidad es positiva, la decisión de realizar el proyecto será afirmativa.

La característica particular de este método es que la mayoría de los gastos y los ingresos que origina un proyecto son medidos en bases anuales.

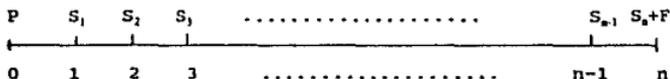
Este método sugiere transformar todos los flujos que origine el proyecto a una base anual y por consiguiente el valor anual neto será la diferencia entre los ingresos anuales y la anualidad pagada.

El criterio de decisión para este método puede resultar riesgoso si en la determinación de la anualidad neta se utiliza como tasa de interés el costo de capital (costo ponderado de las fuentes de financiamiento utilizadas para financiar el proyecto), sin embargo, se recomienda utilizar el mismo criterio de decisión pero utilizando como tasa de interés, una tasa mayor que el costo de capital; a esta tasa se le denomina TREMA (Tasa de Recuperación Mínima Atractiva). De esta manera, si se acepta realizar un proyecto con una anualidad cercana a cero o en cero, el rendimiento obtenido será igual al mínimo requerido.

En la tasa de recuperación mínima atractiva se pueden considerar los siguientes factores:

- La disponibilidad de dinero de la empresa.
- La tasa de inflación prevaleciente en la economía nacional.

Los ingresos y gastos que ocurren durante la vida de un proyecto se muestra en la siguiente gráfica.



donde:

- P = inversión inicial
- S_t = flujo de efectivo en el año t
- F = valor de rescate
- n = número de años de vida del proyecto.

Como la inversión inicial y el valor de rescate ocurren una sola vez en la vida del proyecto, se tienen que convertir en anualidades con plazo igual a la vida del proyecto, por lo que tenemos:

Inversión inicial

$$P = R \left[\frac{1 - (1+i)^{-n}}{i} \right] \Rightarrow R = P \left[\frac{i}{1 - (1+i)^{-n}} \right]$$

donde:

R = pago anual equivalente al desembolso inicial

i = tasa de recuperación mínima atractiva.

Valor de rescate

$$F = R \left[\frac{(1+i)^n - 1}{i} \right] \Rightarrow R = F \left[\frac{i}{(1+i)^n - 1} \right]$$

donde:

R = pago anual equivalente al valor de rescate en el año n

i = tasa de recuperación mínima atractiva.

Por lo anterior y tomando en cuenta que el valor anual equivalente es la diferencia entre los ingresos anuales y la anualidad equivalente al desembolso inicial, el modelo matemático para su cálculo, cuando los flujos de efectivo para cada año son diferentes, será:

$$A = \left[\left(\sum_{t=1}^n \frac{S_t}{(1+i)^t} \right) \left(\frac{i}{1 - (1+i)^{-n}} \right) + F \left(\frac{i}{(1+i)^n - 1} \right) \right] - \left[P \left(\frac{i}{1 - (1+i)^{-n}} \right) \right]$$

donde:

A = valor anual equivalente

P = inversión inicial

S_t = flujo de efectivo neto en el año t

F = valor de rescate

n = número de años de vida del proyecto.

i = TREMA (tasa de recuperación mínima atractiva).

Cuando los flujos de efectivo neto de todos los años son iguales, el modelo a utilizar será:

$$A = \left[S + F \left(\frac{i}{(1+i)^n - 1} \right) \right] - \left[P \left(\frac{i}{1 - (1+i)^{-n}} \right) \right]$$

Por lo que respecta al costo de recuperación del capital, es el costo equivalente anual uniforme del capital invertido que abarca las siguientes partidas.

- Depreciación.
- Los intereses.

El modelo matemático para determinar este costo es:

$$CRC = \left[P \left(\frac{i}{1 - (1+i)^{-n}} \right) \right] - \left[F \left(\frac{i}{(1+i)^n - 1} \right) \right]$$

donde:

- CRC = Costo de recuperación de capital
- P = inversión inicial
- F = valor de rescate
- n = número de años de vida del proyecto.
- i = TREMA (tasa de recuperación mínima atractiva).

SELECCION DE ALTERNATIVAS MUTUAMENTE EXCLUSIVAS.

Las alternativas mutuamente exclusivas se pueden presentar en diversas formas, a continuación se detallan cada una de ellas:

- Los ingresos y gastos son conocidos. Ante esta situación, la alternativa seleccionada será aquella que tenga el mayor valor anual equivalente y que éste sea positivo. Cuando el resultado es negativo en ambas alternativas lo mejor será no hacer nada, es decir, rechazar todas las alternativas.

- Los gastos son conocidos, pero no los ingresos. Con frecuencia, las alternativas analizadas generan los mismos ingresos o son muy difíciles de cuantificar por lo que esta alternativas deberán ser juzgadas en cuanto a sus costos anuales equivalentes y será elegida aquella alternativa que arroje el costo anual equivalente menor.

Cabe señalar que en este caso, nunca se debe de elegir la alternativa "no hacer nada" puesto que, aunque los ingresos sean insuficientes, la inversión desde el punto de vista económico sería obligatoria.

- Las vidas de las alternativas serían diferentes. Para este caso, considerar el mínimo común múltiplo de las vidas de las diferentes alternativas, es suponer que en los ciclos sucesivos de cada alternativa se tendrán flujos de efectivo idénticos a los del primer ciclo. Lo anterior es totalmente incorrecto pues el aspecto tecnológico y las altas tasas de inflación no se toman en cuenta.

Para estos casos es conveniente:

1. Pronosticar con menor exactitud lo que va a ocurrir tomando en cuenta las innovaciones tecnológicas y el efecto inflacionario.
2. Utilizar el menor de los tiempos de vida de las alternativas consideradas. Esto implica recalcular al término de éste los valores de rescate de las alternativas de mayor vida.

Cuando más de dos alternativas son comparadas, el procedimiento para calcular el valor anual de cada alternativa y el criterio para seleccionar la mejor, es idéntico que para el caso de dos alternativas.

3.2 Método del Valor Actual Neto (VAN).

El término valor actual significa una cantidad de dinero en una fecha inicial o básica que sea equivalente de una programación particular de ingresos y/o desembolsos en estudio.

Consiste en determinar la equivalencia en el tiempo cero de los diferentes flujos de efectivo que genera un proyecto y comparar esta equivalencia con el desembolso inicial.

ANÁLISIS Y EVALUACION DE UN PROYECTO INDIVIDUAL.

Para determinar la conveniencia de un proyecto de inversión y decidir su realización, es necesario tomar en cuenta los siguientes factores:

Ingresos	Y_0	Y_1	Y_2	Y_3	\dots	Y_t	\dots	Y_{n-1}	Y_n
	0	1	2	3		t		n-1	n
Egresos	e_0	e_1	e_2	e_3	\dots	e_t	\dots	e_{n-1}	e_n

Entonces, calculando el valor presente de ingresos y egresos tenemos que:

$$Y = \sum_{t=0}^n \frac{Y_t}{(1+i)^t}$$

donde:

Y = Valor presente de ingresos

y_t = ingresos en el año

i = costo de capital o TREMA

$$E = \sum_{t=0}^n \frac{e_t}{(1+i)^t}$$

donde:

E = Valor presente de egresos

e_t = egresos en el año

i = costo de capital o TREMA

El Valor Actual Neto se calculará como la diferencia entre valor presente de ingresos y egresos, es decir:

$$VAN = Y - E$$

$$VAN = \sum_{t=0}^n \frac{Y_t}{(1+i)^t} - \sum_{t=0}^n \frac{e_t}{(1+i)^t} = \sum_{t=0}^n \frac{Y_t - e_t}{(1+i)^t} = \sum_{t=0}^n \frac{S_t}{(1+i)^t} - P$$

donde:

VAN = Valor actual neto

S_t = Flujo neto de efectivo en el año t

i = costo de capital o TREMA

n = número de años de vida del proyecto

P = flujo neto de efectivo en el año cero
(inversión inicial)

Entre las ventajas que representa este método se pueden mencionar las siguientes:

- Se considera el valor del dinero a través del tiempo.
- Al seleccionar los proyectos con mayor valor actual neto, se mejora la rentabilidad.

Las desventajas son:

- Resulta difícil de evaluar y actualizar.
- Puede conducir a una decisión equivocada.

El criterio de decisión de este método es; si el valor actual neto es positivo, o la equivalencia en el tiempo de los flujos de efectivo futuros es mayor que el desembolso inicial, entonces el proyecto debe ser aceptado.

ANÁLISIS Y EVALUACION DE PROYECTOS MUTUAMENTE EXCLUSIVOS.

Para describir las guías generales a seguir para evaluar una alternativa de entre varias mutuamente exclusivas existen dos procedimientos, que la aplicación de cualquiera de ellos nos lleva a la misma conclusión, estos procedimientos son:

- **Valor presente de la inversión total.**

Consiste en determinar el valor presente de los flujos de efectivo que genera cada alternativa y entonces seleccionar aquella que tenga el valor presente mayor, siempre y cuando esta alternativa tenga un valor presente mayor a cero, de esta manera el rendimiento que se tendrá será mayor al interés mínimo atractivo.

Puede presentarse el caso que todas las alternativas tengan valores presentes negativos, ante tal situación, la decisión a tomar es "no hacer nada". Esta última decisión no podrá ser considerada cuando de las alternativas estudiadas sólo se conocen los costos y forzosamente se tendrá que seleccionar una de las alternativas y será la que tenga el VAN mínimo.

Por lo que se refiere a la decisión en alternativas mutuamente exclusivas de diferentes vidas, se tomará el mismo criterio pero se deben considerar aspectos tecnológicos, de no considerarlos podría llevarnos a una decisión equivocada.

- **Valor presente del incremento de la inversión.**

Al analizar las alternativas mutuamente excluyentes, lo relevante a considerar son las diferencias entre ellas. El valor presente del incremento en la inversión es lo que determina la justificación de los incrementos de inversión que requieren las alternativas de mayor inversión.

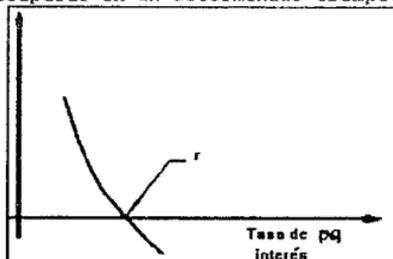
Para comparar dos alternativas mutuamente exclusivas mediante este enfoque, se debe determinar los flujos de efectivo netos de las diferencias y compararlos con los flujos de efectivo de las dos alternativas. Posteriormente se determina si el incremento en la inversión es aceptable si su rendimiento excede la tasa de recuperación mínima atractiva.

Para aplicar el criterio del valor presente del incremento de la inversión en la selección de alternativas mutuamente exclusivas, los pasos a seguir son:

1. Anotar las alternativas en orden ascendente en relación a su inversión inicial.
2. Seleccionar la de menor costo, para lo cual es necesario también la alternativa "no hacer nada".
3. Seguir comparando la mejor alternativa con la siguiente, de acuerdo con el paso número uno. Esta comparación se realiza determinando el valor presente del incremento de la inversión. Si el valor presente de ésta última es mayor que cero se elimina la primera, por el contrario, si es menor que cero la mejor será la primera.
4. Repetir el paso anterior hasta que todas las alternativas disponibles hayan sido analizadas.

3.3 Método de la Tasa Interna de Rendimiento (TIR).

La tasa interna de rendimiento está definida como la tasa de interés que reduce a cero el valor presente, el valor futuro, o el valor anual equivalente de una serie de ingresos y egresos. En términos económicos la tasa interna de rendimiento (r) representa el porcentaje que se gana sobre el saldo no recuperado de una inversión este saldo es la porción de la inversión original que permanece sin recuperar en un determinado tiempo.



Gráfica (1)

De la gráfica (1) se observa el valor actual neto en función de la tasa de interés; en la intersección con el eje horizontal se encuentra la tasa interna de rendimiento, siendo la que reduce a cero el flujo de efectivo.

El criterio de decisión de este método consiste en evaluar el proyecto en función de una sola tasa de rendimiento anual, de tal forma que, la totalidad de los beneficios actualizados son exactamente iguales a los desembolsos expresados en moneda actual; es decir, si la TIR es mayor que la tasa de recuperación mínima atractiva, el proyecto debe ser aceptado.

EVALUACION DE UN PROYECTO INDIVIDUAL.

El cálculo de la TIR de un proyecto individual consiste en hallar el tipo de interés por el cual el valor actual de las entradas de efectivo, o bien, encontrar el tipo de interés en el cual el valor actual de los ingresos menos los egresos del proyecto, sea igual a cero. El procedimiento empleado para encontrar la solución, implica hacer pruebas o tanteos, mediante interpolación se halla el tipo de interés de referencia.

La tasa interna de rendimiento puede expresarse mediante la siguiente ecuación:

$$\frac{Y_1}{(1+r)} + \frac{Y_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{Y_n}{(1+r)^n} = \frac{E_1}{(1+r)} + \frac{E_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{E_n}{(1+r)^n} + P$$

$$\sum_{i=1}^n \frac{Y_i}{(1+r)^i} = \sum_{i=1}^n \frac{E_i}{(1+r)^i} + P$$

donde:

- Y_i = flujo de ingresos del proyecto
- E_i = flujo de egresos del proyecto
- r = tasa interna de rendimiento
- P = inversión inicial.

Otra forma de expresarlo es la siguiente:

$$\sum_{i=1}^n \frac{Y_i}{(1+r)^i} - \sum_{i=1}^n \frac{E_i}{(1+r)^i} - P = 0$$

donde:

$$\sum_{t=1}^n \left[\frac{Y_t}{(1+r)^t} - \frac{E_t}{(1+r)^t} \right] - P = 0$$

entonces:

$$\sum_{t=1}^n \frac{Y_t - E_t}{(1+r)^t} - P = 0$$

Lo cual es equivalente al valor actual neto igualado a cero.

$$VAN = 0$$

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{S_t}{(1+i)^t} - P$$

donde:

$$\sum_{t=1}^n \frac{S_t}{(1+i)^t} - P = 0$$

EVALUACION DE PROYECTOS MUTUAMENTE EXCLUSIVOS.

El criterio de selección en la comparación de proyectos mutuamente exclusivos, es escoger el proyecto de mayor inversión, para el cual todos los incrementos de inversión fueron justificados, tratando de maximizar la cantidad de dinero en términos absolutos en lugar de maximizar la eficiencia en la utilización de éste.

Los principios que rigen la comparación de proyectos por este método son:

- Cada incremento de inversión debe basarse en una TIR mayor que la tasa de recuperación mínima atractiva.
- Solo se puede comparar un proyecto de inversión mayor con un proyecto de inversión menor cuando este último ofrece mayores ventajas.

La aplicación del criterio de selección que se utiliza en este método, implica determinar la TIR del incremento de inversión, esta tasa puede ser calculada por cualquiera de las siguientes formas.

1. Encontrar la tasa de interés para la cual los valores anuales equivalentes de las dos alternativas son iguales.
2. Encontrar la tasa de interés para la cual los valores presentes de las dos alternativas son iguales.
3. Encontrar la tasa de interés para la cual el valor presente del flujo de efectivo neto de la diferencia de las dos alternativas es igual a cero.

PROYECTOS CON MÚLTIPLES TASAS INTERNAS DE RENDIMIENTO.

Cuando en la evaluación de proyectos se presentan tasas múltiples de rendimiento; la selección y decisión de uno de ellos se complica al no saber que TIR es la correcta de elegir. Este problema se resuelve a través del algoritmo de C.T. Mao, el cual se describe posteriormente.

Para poder visualizar más rápidamente a los proyectos que presentan la característica de tasas múltiples de rendimiento, es necesario clasificarlos de la siguiente manera:

- **Inversiones simples.** Son aquellas en las cuales el flujo neto en el año cero es negativo y los demás positivos.

- **Inversiones no simples.** Son aquellas en las cuales puede haber flujos netos negativos después del año cero. Estas a su vez se clasifican en:

- a) Inversiones puras; una inversión es pura cuando los saldos del proyecto calculados con su tasa interna de rendimiento son cero o negativos durante la vida del proyecto.
- b) Inversiones mixtas; se dice que una inversión es mixta cuando los saldos del proyecto calculados con su TIR son positivos para algunos periodos.

De la clasificación anterior las únicas inversiones que presentan tasas múltiples de rendimiento son las inversiones mixtas.

ALGORITMO DE C. T. MAO.

El algoritmo de C. T. Mao se puede describir en los siguientes pasos:

1. Encontrar por ensayo y error r_{min} (incremento del valor i a algún valor crítico).
2. Evaluar $F(r_{min})$
3. Si $F(r_{min}) > 0$; la inversión es pura y por consiguiente solo tiene una TIR.
Si $F(r_{min}) < 0$; la inversión no es pura y debe seguir adelante con el paso cuatro.
4. Calcular los saldos no recuperados del proyecto en la forma siguiente:

$$\begin{aligned} F_i(r^*, TREMA) &= F_{t,i}(1+r^*) + S_i && \text{si } F_{t,i} < 0 \\ F_i(r^*, TREMA) &= F_{t,i}(1+TREMA) + S_i && \text{si } F_{t,i} > 0 \end{aligned}$$

donde:

r^* = rendimiento sobre capital invertido.

5. Determine el valor de r^* de modo que;

$$F_i(r^*, TREMA) = 0$$

si $r^* > TREMA$, entonces el proyecto debe ser aceptado.

METODO DE LA TIR DE INVERSIONES EXPLICITAS.

Este método consiste en dividir una cantidad de utilidad neta por la inversión inicial, calculada esta utilidad aplicándole un cargo por depreciación.

Este cargo por depreciación se obtiene multiplicando la inversión depreciable por el factor del fondo de amortización y el tipo de interés empleado es el tipo explícito en el cual se da por hecho que el dinero de la depreciación recobrada se ha de reinvertir.

3.4 La inflación y su efecto en la evaluación de proyectos.

El fenómeno inflacionario puede ser considerado en la información financiera y en los métodos de evaluación de proyectos, adaptándolos de esta manera a una realidad dinámica y cambiante.

A raíz de la fuerte distorsión que presenta la información financiera como resultado de la inflación, el Instituto de Contadores Públicos editó el Boletín B-10 dando así respuesta a la problemática del efecto inflacionario sobre esta información.

Entre los aspectos más importantes de este boletín figura la reexpresión de algunas partidas que conforman los estados financieros, siendo dichas partidas las siguientes:

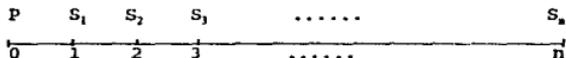
- Inventarios y costo de ventas
- Inmuebles, planta y equipo
- Depreciación acumulada y la de ese período
- El capital contable

En cuanto a los métodos cuantitativos para evaluar proyectos de inversión de acuerdo entorno inflacionario; motiva a que la aplicación de estos métodos sea modificada, involucrando este aspecto ya que de lo contrario puede conducirnos a una decisión cuyo resultado no va de acuerdo a los objetivos de la empresa.

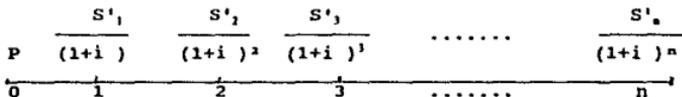
A continuación se analiza el efecto y la forma de considerar a ésta en los diferentes métodos.

EFFECTO DE LA INFLACION SOBRE EL METCDO DEL VAN.

La fórmula tradicional para calcular el VAN no contempla una tasa de inflación (i), por lo que su resultado no corrige el poder adquisitivo de los flujos de efectivo futuros, en la siguiente gráfica se ilustra esta situación.



Por lo anterior, antes de determinar el valor actual dichos flujos deberán ser deflactados, a través de la gráfica se presenta esta consideración.



Quedando el valor actual neto de la siguiente manera:

$$VAN = -P + \frac{S'_1/(1+i)}{(1+i)} + \frac{S'_2/(1+i)}{(1+i)^2} + \dots + \frac{S'_n/(1+i)}{(1+i)^n}$$

donde:

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{S'_t/(1+i)^t}{(1+i)^t} - P$$

Es importante señalar que los flujos de efectivo en épocas inflacionarias nunca serán iguales de un período a otro, porque estos se están incrementando de acuerdo a las tasas de inflación prevaletientes.

EFFECTO DE LA INFLACION SOBRE EL METODO DE LA TIR.

El flujo de efectivo X invertido a una tasa de interés i , al final del primer período de inversión tendría un valor de:

$$X + Xi, \text{ o bien } X(1+i)$$

Si la tasa de interés i hace que el valor presente sea cero, entonces esa tasa será la TIR; por otro lado, si existe una tasa de inflación (i) entonces, una tasa interna de rendimiento efectiva i_1 , se obtiene por la siguiente fórmula:

$$X(1+i_1) = \frac{X(1+i)}{(1+i_1)}$$

$$(1+i_1) = \frac{(1+i)}{(1+i_1)}$$

$$(1+i_1)(1+i_1) = (1+i)$$

$$(1+i_1) + i_1(1+i_1) = (1+i)$$

$$i_1(1+i_1) = (1+i) - (1+i_1)$$

$$i_1 = \frac{i - i_1}{(1+i_1)}$$

donde:

- X = flujo de efectivo
- $X(1+i)$ = valor del flujo de efectivo al final del próximo año
- i = tasa de interés
- $i_2 = i - i_1$

La fórmula anterior solamente es válida para inversiones de un periodo, por el contrario no lo es para inversiones cuyas vidas sean mayores a un periodo; cuando se presenta esta última situación, es necesario primero deflactar los flujos de efectivo (X) después de impuestos y luego encontrar la tasa de interés efectiva que iguala a cero su valor presente.

Resulta recomendable considerar el efecto de la inflación en los estudios económicos, pero predecir los niveles generales de precios que van a prevalecer en el futuro, representa a la administración de la empresa un grado de dificultad, para ellos se pueden hacer estimaciones optimistas, pesimistas y más probables; para las tasas de inflación y en base a ello, determinar y definir la distribución de probabilidad de la tasa interna de rendimiento.

Cabe mencionar que en tiempos de altas tasas inflacionarias, se pueden tomar los siguientes cursos de acción:

1. Incrementar los precios a una tasa mayor que la inflacionaria.
2. Incrementar la tasa de recuperación mínima.
3. Arrendar equipo en vez de adquirirlo.
4. Incrementar las inversiones de activo no depreciables, aunque estos no son inmuebles al efecto de la inflación.

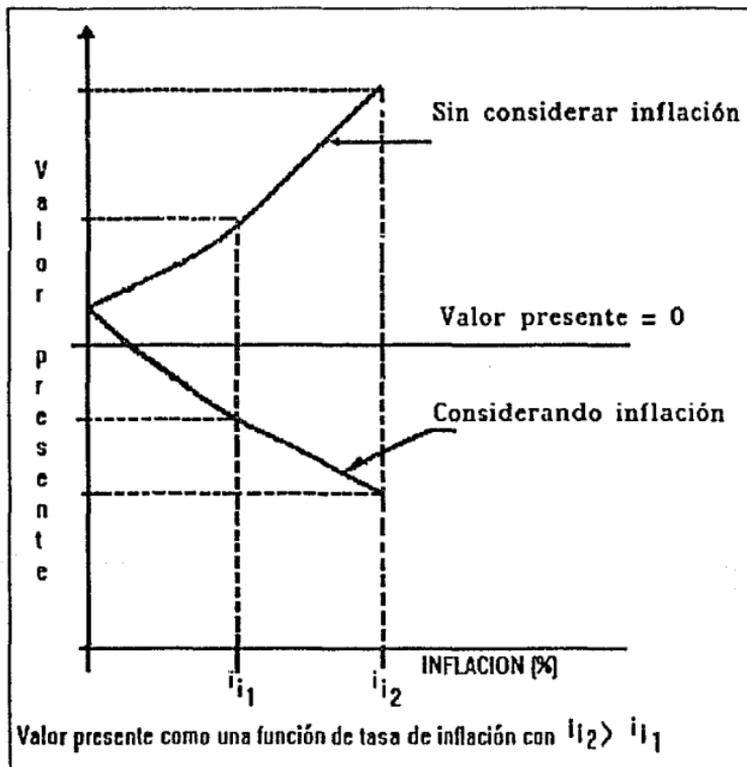
EFFECTO DE LA INFLACION EN INVERSIONES DE ACTIVO FIJO.

Básicamente tal efecto se debe al hecho de que la depreciación si se obtiene en función al valor histórico del activo, se incrementa el impuesto a pagar en términos reales y se disminuyen los flujos de efectivo reales después de impuestos, esto origina que la empresa no recupere a través de la depreciación, el costo de reemplazo de un activo en tiempos inflacionarios.

Cuando se trata de adquirir un nuevo activo fijo y/o reemplazarlo por otro de mejor tecnología; al no considerar una tasa de inflación en el concepto de depreciación, dicho concepto no estará determinado en términos reales y por consiguiente el ingreso gravable estará sobreestimado.

A través de la gráfica (2) se observa como al no considerar la inflación en inversiones de activo fijo, el valor presente de los flujos de efectivo después de impuestos, resulta positivo, es decir, la inversión es rentable.

Por otro lado, si la inflación es considerada correctamente el valor presente de dichos flujos tiende a ser menor, por lo que la decisión tomada de esta manera es más confiable.



Gráfica (2)

EFFECTO DE LA INFLACION EN INVERSIONES DE ACTIVO CIRCULANTE.

Este tipo de inversiones también son afectadas por la inflación, porque un proyecto que requiere mayor activo circulante adicional, deberá ser invertido para alcanzar los nuevos niveles de precios de los artículos.

Estas inversiones adicionales de circulante pueden reducir considerablemente la tasa interna de rendimiento del proyecto, puesto que una inversión adicional de activo circulante, castiga más al rendimiento del proyecto que la disminución del ahorro en la depreciación y el aumento en el impuesto que origina una inversión en activo fijo.

EFFECTOS DE LA INFLACION EN ACTIVOS NO DEPRECIABLES.

Aunque una inversión en activos no depreciables incrementa su valor con el nivel general de precios, esto ocasiona una ganancia extra de capital al momento de realizar aquel.

Dichas ganancias extraordinarias son gravadas, la ley del ISR en sus artículos 119, 120 y 121 contempla el tratamiento fiscal que debe dárseles a éstas, no representando beneficio alguno para la empresa, que el valor de su ahorro no depreciable haya incrementado su valor original, pues el rendimiento que se obtiene en la adquisición de este activo disminuye significativamente por los impuestos que se pagan sobre dichas ganancias al realizarlo.

CAPITULO IV

4. ANALISIS DE RIESGO.

Hasta el momento nos hemos ocupado de estudiar las técnicas de evaluación de proyectos en condiciones de certeza, pero dado que el comportamiento de los flujos de fondos es incierto, ya que no es posible conocer con exactitud y anticipación el hecho que se va a dar o va a ocurrir, es necesario analizar el riesgo inherente al proyecto en condiciones de incertidumbre.

El objetivo de presente capítulo es analizar la medición del riesgo, ya que este repercutirá en el nivel de aceptación o rechazo de la inversión.

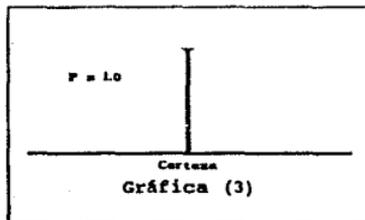
4.1 Diferencia entre riesgo e incertidumbre.

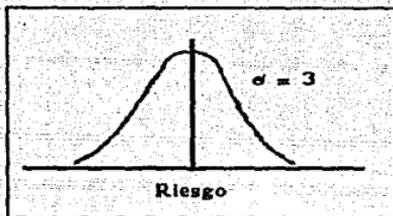
El riesgo define una situación donde la información es aleatoria y en que es necesario asociar una estrategia a un conjunto de resultados posibles, los cuales tienen asignada una probabilidad dada, mientras que la incertidumbre es la situación en la que los posibles resultados de una estrategia no son conocidos y en consecuencia, se desconoce la distribución de probabilidad que la define.

Por lo anterior, la diferencia entre riesgo e incertidumbre, radica básicamente en el concepto de probabilidad, lo que en el riesgo es cuantificable, en la incertidumbre no lo es.

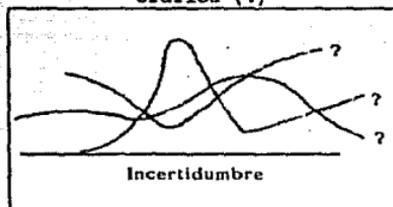
Otra distinción es que el riesgo es la dispersión de la distribución de probabilidades del proyecto en estudio en tanto que, la incertidumbre es el grado de falta de confianza de que la distribución de probabilidades sea correcta.

A continuación en las graficas (3), (4) y (5) se muestran tres condiciones bajo las cuales se pueden tomar decisiones de inversión, certeza, riesgo e incertidumbre.





Gráfica (4)



Gráfica (5)

Por lo que respecta a la decisión de llevar a cabo una inversión o rechazarla, es importante considerar en la evaluación del proyecto las condiciones de incertidumbre que aunado al proyecto se convierte en un riesgo conocido, lo que permite decidir si la probabilidad de este riesgo hace que el proyecto se acepte o no.

Causas de la incertidumbre y del riesgo.

1. Número insuficiente de inversiones similares. Por lo regular una empresa realiza solo determinadas inversiones lo que significa que no tiene suficientes oportunidades de que los resultados favorables de un cierto tipo de inversiones se puedan comparar con los resultados favorables que obtenga de otras. El riesgo estará en función de la cuantía del compromiso de la inversión.
2. Prejuicios contenidos en los datos y en su apreciación, la subjetividad de la persona que realiza el análisis juega un papel importante y será preciso que los conceptos a evaluar sean objetivos.

3. Los cambios en el medio externo que anulan la experiencia pasada. Las fluctuaciones que se dan en el ámbito económico y financiero, provocan que los datos históricos, en los cuales se basan las apreciaciones futuras, se deban actualizar o de lo contrario dicha información resultará obsoleta.
4. Interpretación errónea de los datos. La complejidad de los elementos, objeto del cálculo estimativo provocan tener un concepto erróneo en consecuencia una mala interpretación.
5. Errores de análisis. El error de cálculo y de apreciación tanto en el análisis operativo y financiero son determinantes del riesgo.
6. Las aptitudes administrativas juegan un papel importante en la ejecución de un proyecto; si no se cuenta con un sistema administrativo eficiente y adecuado, podrá darse el riesgo.
7. El riesgo surge desde el momento en que las inversiones se llevan a cabo para la puesta en marcha del proyecto, no pueden ser realizables debido a que se trata de bienes para trabajos específicos.
8. Obsolescencia. Los cambios tecnológicos en un momento dado pueden provocar que la planta industrial cuente con procedimientos productivos obsoletos aunando con ello productos reemplazados por otros de mejor calidad.

4.2 El riesgo en los proyectos.

El riesgo de un proyecto se define como la variabilidad de los flujos de fondos reales con relación a los estimados, a medida que es mayor esta variación es mayor el riesgo, o bien, generando variables aleatorias, las cuales también pueden ser evaluadas.

La consideración del riesgo en la evaluación de proyectos de inversión es el proceso de desarrollar la distribución de probabilidad de alguno de los criterios ya conocidos.

Las distribuciones de probabilidad que más frecuentemente se obtienen corresponden al valor actual neto, la tasa interna de rendimiento o el valor anual equivalente; sin embargo, para determinar las distribuciones de estas bases de comparación, es necesario conocer las distribuciones probabilísticas de elementos inciertos del proyecto, tales como; los flujos de efectivo, la vida del proyecto, las tasas de interés, los cambios de paridad, las tasas de inflación, entre otros.

La incertidumbre de un proyecto varía con el tiempo, el desarrollo del medio condicionará la ocurrencia de los hechos estimados en su formulación. Tan solo las variables que intervienen en los flujos de fondos, nos dan idea de la incertidumbre que existe, las cuales son; el precio y calidad de materias primas, el nivel tecnológico de producción, la solvencia de los proveedores, variaciones en la demanda, la productividad real de la operación, las políticas del Gobierno respecto al comercio, etc.

4.3 La medición del riesgo.

El análisis del riesgo probabilístico se desarrolla para considerar la incertidumbre que se tiene con respecto a las variables que determinan los flujos de efectivo neto de un proyecto de inversión, a los cuales se les asocia una distribución de probabilidad.

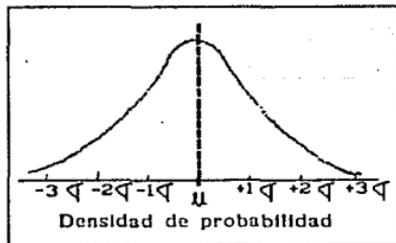
Tales distribuciones de probabilidad son desarrolladas en base a probabilidades subjetivas. Las más usadas son las que a continuación se tratan:

4.3.1 Distribución Normal.

Una variable aleatoria X se dice que tiene una distribución normal con parámetros μ , σ^2 donde $(-\infty < \mu < \infty)$ y $\sigma^2 > 0$, si tiene la siguiente función de densidad:

$$f(x) = \frac{1}{\sigma \sqrt{2\pi}} e^{-1/2 \left(\frac{x-\mu}{\sigma} \right)^2} \quad -\infty < x < \infty$$

La función de densidad está dada por la gráfica (6)



Gráfica (6)

La notación que comúnmente se emplea para esta distribución es: $X \sim N(\mu, \sigma^2)$, que indican que la variable aleatoria X es distribuida normalmente con parámetros μ y σ^2 .

Las propiedades más importantes de esta función son:

1. $f(x) \geq 0$ para toda x , esta propiedad es requerida para todas las densidades de probabilidad.
2. $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = 0$ y $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = 0$
3. $f[(x + \mu)] = f[-(x - \mu)]$; indica que la densidad es simétrica sobre μ .

MEDIA Y VARIANZA DE LA DISTRIBUCION NORMAL.

Para deducir la media y la varianza de la distribución normal, a partir de su función de densidad, se emplea la función generatriz de momentos $[M_x(t)]$.

Media :

$$E(x) = \frac{\partial M_x(t)}{\partial t} \Big|_{t=0}$$

Varianza:

$$\text{Var} = \frac{(\partial^2 M_x(t))}{\partial^2 t} - \frac{(\partial M_x(t))^2}{\partial t} \Big|_{t=0}$$

como $x \sim N(\mu, \sigma^2)$ y $f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}$

Entonces

$$M_x(t) = E(e^{xt}) = \int_{-\infty}^{\infty} (e^{xt}) \left(\frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}} \right) dx$$

$$= \frac{1}{\sigma \sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{\infty} e^{tx} e^{-(x-\mu)^2/2\sigma^2} dx$$

$$= \frac{1}{\sigma \sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{\infty} e^{tx - (x-\mu)^2/2\sigma^2} dx$$

Haciendo un cambio de variable

$$v = (x-\mu) \Rightarrow v^2 = (x-\mu)^2$$

$$dv = dx$$

sustituyendo:

$$M_x(t) = \frac{1}{\sigma \sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{\infty} e^{-v^2/2\sigma^2 + t(v+\mu)} dv$$

$$= \frac{1}{\sigma \sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{\infty} e^{-(v^2 - 2\sigma^2 t(v+\mu)) / 2\sigma^2} dv$$

$$= \frac{1}{\sigma \sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{\infty} e^{-[v^2 - 2\sigma^2 tv - 2\sigma^2 t\mu / 2\sigma^2]} dv$$

$$= \frac{1}{\sigma \sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{\infty} e^{-(v^2 - 2\sigma^2 tv + \sigma^4 t^2 - \sigma^4 t^2 - 2\sigma^2 t\mu / 2\sigma^2)} dv$$

$$= \frac{1}{\sigma \sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{\infty} e^{-[v^2 - 2\sigma^2 tv + \sigma^4 t^2 / 2\sigma^2] + [2\sigma^2 t\mu + \sigma^4 t^2 / 2\sigma^2]} dv$$

$$= e^{2\mu + \frac{1}{2}\sigma^2 t} \int_{-\infty}^{\infty} \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{t\nu + \frac{1}{2}\sigma^2 \nu^2} d\nu$$

Por tanto:

$$M_x(t) = e^{2\mu + \frac{1}{2}\sigma^2 t}$$

y como:

$$E(x) = \left. \frac{\partial M_x(t)}{\partial t} \right|_{t=0}$$

entonces:

$$\frac{\partial M_x(t)}{\partial t} = \frac{\partial e^{2\mu + \frac{1}{2}\sigma^2 t}}{\partial t} = \frac{(2\mu + \frac{1}{2}\sigma^2) e^{2\mu + \frac{1}{2}\sigma^2 t}}{2}$$

$$= (\mu + \sigma^2 t) e^{2\mu + \frac{1}{2}\sigma^2 t} \quad \left. = \mu e^0 = \mu \right|_{t=0}$$

$$\text{Var}(x) = \left. \frac{\partial^2 M_x(t)}{\partial t^2} - \left(\frac{\partial M_x(t)}{\partial t} \right)^2 \right|_{t=0}$$

$$\frac{\partial^2 M_x(t)}{\partial t^2} = (\mu + \sigma^2 t)^2 e^{2\mu + \frac{1}{2}\sigma^2 t} + \sigma^2 e^{2\mu - \frac{1}{2}\sigma^2 t}$$

$$\begin{aligned} \frac{\delta^2 M_1(t)}{\delta t^2} - \left(\frac{\delta M_1(t)}{\delta t} \right)^2 \Big|_{t=0} &= (\mu^2 e^0 + \sigma^2 e^0) - \mu^2 \\ &= \mu^2 + \sigma^2 - \mu^2 = \sigma^2 \end{aligned}$$

Por lo tanto:

$$\text{Media} = E(x) = \mu$$

$$\text{Varianza} = \text{VAR}(x) = \sigma^2$$

Para facilitar los cálculos de probabilidad es necesario hacer un cambio de variable;

$$Z = \frac{(X - \mu)}{\sigma}$$

esta transformación hace que la evaluación de probabilidad sea independiente de μ y de σ . Por lo que la distribución normal original se convierte en:

$$(Z) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-Z^2/2} \quad -\infty < Z < \infty$$

la cual tiene $E(x) = 0$ y $\text{VAR}(x) = 1$; es decir $Z \sim N(0,1)$ y se dice que esta variable sigue una distribución normal estándar.

4.3.2 Distribución Triangular.

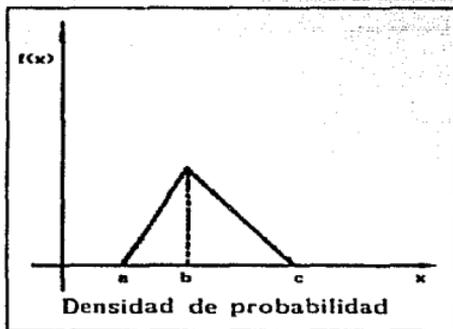
La distribución triangular es ampliamente utilizada al introducir riesgo en proyectos de inversión. Esta distribución se basa en una estimación pesimista, una más probable y una optimista.

La distribución triangular por su sencillez es más fácilmente comprendida por el analista y por las personas encargadas de interpretar los resultados del estudio.

La función de densidad para esta distribución es:

$$f(x) = \begin{cases} \frac{2}{(c-a)(b-a)} (x-a), & \text{para } a \leq x \leq b \\ \frac{2}{(c-a)(c-b)} (x-c), & \text{para } b \leq x \leq c \end{cases}$$

y la función de densidad se representa en la gráfica (7)



Gráfica (7)

MEDIA Y VARIANZA DE LA DISTRIBUCION TRIANGULAR.

Para deducir la media y la varianza de la distribución triangular a partir de su función de densidad, se sigue el procedimiento que a continuación se describe:

Valor esperado o media de la distribución:

$$E(x) = \int_a^b \frac{2x(x-a)}{(c-a)(b-a)} dx + \int_b^c \frac{-2x(x-c)}{(c-a)(c-b)} dx$$

$$\begin{aligned}
&= \frac{2}{(c-a)(b-a)} \int_a^c (x^2 - ax) dx + \frac{-2}{(c-a)(c-b)} \int_b^c (x^2 - xc) dx \\
&= \frac{2}{(c-a)(b-a)} \left[\int_a^c x^2 dx - \int_a^c ax dx \right] + \frac{-2}{(c-a)(c-b)} \left[\int_b^c x^2 dx - \int_b^c cx dx \right] \\
&= \frac{2}{(c-a)(b-a)} \left[\frac{x^3}{3} - \frac{ax^2}{2} \right]_a^c - \frac{2}{(c-a)(c-b)} \left[\frac{x^3}{3} - \frac{cx^2}{2} \right]_b^c \\
&= \frac{2}{(c-a)(b-a)} \left[\left(\frac{b^3 - a^3}{3} \right) - \left(\frac{ab^2 - a^3}{2} \right) \right] - \frac{2}{(c-a)(c-b)} \left[\left(\frac{c^3 - b^3}{3} \right) - \left(\frac{c^3 - cb^2}{2} \right) \right] \\
&= \frac{2}{(c-a)(b-a)} \left[\frac{1}{3} (b^3 - a^3) - \frac{1}{2} (ab^2 - a^3) \right] - \frac{2}{(c-a)(c-b)} \left[\frac{1}{3} (c^3 - b^3) - \frac{1}{2} (c^3 - cb^2) \right] \\
&= \frac{2(b^3 - a^3)}{3(c-a)(b-a)} - \frac{2a(b^2 - a^2)}{2(c-a)(c-b)} - \frac{(c^3 - b^3)}{(c-a)(c-b)} + \frac{2c(c^2 - b^2)}{2(c-a)(c-b)} \\
&= \frac{2(b^3 - a^3) - 3a(b^2 - a^2)}{3(c-a)(b-a)} + \frac{-2(c^3 - b^3) + 3c(c^2 - cb^2)}{3(c-a)(c-b)} \\
&= \frac{2(b-a)(b^2 + ab + a^2) - 3a(b-a)(b+a)}{3(c-a)(b-a)} + \frac{-2(c-b)(c^2 + cb + b^2) + 3c(c-b)(c+b)}{3(c-a)(c-b)} \\
&= \frac{2b^2 + 2ab + 2a^2 - 3ab - 3a}{3(c-a)} + \frac{-2c^2 - 2cb - 2b^2 + 3c^2 + 3cb}{3(c-a)} \\
&= \frac{1}{3} \left(\frac{c^2 + cb - ab - a^2}{c-a} \right) = \frac{1}{3} (a + b + c)
\end{aligned}$$

VARIANZA:

$$\begin{aligned}
 \text{VAR}(x) &= \int_a^b \frac{2x^2(x-a) dx}{(c-a)(b-a)} + \int_b^c \frac{-2x^2(x-c) dx}{(c-a)(b-a)} - \left(\frac{1}{3}(a+b+c)\right)^2 \\
 &= \frac{2}{(c-a)(b-a)} \int_a^b (x^3 - ax^2) dx + \frac{-2}{(c-a)(c-b)} \int_b^c (x^3 - cx^2) dx - \left(\frac{1}{3}(a+b+c)\right)^2 \\
 &= \frac{2}{(c-a)(b-a)} \left(x^4/4 - ax^3/3 \right) \Big|_a^b + \frac{-2}{(c-a)(c-b)} \left(x^4/4 - cx^3/3 \right) \Big|_b^c - \left(\frac{1}{3}(a+b+c)\right)^2 \\
 &= \frac{2}{(c-a)(b-a)} \left((b^4/4 - a^4/4) - a(b^3/3 - a^3/3) \right) + \\
 &\quad \frac{2}{(c-a)(c-b)} \left((c^4/4 - b^4/4) - c(c^3/3 - b^3/3) \right) - \left(\frac{1}{3}(a+b+c)\right)^2 \\
 &= \frac{2}{(c-a)(b-a)} (1/4(b^4 - a^4) - a/3(b^3 - a^3)) + \\
 &\quad \frac{2}{(c-a)(c-b)} \left(-\frac{1}{4}(c^4 - b^4) - \frac{c}{3}(c^3 - b^3) - \frac{1}{9}(a+b+c)^2 \right) \\
 &= \left(\frac{2(b-a)(b^3+ab^2+a^2b+a^3)}{4(c-a)(b-a)} - \frac{2a(b-a)(b^2+ab+a^2)}{3(c-a)(b-a)} \right) + \\
 &\quad \left(\frac{-2(c-b)(c^3+c^2b+cb^2+b^3)}{4(c-a)(c-b)} - \frac{-2c(c-b)(c^2+cb+b^2)}{3(c-a)(c-b)} \right) - \frac{1}{9}(a+b+c)^2 \\
 &= \left(\frac{b^3+ab^2+a^2b+a^3}{2(c-a)} - \frac{2ab^2+2a^2b+2a^3}{3(c-a)} \right) + \left(\frac{-c^3+c^2b+cb^2+b^3}{2(c-a)} - \right. \\
 &\quad \left. \frac{-2c^3-2c^2b-2cb^2}{3(c-a)} \right) - \frac{1}{9}(a+b+c)^2
 \end{aligned}$$

$$= \left(\frac{3(b^3+ab^2+a^2b+a^3)-2(2ab^2+2a^2b+2a^3)}{6(c-a)} \right) - \left(\frac{3(-c^3-c^2b-cb^2-b^3)-2(-2c^3-2b-2cb^3)}{6(c-b)} \right) - \frac{1}{9}(a+b+c)^2$$

$$= \left(\frac{3b^3+3ab^2+3a^2b+3a^3-4ab^2-4a^2b-4a^3}{6(c-a)} \right) + \left(\frac{3(-c^3-c^2b-3cb^2-3b^3+4c^3+4c^2+4c^2b+4cb^2)}{6(c-a)} \right) - \frac{1}{9}(a+b+c)^2$$

$$= \left(\frac{3b^3-ab^2-a^2b-a^3}{6(c-a)} \right) + \left(\frac{c^3+c^2b+cb^2-3b^3}{6(c-a)} \right) - \frac{1}{9}(a+b+c)^2$$

$$\frac{3b^3-ab^2-a^2b-a^3+c^3+c^2b+cb^2-3b^3}{6(c-a)} - \frac{a^2+b^2+c^2+2ab+2bc+2ac}{9}$$

$$\frac{-3ab^2-3a^2b-3a^3+3c^3+3c^2b+3cb^2-(2(c-a)(a^2+b^2+c^2+2ab+2bc+2ac))}{18(c-a)}$$

$$= \frac{-3ab^2-3a^2b-3a^3+3c^3+3c^2b+3cb^2-2a^2c-b^2c-2c^3-4abc-4bc^2-4ac^2+2a^3+2ab^2+2ac^2}{18(c-a)}$$

$$+ \frac{4a^2b+4abc+4a^2c}{18(c-a)}$$

$$\frac{1}{18} \left(\frac{-ab^2+a^2b-a^3+c^3-bc^2+b^2c+2a^2c-2ac^2}{c-a} \right) - \frac{1}{18} \left(\frac{c^3-2ac^2+2a^2c-a^3-bc^2+a^2b+b^2c-ab^2}{c-a} \right)$$

$$\frac{1}{18}(c^2-ac+a^2-bc-ab+b^2) - \frac{1}{18}(a^2+b^2+c^2-ab-ac-bc)$$

por lo tanto:

$$\text{Media: } E(x) = \frac{1}{3}(a+b+c)$$

$$\text{Varianza: } \text{Var}(x) = \frac{1}{18}(a^2+b^2+c^2-ab-ac-bc)$$

4.3.3. Distribución Beta.

Una variable aleatoria X se dice que tiene una distribución beta si es una variable aleatoria para valores enteros positivos de los parámetros a y b su función de densidad probabilística es:

$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{B(a,b)} x^{a-1} (1-x)^{b-1} & \text{para } 0 < X < 1 \\ 0 & \text{en otro caso} \end{cases}$$

Donde:

$$B(a,b) = \int_0^1 x^{a-1} (1-x)^{b-1} dx$$

La cual se relaciona con la función gamma de la siguiente manera.

$$B(a,b) = \frac{\Gamma(a)\Gamma(b)}{\Gamma(a+b)}$$

Donde: $\Gamma(x)$ es la relación de recurrencia tal que

$$\Gamma(x) = (x-1)! \quad \text{para } x = 1, 2, \dots$$

Por lo tanto la función de densidad de probabilidad de f esta dada por: (Grafica 8).

$$f(x) = \frac{\Gamma(a+b)}{\Gamma(a)\Gamma(b)} x^{a-1} (1-x)^{b-1} \quad \text{para } \begin{matrix} 0 < X < 1 \\ a > 0 \quad y \quad b > 0 \end{matrix}$$

Para calcular la media y la varianza de esta función se determinará el r -ésimo momento, el cual esta dado por:

$$E(x^r) = \int_0^1 x^r f(x) dx$$

DISTRIBUCION BETA

$$\begin{aligned}
 E(x^r) &= \int \frac{x^r \Gamma(a+b)}{\Gamma(a) \Gamma(b)} x^{r-1} (1-x)^{b-1} dx \\
 &= \frac{\Gamma(a+b)}{\Gamma(a) \Gamma(b)} \int x^r x^{r-1} (1-x)^{b-1} dx \\
 &= \frac{\Gamma(a+b)}{\Gamma(a) \Gamma(b)} \int x^{r+r-1} (1-x)^{b-1} dx \\
 &= \frac{\Gamma(a+b)}{\Gamma(a) \Gamma(b)} \frac{\Gamma(r) \Gamma(b)}{\Gamma(a+b+r)}
 \end{aligned}$$

Por lo tanto:

$$= \frac{\Gamma(a+r)}{\Gamma(a)} \frac{\Gamma(a+b)}{\Gamma(a+b+r)}$$

Media de la función beta:

$$E(x) = \frac{\Gamma(a+1)}{\Gamma(a)} \frac{\Gamma(a+b)}{\Gamma(a+b+1)}$$

Utilizando la función de recurrencia:

$$\begin{aligned}
 E(x) &= \frac{(a+1-1)! (a+b-1)!}{(a-1)! (a+b+1-1)!} = \frac{a! (a+b-1)!}{(a-1)! (a+b)!} \\
 &= \frac{a(a-1)! (a+b-1)!}{(a-1)! (a+b)!(a+b-1)!} = \frac{a}{a+b} \\
 &= \frac{a}{a+b}
 \end{aligned}$$

Varianza de la función beta:

$$\sigma^2 = E(x^2) - (E(x))^2$$

$$\begin{aligned} E(x^2) &= \frac{\Gamma(a+2)}{\Gamma(a)} \frac{\Gamma(a+b)}{\Gamma(a+b+2)} \\ &= \frac{(a+2-1)!}{(a-1)!} \frac{(a+b-1)!}{(a+b+2-1)!} = \frac{(a+1)!}{(a-1)!} \frac{(a+b-1)!}{(a+b+1)!} \\ &= \frac{(a+1)(a+1-1)(a+1-2)!}{(a-1)!} \frac{(a+b-1)!}{(a+b+1)(a+b+1-1)(a+b+1-2)!} \\ &= \frac{(a+1)(a)(a-1)!}{(a-1)!} \frac{(a+b-1)!}{(a+b+1)(a+b)(a+b-1)!} \\ &= \frac{(a+1)(a)}{(a+b+1)(a+b)} = \frac{a(a+1)}{(a+b)(a+b+1)} \end{aligned}$$

Entonces:

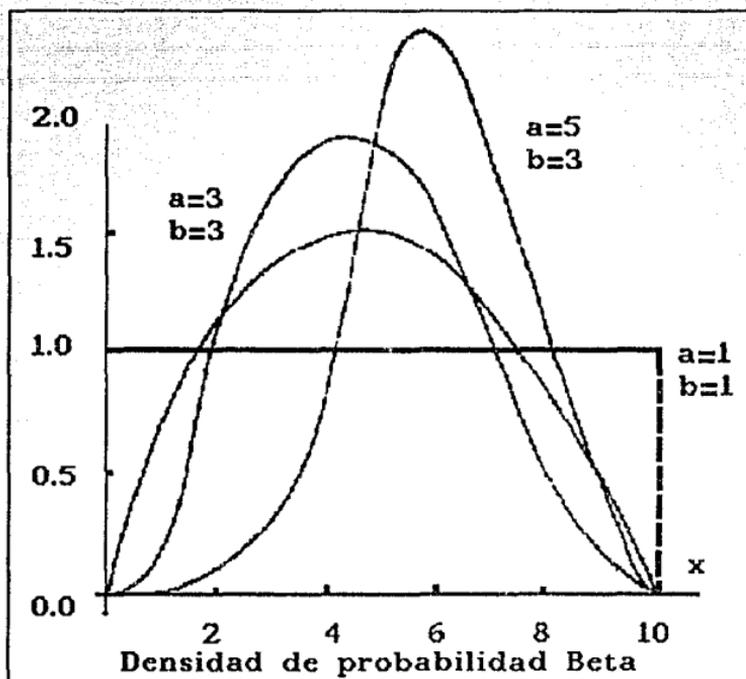
$$\begin{aligned} \text{Var}(x) = \sigma^2 &= \frac{a(a+1)}{(a+b)(a+b+1)} - \left(\frac{a}{a+b}\right)^2 \\ &= \frac{a(a+1)}{(a+b)(a+b+1)} - \frac{a^2}{(a+b)^2} \\ &= \frac{a(a+1)(a+b) - a^2(a+b+1)}{(a+b)^2(a+b+1)} = \frac{ab}{(a+b)^2(a+b+1)} \end{aligned}$$

Por lo tanto:

$$\text{Media} = E(x) = \frac{a}{a+b}$$

$$\text{Varianza} = \text{VAR}(x) = \frac{ab}{(a+b)^2(a+b+1)}$$

La función de densidad se muestra en la gráfica (8)



Gráfica (8)

4.3.4 Distribución Beta II.

La distribución beta II es de suma importancia, porque puede considerarse una escala amplia de valores; a diferencia de la distribución beta que solo se aplica a variables que van de cero a uno.

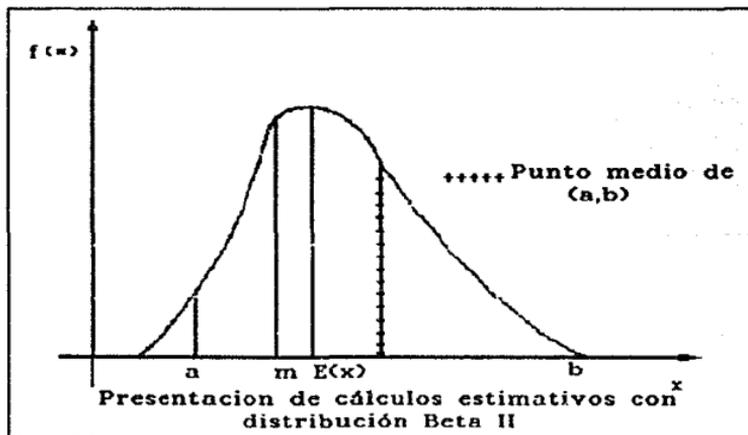
El procedimiento de cálculo estimativo beta se basa en un sistema creado para planes de redes y procedimientos de la técnica de evaluación y revisión de proyectos, conocida usualmente como PERT.

El PERT exige formular primero un cálculo estimativo "optimista" designado por (a) y un "pesimista" designado por (b), así como uno más probable de la variable en estudio el cual se denota con (m).

Los conceptos anteriores corresponden al límite inferior, límite superior y a la variable de máxima frecuencia respectivamente.

Estas tres variables se combinan estadísticamente para desarrollar la media y la varianza de la distribución beta II.

La siguiente gráfica (9) muestra lo anterior:



Gráfica (9)

Cuando $E(x)$ es diferente a (m) , entonces $E(x)$ queda dentro de un tercio de la distancia entre (m) y el punto medio entre (a) y (b) .

Demostración:

El punto medio se encuentra como,

$$\frac{a+b}{2}$$

La distancia de (m) al punto medio es igual a,

$$\frac{a+b}{2} - m$$

Entonces, un tercio de la distancia al punto medio esta dada por,

$$\frac{1}{3} \left(\frac{a+b}{2} - m \right) = \frac{a+b}{6} - \frac{m}{3}$$

La variable más probable (m) , más un tercio de la distancia de m al punto medio es $E(x)$.

Entonces:

$$\begin{aligned} E(x) &= m + \left(\frac{a+b}{6} - \frac{m}{3} \right) \\ &= m + \frac{a+b-2m}{6} \\ &= \frac{6m+a+b-2m}{6} \\ &= \frac{a+4m+b}{6} \end{aligned}$$

La varianza se determina mediante la diferencia del recorrido de (a), (b) multiplicándolo por un sexto elevando toda la expresión al cuadrado.

$$\begin{aligned}\text{VAR}(x) &= \frac{1}{6} (b - a) \\ &= \frac{b - a}{6}\end{aligned}$$

CAPITULO V

5. METODOS DE EVALUACION DE PROYECTOS BAJO RIESGO E INCERTIDUMBRE.

Para tomar en consideración el riesgo y la incertidumbre contamos con diversas técnicas que la aplicación de una, o bien la combinación de dos o más de ellas dependerá del grado de complejidad e importancia que encierra la decisión a tomar, aunando a ello una mayor confiabilidad en los resultados obtenidos.

5.1 Métodos Tradicionales.

5.1.1 Árboles de Decisión.

El enfoque de árboles de decisión es un método conveniente para representar y analizar una serie de inversiones hechas a través del tiempo.

El método de árboles de decisión consiste en los siguientes pasos:

1. Construir el árbol de decisión. Para la construcción de un árbol de decisión es necesario tomar en cuenta las diferentes alternativas y los posibles eventos asociados a cada alternativa. La simbología que se utiliza es la siguiente: cada decisión se representa por un cuadrado (□) con un número dispuesto en una bifurcación del árbol de decisión y el más adecuado debe ser seleccionado. Un círculo (○) representa los posibles eventos asociados a un curso de acción.
2. Determinar los flujos de efectivo de cada una de las ramas del árbol.
3. A cada rama que parte de los sucesos se le asigna una probabilidad de ocurrencia.
4. Determinar el valor actual neto (VAN) de cada una de las ramas del árbol.
5. Resolver el árbol de decisión con la finalidad de ver cual alternativa es la más viable a seleccionar. La técnica de solución es la siguiente: se comienza con los extremos de las ramas del árbol de decisión y se marcha hacia atrás hasta alcanzar el nodo inicial (□). En este recorrido se deben utilizar las siguientes reglas:
 - Si el nodo es de posibilidad (○), se obtiene el valor esperado de los eventos asociados a ese nodo.

- Si el nodo es de decisión (\square), se selecciona la alternativa que maximiza o minimiza los resultados que están a la derecha de ese nodo.

Este enfoque puede presentar la desventaja de un gran número de cálculos puesto que las ramas del árbol se incrementan rápidamente a medida que el número de nodos de decisión y nodos de posibilidad se incrementan. La única forma de hacer este enfoque práctico es limitar a un número muy pequeño la cantidad de ramas que emanan de un nodo de posibilidad.

Esto significa que la distribución de probabilidad en el nodo de posibilidad representa una variable aleatoria que solo puede tomar una cantidad muy pequeña de valores diferentes; otra desventaja sería que este enfoque no proporciona todos los posibles resultados a los que puede dar origen una decisión de inversión.

A pesar de estas desventajas, el enfoque de árboles de decisión es una herramienta analítica muy utilizada, pues permite planear y controlar mejor las nuevas inversiones.

5.1.2 Método del Criterio Intuitivo.

La toma de decisiones en condiciones de incertidumbre requiere utilizar en forma amplia información subjetiva o intuitiva, esta información se desarrolla cuando no hay datos cuantitativos relevantes.

Los medios para obtener información intuitiva son los siguientes:

- Extracción de material intuitivo de uno mismo.
- Extracción de material intuitivo de otras personas.

Una vez que se ha acumulado una serie de material intuitivo procedente de uno mismo y de otros se debe procesar esta información a fin de darle la forma que más contribuya a una decisión válida.

La organización del material para la toma de decisión se hace de acuerdo con los siguientes pasos:

1. Se debe decidir que ponderación se dará a las respuestas de otros cuando estas son distintas a las propias.
2. Se debe determinar si se desean evaluar las respuestas individuales examinando la lógica y la consistencia en ellas.

3. Se debe decidir que medida de tendencia central se utilizará como la más representativa (media, mediana o moda).
4. En base a la información anterior se elabora una distribución de frecuencias y se observa como es su gráfica, si ésta es normal o presenta sesgos.
5. En base a los resultados obtenidos en el punto anterior se formula un dictamen intuitivo en relación al riesgo del proyecto.

5.1.3 Método de ajustes con criterio conservador.

Consiste en hacer un cambio en el monto de los cálculos estimativos de uno o más elementos, en sentido conservador, los elementos en los cuales se puede hacer el cambio son los que suponen los ingresos y los desembolsos anuales, así como la vida de servicio del proyecto, por ser estos los elementos que involucran un mayor grado de riesgo.

Una vez hechos los cambios de estimativos a conservadores se calcula el valor actual neto (VAN) del proyecto, usando los criterios de decisión de este método para aceptar o rechazar el proyecto.

5.1.4 Teoría de Juegos.

La teoría de juegos es aplicable a situaciones de incertidumbre, una clase importante y especial de las decisiones por tomar, es aquella en que hay conflicto o competencia entre dos o más personas que tomen decisiones.

El objetivo de esta teoría es determinar los principios, los métodos y los procedimientos para seleccionar o escoger las estrategias óptimas para las situaciones de conflicto. Una situación de conflicto es aquella en que existen intereses, objetivos o metas opuestas, por parte de los integrantes de la situación.

Para ilustrar la toma de decisiones bajo esta clase de situación, se considera el caso en que se tienen:

1. Dos oponentes.
2. Cada oponente puede elegir entre dos alternativas, y
3. Lo que pierde un oponente lo gana el otro.

A este juego se le denomina: un juego de dos personas, de suma cero y de dos por dos.

Se puede presentar el problema en forma de una matriz de pagos, de la siguiente manera:

Decisiones para el competidor A	Decisiones para el competidor B	
	1	2
1	O_{11}	O_{12}
2	O_{21}	O_{22}

En este modelo, el competidor A puede decidir sobre su acción 1 o 2, elegirá la que le reporte mayor beneficio de los mínimos valores de cada renglón (Maxmin), al mismo tiempo el competidor B puede decidir sobre su acción 1 o 2, en este caso elegirá el mínimo de los más grandes valores de cada columna (Minimax).

Los cuatro posibles resultados se listan como 0 y representan ganancias para el jugador A y pérdidas para el jugador B; en caso de que exista algún valor negativo en las elecciones del jugador A significaría pérdida para éste y ganancia para B.

La justificación de la selección del maxmin y del minimax es la siguiente:

1. Ambos jugadores son completamente racionales y tienen la misma información.
2. Cada jugador esta preocupado por lograr lo mejor que pueda solo para sí mismo.
3. El juego es d suma cero, es decir, lo que un jugador gana lo pierde el otro, Por ello al participar en el juego, si un jugador actúa según su mejor conveniencia, esta acción ocasionaría la mayor pérdida al otro jugador.
4. En su elección de la mejor estrategia, el jugador A podría argumentar: "Para cualquier estrategia que yo seleccione, el jugador B elegiría una acción que produzca el menor pago posible para mí, dado que yo estaré obligado al menor pago, seleccione la acción que tenga el mayor de estos pagos menores".

Dado que cada decisión de A, coincide con un renglón, seleccionar el renglón que le produzca el pago mínimo mayor. En términos matemáticos, el jugador A calculará el pago mínimo para cada renglón y después seleccionará aquel que tenga el pago mínimo máximo.

5. De manera similar, el jugador B podría argumentar; "Para cualquier estrategia que yo seleccione, el jugador A elegirá el pago más alto de esa estrategia y por ello yo elegiré el menor de los pagos mayores para A". Lo que en términos matemáticos, el jugador B calculará el máximo de cada columna y después tomará el de menor magnitud.

Se dice que el juego es estrictamente determinado cuando las mejores estrategias para ambos jugadores coinciden. En juegos estrictamente determinados, a la cantidad de pago se le denomina punto silla.

5.1.5 Criterio de Maximización del Mínimo valor (Maximin).

Este criterio establece que la persona que toma las decisiones debe elegir aquella alternativa que maximice el valor mínimo que pueda recibir.

Dado que las alternativas tienen los mismos resultados se representan mediante una matriz.

A L T E R N A T I V A S

	A_1	A_2	A_3	.....	A_n
R R_1	V_{11}	V_{12}	V_{13}	.....	V_{1n}
E					
S R_2	V_{21}	V_{22}	V_{23}	.....	V_{2n}
U	.	.	.		.
L	.	.	.		.
T	.	.	.		.
A	.	.	.		.
D	.	.	.		.
O	.	.	.		.
S R_m	V_{m1}	V_{m2}	V_{m3}	.....	V_{mn}

Donde:

V_{ij} = Valor asociado con la recurrencia del resultado R_i dado que se elija la alternativa A_j .

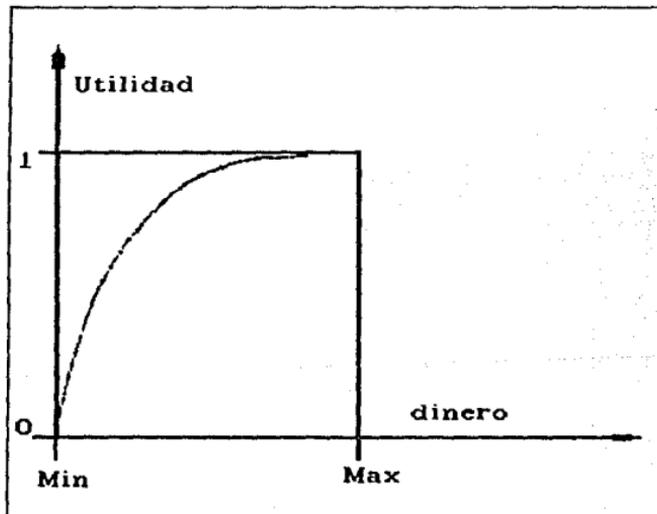
En otras palabras, el criterio a seguir es elegir la alternativa que se encuentra en la columna que contiene el mayor de los valores mínimos de cada renglón.

5.1.6 Criterio de maximización del máximo valor (Maximax).

El criterio establece que la persona que toma las decisiones debe elegir aquella alternativa que maximice el valor máximo que se puede recibir, es decir, se debe elegir la alternativa que se encuentra en la columna que contiene el mayor de los valores máximos de cada renglón.

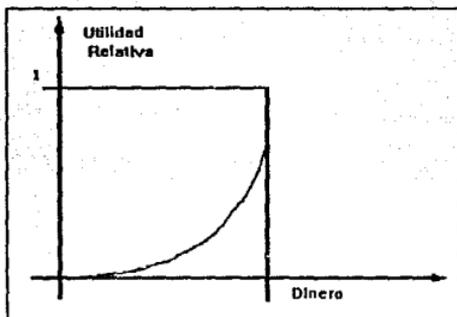
La decisión de utilizar alguno de los dos criterios señalados anteriormente, depende de la preferencia al grado del riesgo que el individuo tiene al tomar una decisión, las cuales pueden ser:

1. Renuencia al riesgo: un individuo extremadamente pesimista empleará el criterio maximin y tiene una curva de aversión al riesgo como la que se muestra a continuación en la gráfica (10), donde medimos la utilidad en el eje vertical y el dinero en el eje horizontal.



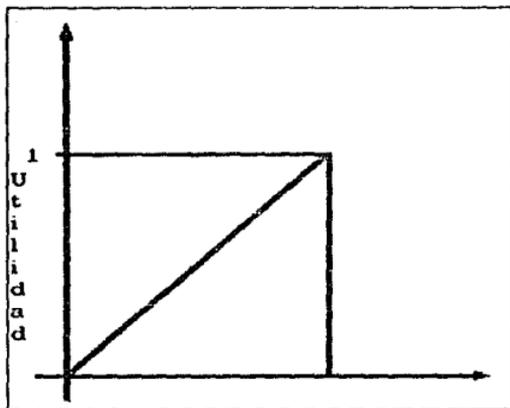
Gráfica (10)

2. Preferente al riesgo: un individuo extremadamente optimista empleará el criterio maximax y su curva de aversión al riesgo es de la siguiente manera.



Gráfica (11)

3. Indiferente ante el riesgo: significa que sus alternativas son equitativas desde el punto de vista actuarial, es decir, que son medidas en dinero así como en utilidad, su valor esperado es igual a cero. Su curva de aversión ante el riesgo es lineal y se muestra en la gráfica(12).



Gráfica (12)

5.1.7 Criterio de Compromiso de Hurwicz.

Hurwicz propone la utilización de un criterio que combine ambos extremos tratando de obtener una solución de compromiso.

Esto se logra utilizando un índice de optimismo (α), el cual se utiliza para considerar el grado de aversión del riesgo de la persona encargada de tomar las decisiones.

Los pasos a seguir para aplicar este método son los siguientes:

1. Se selecciona subjetivamente el coeficiente de optimismo (α) y por diferencia se determina el coeficiente de pesimismo ($1 - \alpha$), donde $0 \leq \alpha \leq 1$.
2. De cada alternativa se selecciona el máximo y el mínimo de los posibles resultados.
3. Se aplica la siguiente relación para obtener el valor del beneficio asociado a cada alternativa.

$$\text{Alternativa: } \alpha \text{ máximo} + (1 - \alpha) \text{mínimo}$$

4. Se elige la alternativa de máximo valor de acuerdo a los resultados del paso anterior.

5.1.8 Método del Punto de Equilibrio.

Técnica utilizada para determinar los niveles de producción y/o ventas en los cuales puede funcionar el proyecto sin que ello signifique poner en peligro la viabilidad financiera de la empresa.

El término punto de equilibrio se emplea para obtener un nivel de operaciones en el cual el proyecto no arrojará pérdidas, pero tampoco originará utilidades. Este nivel se puede expresar como un porcentaje de utilización de la capacidad en unidades físicas o monetarias.

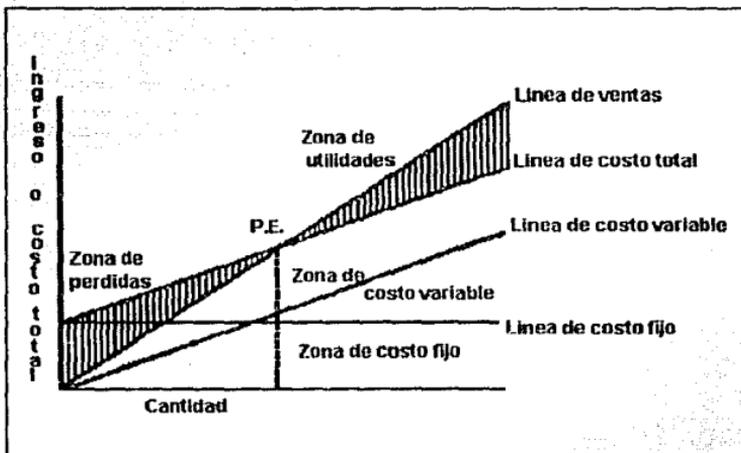
La cuantía del punto de equilibrio depende de las siguientes variables: inversión, producto o línea de productos, costos fijos y costos variables.

Punto de equilibrio en unidades físicas.

1. Determinar los ingresos por ventas.
2. Determinar los costos fijos totales del proyecto.

3. Determinar los costos variables por unidad. De acuerdo al estudio de viabilidad determinar el precio de venta por unidad.

La fórmula aplicable se determina, tomando como base la gráfica(13), de la siguiente manera:



Gráfica (13)

donde:

CF = costos fijos

CT = costos totales

CV = costos variables

I = ingresos

p = precio de venta por unidad

q = número de unidades producidas

GAUCIA 819005 1973



EDIVALMEX S.A.

DOCTOR OLVERA N° 211-A COL. DOCTORES
C.P. 06720 MEX. D.F. TEL: 781-71-28 FAX: 658-17-08
R.F.C. EDI 920402 GJO REG. CAM. COM. 202661

CLIENTE	CONSIG
E.N.A.P. DIV. DE EST. DE POSGRADO	
ACADEMIA 422	CO:
MEXICO, D.F.	TEL:
R.F.C.	AGENTE:

CANT.	ISBN	
0	84	
1	7782008-1	INSTRUMENTOS MATEMATICOS PARA ANOS 1
2	7782008-2	INSTRUMENTOS MATEMATICOS PARA ANOS 2

R 109 00521 1973
 GAUCIA 0118 1973
 FERIA 0031 1973
 MEXICO 0031 1973

R 5 01121 1977
NACIONAL S.A. DE C.V.

L. ALBA, COAUTILANIZCALER,
73-80-84, FAX. 912-871-16-23
9 P

R 3 00521 1978

(Hde Chantilly)

RAL

R 2 00521 N° 1983

R 5 01121 JULIO 1977

	PRECIO UNIT	IMPORTE
R 2 00521 1983		
GT, 142	1.80	601.80
R 00221 1984		
ITS AND	561.68	561.68
R 00568 1982		
04 30512	160.48	160.48
R 00568 1982		
IBN 71927813	160.48	160.48
R 00568 1982		
IN 106213	260.78	260.78
R 300618 1971		
ONS	501.60	501.60
R 04719319 Figueroa, L		140.42

De la gráfica anterior tenemos que:

Si $CF = I$, entonces

$$CF + (CV)(q) = (p)(q)$$

$$CF = (p)(q) - (CV)(q)$$

$$CF = q (P - CV)$$

$$q = \frac{CF}{p - CV}$$

Donde (q) es la cantidad de unidades que se deben producir para que los costos totales sean iguales a los ingresos, por lo que la fórmula nos indica el punto de equilibrio en unidades físicas.

Punto de equilibrio en ingresos por ventas.

Para obtener el ingreso por ventas de manera que no exista pérdida ni ganancia, partiendo de la fórmula anterior tenemos lo siguiente:

$$q = \frac{CF}{p - CV}$$

multiplicando ambos miembros de la ecuación por (p).

$$pq = p \frac{CF}{p - CV}$$

como $pq = I$ entonces tenemos que la fórmula anterior nos proporciona cual es el ingreso necesario de equilibrio.

Técnicas de decisión para la selección de un artículo o una línea de artículos.

- Cuando no existe un factor restrictivo independiente del mercado.

Este caso no es muy frecuente que se presente debido a la situación que en la actualidad prevalece en los ámbitos industriales. En este caso se deberá determinar el punto de equilibrio, el cual indicará la cantidad en unidades monetarias y en unidades físicas que la empresa deberá obtener para que no incurra en una pérdida pero tampoco en una ganancia.

- Cuando existe un factor restrictivo que limita la producción:

Los factores que comúnmente son característicos de esta situación son:

1. Insuficiencia de capital; por lo regular la capacidad financiera de la empresa no es suficiente para poder soportar la crisis económica que la devaluación del peso e inflación han provocado.
2. Falta de demanda; cuando el precio de un bien o servicio sufre un incremento, la demanda se ve afectada.
3. Escasez de materia prima y de mano de obra especializada; los mercados nacionales en ocasiones no pueden abastecer en su totalidad a todos sus demandantes, asimismo la mano de obra especializada representa un costo elevado para la empresa, lo que significa un incremento en su precio de venta.
4. Escasez de maquinaria y equipo; la industria pesada en México, así como su tecnología no es suficiente para la transformación de materia prima por lo que se requiere exportarla para su proceso de elaboración para luego ser importada a un costo muy elevado.

La decisión que la dirección de la empresa tome en cuenta a cuál o cuáles productos deben ser fabricados por arrojar mayor contribución marginal y cuales deben ser totalmente desechados por no ser productivos se basará en la jerarquización de los puntos de equilibrio de cada línea de productos y se debe seleccionar en primer lugar el artículo que reporte la mayor contribución marginal, porque en esta forma dicho artículo contribuirá en mayor proporción a la absorción de los costos fijos y en consecuencia a incrementar la utilidad.

El margen de contribución se obtiene de la siguiente manera:

$$\begin{array}{r} \text{Precio de venta unitario} \\ - \\ \text{Gastos variables unitarios} \\ \hline \text{Margen de contribución unitario para} \\ \text{gastos fijos y utilidad neta.} \end{array}$$

5.1.9 Método de riesgos descontados.

Este método implica usar un tipo de interés proporcionado a un grado de riesgo que haya en el proyecto, tomando como base la tasa mínima aceptable de rendimiento. Por regla general, a mayor riesgo en la operación, mayor ha de ser la tasa de rendimiento previsto; sin embargo, resulta difícil y subjetivo especificar que tipo de interés es el apropiado para un cierto grado de riesgo.

El método de descuento de los riesgos puede dar resultados razonables solamente cuando se conoce los ahorros o los ingresos, así como elementos de costo de cada proyecto.

Para fines de comparación de proyectos en que intervengan solo los costos, el empleo de este método influirá en cada proyecto de manera opuesta a lo razonable, es decir, el interés más alto hará que baje el valor actual neto (por el costo) del proyecto. Igualmente, este método falla siempre que un proyecto tenga una vida tan corta que no pueda influir el hecho de hacer el descuento.

A pesar de esto, el método si representa un intento de tomar en cuenta el riesgo de una manera lógica.

5.2 METODOS AVANZADOS

En esta parte presentaremos algunas procedimientos o métodos no tradicionales en la evaluación de proyectos de inversión, los cuales son los siguientes :

5.2.1 Método monetario probabilista.

Para la aplicación de este método se siguen los siguientes pasos:

1. Determinar los elementos que tienen posibles variaciones.

2. Asignar a esas variaciones una probabilidad subjetiva.
3. Determinar el valor actual neto (VAN), considerando cada una de las diferentes variaciones, tomando en cuenta una tasa de interés continua, el VAN se calcula mediante la fórmula que se dedujo en el capítulo III, la cual es la siguiente:

$$VAN = S_0 + S_1 \left[\frac{1 - e^{-im}}{i} \right] + F e^{-im}$$

4. Calcular el valor esperado y la varianza del valor actual neto (VAN), considerando los siguientes casos:

- Variaciones en un solo elemento. Valor esperado o previsto del VAN

$$E(VAN) = \sum_{i=1}^n VAN_i \times P_i(VAN)$$

donde:

$P(VAN)$ = probabilidad del valor actual neto

N = número de variaciones en el proyecto.

Varianza del VAN

$$VAR(VAN) = \sum_{i=1}^n (VAN_i)^2 \times P_i(VAN) - [E(VAN)]^2$$

- Variaciones en dos elementos.

$$E(VAN) = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n VAN_{ij} \times P_i(VAN) \times P_j(VAN)$$

$$VAR(VAN) = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n (VAN_{ij})^2 \times P_i(VAN) \times P_j(VAN) - [E(VAN)]^2$$

donde:

N = número de variaciones del primer elemento

n = número de variaciones del segundo elemento.

5. Calcular la desviación estándar (σ).
6. Para la aprobación del proyecto se debe considerar lo siguiente:
 - Que $E(VAN) > 0$
 - Que σ no sea significativamente mayor a $E(VAN)$, es decir, que la dispersión no sea muy grande.

5.2.2 Método de la utilización prevista.

Este método es útil cuando se evalúa un proyecto en el que la utilidad o pérdida esperada es de gran relevancia en relación con los recursos monetarios de que dispone la empresa, es decir, si la utilidad de cada peso que potencialmente puede obtenerse o perderse no es una constante, entonces es aplicable el método de utilización prevista y menos recomendable el monetario probabilista.

La utilización prevista consiste en determinar el grado relativo en que es conveniente cada uno de los resultados posibles que arroje el proyecto o proyectos en una escala numérica, calcular su valor previsto y usar este último para hacer la evaluación correspondiente; suponiendo que es posible valorar la actitud de la persona que dicta la decisión acerca del riesgo que involucra la realización del proyecto.

Las etapas de este método son las siguientes :

1. Elegir dos resultados monetarios posibles, dentro de los límites de la escala de interés, sean éstos a y b .

2. Asignar índices de grado de utilidad arbitrarios a dichos resultados monetarios, con la restricción de que el índice para el resultado más alto sea mayor que el del resultado más bajo.

Supongamos que asignamos :

q para a ; r para b , entonces $q > r$.

3. Para hallar los valores de la utilización de los resultados monetarios, asígnese subjetivamente un resultado monetario que se desearía obtener, cual debe tener una probabilidad de ocurrencia mayor que los de la primera etapa.

4. Los cálculos anteriores son posibles de graficar con el objeto de mostrar todos los resultados deseados.

5. La decisión se toma calculando la utilización esperada, si esta es positiva se acepta el proyecto.

5.2.3 Método de expectativas y variaciones.

este procedimiento consiste en reducir las desventajas económicas de un proyecto o una sola valoración en la que se toma en cuenta el resultado previsto así como la variación de este resultado.

Para este método es necesario calcular la desviación estándar y el valor esperado o media.

Para determinar cual es la variación de cada alternativa se usa la siguiente formula :

$$V = \mu - A\sigma$$

donde:

- V = variación de la expectativa.
- μ = media o resultado monetario esperado.
- σ = desviación estándar del resultado monetario.
- A = coeficiente del temor al riesgo.

Para determinar el coeficiente del temor al riesgo, se debe obtener la segunda derivada de la función de utilización evaluada de acuerdo con el resultado monetario esperado, su cálculo es de acuerdo a la siguiente forma:

$$A = \frac{-U''(\mu)}{2}$$

El criterio para la evaluación del mayor proyecto, es seleccionar aquel que tenga el mayor resultado de estas variaciones.

5.2.4 Método de descuento de variables.

Este procedimiento toma en cuenta el riesgo en forma creciente a través del tiempo. La ventaja de este enfoque es que ofrece una manera de conciliar los puntos de vista a corto y a largo plazo.

Su aplicación se explica enseguida:

1. Se toma una función $r(n)$ en la cual el interés en cualquier fecha futura varía según la función:

$$r(n) = r_0 e^{an}$$

donde:

- r_0 = tasa inicial sin riesgo.
- a = coeficiente que determina la tasa de crecimiento ($a > 0$).

2. Se realizan cálculos estimativos de tal manera que a medida que aumentando el número de cálculos, más alta será la tasa de descuento, y por lo tanto más baja será la ponderación de los resultados futuros con relación a los del presente.

3. La decisión se toma de acuerdo al resultado más positivo.

5.2.5 Análisis de Sensibilidad.

Este análisis muestra de qué manera las técnicas para evaluar un proyecto cambian su resultado con las variaciones en el valor de una variable.

El análisis de sensibilidad se puede emplear en las etapas iniciales de la preparación de un proyecto para identificar cuales variables requieren atención especial. En la práctica no es necesario analizar las variaciones de todas las variables; basta limitar el análisis a las variables que influyen más en el proyecto.

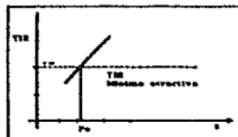
Si el valor agregado es insensible al valor de determinado insumo o producto, se dice que el proyecto es insensible a incertidumbre a este respecto; por lo que el análisis de sensibilidad toma en cuenta la incertidumbre calculando un indicador de eficiencia, ya que calcula todos los valores posibles.

Sensibilidad de una propuesta individual.

En este caso se debe determinar cual es el parámetro más incierto, con el objeto de realizar el análisis de sensibilidad.

Es posible determinar una curva en la cual se muestre la sensibilidad del VAN o de la TIR a cambios en los costos en los que se incurre o también a cambios en la vida de una propuesta.

La gráfica de un análisis de sensibilidad de la TIR tomando como variable el precio de venta, se podría presentar de la siguiente forma:



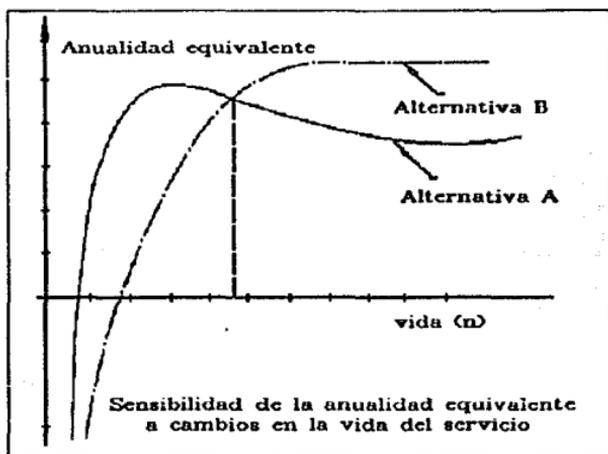
Gráfica (14)

En la figura anterior se puede apreciar que el proyecto es atractivo para precios mayores que (P_0) , ya que la TIR es mayor que la tasa mínima atractiva en estos puntos.

Sensibilidad de varias propuestas.

Cuando se tienen varios proyectos y se desea evaluar cual es el mejor, la aplicación del análisis de sensibilidad es igual que en el caso de una sola propuesta.

La gráfica del parámetro en estudio se realiza en un mismo eje y de esta manera se puede apreciar con mayor claridad cual es el proyecto que se va a elegir.



Gráfica (15)

En la gráfica (15) se observa que si la vida del proyecto es menor que n la mejor alternativa es la A; mientras que, si la duración del mismo es mayor que n entonces la decisión será elegir el proyecto B, ya que proporciona un VAN mayor que el de A.

El análisis de sensibilidad es un instrumento sencillo, válido para verificar la sensibilidad de un proyecto a determinadas variables; sin embargo, los diferentes valores de una variable tendrán diferentes probabilidades de ocurrir.

El análisis de sensibilidad no proporciona cuales de estos valores van a aparecer, por lo que no es posible evaluar el riesgo que conlleva la inversión.

5.2.6 Simulación (Técnica de Montecarlo).

La simulación es un método basado en la estadística, es muy valioso para analizar problemas que involucran incertidumbre y riesgo.

La técnica de Montecarlo es un medio útil de simulación, su objetivo es hallar soluciones aproximadas cuando los métodos analíticos son muy difíciles de aplicar. Para facilitar la simulación de Montecarlo, es necesario el empleo de una computadora digital, ya que para problemas prácticos, se requiere hacer centenares y hasta millares de pruebas Montecarlo para reducir las variaciones de muestra a nivel suficientemente bajo para que las soluciones deseadas tengan la exactitud que se considere necesario.

Cuando se trata de una variable aleatoria discreta, se procede de la siguiente manera:

1. A los diferentes resultados que pueda tomar la variable aleatoria, se les asigna un intervalo de valores numéricos en proporción a la probabilidad asociada a cada resultado.
2. Se genera una lista de números aleatorios, asociados con valores indicados en el paso anterior.
3. Se repite el procedimiento anterior las veces que sea necesario para lograr una aproximación más confiable.

Por otro lado, cuando se trata de una variable aleatoria continua, tenemos los siguientes casos:

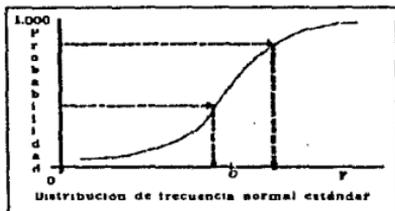
Generación de valores normales aleatorios.

Los fenómenos aleatorios frecuentemente se distribuyen en forma normal. En estos casos la técnica Montecarlo es conveniente para la simulación de resultados aleatorios.

Para obtener dichos resultados se usa la desviación normal aleatoria, que es un número normal aleatorio para una distribución normal estándar, estos números pueden obtenerse mediante la gráfica (16) que muestra la distribución normal estándar acumulativa, de la siguiente manera:

1. Se usa una tabla de números aleatorios para escoger entre 0.000 y 0.999 en la escala de ordenadas de la distribución de frecuencia acumulativa.

2. Para cada número aleatorio se traza una línea horizontal hasta cortar la gráfica y una línea vertical para hallar la desviación normal aleatoria correspondiente.
3. El valor del resultado se obtiene multiplicando la desviación normal aleatoria por la desviación estándar y sumando este producto a la media.



Gráfica (16)

Generación de valores distribuidos uniformemente.

Si una función de distribución acumulativa de una variable puede expresarse matemáticamente, entonces los resultados aleatorios de esa variable pueden generarse mediante números aleatorios por sustitución matemática directa.

Para una distribución uniforme continua, con valor mínimo a y valor máximo b , media igual a: $(a+b)/2$, y escala o recorrido igual a $(b-a)$, se pueden generar resultados usando números aleatorios mediante la siguiente expresión.

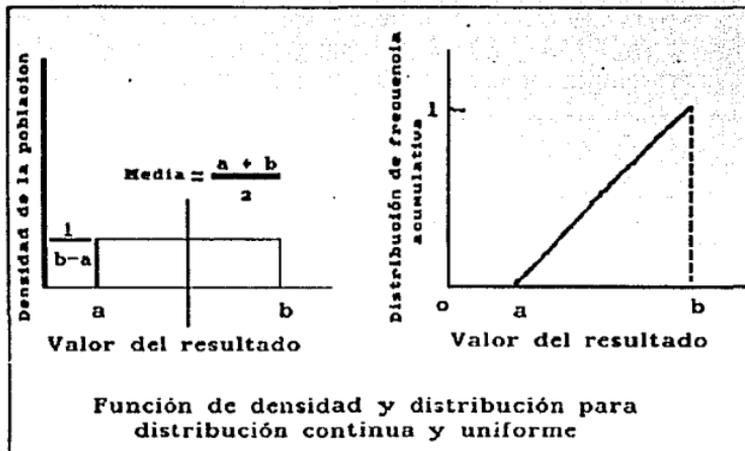
$$\text{Valor de resultado} = \frac{a+b}{2} - \frac{b-a}{2} + \frac{RN}{RN_m} (b-a)$$

donde: $\frac{a+b}{2}$ = media de la distribución uniforme.

$b - a$ = recorrido de la variable.

RN = número aleatorio.

RN_m = número aleatorio máximo que puede ser elegido.



Gráfica (17)

Con el tema anterior se llega a la culminación de nuestro objetivo, que es mostrar a ustedes de una forma sencilla pero completa la serie de técnicas en las que se puede apoyar la dirección de una empresa para la acertada y viable toma de decisiones en el ámbito financiero, lo que puede significarle un desarrollo estructural sano y competitivo.

En el siguiente capítulo trataremos de crear el panorama empresarial, poniendo en práctica los conocimientos adquiridos en el desarrollo del presente trabajo.

CAPITULO VI

6. CASO PRACTICO

6.1 ANTECEDENTES

6.1.1 Contexto General.

Durante la década de los 80's la generalización del conflicto político-militar en El Salvador, provocó que miles de pobladores se vieran obligados a abandonar sus lugares de origen, desplazándose ya sea dentro o fuera de su país natal.

Dentro del marco regional surgieron esfuerzos encaminados a resolver la problemática de los Refugiados Centroamericanos.

La reunión de Presidentes Centroamericanos denominada "Esquipulas II", dedicó todo un capítulo a esta problemática, en donde puntualizó el compromiso de atender con carácter de urgencia a los flujos de refugiados y de desplazados que la crisis regional había provocado.

La Conferencia Internacional para Refugiados Centroamericanos "CIREFCA", habla del compromiso de seguir respetando los convenios internacionales sobre la protección al refugiado, enfatizando la repatriación como una necesidad para solucionar el problema de esta población en la región.

Dentro de este contexto, han habido movimientos migratorios tendientes a repoblar; aunque no de manera rápida, sus antiguos lugares de origen.

En El Salvador, entre 1984-1988 bajo la modalidad de repatriación masiva o individual, se repatriaron un total de 13,250 personas, la mayoría de las cuales, se encontraban refugiados en Honduras, en los Campamentos de Mesa Grande.

En 1989, refugiados de los Campamentos de Mesa Grande, San Antonio y Colomocagua, manifestaron su voluntad de retornar a sus lugares de origen en El Salvador.

6.1.2 Fase de Repatriación.

Amparados en el derecho a la repatriación y bajo los acuerdos de protección y asistencia a refugiados en los convenios antes citados, la Comunidad de Colomocagua planteó lo siguiente como garantías para su repatriación:

- Retorno en Comunidad hacia sus lugares de origen, en la jurisdicción de Meanguera, en el Departamento de Morazán.

- Respeto a su organización social y económica así como a la continuidad de sus proyectos.
- Garantía de la presencia, en los asentamientos, de las Iglesias y de los organismos de cooperación internacional.
- Libertad de comercialización de sus productos (esto implica no tener puestos militares ni defensas civiles en los asentamientos).
- Tener sus documentos de identidad personal, antes de la repatriación.
- Libertad de tránsito por todo en país.

En El Salvador se integro una Comisión de Apoyo que inicio gestiones ante el Gobierno de El Salvador (GOES) y ante el Alto Comisionado de las Naciones Unidas para Refugiados (ACNUR); estas gestiones generaron acuerdos que señalaban que la repatriación seria posible a finales de noviembre de 1989.

A pesar de lo anterior y por la nueva situación que enfrentaba el país en este período, se realizaron dos retornos masivos durante los meses de noviembre de 1989 y enero de 1990, sin coordinación con el ACNUR y el GOES.

A estos siguieron otros retornos de Colomoncagua, hasta que el 25 de marzo de 1990 se finalizo el proceso de repatriación, ubicándose a los 8,000 repatriados en cinco asentamientos.

La ubicación geográfica de estos asentamientos de repatriados, se encuentra en el Departamento de Morazán en la Zona Oriental de El Salvador (ver mapas en los anexos 1, 2 y 3).

Esta repatriación, ya en El Salvador, tomo el nombre de "Comunidad Segundo Montes", en recuerdo a uno de los seis jesuitas asesinados en la ofensiva general de 1989.

La Comunidad Segundo Montes, comprende seis parcelaciones ubicadas en cinco asentamientos; Los Quebrachos, El Barrial, Los Hatos I, Los Hatos II y San Luis.

El entorno geográfico a Menguera, comprende los Municipios de Arambala, El Rosario, Joateca, Perquin, San Fernando y Torola, los cuales pertenecen a la cabecera de distrito de San Francisco Gotera, teniendo jurisdicción sobre 6 pueblos, 24 cantones y 146 caserios.

La población total de las comunidades circunvecinas a la Comunidad Segundo Montes se estima en 25,000 personas; considerándose como una población beneficiaria indirecta de la actividad productiva y social de esta comunidad.

6.1.3 Fase de Asentamiento.

Una vez concluida la fase de repatriación, lo mas importante era resolver el problema de alimentación y de vivienda, por lo cual se dedico el mayor esfuerzo para resolver estos problemas; aunque el problema de vivienda solo se resolvió de manera provisional.

Posteriormente se dio impulso a algunos proyectos implementados desde el refugio, esto permitió iniciar una pequeña reactivación del sector productivo, actualmente se encuentran funcionando los proyectos de alfarería y tejidos, la fabrica de ladrillos y la granja avícola; se han iniciado también los cultivos de hortalizas y frutales.

6.1.4 Fase de Desarrollo.

El modelo económico desarrollado en el refugio permitió un nivel de pleno empleo en las actividades productivas y de servicios; produciendo los bienes de uso y alimenticios necesarios para el autoconsumo. Se caracterizo por ser una economía no monetarizada debido al aislamiento, ausencia de salarios y la no participación en el mercado de intercambio.

La población en general fue capacitándose en oficios para transformarse, de una mano de obra agrícola a mano de obra calificada. Con la mecanización de la producción se alcanzaron niveles óptimos de producción en los talleres de tipo semindustrial y artesanal.

El presente proyecto tiene como propósito fundamental la fabricación de calzado para satisfacer la demanda interna de la Comunidad, en una primera etapa y posteriormente participar competitivamente en el mercado nacional.

La fabrica de zapatos orientara su producción a calzado para ambos sexos y de diversos modelos.

Los objetivos que se persiguen en la implementación de este proyecto son:

- Abastecer a la Comunidad y a la Zona, de calzado para cubrir una de sus necesidades básicas.
- Generar empleos a los habitantes de la Comunidad y de las zonas aledañas, proporcionandoles una fuente de ingresos permanente.
- Dar un impulso económico a la zona, ya que esta es eminentemente agrícola.
- Propiciar el desarrollo semindustrial con miras a una autosuficiencia económica y un intercambio comercial.

6.2 ESTUDIO DE MERCADO

6.2.1 Características.

La industria del calzado es una actividad que fue caracterizada por mucho tiempo como artesanal en El Salvador, sin embargo en la década de los 70's fue absorbida por un oligopolio en el ramo, la industria ADOC, quien ocupa el 90% del mercado y también domina una parte importante de producción de materiales usados en la fabricación de calzado.

Por otro lado, el mercado de zapato femenino muestra una mayor competitividad, es de carácter artesanal y casi exclusivamente se producen sandalias.

Un 5% del mercado pertenece a los zapatos de importación, principalmente de Taiwan y Guatemala, tanto en calzado como en materia prima.

El resto del mercado se abastece con la producción de la mediana y pequeña empresa, en ambos casos de tipo artesanal.

6.2.2 Delimitación del Mercado.

El posible mercado ha sido identificado geográficamente atendiendo al criterio de zona de influencia del proyecto e incluido una observación somera sobre aquellos mercados a nivel nacional con fuerte pujanza comercial tanto por el número de habitantes como por la actividad económica global. El mercado ha sido clasificado como local, zonal, regional y nacional.

El mercado local: estará constituido por la Comunidad Segundo Montes y por el norte de Morazán, definido como el entorno comercial de la Comunidad.

El mercado zonal: estará definido por el resto de Morazán, centrado en San Francisco Gotera y el mercado de la Unión ubicado en Santa Rosa de Lima.

El mercado regional: será definido por la zona occidental, centrado en la Ciudad de San Miguel y la de Usulután, principalmente el área de Chinameca.

El mercado nacional: Se pretende que lo integre todo El Salvador, pero de manera particular serán consideradas aquellas ciudades de mayor movimiento comercial y económico como son San Salvador, Santa Tecla (Nueva San Salvador) y Santa Ana.

6.2.3 Estudio de la Demanda.

PERFIL DEL PRODUCTO

El perfil del producto fue determinado en base a un estudio de opinión realizado para determinar las características de los zapatos que le gustan a la gente que conforma el mercado potencial.

Las características observadas fueron las siguientes:

- Color preferentemente negro o café.
- Zapato tipo botín para hombre y tipo sandalia para mujer.
- De amarrar (con cintas).
- Suela gruesa, antideslizante.
- De cuero.
- Los numeros de mayor venta son; del 26 al 28 para hombre y del 22 al 24 para mujer.

MERCADO CONSUMIDOR

El estudio realizado permitió determinar que es lo que motiva a comprar el producto en estudio:

- Para el hombre de campo, una vez que ha encontrado el estilo de su agrado, se decide por el producto de menor precio.
- Para las personas del área urbana, el criterio es combinar el precio, la calidad y el estilo del producto, jugando un papel importante la moda.

PROYECCIONES DE LA DEMANDA

A continuación se presenta la estimación de la demanda potencial, en los municipios estudiados; para el calzado de hombre y mujer, tomando en cuenta que los consumidores manifestaron comprar un par de zapatos dos veces por año.

Las proyecciones de la población se realizaron tomando como base la información del ultimo censo realizado en El Salvador, considerando que estas pueden variar ligeramente por aspectos demográficos tales como la migración.

DEMANDA POTENCIAL

Población Masculina mayor de 15 años					
Departamento	1992	1993	1994	1995	2000
Morazán	14,964	15,242	15,526	16,109	17,341
La Unión	28,803	29,339	29,885	31,007	33,379
TOTAL	43,767	44,581	45,411	47,116	50,720
DEM. POTEN.	87,534	89,162	90,822	94,232	101,440

Población Femenina mayor de 15 años					
Departamento	1992	1993	1994	1995	2000
Morazán	15,562	15,852	16,147	16,753	18,035
La Unión	29,955	30,512	31,080	32,247	34,714
TOTAL	45,517	46,364	47,227	49,000	52,749
DEM. POTEN.	91,034	92,728	94,454	98,000	105,498

DEMANDA EFECTIVA

Esta es calculada en base a un muestreo realizado en las zonas de interés, para lo cual se visitaron 45 comercios en San Francisco Gotera, 100 en Santa Rosa de Lima y 190 en San Miguel.

La información obtenida se presenta en el siguiente cuadro:

INVESTIGACION DE MERCADO

DEPARTAMENTO	Promedio Mensual	
	OFERTA	VENTA
GOTERA	24	21
Tiendas	18	16
Bazares	6	5
SANTA ROSA	120	112
Tiendas	60	56
Bazares	60	56
SAN MIGUEL	240	230
Tiendas	120	115
Bazares	120	115

Para el calculo de la oferta y la demanda efectiva se considera igual cantidad de zapatos masculinos que femeninos.

DEMANDA EFECTIVA

DEPARTAMENTO	Demanda Efec. diaria	
	OFERTA	DEMANDA
GOTERA	15	13
Tiendas	9	8
Bazares	6	5
SANTA ROSA	200	187
Tiendas	50	47
Bazares	150	140
SAN MIGUEL	760	728
Tiendas	160	153
Bazares	600	575
CSM		8
TOTAL	975	928

Sobre los datos anteriores se observa que la Comunidad Segundo Montes, debería poder atender la demanda diaria de 200 pares de zapatos masculinos e igual numero de zapatos femeninos en su zona de influencia; sin embargo, para ello deberá producir una cantidad de 272 pares de zapatos diariamente, ya que el mes laboral es de 22 días. Si en los planes se incluye la Ciudad de San Miguel y otras zonas, la cantidad de zapatos aumenta considerablemente.

El estudio de factibilidad se desarrollara sobre la base de una producción máxima de 272 pares.

6.2.4 La Oferta.

Algunos factores que pueden producir cambios en la oferta son: Valor de los insumos, desarrollo de la tecnología, el valor de los bienes relacionados o sustitutos. Es decir que la oferta refleja los costos de producción tanto directos, como indirectos que se analizan en el estudio técnico

ESTUDIO DEL MERCADO COMPETIDOR

La primera observación que se hizo es que en el mercado existen botines en cantidades regulares, no así en botes de trabajo, las cuales se ofrecen en cantidades limitadas.

Los principales zapatos similares para hombre son:

Marca	Precio/Compra	Precio/Venta	Fabricado en:
ADOC	N\$ 50.00	N\$ 70.00	El Salvador
Coban	130.00	150.00	Guatemala
Dogos	85.00	105.00	Guatemala
Artesanal	55.00	80.00	Diversa

En cuanto al zapato femenino, domina el artesanal llamado "corriente", a un precio de compra de N\$ 12.60 y de venta a N\$15.00. La otra marca es "Velinda-ADOC" a un precio de compra de N\$ 24.00 y de venta a N\$ 26.00.

LOS PROVEEDORES

El mercado de los proveedores de materias primas y materiales es importante tanto para establecer la existencia de ellas, como sus precios, calidades, tipos y condiciones de transporte, créditos, etc., en que se encuentran disponibles.

Las materias primas fundamentales para la fabricación de zapatos son:

- La piel o cuero, esta es la materia prima fundamental para el calzado masculino, el tipo actualmente en uso es el softí u oscaría 1.4
- El royalti 400, 500 y 600 que se usa para talonera y puntera.
- La plantina, usada como plantilla, la alternativa sería la carnaza.
- El cerquillo con costura o sin costura.
- El neolite, usado como entresuela o suela.
- La suela de hule.
- El pegamento amarillo o blanco PVC, el primero para el corte y el segundo para la suela.
- Materiales diversos para el acabado como: hojetes, cintas para calzado, pasta de zapatos, gasolina, lijas de grano fino y grueso, adornos.
- Materiales para empaque, con o sin impresión (cajas de cartón, empaques de polietileno).

La mayoría de almacenes puede transportar la mercancía, pero solo en el radio urbano de San Salvador sin recargo.

6.2.5 La Comercialización.

Lo primero será que la fabrica de zapatos tenga un departamento de ventas, este deberá funcionar con agentes de ventas, fundamentalmente para San Francisco Gotera, Santa Rosa de Lima y San Miguel, al mismo tiempo se podría vender en las tiendas de la Comunidad y abrir una tienda en Perquin.

Para el reparto es necesario contar con una camioneta pick-up, que haga la ruta una vez por mes; ya que este es el sistema de compra de los distribuidores.

Las principales tiendas en San Francisco Gotera son: Ana Ruth, Liz, Sayonara, Vanesa y María Luisa; además de los bazares.

Las principales tiendas en Santa Rosa de Lima son: Casa Fuentes, Libis, Principal, Olguita, Tania y Carmen; existiendo un gran numero de bazares, los cuales constituyen la parte mas importante del movimiento comercial de esta zona.

6.3 ESTUDIO TECNICO

6.3.1 Estudio Básico.

Este estudio comprende principalmente tres aspectos: el tamaño del proyecto, el proceso de producción y la localización del mismo.

TAMAÑO DEL PROYECTO.

En el estudio de mercado ya se definió la demanda que el proyecto debe atender, tanto en las características que el producto debe tener, como de las cantidades que pueden ser efectivamente vendidas y es esto lo que determinara el tamaño del proyecto.

El tamaño del proyecto esta definido por el programa de producción que responde a la demanda efectiva de los productos de calzado, en este sentido se han definido, como ya se menciona, tres fases: en la primera se tendrá una producción mínima de 75 pares, es decir se estará trabajando a un 23% de capacidad.

En la segunda fase se producirán 172 pares diarios trabajando a un 60% de la capacidad; y durante la tercera fase se pretende trabajar a un 100% de la capacidad instalada.

El porcentaje tan bajo de producción en la primera fase responde a las necesidades de capacitación de personal, ya que por ahora los habitantes de la Comunidad viven una transición de población rural a población urbana.

PROCESO DE PRODUCCION.

Según el flujo de producción de un proyecto como el presente, la mejor decisión es optar por un proceso de producción en serie para un mercado local y zonal, por lo menos para los primeros cinco años de funcionamiento del proyecto.

En términos del proceso tecnológico se optó por un grado mediano de automatización, principalmente en aquellas tareas que perfeccionan el terminado del producto, con esto se está pasando de lo estrictamente artesanal a lo semi-industrial y de aquí, se pretende pasar a lo industrial en serie.

A continuación en los cuadros, se describe el proceso de producción, el cual presenta tanto las necesidades de maquinaria y equipo como la mano de obra necesaria para que el proceso productivo pueda cumplir con las metas propuestas en el estudio de mercado.

El proceso productivo se basa en contar con la capacidad instalada requerida; es decir, con la maquinaria, equipo y personal que complementan la función de producción prevista.

El proceso de producción se puede dividir en tres sub-procesos bien diferenciados: DISEÑO, ALISTADO Y ENSUELADO, en los cuadros de descripción, el primero ha sido incluido en el segundo por razones de continuidad. Al final de cada fase existe un control de calidad a manos del supervisor y al final una doble a manos del supervisor respectivo y del diseñador.

DISEÑO Y PROCESO DE ALISTADO			MANO DE OBRA
MAQUINARIA	CANT.	OPERACION	
		1. DISEÑO	1
TROQUEL	1	2. CORTADO SEÑALADO Y NUM. (corte y talonera)	2
DEBASTADORA	1	3. DEBASTADO	1
MARCADORA	1	4. MARCADO COSTURA	1
		5. PEGADO (talón y fuerza)	2
MAQUINA PLANA	2	6. COSIDO TALON	2
		7. PEGADO VENA, MARTILLADO TALON	1
MAQUINA PLANA	2	8. COSIDO VENA	
		9. RIBETE FUERA	2
MAQUINA PLANA DESPUNTEADORA	2 3	10. COSIDO FUERZA Y RIBETE VOLTEADO	5
MAQUINA PLANA	2	11. COSIDO TALONERA	2
HOJETEADORA	1	12. PEGADO CAPELLADA-TALON, LENGUETA-CAPELLADA Y HOJETEADO.	1
MAQUINA CODAL	3	13. COSIDO CAPELLADA	3
MAQUINA ZIG-ZAG	1		
MAQ.TIMBRADORA	1	14. TIMBRADO (LOGO)	1
		CONTROL DE CALIDAD	

PROCESO DE ENSUELADO		MANO DE OBRA
MAQUINARIA	OPERACION	
	(14. ALISTADO)	
TROQUEL MANUAL	15. CORTE DE AVIOS (plantillas, entresuela y cubo)	1
	16. MONTADO AVIOS (plantilla y cubo)	2
	17. MONTADO CAPELLADA	2
BANCO DE ACABADO	18. PULIDO	1
	19. ENMIELADO (plantilla, cerquillo, entresuela y suela)	2
REACTIVADORA PEGADORA SUELA	20. ACTIVADO Y 21. PEGADO DE SUELAS	1
PUNTIADORA	22. COSIDO ENTRESUELAS	1
	23. DESVIRADO Y PULIDO	1
	24. CONTROL DE CALIDAD	1
PASADORA COSEDORA PZR	25. COSIDO INTERNO	1
	26. EMPACADO Y NUMERADO	1
	27. BODEGA Y CONTROL	1

En el proceso de ensuelado, el montado de avios y el empacado se pueden realizar por la misma persona; del mismo modo el pulido y el desvirado, por lo que estas cuatro operaciones solamente requerirán de 2 personas.

LOCALIZACION.

Este proyecto esta ubicado en El Salvador, C. A. (anexo 1) en el Departamento de Morazán (anexo 2) en la Zona Oriental, específicamente en la Comunidad Segundo Montes, jurisdicción de Meanguera; en el asentamiento de San Luis (anexo 3).

La localización del proyecto esta determinado por el lugar geográfico ocupado por la Comunidad, este punto aunque alejado de los mercados consumidores mas grandes de El Salvador, ha sido estudiado como punto de referencia de consumo para el norte de Morazán.

6.3.2 Estudio Complementario.

Este estudio comprende la especificación de las obras físicas, así como de la organización y los tiempos necesarios para la ejecución del proyecto.

OBRAS FISICAS.

En el marco de las necesidades de los recursos es fundamental calcular las necesidades de construcción, espacio físico e instalaciones necesarias.

El calculo esta hecho sobre la base de 300 m² de construcción, de los cuales 200 m² son para producción y los 100 restantes son para bodegas, servicios, sala de ventas, etc.

ORGANIZACION.

Descripción de la Organización.

GERENTE GENERAL. Este es el cargo de máxima jerarquía dentro de la fabrica, es el responsable de implementar las políticas generales y elaborar las específicas, así como su ejecución y posterior evaluación.

AUDITORIA EXTERNA. Este cargo es de asesoría, por lo tanto no tiene ninguna jerarquía en la empresa. Se trata de un cargo externo que evalúa y fiscaliza una vez por año la gestión financiera de la empresa.

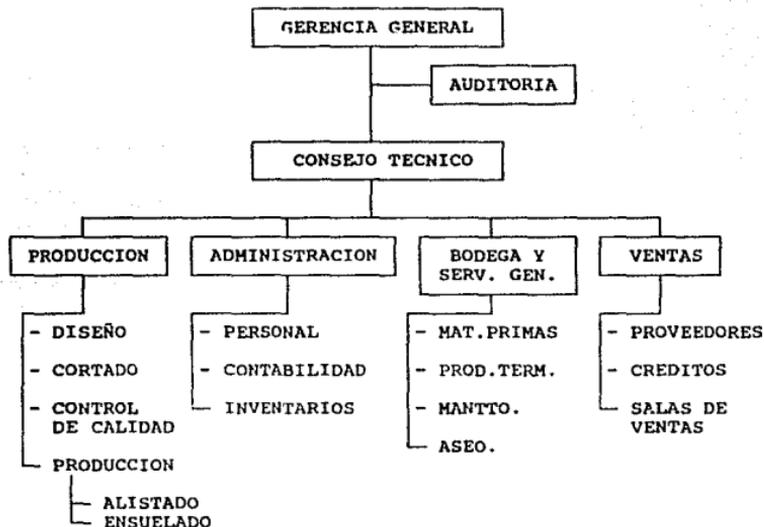
CONSEJO TECNICO. Este es un organismo de coordinación de la gestión global de la empresa, por lo tanto es responsable de la ejecución y evaluación directa de las metas productivas fijadas para el periodo, esta integrado por los Sub-gerentes de producción y los Jefes de Administración, Ventas y Bodega.

SUB-GERENCIAS. Esta es la máxima autoridad jerárquica de la actividad productiva, su autoridad la ejerce por delegación directa del Gerente General y de acuerdo a la planificación del Consejo Técnico. El Sub-gerente, es el responsable de la Planificación, Coordinación, Organización y Control de todas las actividades de la planta, de él dependen los Supervisores.

SUPERVISORES. Este es un cargo que ejerce su autoridad por delegación del Sub-gerente, es el responsable de la evaluación de las metas específicas de su área de trabajo.

DISEÑO Y CONTROL DE CALIDAD. Este es un cargo técnico de alta calificación, no ejerce autoridad directa, sino a través de los Supervisores. Además de ser responsable del diseño coordina el Departamento de Control de Calidad.

Organigrama de la Fábrica de Calzado.



6.3.3 Distribución de costos.

COSTOS TOTALES.

Gastos de Construcción de la Obra Física.
(Cifras en N\$)

TIPO DE OBRA	DIMENSION	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
TERRENO	1,500 M ²	3.60	5,400.00
CONSTRUCCION	300 M ²	432.00	129,600.00
INSTALACIONES	--	--	21,000.00
COSTO TOTAL	--	--	156,600.00

Costos de Adquisición de Maquinaria
(Cifras en N\$)

TIPO DE MAQUINARIA	CANT.	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	VIDA UTIL
Plana	8	N\$ 2,880.00	N\$ 23,040.00	5
Pespunte	3	3,726.00	11,178.00	10
Codal	3	4,140.00	12,420.00	10
Zig-Zag	1	3,798.00	3,798.00	10
Banco Pulido	1	6,660.00	6,660.00	5
Puntiador	1	10,440.00	10,440.00	5
Troquel N	1	12,600.00	12,600.00	10
Troquel H	1	22,496.00	22,496.00	5
Troquel M	1	2,621.00	2,621.00	10
Pegadora	1	2,376.00	2,376.00	10
Reactivadora	1	792.00	792.00	5
Cosedora FRZ	1	21,600.00	21,600.00	10
Timbrador	1	6,480.00	6,480.00	10
Marcadora	1	2,995.00	2,995.00	10
Debastadora	1	7,163.00	7,163.00	10
Pasadora	1	26,730.00	26,730.00	10
T O T A L	27	--	173,389.00	--

Costos de Adquisición de Mobiliario y Equipo
(Cifras en N\$)

MOBILIARIO Y/O EQUIPO	CANT.	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	VIDA UTIL
Mesas de Avios	2	N\$ 54.00	N\$ 108.00	15
Mesas de Corte	7	72.00	504.00	15
Carritos trans	25	90.00	2,250.00	10
Escritorios	4	324.00	1,296.00	15
Maq. de esc.	4	1,080.00	4,320.00	10
Sillas sec.	4	93.50	374.00	10
Ventiladores	6	108.00	648.00	5
Mostradores	4	180.00	720.00	15
Sumadoras	4	144.00	576.00	10
Estantes	4	108.00	432.00	15
Computadora	1	5,040.00	5,040.00	5
Vehículo trans	1	10,800.00	10,800.00	5
T O T A L		--	27,068.00	--

COSTOS DE OPERACION.

A continuación se presenta el calculo de materias primas y materiales necesarios para la producción de 100 pares de zapatos, con el objeto de calcular los costos variables para producir un par de zapatos.

Costo de Materia Prima y Materiales necesarios
para la producción de 100 pares de zapatos
(Cifras en N\$)

PRODUCTO	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Piel	350 ft ²	N\$ 4.00	N\$ 1,400.00
Plantina	10 pliegos	8.25	82.50
Royalty	25 pliegos	5.80	14.50
Cerquillo	150 rollos	0.25	37.50
Entresuela	15 plgos	7.30	112.50
Suela	100 pliegos	5.40	540.00
Hojetes	0.5 caja	23.00	11.50
Cemento	2 gal	25.00	50.00
Hilo	250 yd	--	0.10
Cinta	100 gruesas	0.18	18.00
T O T A L			N\$ 2,266.60

Por tanto, el costo variable de un par de zapatos es de
N\$ 22.67.

6.4 ESTUDIO FINANCIERO

Se han analizado todos los estudios financieros que se necesitan para la puesta en marcha del proyecto. En el siguiente cuadro se presentan las necesidades de inversión.

En el renglón de inversión de capital la información se obtuvo del estudio técnico que establece una etapa de inversión inicial en la etapa de arranque y un reemplazo necesario de maquinaria en 5 años.

El rubro de capital de trabajo, responde a las características que surgieron del estudio de mercado; los activos nominales se refieren a los gastos realizados en capacitación y asesoría económica.

6.4.1 REQUERIMIENTOS ESTIMADOS DE INVERSION (Cifras en N\$)

INVERSION	1992	1993	1994	1995	1996
ACTIVO FIJO					
1. TERRENO	5,400				
2. EDIFICIOS	129,600				
3. EQUIPO FABRIL	173,388				52,988
4. MOBILIARIO	27,068				52,988
SUB-TOTAL	335,456				105,976
CAP. DE TRABAJO					
5. CUENTAS/COBRAR	57,344	75,096	77,411		
6. INVENTARIOS	37,392	48,361	49,856	37,392	48,361
7. PROD. TERMINADO	37,392	48,361	87,249	48,361	87,249
SUB-TOTAL	132,128	171,818	214,523	85,753	135,610
ACTIVOS NOMINALES					
8. CAPACITACION	1,620				
9. ESTUDIOS	1,620				
10. IMPREVISTOS	50,319				
SUB-TOTAL	53,559				
INVERSION TOTAL	521,143	171,818	214,523	85,753	241,586

Continuación

REQUERIMIENTOS ESTIMADOS DE INVERSION
(Cifras en N\$)

INVERSION	1997	1998	1999	2000	2001	2002
ACTIVO FIJO						
1. TERRENO						
2. EDIF.						
3. EQ. FABRIL						
4. MOB.						
SUB-TOTAL						
CAP. DE TR.						
5. CTS/COB.						
6. INV.	49,856	37,392	48,361	49,856	37,392	48,361
7. PROD. TERM.	48,361	87,249	48,361	87,249	48,361	87,249
SUB-TOTAL	98,217	124,641	96,722	137,105	85,753	135,610
ACT. NOMIN.						
8. CAP.						
9. EST.						
10. IMPREV.						
SUB-TOTAL						
INV. TOTAL	98,217	124,641	96,722	137,105	85,753	135,610

6.4.2 FLUJO DE FONDOS PROYECTADOS.

El flujo de caja del efectivo y las utilidades proyectados es el resumen de todo el estudio, donde ademas se señala la cantidad prevista del producto por cada año.

UTILIDADES Y FLUJOS DE EFECTIVO ESTIMADOS (Cifras en N\$)

CANT. PRODUCTO	1992 19,800	1993 45,408	1994 71,808	1995 71,808
VENTAS BRUTAS	819,720	1,879,891	2,972,851	2,972,851
(-) FLETES	8,640	8,640	8,640	8,640
(-) DSC. EFECTIVO	122,958	281,984	445,928	445,928
DEDUCCIONES TOT.	131,598	290,624	454,568	454,568
VENTAS RESIDUOS	0	0	0	0
VENTAS NETAS	688,122	1,589,267	2,518,283	2,518,283
COSTOS DE FAB.				
FIJOS(-DEPREC.)	82,512	132,192	132,192	132,192
VARIABLES	448,708	1,029,036	1,627,313	1,627,313
T O T A L	531,220	1,161,228	1,759,505	1,759,505
DEPRECIACION	15,593	15,593	15,593	15,593
COSTO DE VENTAS	546,813	1,176,821	1,775,098	1,775,098
UTILIDAD BRUTA	141,309	412,446	743,185	743,185
GASTOS DE VENTA	21,600	21,600	21,600	21,600
PUBLICIDAD	12,960	12,960	12,960	12,960
ADMINISTRACION	53,136	53,136	53,136	53,136
GASTOS DE ADMON.	87,696	87,696	87,696	87,696
ING. NETO ANT. IMP.	53,613	324,750	655,489	655,489
IMPUESTOS/INGRESOS	536	3,248	6,555	6,555
INGRESO NETO	53,077	321,502	648,934	648,934
DEPRECIACION	15,593	15,593	15,593	15,593
FLUJO NETO DE EF.	68,670	337,095	664,527	664,527

Continuación

UTILIDADES Y FLUJOS DE EFECTIVO ESTIMADOS
(Cifras en N\$)

CANT. PRODUCTO	1996 71,808	1997 71,808	1998 71,808	1999 71,808
VENTAS BRUTAS	2,972,851	2,972,851	2,972,851	2,972,851
(-) FLETES	8,640	8,640	8,640	8,640
(-) DSC. EFECTIVO	445,928	445,928	445,928	445,928
DEDUCCIONES TOT.	454,568	454,568	454,568	454,568
VENTAS RESIDUOS	17,568	0	0	0
VENTAS NETAS	2,535,851	2,518,283	2,518,283	2,518,283
COSTOS DE FAB.				
FIJOS (-DEPREC.)	132,192	132,192	132,192	132,192
VARIABLES	1,627,313	1,627,313	1,627,313	1,627,313
T O T A L	1,759,505	1,759,505	1,759,505	1,759,505
DEPRECIACION	15,593	15,593	15,593	15,593
COSTO DE VENTAS	1,775,098	1,775,098	1,775,098	1,775,098
UTILIDAD BRUTA	760,753	743,185	743,185	743,185
GASTOS DE VENTA	21,600	21,600	21,600	21,600
PUBLICIDAD	12,960	12,960	12,960	12,960
ADMINISTRACION	53,136	53,136	53,136	53,136
GASTOS DE ADMON.	87,696	87,696	87,696	87,696
ING. NETO ANT. IMP.	673,057	655,489	655,489	655,489
IMPUESTOS/INGRESOS	6,731	6,555	6,555	6,555
INGRESO NETO	666,326	648,934	648,934	648,934
DEPRECIACION	15,593	15,593	15,593	15,593
FLUJO NETO DE EF.	681,919	664,527	664,527	664,527

Continuación

UTILIDADES Y FLUJOS DE EFECTIVO ESTIMADOS
(Cifras en N\$)

CANT.PRODUCTO	2000 71,808	2001 71,808	2002 71,808
VENTAS BRUTAS	2,972,851	2,972,851	2,972,851
(-) FLETES	8,640	8,640	8,640
(-) DSC.EFECTIVO	445,928	445,928	445,928
DEDUCCIONES TOT.	454,568	454,568	454,568
VENTAS RESIDUOS	17,568	0	92,098
VENTAS NETAS	2,518,283	2,518,283	2,610,381
COSTOS DE FAB. FIJOS(-DEPREC.)	132,192	132,192	132,192
VARIABLES	1,627,313	1,627,313	1,627,313
T O T A L	1,759,505	1,759,505	1,759,505
DEPRECIACION	15,593	15,593	15,593
COSTO DE VENTAS	1,775,098	1,775,098	1,775,098
UTILIDAD BRUTA	743,185	743,185	835,283
GASTOS DE VENTA	21,600	21,600	21,600
PUBLICIDAD	12,960	12,960	12,960
ADMINISTRACION	53,136	53,136	53,136
GASTOS DE ADMON.	87,696	87,696	87,696
ING.NETO ANT.IMP.	655,489	655,489	747,587
IMPUESTOS/INGRESOS	6,555	6,555	7,476
INGRESO NETO	648,934	648,934	740,111
DEPRECIACION	15,593	15,593	15,593
FLUJO NETO DE EF.	664,527	664,527	755,704

6.4.3 RECURSOS FINANCIEROS PARA LA INVERSION.

Los recursos financieros que se necesitan para los dos primeros años son un donativo de la Comunidad Económica Europea para impulsar el desarrollo económico de los repatriados, por un monto de N\$ 692,961.00

6.5 EVALUACION

6.5.1 EVALUACION POR LOS METODOS TRADICIONALES (VAN Y TIR)

La tasa que se utilizara para la evaluación el presente proyecto será la tasa de inflación acumulada de 1992, ya que como se menciono anteriormente el financiamiento es una donación de la Comunidad Económica Europea.

Tasa de inflación acumulada para 1992 = 19.9% *

FLUJOS DE EFECTIVO
(Cifras en N\$)

AÑO	FLUJOS DE EFECTIVO
0	(452,473)
1	165,277
2	450,004
3	578,774
4	440,333
5	566,310
6	539,886
7	567,805
8	527,422
9	578,774
10	528,917

VAN = N\$ 1'439,513.97

TIR = 77.68%

* ver anexo no. 4

6.5.2 EVALUACION MEDIANTE METODOS AVANZADOS.

Los métodos avanzados utilizados para evaluar este proyecto son la distribución beta y la triangular, se usaran los flujos de efectivo con los criterios pesimista, mas probable y optimista, los cuales se han calculado utilizando el criterio de Hurwicz; la tasa de interés utilizada como tasa de recuperación mínima atractiva (TREMA), es la inflación acumulada de 1992, como en los métodos tradicionales.

Evaluación por medio de la Distribución Beta.

FLUJOS DE EFECTIVO
(Cifras en N\$)

AÑO	PESIMISTA a	MAS PROB. b	OPTIMISTA c	μ_n	σ_n
0	(588,215)	(452,473)	(452,473)	(475,097)	22,624
1	115,694	165,277	280,971	176,296	27,546
2	315,003	450,004	765,007	480,004	75,001
3	405,142	578,774	983,916	617,359	96,462
4	308,233	440,333	748,566	469,689	73,389
5	394,417	566,310	962,727	603,731	94,718
6	377,920	539,886	917,806	575,878	89,981
7	397,464	567,805	965,269	605,659	94,634
8	369,195	527,422	896,617	562,583	87,904
9	405,142	578,774	983,916	617,359	96,462
10	370,242	528,917	899,159	564,178	88,136

$$K = \text{TREMA} = 19.9\%$$

$$\mu_n = \frac{a + 4b + c}{6}$$

$$\sigma_n = \frac{c - a}{6}$$

La Distribución Normal del Valor Actual presenta los siguientes parámetros:

$$\mu_{\text{va}} (0.199) = 1'542,888.42$$

$$\sigma_{\text{va}} (0.199) = (1.222264023 \times 10^{10})^{1/2}$$

$$= 110,556.05$$

La probabilidad de que el proyecto sea rentable es:

$$\begin{aligned}
 P(\text{VAN}(1.199) > 0) &= P\left(Z > \frac{0 - 1'542,888.42}{110,556.05}\right) \\
 &= P(Z > -13.95) \\
 &= 0.999
 \end{aligned}$$

Evaluación por medio de la Distribución Triangular.

FLUJOS DE EFECTIVO
(Cifras en miles de N\$)

AÑO	PESIMISTA a	MAS PROB. b	OPTIMISTA c	$\mu(x)$	$\sigma^2(x)$
0	(588)	(452)	(452)	(498)	(1,028)
1	116	165	281	187	1,197
2	315	450	765	510	8,888
3	405	579	984	656	14,709
4	308	440	749	499	8,539
5	394	566	963	641	14,193
6	378	540	918	612	12,798
7	397	568	965	644	14,152
8	369	527	897	598	12,240
9	405	579	984	656	14,709
10	370	529	899	599	12,278

$$K = \text{TREMA} = 19.9\%$$

$$E(x) = 1/3 (a + b + c)$$

$$\text{Var}(x) = 1/18 \{a^2 + b^2 + c^2 - ab - ac - bc\}$$

$$E(\text{VPN}) = \sum_{j=0}^{\infty} \frac{1}{(1+k)^j} E(x_j)$$

$$\text{VAR}(\text{VPN}) = \sum_{j=0}^{\infty} \left\{ \frac{1}{(1+k)^j} \right\}^2 \sigma^2(x_j)$$

Con los datos anteriores se obtiene:

$$E(VPN) = 1,645.84$$

$$VAR(VPN) = 40,563.32 ; \text{ entonces } \sigma(VPN) = 201.40$$

De lo anterior, la probabilidad de que el proyecto sea rentable es de:

$$P(VAN(1.199) > 0) = P\left(Z > \frac{0 - E(VAN)}{\sigma(VAN)}\right)$$

$$= P\left(Z > \frac{0 - 1645.84}{201.40}\right)$$

$$= P(Z > -8.17)$$

$$= 0.999$$

6.5.3 COMPARACION DE RESULTADOS

METODO	RESULTADO	SIGNIFICADO
VAN	1,439,513.9'	Como es mayor que cero, el proyecto es rentable
TIR	77.68%	La TIR es mayor que el costo de capital, por lo tanto se espera tener rendimientos
BETA	99.9%	La probabilidad de que el proyecto sea rentable es muy alta en ambos casos
TRIANGULAR	99.9%	

Los resultados obtenidos son buenos y podría decirse que existe la certeza para realizar este proyecto, las principales razones son:

- Que el financiamiento de este tiene un costo de capital bajo por ser una donación de la CEE. Por otro lado la ubicación del mismo está en una comunidad de repatriados, por lo que algunas de las necesidades básicas son solventadas por la misma comunidad mediante apoyo financiero externo, tal es el caso de la salud, la educación y la vivienda.

De lo anterior tenemos que los flujos de efectivo resultan altos ya que los salarios estimados para este proyecto consideran el aporte de la comunidad.

6.5.4 Evaluación Económica

En el aspecto económico y tomando como base los estudios de factibilidad, podemos resumir lo siguiente:

RENTABILIDAD DEL PROYECTO

Para determinar la rentabilidad del proyecto se utilizaron dos formas de evaluación; la primera de las cuales incluye los métodos tradicionales utilizados bajo condiciones de certeza y la segunda utiliza los métodos que involucran el riesgo en la evaluación.

Los métodos tradicionales utilizados son el del Valor Actual Neto y el de la Tasa Interna de Rendimiento.

Método del Valor Actual Neto (VAN): Este método refleja el valor del dinero a través del tiempo, utilizando como tasa de recuperación mínima atractiva (TREMA), la inflación anual acumulada del año anterior, obteniendo un resultado mayor que cero; por lo que se concluye que el proyecto es comercialmente aceptable. Este método refleja las corrientes de liquidez neta o de las utilidades netas, pero no las relaciona con la inversión total.

Método de la Tasa Interna de Rendimiento (TIR): Esta tasa es la que reduce a cero el valor actual neto, para este proyecto la tasa es de (77.68%), que comparada con el costo de capital (19.9%); es considerablemente mayor. La TIR determina el rendimiento del capital invertido y por lo tanto, indica la tasa de interés máxima que el proyecto podría pagar sin tener problemas de liquidez.

Dentro de los métodos que involucran riesgo se utilizaron la distribución Beta y la Distribución triangular, obteniendo en los dos casos probabilidades muy altas.

Es importante considerar esta evaluación; sobre todo en las condiciones económicas actuales de El Salvador; el modelo utilizado actualmente ha permitido reducir la tasa de interés observada en los últimos años y se espera que el próximo sea menor; pero existen algunos otros factores que no se pueden predecir con exactitud por ejemplo la tecnología que se pretende utilizar; así como otros aspectos involucrados en los estudios de factibilidad como por ejemplo los cambios en la oferta o la demanda, las modificaciones en los precios de los insumos, etc.

PRODUCTIVIDAD DEL PROYECTO

En cuanto a la productividad del proyecto, se prevee alcanzar el 100% de la capacidad instalada en el tercer año de funcionamiento; considerando que dentro de la planificación se incluye la capacitación de mano de obra. En el horizonte de tiempo estudiado se estaría en condiciones de ampliar la producción así como la capacidad instalada como incrementar su mercado.

6.5.5 Evaluación Social.

En cuanto al aspecto social podríamos decir que el proyecto abrirá fuentes de empleo en la zona, lo que conlleva a un desarrollo económico y social. En total se generarán 87 empleos en la fábrica para la producción directa; por otra parte, en forma indirecta se impulsará la actividad comercial.

Así mismo, el producto final satisfecerá una necesidad primaria, como es la del calzado a un costo bajo.

CONCLUSIONES

El principal objetivo de este trabajo es mostrar con bases teóricas, que para tomar una decisión más confiable sobre la realización o no de un proyecto de inversión; la evaluación de éste se debe hacer utilizando métodos que incorporen el factor riesgo, ya que los métodos tradicionales que son utilizados en nuestro país, no son suficientes para garantizar que la decisión tomada es la óptima.

Los métodos que más se utilizan para la evaluación financiera son el Valor Actual Neto y Tasa Interna de Rendimiento; estos métodos no solamente se utilizan en nuestro país sino también el Latinoamérica. Debido a la inestabilidad económica y financiera del área, se hace necesario considerar elementos que dichos métodos no contemplan como son: la inflación, las inversiones de sustitución o algunos otros factores externos del proyecto.

Los métodos avanzados, propuestos en este trabajo si involucran los elementos mencionados anteriormente como un factor de riesgo en la evaluación de rentabilidad de un proyecto.

En el caso práctico se utilizaron tanto los métodos tradicionales como los métodos avanzados, para evaluar un proyecto productivo en la rama semi-industrial, el cual se encuentra ubicado en El Salvador, C.A. De los resultados obtenidos se llegó a la decisión de que el proyecto es rentable y por lo tanto, debe implementarse.

De lo anterior; y por lo expuesto a través de este trabajo, podemos concluir que se pueden tomar decisiones más confiables si se considera el riesgo como una variable en la evaluación del proyecto en estudio.

Por otro lado, el creciente desarrollo en el área de la informática nos da la posibilidad de realizar un análisis de sensibilidad para tener una visión más amplia sobre algunas variables que afectan directamente las metas propuestas en el proyecto.

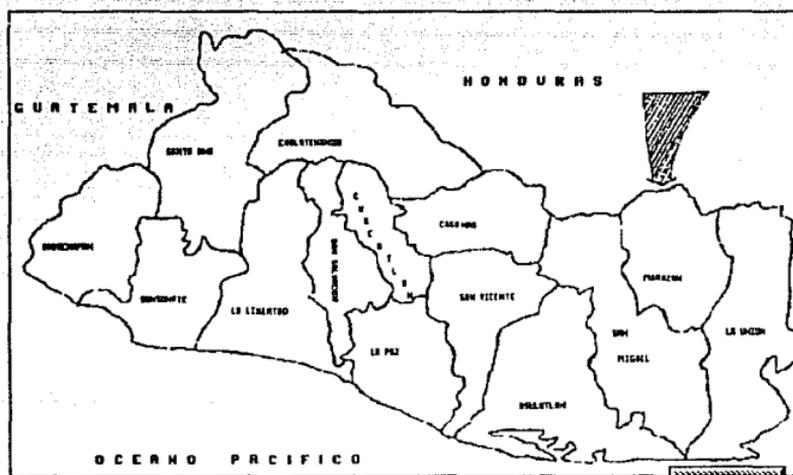
Dentro de la evaluación de proyectos de inversión el actuario desempeña un papel fundamental en el area financiera y económica; fundamentalmente introduciendo métodos matemáticos que permiten hacer una mejor evaluación, o bien considerar las posibles contingencias que se pueden presentar a lo largo de la vida del proyecto; para que la decisión tomada sea la mas confiable.

Las herramientas con las que cuenta un actuario para hacer las evaluaciones antes descritas son:

- El Analisis Financiero
- La Probabilidad y Estadística
- La Investigacion de Operaciones
- El Muestreo y La Infomatica entre otras.

ANEXOS

ANEXO 1



ANEXO 2



DEPTO. DE MORAZAN

ANEXO 3

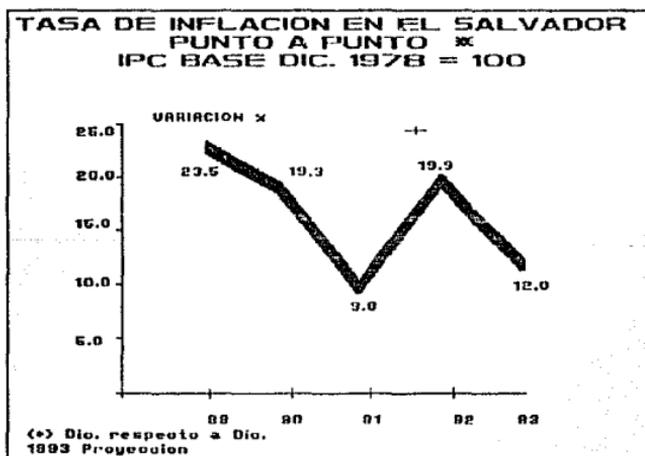


ANEXO 4

**CENTROAMERICA: Indicadores seleccionados
(en porcentajes)**

	PIB 1/	PIB PERCAPITA 1/	INFLACION (DIC-DIC)
GUATEMALA	4.0	1.2	12.0
EL SALVADOR	4.6	2.1	19.9
HONDURAS	4.5	1.2	6.5
NICARAGUA	0.5	-3.4	3.9
COSTA RICA	4.0	1.5	16.9

1/ Cifras preliminares



Fuente: Boletín Económico Banco Central de Reserva de El Salvador pp. 15 y 16 Febrero, 1993

BIBLIOGRAFIA

ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS. "Pautas para la evaluación de Proyectos". Publicaciones de la ONU. Segunda edición. Austria 1972.

ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS. "Manual para la Evaluación de Proyectos Industriales". Publicaciones de la ONU. Austria 1984.

ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS. "Manual de Proyectos de Desarrollo Económico". Publicaciones de la ONU. Nueva York 1984.

ILPES. "Guía para la presentación de proyectos". Editorial siglo XXI. Onceava Edición. México 1983.

CEMLA. "Estudios: Análisis empresarial de Proyectos Industriales en Países es Desarrollo". Editorial Cemla. México 1982.

OXENFELDAT Alfred R. "Análisis de Costo-beneficio Para la Toma de Decisiones". Editorial Norma. Primera Edición. México 1986.

COSS BU Raúl. "Análisis y Evaluación de Proyectos de Inversión". Editorial Limusa. Segunda Edición. México 1986.

INFANTE Villarreal Arturo. "Evaluación Financiera de Proyectos de Inversión". Editorial Norma. Primera Edición. Colombia 1988.

WERNEKR Ketelhön Escobar, Marín Ximénez José. "Decisiones de Inversiones en la Empresa". Editorial Limusa. Primera Edición. México 1987.

SOTO Rodríguez Humberto, Espejel Zavala Ernesto. "La Formulación y Evaluación Técnico-económica de Proyectos Industriales". Editorial Editovisual Ceneti. Segunda Edición. México 1978.

CANADA John R. "Técnicas de Análisis Económico para Administradores e Ingenieros". Editorial Diana. Sexta Impresión. México 1986.

TOLEDANO y astillo Mario, Himenestine Lilia. "Matemáticas Financieras". Editorial CECSA. Quinta impresión. México 1987.

JOHNSON Robert W. "Administración Financiera Editorial CECSA. Novena impresión. México 1986.

DIAZ Mata Alfredo. "Inviera en la Bolsa". Grupo Editorial Iberoamericano. Primera Edición. México 1988.

MARQUEZ Diez Canedo Javier. "Carteras de Inversión" Editorial Limusa. Primera Edición 1981. México 1985.

DIAZ Mata Alfredo "Matemáticas Financieras". Editorial Mc. Graw Hill. Segunda Edición. México 1992.

WESTON J, Fred. Brigham Eugene F. "Fundamentos de Administración Financiera". Tercera Edición. México 1985.

MORENO Fernández Joaquín. "Las Finanzas en la Empresa" Editorial Instituto M

RAMIREZ Padilla David. "Contabilidad Administrativa". Editorial Mc Graw Hill Segunda Edición. México 1985.

GITMAN Lawrence L. "Administración Financiera Básica". Editorial Harla. Tercera Edición. México 1990.

GITMAN Lawrence L. "Fundamentos de Administración Financiera". Editorial Harla. Tercera Edición. México 1986.

ANZURES Maximino. "Contabilidad General". Editorial Porrúa. Segunda Edición. México 1986.

IMCP A.C. "Principios de Contabilidad Generalmente Aceptados". Editorial Instituto Mexicano de Contadores Públicos A.C. Octava Edición. México 1992.

BRUNK H.D. "Introducción a la Estadística Matemática". Editorial Trillas. Primera Edición. México 1979.

HOEL Paul, Jessen R. "Estadística Básica para Negocios y Economía". Editorial Limusa. Tercera Impresión. México 1983.

GARZA Tomás "Elementos de Cálculo de Probabilidades". Publicaciones de la UNAM. Primera Edición. México 1983.

LARSON Harold J. "Introducción a la Teoría de Probabilidades e Inferencia Estadística". Editorial Limusa. Octava Impresión. México 1990.

PARZEN Emanuel. "Teoría Moderna de Probabilidades y sus Aplicaciones". Editorial Limusa. Tercera Impresión. México 1979.

MAGHI Namkforoosh M. "Investigación de Operaciones". Editorial Limusa. Primera Edición. México 1985.

DAVIS Roscoe y Mc. Keown P. "Métodos Cuantitativos para Administración" Grupo Editorial Iberoamericano. Primera Edición. México 1986.