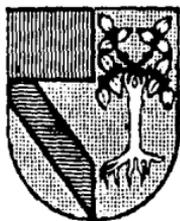


308908

3  
2g



**UNIVERSIDAD PANAMERICANA**

**ESCUELA DE CONTADURIA**

**CON ESTUDIOS INCORPORADOS A LA  
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

**PRINCIPALES METODOS FINANCIEROS  
PARA EVALUAR PROYECTOS  
DE INVERSION**

**TRABAJO QUE COMO RESULTADO DEL SEMINARIO  
DE INVESTIGACION PRESENTA COMO TESIS**

**MARTHA EUGENIA JAMMAL DOBLES**

**PARA OPTAR POR EL TITULO DE  
LICENCIADO EN CONTADURIA**

**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.

# TESIS CON FALLA DE ORIGEN

## I N D I C E

	<u>PAGINA</u>
I. Introducción . . . . .	2
II. Generalidades . . . . .	4
2.1 Administración Financiera . . . . .	5
2.1.1 Concepto e importancia . . . . .	5
2.1.2 Objetivos . . . . .	5
2.2 Análisis Financiero . . . . .	8
2.2.1 Concepto e importancia . . . . .	8
2.2.2 Areas principales . . . . .	9
2.2.2.1 Análisis de estados financieros . . . . .	9
2.2.2.2 Análisis de la eficiencia operativa . . . . .	11
2.2.2.3 Análisis del punto de equilibrio . . . . .	13
III. Consideraciones generales sobre la elaboración - del presupuesto y el presupuesto de capital como parte del Sistema de Control presupuestal. . . . .	15
3.1 Control presupuestal: Fases de su desarrollo . . . . .	16
3.2 Preparación del presupuesto . . . . .	17
3.3 El periodo presupuestal . . . . .	20
3.4 Ventajas y consideraciones de un sistema de control presupuestal . . . . .	21
3.5 El presupuesto de capital o de inversiones capitalizables . . . . .	23

IV. Proyectos de Inversión . . . . .	28
4.1 Importancia del análisis y evaluación de -- proyectos de inversión. . . . .	29
4.2 Definición y clasificación de los proyectos de inversión. . . . .	31
4.3 Fases previas de un proyecto de inversión .	33
4.3.1 Identificación del proyecto . . . . .	33
4.3.2 Estudio de prefactibilidad . . . . .	35
4.3.3 Estudio de factibilidad . . . . .	36
4.4 Algunos aspectos que deben considerarse en la evaluación de un proyecto de inversión .	40
4.5 Algunos conceptos importantes para llevar a cabo la evaluación financiera . . . . .	42
4.6 Concepto de flujo de efectivo . . . . .	43
4.7 Concepto e importancia del costo de capital	46
4.8 Valor presente. . . . .	50
4.8.1 Concepto e importancia . . . . .	50
4.8.2 Cálculo del valor presente . . . . .	50
V. Algunos métodos financieros para la evaluación - de proyectos de inversión. . . . .	53
5.1 Tasa promedio sobre valor en libros. . . . .	54
5.2 Período de recuperación. . . . .	57
5.3 Período de recuperación a valor presente . .	59
5.4 Tasa interna de rendimiento . . . . .	62
5.5 Valor presente neto. . . . .	71

	<u>PAGINA</u>
5.6 Índice de valor presente . . . . .	78
5.7 Valor presente neto anualizado . . . . .	80
5.8 Valor terminal . . . . .	82
5.9 Tasa externa de rendimiento . . . . .	86
 VI. Algunos factores adicionales que influyen en la evaluación de proyectos . . . . .	 90
6.1 La inflación . . . . .	91
6.1.1 Concepto e importancia . . . . .	91
6.1.2 Consistencia en el tratamiento de los flujos de efectivo y las tasas de <u>des</u> cuento en condiciones de inflación .	96
6.1.3 Ejemplo del impacto que causa la in-- flación en una inversión en activo <u>fi</u> jo. . . . .	98
6.2 El riesgo y la incertidumbre en la inver-- sión . . . . .	102
6.2.1 Conceptos de riesgo e incertidumbre .	102
6.2.2 Algunos factores que pueden dar éxito o fracaso a un proyecto de inversión	102
6.2.3 Algunas técnicas y herramientas para medir el riesgo y la incertidumbre <u>de</u> rivados de los factores de éxito o -- fracaso de un proyecto . . . . .	105
6.2.3.1 Análisis del punto de equilibrio	105
6.2.3.2 Análisis de sensibilidad . . . .	106
6.2.3.3 Análisis del riesgo . . . . .	110

PAGINA

VII. Conclusiones . . . . .	122
VIII. Bibliografía . . . . .	128

## CAPITULO I. INTRODUCCION

Debido a las condiciones que se han presentado en México en los últimos años, es de gran interés para un profesional en el área de la Contaduría Pública, el poder asesorar adecuadamente a la empresa a la cual presta sus servicios, en lo que se refiere, principalmente, a las decisiones de inversión, pues como se sabe éstas comprometen a la empresa por un considerable período de tiempo en una actividad o línea de negocios determinada.

La inflación y el riesgo e incertidumbre que se presentan en el mercado, hacen imperiosa la necesidad de encontrar métodos de evaluación de proyectos que reflejen de la manera más adecuada, los factores que influyen en las decisiones de inversión.

En el presente trabajo pretendo, en primer lugar, ubicar la evaluación financiera de proyectos de inversión en el contexto de la Administración Financiera. Expongo algunas consideraciones generales que deben tomarse en cuenta para la elaboración de presupuestos, y específicamente trato el presupuesto de capital o de inversiones capitalizables que es el que se relaciona estrechamente con este trabajo. Así mismo me aboco a tratar los proyectos de inversión, incluyendo la importancia de su análisis y evaluación, su definición y una posible clasificación, las fases previas que intervienen en el mismo, algunos factores que deben considerarse al evaluar un proyecto. Igualmente expongo algunos conceptos básicos para la evaluación de proyectos como son: el flujo de efectivo, el costo de capital y el valor presente.

A fin de poder conocer las ventajas e inconvenientes de algunos de los métodos financieros para evaluar proyectos de inversión, presento los más recomendables en el medio actual.

Finalmente, señalo algunos factores adicionales y muy importantes en estos tiempos de crisis, los cuales deben tomarse en cuenta al hacer el análisis y evaluación de los proyectos de inversión, con el objeto de tomar las decisiones más adecuadas a las características y necesidades de la empresa. Estos factores son el riesgo, la incertidumbre y la inflación. Asimismo, incluyo algunas técnicas que pueden emplearse para medirlos.

## **CAPITULO II**

### **GENERALIDADES**

## 2.1 ADMINISTRACION FINANCIERA

### 2.1.1 CONCEPTO E IMPORTANCIA

"La Administración Financiera puede definirse - en términos de las funciones y responsabilidades - del administrador financiero, las cuales pueden -- evaluarse con respecto a los estados financieros - básicos de ésta. Sus dos funciones primarias son: determinación de la estructura de activos de la em presa y determinación de su estructura de capital" (1).

Es decir que la Administración Financiera trata de resolver, en primer lugar, cuáles inversiones - -activos- debe tener una empresa y qué cantidad de recursos deben ser asignados a cada una de esas in versiones y de dónde se tendrán que adquirir tales recursos.

De ahí la importancia de la Administración Financiera, ya que de ella van a depender, entre - - otras, la maximización de las utilidades, la cual es uno de los principales objetivos de la empresa.

### 2.1.2 OBJETIVOS

Como se mencionó anteriormente, la maximización del valor presente de las utilidades es uno de los principales objetivos de la Administración Finan--

---

(1) Gitman L. Fundamentos de Administración Financiera. Editorial Harla. México 1978. P.8

ciera, ya que implica una decisión económica, o sea, que decide en qué inversiones o proyectos -- los recursos disponibles producen el máximo de beneficios, independientemente de dónde se dirijan éstos, ya sea a los accionistas, a los empleados, a la sociedad a través de impuestos, etc.

La maximización de utilidades tal como se presentó, muestra las siguientes objeciones:

- a) No es un concepto preciso, ya que no define claramente si la utilidad que se va a obtener va a ser a corto o a largo plazo, a la utilidad tomada como rendimiento de la inversión, a la tasa de utilidades o a su monto, a la -- utilidad sobre el activo total o sobre el capital social, etc.
- b) No existe la oportunidad de decidir entre varias alternativas en donde interviene el factor tiempo, o sea que si por ejemplo, existen dos proyectos de los cuales se obtiene la misma utilidad pero uno se desarrolla en cinco años y el otro en dos, ¿Cuál de los dos deberá preferirse?
- c) El grado de certeza es ignorado en la toma de decisiones, ya que en un mundo económico y financieramente variable como el actual, el monto de las utilidades y la tasa de la misma no proviene de una base confiable para resolver la seguridad con que las utilidades esperadas podrán obtenerse. (2)

---

(2) Cfr. Brunet Civit José D. Tesis profesional: "Análisis Financiero de Proyectos de Inversión" México 1976. P.7

Con lo anterior, el objetivo de la Administración Financiera debe incluir: El monto de las -- utilidades, el efecto del tiempo y la calidad en cuanto a certeza del logro de esas utilidades esperadas quedando entonces, la maximización del va lor presente neto de una empresa como el objetivo de la Administración Financiera, el cual corres-- ponde a la maximización de utilidades mencionada anteriormente, pero incluyendo todos esos facto-- res.

## 2.2 ANÁLISIS FINANCIERO

### 2.2.1 CONCEPTO E IMPORTANCIA

"Análisis significa: distinción y separación de las partes de un todo hasta llegar a conocer - sus principios o elementos". (3)

Puede decirse que el análisis es la técnica - de investigación aplicada ya sea al contenido de los estados financieros, como al aspecto de las - actividades de una empresa o a los hechos económi- cos en general, con la finalidad de determinar -- sus elementos componentes para entenderlos y expli- carlos y así poder llegar a una interpretación de lo que tales hechos o cifras representan para la economía de la empresa, desprendiéndose de esto - su importancia.

La importancia del estudio de las cifras, es la determinación de las causas de los hechos del pasado y del presente y sus tendencias, a fin de eliminar los hechos perjudiciales y fomentar los que sean benéficos para la empresa, lo cual será posible al conocer los resultados de las operacio- nes y haciendo una comparación con los resultados propuestos.

El análisis financiero es una gran herramien- ta para la toma de decisiones ya que es un medio para evaluar los efectos de distintos cursos de --

---

(3) Macías Pineda Roberto. El Análisis de los estados finan- cieras y las deficiencias en las empresas. ECASA. - - México 1983. P. 29

acción alternativos, al mismo tiempo que se utiliza para determinar si las implicaciones de un curso de acción o plan determinado están o no de acuerdo con las políticas y objetivos de la empresa.

## 2.2.2 AREAS PRINCIPALES

### 2.2.2.1 ANALISIS DE LOS ESTADOS FINANCIEROS.

"El fin del análisis de los estados financieros es simplificar las cifras financieras para facilitar la interpretación de su significado y el de sus relaciones. Su empleo en forma apropiada, con juicio y precaución, en combinación con la información de otras fuentes sobre los negocios, -- hace posible el mejoramiento de las predicciones y norma la política administrativa sobre bases técnicas y con conocimientos de causa: ayuda a establecer juicios útiles sobre los mismos para fines de auditoría, fiscales, de crédito, compra de valores, etc.". (4)

Sin embargo, los métodos de análisis no constituyen un fin en sí mismos; son instrumentos auxiliares de los cuales se vale el administrador con el fin de reunir elementos suficientes para la toma de decisiones. Concluyendo, los métodos de análisis son solamente medios o herramientas auxiliares para la toma de decisiones, por lo que nunca podrán sustituir el buen juicio del administrador.

---

(4) Ibidem. P. 40

Las funciones mecánicas u objetivos básicos de los métodos de análisis de los estados financieros son principalmente:

1. El simplificar las cifras y sus relaciones lo cual es fundamental para facilitar la comprensión de su importancia y significado. La simplificación de las cifras constituye un cambio en cuanto a la forma de expresión de las cifras y de sus relaciones mas no en cuanto a su valor.
2. Permitir las comparaciones. Existen dos clases de comparaciones:
  - a) Verticales.- Las cuales se hacen entre el conjunto de los estados financieros relativos a un mismo período y con ellas se busca determinar la magnitud de las cifras y de sus relaciones.
  - b) Horizontales.- Son las que se hacen entre los estados financieros pertenecientes a varios ejercicios y tienen como finalidad mostrar los cambios que se han efectuado en el transcurso del tiempo.

En las comparaciones verticales el factor tiempo se considera incidentalmente y sólo como elemento de juicio, debido a que en este tipo de comparaciones se trata de obtener la magnitud de las cifras y de sus relaciones; en cambio, en las comparaciones horizontales, la consideración del factor tiempo tiene gran importancia, porque "El tiempo -

es la condición de los cambios" (5); y como en las comparaciones históricas lo que se desea mostrar son los cambios, y éstos se efectúan progresivamente en el transcurso del tiempo, habrá necesidad de referirlos a fechas.

En el análisis vertical los métodos que más frecuentemente se utilizan para el estudio de los estados financieros son:

- a) Método de reducción de los estados financieros a por cientos.
- b) Método de razones simples.
- c) Método de razones estándar.

Dentro del análisis horizontal los métodos más usuales son:

- a) Método de tendencias.
- b) Método de control del presupuesto.

#### 2.2.2.2 ANALISIS DE LA EFICIENCIA OPERATIVA

Este tipo de análisis se tratará más profundamente en los siguientes capítulos, ya que la eficiencia de operación es el dato central que interesa a los métodos de análisis financiero en la empresa.

El análisis del rendimiento de la inversión, es uno de los instrumentos principales y de mayor

---

(5) Ibidem. P. 45

uso para medir la eficiencia de la operación en su conjunto. Este análisis permite comparar el rendimiento interno con estándares externos, como por ejemplo el interés medio que se paga en el mercado de valores sobre las inversiones a largo plazo y el rendimiento promedio de la inversión en negocios semejantes.

Una de las desventajas que tiene el método al juzgar la eficiencia de la operación es que existe la dificultad de comparar los resultados de una empresa con los de otra, por la falta de equivalencia en los sistemas y principios contables aplicados.

Como ejemplo de los factores que pueden afectar las utilidades que muestran los estados financieros, independientemente de la eficiencia operativa de la empresa de que se trate, son los diferentes criterios para calcular la depreciación, valuar los inventarios, determinar las cuentas complementarias de activo, capitalizar o no las adquisiciones de ciertos muebles, etc.

Otro factor importante a considerar es la pérdida del poder adquisitivo de la moneda en relación con la antigüedad de las inversiones en activos fijos.

No obstante, las desventajas señaladas anteriormente, los factores positivos de este método son bastantes, siendo quizá el principal el enfatizar que el objetivo de la operación es el asegura-

miento de un rendimiento adecuado, y de ser posible, hacer que éste vaya creciendo sobre la inversión del capital de los accionistas.

El coeficiente del rendimiento sobre la inversión o índice de valor presente se puede utilizar como un criterio para juzgar la conveniencia de una nueva inversión propuesta queriéndose decir con esto que en el proceso de planeación, deben evaluarse las distintas alternativas de inversión y una de las herramientas para ello es la de comparar los rendimientos previsibles contra el monto de los fondos requeridos.

#### 2.2.2.3 ANALISIS DEL PUNTO DE EQUILIBRIO

"El análisis del punto de equilibrio constituye una técnica analítica para estudiar las relaciones existentes entre los costos fijos, los costos variables y las utilidades. Si todos los costos de una empresa fueran variables, el problema de determinar el volumen de producción necesario para recuperar los costos, rara vez surgiría; pero como hay costos variables y fijos, estos últimos hacen que la empresa sufra pérdidas hasta alcanzar determinado volumen de producción".(6)

Es decir, se trata de un enfoque formal que se emplea para la planificación de las utilidades, y que se basa en relaciones establecidas entre costos e ingresos. Es una herramienta para determinar el punto en el cual las ventas cubrirán los -

---

(6) Weston, James & Brigham Eugene. Fundamentos de Administración Financiera. Editorial Interamericana, México - 1982. p.92

gastos totales (gastos fijos más gastos variables),  
sin llegar a obtener un nivel de utilidad.

Esta técnica se utiliza también para el análisis de riesgos de un proyecto de inversión, por lo que se hablará de ella nuevamente en el capítulo seis del presente trabajo.

**CAPITULO III**

**CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE  
LA ELABORACION DEL PRESUPUESTO  
Y EL PRESUPUESTO DE CAPITAL CO-  
MO PARTE DEL SISTEMA DE CONTROL  
PRESUPUESTAL.**

### 3.1 CONTROL PRESUPUESTAL: FASES DE SU DESARROLLO

El desarrollo del control presupuestal tiene las siguientes fases: (1)

1. Planeación.- Consiste en formular el plan sistemático de actividades. La planeación dentro del sistema presupuestal consiste en el establecimiento de objetivos o metas; esto implica determinar tanto el objetivo como el procedimiento que se establece con el fin de cumplir con el mismo.
2. Coordinación.- Consiste en lograr que todos los departamentos trabajen de común acuerdo para lograr los objetivos planeados, vigilando que todo se realice conforme a lo que se había previsto.
3. Control.- Este se ejerce mediante la comparación de los resultados reales con los planes previamente establecidos, con el objeto de determinar las variaciones existentes, analizándolas para conocer cuáles fueron las causas que las motivaron, y de este modo poder corregirlas.

---

(1) Cfr. Robles Hernández Roberto. Tesis profesional: "El Control Presupuestal, elemento auxiliar básico en la Administración de las empresas". México 1968. P.24

### 3.2 PREPARACION DEL PRESUPUESTO

Esta es diferente en cada tipo de empresa, pues depende de los objetivos de la compañía, su organización, sus necesidades, etc. Sin embargo, en términos generales, se sigue el mismo procedimiento el cual se menciona a continuación:

- a) Determinación de los objetivos.
- b) Elaboración de los presupuestos departamentales presentados por cada jefe de departamento.
- c) Estudio de estos presupuestos por parte del comité de signado para estos efectos.
- d) Integración del presupuesto general mediante la recopilación de los presupuestos de todos los departamentos de la empresa.
- e) Presentación final del presupuesto general a la Gerencia de la empresa para su aprobación.

La preparación de cada uno de los presupuestos departamentales debe iniciarse con algunos meses de anticipación al ejercicio que se vaya a presupuestar, con el objeto de que se tenga tiempo suficiente para estudiar las distintas alternativas que servirán de base en las decisiones que se tomen en cuanto al establecimiento de políticas y planes tendientes al logro de los objetivos fijados.

Una vez aprobados los presupuestos departamentales, se integrará el presupuesto general, el cual ya completo y aprobado por el comité de presupuesto, deberá presentarse a la Gerencia General. Ya aprobado el presupuesto general, deberán prepararse en forma final cada uno de los presupuestos departamentales para que puedan ser distri-

buidos entre las personas responsables del funcionamiento y aplicación de los mismos. (2)

Una objeción común y corriente que se hace a la implantación de un sistema completo de control presupuestal es que éste no reporta resultados prácticos. Sin embargo, - la experiencia ha mostrado que ésta no es una objeción válida dado que en muchas situaciones complejas, se han seguido con éxito sistemas completos de control presupuestal.

Desde luego que cada tipo de empresa difiere de las demás, teniendo sus propios problemas. Partiendo de esta base, se aprecia la necesidad de efectuar estudios especiales de las características de la empresa para determinar el sistema de control presupuestal que se adapte mejor a sus necesidades, con el fin de lograr un mejor desarrollo de la misma.

Entre los presupuestos que integran un sistema de control presupuestal según lo señala el C.P. Héctor Salas -- González en su libro "Control Presupuestal de los Negocios", están:

1. Presupuesto de ventas.
2. Presupuesto de producción.
3. Presupuesto de compras.
4. Presupuesto de materias primas.
5. Presupuesto de mano de obra directa.
6. Presupuesto de gastos indirectos de producción.

---

(2) Cfr. Ibidem. P. 30

7. Presupuesto de inventarios.
8. Presupuesto de gastos de venta.
9. Presupuesto de gastos de administración.
10. Presupuesto de otros gastos y productos.
11. Presupuesto de inversiones capitalizables o de capital.
12. Presupuesto de caja.
13. Presupuesto de costo de ventas.
14. Presupuesto de pérdidas y ganancias.
15. Presupuesto de balance general.

Antes de implantar un sistema de control presupuestal en una empresa, es conveniente que se revise y estudie - el sistema de registros de contabilidad que se tenga establecido, con el fin de lograr que se reúna uniformidad en la presentación de los datos para que posteriormente, cuando se efectúen las comparaciones entre los datos presupuestados y los reales, ésta sea más fácil de realizar, ya que no será necesario efectuar conciliaciones de cifras para hacerlas comparables.

### 3.3 EL PERIODO PRESUPUESTAL

La duración del período que cubre el presupuesto puede variar de acuerdo con las circunstancias, pero por regla general el tiempo que se ha considerado, es el de un año. Entre las razones que han motivado el adoptar este lapso de tiempo están: debido a lo complejo de las operaciones que realizan las empresas, sería difícil poder pronosticar acertadamente los resultados a obtenerse en un plazo demasiado largo, considerando además los factores externos a la empresa, los cuales no se pueden controlar y son de naturaleza cambiante; por ejemplo: políticas del gobierno, tendencias de la economía nacional, etc.; otra de las razones es que el período de un año coincide con el lapso determinado para el ejercicio fiscal; asimismo, este período comprende tanto los meses de mayor actividad como los más ociosos, por lo que es posible lograr un estándar que incluya los dos aspectos, es decir, que en este período quedan comprendidas las llamadas variaciones estacionales que afectan las ventas y en consecuencia la producción de la empresa.

De lo anterior se puede concluir que el período más adecuado para el presupuesto es de un año, ya sea que coincida con el año calendario o que sólo comprenda el lapso de doce meses, cuidando de cerrar el ejercicio a la terminación del ciclo económico de la empresa.

### 3.4 VENTAJAS Y CONSIDERACIONES DE UN SISTEMA DE CONTROL PRESUPUESTAL.

Entre las ventajas que reporta a la empresa un sistema de control presupuestal se pueden mencionar las siguientes:

- a) El presupuesto permite que los objetivos de la empresa se determinen mediante la colaboración de todos los responsables de los departamentos de la empresa, aprovechando al máximo la capacidad humana y haciendo que los funcionarios se esfuercen por lograr los planes fijados.
- b) Proporciona valiosa ayuda en la determinación de los objetivos de la empresa así como también de las políticas tendientes a lograr los planes fijados.
- c) Es un elemento auxiliar para coordinar las actividades y funciones de la empresa, ya que mediante el sistema de presupuestos todos los departamentos tienen que trabajar de común acuerdo.
- d) Por medio del uso del sistema de presupuestos se está en posición de ejercer un amplio control sobre todas las operaciones de la empresa, pues proporciona las bases para la medición de la eficiencia de los distintos departamentos.

Aunque las ventajas que representa para la empresa el sistema de presupuestos son de gran valor, deben tomarse en cuenta las siguientes consideraciones:

- a) Los presupuestos se preparan con base en cálculos estimados, por lo que no pueden considerarse como planes perfectos y están sujetos a modificaciones, las

cuales se determinan de acuerdo con las circunstancias que se presenten.

- b) Es necesario que la empresa en que se implante un sistema de presupuestos esté organizada adecuadamente, - tanto desde el punto de vista de su estructura orgánica como del establecimiento de una clara definición de funciones, responsabilidades y autoridad, ya que - esto facilita el funcionamiento de dicho sistema, y - el logro de resultados más favorables que en otras -- condiciones no se obtendría.
- c) Un sistema de presupuestos requiere que se le conceda un margen razonable de tiempo para su preparación y - para que se palpen los resultados que de él se esperan.
- d) Requiere de revisión constante para que pueda ayudar en forma más efectiva a la administración de la empresa.

Todas estas consideraciones acerca del sistema de presupuestos, pueden ser superadas a base del esfuerzo y voluntad de todos los integrantes de la organización de la empresa.

### 3.5 PRESUPUESTO DE CAPITAL O DE INVERSIONES CAPITALIZABLES.

Como uno de los presupuestos que deben elaborarse como parte del sistema de control presupuestal es el presupuesto de capital o de inversiones capitalizables. Este presupuesto forma parte del presupuesto financiero junto con el presupuesto de caja y la preparación de los estados financieros estimados ya que para elaborar los presupuestos, tanto de capital como de caja, deberá tenerse conocimiento de los ingresos que se piensan obtener y los egresos en que se va a incurrir en el período presupuestado.

El presupuesto financiero incluye consideraciones sobre el movimiento de dinero y la obtención del mismo, sobre un capital de trabajo adecuado y sobre los medios que se consideran más adecuados para obtener el capital necesario para el buen funcionamiento de la empresa.

Las operaciones deben planearse dentro de los límites de los fondos disponibles y a la vez, deben determinarse los recursos necesarios para la realización de dichas operaciones. Estos elementos varían de empresa a empresa; es común encontrar empresas que no requieren inversiones adicionales y que solamente desean mantener las operaciones al nivel de sus limitados recursos financieros; por el contrario, en otras empresas la política es proveerse de fondos adicionales para hacer frente al posible incremento de las operaciones que prometen utilidades.

El presupuesto financiero proporciona un estimado de los ingresos y egresos que resulten de realizarse las operaciones presupuestadas, así como también indica el efectivo propio del cual se podrá disponer durante el período que abarca el presupuesto y determina a la vez la cantidad

de fondos adicionales que se estima serán necesarios para cumplir con las operaciones presupuestadas, las fechas en que dichos fondos serán requeridos y el plazo durante el cual serán utilizados.

Como se mencionó anteriormente, el presupuesto de capital forma parte del presupuesto financiero y está constituido por el pronóstico de inversiones que se planean llevar a cabo en un cierto lapso de tiempo. Algunos ejemplos de desembolsos de capital son las inversiones en terreno, edificios, equipo, adiciones permanentes al capital de -- trabajo, programas de investigación y desarrollo que ejercen efectos más allá de un año.

El presupuesto de capital, además de ser fundamental para el futuro de la empresa, es un tema complejo puesto que las decisiones de inversión que se han tomado van a ser determinadas, en gran medida, por la interacción de las fuerzas de la oferta y la demanda en condiciones de incertidumbre.

Como fuerzas de oferta se considera la aportación de capital a la empresa o cuadro de costo de capital. Frecuentemente, este concepto resulta confuso tanto para estudiantes como para administradores financieros. Con el fin de aclararlo, a continuación se presenta una definición del mismo: "Los componentes de capital son los renglones que ocupan el lado derecho del balance: diversos tipos de deudas, acciones preferentes y capital. Cualquier aumento neto de los activos se debe financiar mediante un incremento de uno o varios componentes de capital". (3). Concluyendo, el costo total de capital de la

---

(3) Weston Fred & Brigham Eugene. Fundamentos de Administración Financiera. P. 357.

empresa, se calculará como un promedio ponderado de los diversos tipos de fondos que utiliza: deuda, acciones -- preferentes y capital contable. Un ejemplo simple de -- cálculo del costo de capital sería el siguiente:

Rendimiento esperado por los accionistas: 1.5 veces - el rendimiento bancario a corto plazo.

Suponiendo un rendimiento bancario del 60%, el rendimiento esperado por los accionistas sería del 90%.

Rendimiento esperado por los acreedores = tasa de interés del préstamo.

Suponiendo un costo promedio del pasivo = 70%.

Información adicional:

Relación pasivo a capital = 2, es decir, 2 pesos de - pasivo por cada peso de capital.

Pasivo sin costo (proveedores) = 20% del pasivo total.

Cálculo del costo de capital:

Capital Cont. X costo + Pasivo c/costo X costo  
Activo

$$\frac{1 \times .90 + 2 \times .80 \times .70}{3} = 67.33\% \text{ antes de ISR}$$

Por otro lado, las fuerzas de la demanda indican las - oportunidades de inversión que le son ofrecidas a la em-- presa, medidas por la corriente de ingresos que emanan de cada decisión.

Además, la incertidumbre juega un papel importante en

el presupuesto dado que no es posible conocer exactamente ni el costo de capital ni la corriente de ingresos que derivarán de un proyecto determinado. Debido a la trascendencia de este concepto, se incluye un apartado especial sobre el mismo en este trabajo.

Existen ciertos factores que al combinarse hacen del presupuesto de capital un área fundamental para la toma de decisiones estratégicas por la administración financiera. Me parece que unas de las opiniones más acertadas -- son las de Weston y Brigham quienes dicen:

- a) Los efectos a largo plazo.- Debido a que los resultados se proyectan dentro de un largo período la persona que toma decisiones adopta un compromiso con el futuro. Por ejemplo: la ampliación de los activos de -- una empresa depende básicamente de la demanda esperada. La decisión de comprar o construir un activo que va a durar cinco años supone un pronóstico de ventas a cinco años; por ello, un pronóstico poco preciso -- traerá como consecuencia una inversión excesiva o reducida sobre las necesidades reales.
- b) Coordinación periódica de las adquisiciones de activos y la calidad de los mismos.- Un buen presupuesto de capital mejora la calidad y la coordinación en la adquisición de los activos. Las empresas no ordenan su obtención si no advierten que las ventas están -- ejerciendo presión sobre su capacidad de producción. Sin embargo, es importante considerar que la construcción de este tipo de activos lleva tiempo, el cual -- puede exceder de un año, por lo que debe planearse su requerimiento, cuando sea posible, con la debida anticipación.

- c) La obtención de fondos.- La expansión del activo supone, generalmente, gastos considerables. Previamente a la erogación, la empresa debe formular planes -- apropiados con la suficiente anticipación para asegurarse de que contará con los fondos necesarios para la expansión.
- d) Capacidad para competir.- Es frecuente que algunos directores consideren que es mejor tener un nivel reducido de activos fijos, pues de esta manera pueden tener costos fijos más bajos que redundarán en mayores utilidades. Aunque este criterio es conservador, no hay que olvidar que en ocasiones resulta perjudicial, sobre todo cuando los competidores instalan -- equipos modernos y automáticos que les permiten elaborar productos de mejor calidad y a menor costo. (4)

El presupuesto de capital es de gran utilidad para todas las empresas, principalmente en aquéllas en donde el tipo de activos de esta naturaleza es cuantioso. Su elaboración representa en estos casos una valiosa ayuda para la administración de la empresa, pues le proporciona elementos suficientes sobre los cuales basarse para decidir sobre las inversiones a efectuar, tomando en cuenta las posibilidades económicas con las que cuenta, así como las que está en posibilidad de obtener en el futuro, tratando de evitar al máximo las inversiones innecesarias, pues éstas redundan en el perjuicio del desarrollo de la empresa.

Debido a la importancia que tiene este presupuesto, debe ser estudiado y aprobado por el consejo de administración.

---

(4) Cfr. Ibidem. P. 243 a P. 245

#### 4.1 IMPORTANCIA DEL ANALISIS Y EVALUACION DE PROYECTOS DE INVERSION.

Entre las tareas básicas del administrador financiero se encuentra el análisis de los proyectos de inversión con el objeto de lograr el uso óptimo de los fondos de que dispone una empresa determinada.

Todas las empresas se enfrentan con inversiones potencialmente atractivas para las cuales los recursos son limitados. Así, esas alternativas de inversión frente a esos recursos limitados, imponen la necesidad de establecer criterios de evaluación que permitan seleccionar de entre varias alternativas, la mejor.

La selección de alternativas en ese campo -la inversión- es una de las responsabilidades más importantes de los ejecutivos debido a las características que tienen - las inversiones de que no proporcionan beneficios inmediatamente y en una sola ocasión, sino que éstos se extienden por un largo período de tiempo y por ello implican un grado de incertidumbre, es decir, de desconocimiento por parte de los ejecutivos acerca de los resultados que pueda tener el proyecto de inversión en el futuro.

A nivel empresa, los proyectos de inversión tienen gran importancia, pues el éxito de las operaciones de la misma dependerán en gran medida, de las utilidades o beneficios que generen los proyectos que realice.

Además, conforme los análisis de alternativas se hacen más complejos, la distribución de los recursos escasos debe optimizarse, pues en la competencia por esos

recursos, se elegirán aquellos proyectos que representen - los más altos rendimientos.

En la actualidad son variados los métodos de análisis financiero de proyectos de inversión; sin embargo, uno de los más usados por los ejecutivos es el intuitivo, basado en juicios personales, pero respaldado por métodos objetivos. Este método intuitivo, apoyado en métodos objetivos y estudio de las condiciones que rodean a la empresa se - considera adecuado, pues la aplicación de métodos objetivos aisladamente considerados, es decir, sin tomar en - - cuenta las condiciones que rodean a la empresa, las oportunidades que se le presenten, la situación de riesgo del proyecto, etc., sólo proporcionan resultados fríos que -- sirven de apoyo para tomar la decisión, mas no constitu-- yen el único elemento útil para tomarla.

#### 4.2 DEFINICION Y CLASIFICACION DE LOS PROYECTOS DE INVERSION.

"Los proyectos de inversión son todas aquellas propuestas que se hacen en base a un estudio previo, para destinar recursos económicos, técnicos y humanos con el objeto de desarrollar o elaborar un producto o prestar algún servicio". (1)

Los proyectos de inversión pueden ser clasificados bajo los siguientes rubros:

- a) Proyectos de reemplazo de equipo.- Se plantean generalmente en términos de tiempo. O sea que se puede suponer que un equipo existente puede prolongar su vida normal a través de reparaciones y mantenimiento, - pero puede darse el caso de que, en un momento dado, su costo de operación sea mayor que el costo de un -- nuevo equipo, o bien, el equipo original sea obsoleto. Si el ahorro en costos de un equipo nuevo respecto al anterior, representa una rentabilidad satisfactoria - en relación a la inversión que esto implica, entonces la sustitución del equipo pasa a ser económicamente - más conveniente.
- b) Proyectos de expansión.- Son aquéllos cuyo objetivo es aumentar la capacidad existente. En este caso es necesario estimar los flujos de efectivo que esperan obtenerse en un futuro así como su relación con el capital que va a requerir la inversión. Otro factor a analizar es el riesgo del proyecto el cual influye en forma importante en la toma de la decisión hacia algu

---

(1) Apuntes del Seminario de Análisis y Evaluación de Proyectos de Inversión. Subdirección de Evaluación de Proyectos y Análisis Sectorial. Dirección Ejecutiva de Crédito de Multibanco Comermex. México, Enero 1984. P.9

na de las alternativas, pues en el caso de que existan dos proyectos que generen más o menos la misma rentabilidad, pero uno de los proyectos lleve implicito mayor riesgo, la decisión será tomada en favor del de menor riesgo.

- c) **Proyectos de investigación para nuevos productos.**- - Cuando la empresa planea una inversión de este tipo, dispone de muy pocos o ningún dato respecto al éxito o fracaso que pueda tener el producto que elabore y por tanto se dice que la empresa enfrenta una situación de elevada incertidumbre, la cual dificulta la toma de decisiones. Como ejemplo de este tipo de -- proyectos se puede mencionar el siguiente: uno que tenga como objetivo la fabricación de un tipo especial de material que sustituya a la lámina utilizada en los autos y que impida que en los choques se de-- formen éstos.
  
- d) **Proyectos de beneficio social.**- Este tipo de proyectos pueden resultar de decisiones provenientes de la Dirección de la empresa o de disposiciones impuestas por la ley. Como ejemplo de las derivadas de la propia empresa se puede mencionar la instalación de un sistema de música en las oficinas de la empresa que mantenga contento al personal y este hecho promueva el gusto por el trabajo. Como ejemplo de las decisiones provenientes de imposiciones de la ley está - la obligación de instalar equipo especial en las chinimeas de las industrias a fin de aminorar la contaminación ambiental.

#### 4.3 FASES PREVIAS DE UN PROYECTO DE INVERSIÓN.

##### 4.3.1 IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO.

Un proyecto de inversión surge como consecuencia de la identificación de una necesidad por satisfacer, aunque en ocasiones esta fase no es considerada por los promotores del mismo. Algunos ejemplos de los tipos más comunes de necesidades se mencionan a continuación: (2)

- a) Crecimiento de la demanda.- Para que se den este tipo de proyectos, es necesario que exista una demanda insatisfecha como consecuencia del crecimiento del mercado en general o una penetración importante del producto en otros sectores. Este tipo de necesidad puede tener dos enfoques:
- Una demanda en constante expansión que sería el caso de la producción de alimentos.
  - Demandas estacionales de productos que sería el caso de la producción de juguetes en épocas navideñas.
- b) Nuevos productos.- Cuando los consumidores cambian sus hábitos o preferencias, es necesaria la creación de nuevos productos que cubran las carencias de los productos actuales o bien, sean sustitutos de los mismos. Estos cambios pueden darse como consecuencia de diversos factores; - por ejemplo: que el nuevo producto resulte más económico, más práctico o más efectivo; que la

---

(2) Cfr. Ibidem. P. 14

competencia obligue a la empresa a variar sus productos con el objeto de no perder mercado; que nuevas disposiciones legales impidan la venta o elaboración de un cierto producto, -- por resultar perjudicial para el bienestar de la población; por obsolescencia del producto como consecuencia de los avances tecnológicos que permitan la aparición de productos mejores; etc.

- c) Innovaciones tecnológicas en el proceso productivo.- En este tipo de proyectos se detecta la necesidad de un cambio total o parcial en la estructura de la planta industrial por la presencia de innovaciones tecnológicas, -- convirtiéndose este aspecto en la adquisición de maquinaria y equipo. El objetivo final podría ser la reducción de costos de producción y la optimización en el uso de la capacidad productiva.
- d) Sustitución de importaciones.- Este tipo de proyectos derivan de la necesidad de producir en el país aquellos bienes y servicios que se importan con el fin de que resulte una ventaja para quien emprenda el proyecto pues puede serle muy rentable, o bien por imposición legal (cierre de las fronteras).
- e) Mercados de exportación.- Es frecuente que un cierto producto tenga una amplia demanda en los mercados del exterior y que debido a las características del artículo y a los recursos con los que se cuenta, se haga factible la elaboración del mismo en el país, aun cuando internamente no exista demanda o la - -

existente sea comparativamente menor con la del exterior. También puede darse el caso de que - debido a la riqueza de recursos naturales y una vez cubierta la demanda interna, el mercado de exportación se presente como una opción para ca nalizar dichos recursos.

Es conveniente hacer énfasis en que, en ocasio-- nes, las necesidades no se presentan aisladas sino conjuntamente, trayendo como consecuencia proyectos más complejos cuyo análisis debe ser también con-- cienzudo.

#### 4.3.2 ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD

Una vez que el proyecto ha sido identificado, de ben estudiarse en forma conjunta y somera las diver sas alternativas de solución orientadas a definir - la más viable de todas, tanto en el mediano como en el largo plazo.

El objetivo de esta fase es la exploración preli minar del mercado del producto, la revisión técnica del proceso productivo asociado a cada alternativa, así como un análisis somero de los aspectos del sec tor en el cual se desenvolvería el proyecto y los - resultados financieros que arrojaría cada alternati va. Una vez que se cuenta con estos datos, se rea- liza una evaluación previa y en forma conjunta de - las alternativas, con el objeto de elegir las más - viables e ir eliminando aquéllas que no justifican la realización de estudios más profundos.

Las alternativas aprobadas en esta primera eva--

luación, permitirán definir los alcances y recursos por asignar al proyecto, a fin de efectuar los estudios y pruebas con mayor profundidad y detalle. Muchos proyectos se quedan en esta etapa de evaluación, ya que no presentan ninguna alternativa de solución viable. (3)

#### 4.3.3 ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

El objetivo básico de esta fase es el de definir la alternativa de solución más atractiva y establecer su viabilidad técnica, económica y financiera.

En este estudio deben analizarse con lujo de detalle, según el caso, los siguientes aspectos: mercado, disponibilidad de materias primas, tamaño y localización de la planta, ingeniería del proyecto, estimación de la inversión y capital de trabajo, -- forma de financiamiento, estudio financiero, aspectos legales y jurídicos, entorno económico, social y del sector donde se llevará a cabo el proyecto.(4)

La importancia de este estudio está en la necesidad de contar con todos los elementos de juicio que contengan el análisis y evaluación del proyecto o alternativas de solución del mismo, sustentados en bases prácticas y con objetivos generales y específicos bien definidos y susceptibles de lograrse en la práctica. Por ello se dice que un proyecto que no tenga un estudio de factibilidad, que es una de

---

(3) Cfr. Ibidem. P. 16

(4) Cfr. Ibidem. P. 17

las fuentes más importantes de información que permite su justificación, no podrá ser considerado como bueno o malo dado que no se cuenta con los elementos de juicio suficientes para tomar una decisión.

Principales aspectos externos que intervienen en el estudio de factibilidad.

Es importante considerar el entorno externo en el estudio de factibilidad debido a que estas variables, en los últimos años que ha vivido nuestro país de recesión-inflación, han impactado sobre unos sectores en forma positiva y en otros en forma negativa.(5). Algunas de las principales variables son:

- a) Nivel general de precios.- La existencia de un proceso de inflación en la economía afecta al proyecto a través de sus costos. Una adecuada estimación de este fenómeno permitirá incluir en el proyecto una estimación de costos realista.
- b) Tasas de interés.- Generalmente se relacionan con el fenómeno inflacionario y el costo del crédito. Estas determinan tanto el costo financiero del proyecto como su costo de oportunidad.
- c) Crecimiento del PIB nacional.- Es básico tomar en cuenta el proceso de crecimiento-recesión a fin de determinar la viabilidad del cre

---

(5) Cfr. Ibidem. P. 28

cimiento previsto para el proyecto. A través de este índice es posible conocer la evolución del nivel general de empleo ya que, entre otras cosas, la disponibilidad y costo de la mano de obra influyen también sobre la viabilidad del proyecto.

- d) Situación político-social estable.- La mayoría de los proyectos se elaboran bajo el supuesto de una situación política y social estables. Sin embargo, es conveniente mencionar que una alteración o desorden en ésta podría influir positiva o negativamente en el proyecto que se piensa llevar a cabo, ya sea incrementando la demanda del producto que se va a elaborar o con trayéndola significativamente hasta el punto en el que no resulte rentable la ejecución del proyecto. Este tipo de situaciones pueden llegar a preverse a través de las opiniones de los extranjeros respecto al riesgo político de nuestro país, publicadas en revistas o artículos de otros países. También son útiles las opiniones sobre cotizaciones de la moneda y de sus productos en los mercados internacionales.

Principales aspectos internos que intervienen en el estudio de factibilidad.

Una vez que se tiene identificado el proyecto y conjuntamente con el estudio de los aspectos macroeconómicos (externos) se deben analizar otros aspectos que influyen en el proyecto en particular:

- a) Aspectos de mercado y políticas propias de comercialización: clientes factibles y estructu

- ra de distribución (canales de distribución).
- b) Aspectos organizacionales, estructura orgánica actual adecuada para emprender el proyecto.
  - c) Aspectos de abastecimiento: principales proveedores y condiciones de abasto.
  - d) Aspectos técnicos: tecnología a utilizar, niveles de producción esperados y capacidad instalada.
  - e) Aspectos financieros: estructura del capital de trabajo por fuentes de financiamiento, costos financieros, monto de los recursos necesarios y condiciones ofrecidas en cada caso. (6)

---

(6) Cfr. Ibidem. P.31.

#### 4.4 ALGUNOS ASPECTOS QUE DEBEN CONSIDERARSE EN LA EVALUACION DE UN PROYECTO DE INVERSION.

Entre las tareas del administrador financiero está la de cerciorarse de que cuenta con los datos más precisos posibles de los efectos futuros que producirá una nueva inversión. Sin embargo, es importante destacar que en cualquier decisión de inversión existirán siempre aspectos difíciles de cuantificar en términos monetarios. Se puede ejemplificar esto de la siguiente forma: la colocación de una serie de escaleras mecánicas en una tienda de departamentos de varios pisos que facilite el tránsito de los clientes, podría suponerse que traerá a la tienda mayor volumen de ventas y por tanto mayores utilidades, pero medir esto en forma objetiva sería muy difícil y cualquier dato no sería más que una adivinanza.

O quizá se trate de una inversión significativa que de inmediato no reporte beneficios tangibles en rendimientos, como por ejemplo la instalación de un sistema de seguridad y descontaminación del ambiente en una fábrica, en beneficio de la salud de los obreros, no se traducirá de inmediato en mayores utilidades, o al menos no se podrán predeterminar, y sin embargo la aprobación de esta decisión puede ser un verdadero acierto en esa empresa.

Así se dice que no hubo ni habrá un sustituto para el ejercicio del buen juicio en las decisiones que afectan a las empresas. En particular, en el caso de inversiones de tipo permanente, se tendrá que agregar al resultado de la evaluación puramente financiera, las consideraciones subjetivas que intervengan en el caso y que muchas veces harán que una inversión no aprobada en términos de

su evaluación financiera, reciba el visto bueno de la Dirección General por razón de estos otros factores. (7)

Resumiendo lo anterior, se pueden agrupar en cinco algunos de los aspectos más importantes a tomarse en cuenta en una decisión sobre proyectos de inversión permanente, los cuales son:

- a) La situación del entorno que rodea a la empresa. En los últimos años, este aspecto ha cobrado gran importancia debido, principalmente, a las altas tasas de inflación que obligan al empresario a analizar cuidadosamente los rendimientos ofrecidos por nuevas inversiones a fin de elegir aquéllas que en términos reales ofrezcan rendimientos positivos; otro aspecto importante lo es la escasez y elevado costo de los recursos que ha motivado a la asignación más eficiente de los mismos en proyectos de inversión cuya recuperación se considera segura.
- b) Los planes que tenga la empresa. Las decisiones de inversión que se tomen, dependerán de los objetivos y características de la empresa.
- c) La evaluación financiera propiamente dicha.
- d) Los márgenes de riesgo e incertidumbre que existan en el proyecto.
- e) Los aspectos intangibles, subjetivos o inmedibles --- que pudieran existir, como podrían ser: efectos sobre el personal de la empresa, efectos en la comunidad, efectos en la imagen de la empresa, etc.

---

(7) Cfr. Brunet Civit José D.G. Tesis Profesional: "Análisis Financiero de Proyectos de Inversión". P.55

## ACUSE DE RECIBIDO DE EJEMPLARES DE TESIS EN LA BIBLIOTECA CENTRAL

**NOMBRE DEL ALUMNO:** JAMMAL DOBLES MARTHA EUGENIA

**NOMBRE DE LA TESIS O SEMINARIO** Principales métodos  
financieros para evaluar proyectos de inversión

ACUSE DE RECIBO  
SELLO Y FIRMA DE  
LA BIBLIOTECA'

**ESCUELA O UNIVERSIDAD** Universidad Panamericana **CARRERA**  
Lic. en Contaduría

FECHA	DIA	MES	AÑO
	24	ABRIL	1986

- \* Favor de llenar por triplicado con letra de molde
- \* Entregar dos ejemplares de la tesis en la biblioteca central-UNAM
- \* Exigir que le sellen y le firmen las dos copias

4.5 ALGUNOS CONCEPTOS IMPORTANTES PARA LLEVAR A CABO LA EVALUACION FINANCIERA,

Para poder aplicar los métodos que permitan seleccionar la más recomendable entre varias alternativas de inversión, y además rechazar las que no satisfacen los objetivos de rendimiento para la empresa, debe hacerse énfasis en los siguientes conceptos para lograr resultados adecuados:

- a) "La evaluación financiera del proyecto es independiente de su forma de financiamiento". (8)
- b) El costo de capital para la empresa.
- c) "El rendimiento mínimo aceptable que requiere la empresa para adoptar un proyecto". (9)
- d) Los beneficios, costos y gastos se deben considerar siempre desde el punto de vista de los flujos de efectivo, es decir, movimientos reales de entrada y salida de fondos.
- e) Estos flujos de efectivo deben tomarse sobre bases incrementales, es decir, considerar sólo aquellos flujos que se generen como consecuencia de la adopción del proyecto.
- f) El valor del dinero a través del tiempo.

---

(8) Ibidem P. 57

(9) Ibidem P. 57

#### 4.6 CONCEPTO DE FLUJO DE EFECTIVO,

Este es un concepto simple pero fundamental que debe considerarse en la evaluación financiera de proyectos de inversión. El flujo de efectivo es solamente la diferencia entre el dinero recibido y el dinero pagado. Es importante destacar que este concepto difiere del de utilidades contables. Algunas de las principales diferencias entre utilidades contables y flujos de efectivo relativas a los ingresos y a los gastos, se mencionan a continuación:

- a) Contablemente, los ingresos se reconocen en el momento en que se generan mientras que las entradas de efectivo, en el momento en que se cobran. Ejemplo: las ventas a crédito a 30 días. Contablemente se registran como ingresos en el momento en que se realiza la venta, pero en términos de flujo de efectivo, se consideran ingresos hasta el momento del cobro.
- b) Contablemente, se pueden clasificar los gastos en dos grupos: Los gastos corrientes que constituyen erogaciones reales en efectivo como sueldos, rentas, luz, agua, papelería, etc. y los gastos de capital, los cuales no se registran contablemente como gastos en el momento de la compra, sino como inversiones, las cuales se van deduciendo de los resultados de cada ejercicio a lo largo de la vida útil del bien, por medio de la depreciación. Respecto al concepto de gastos corrientes, contablemente se reconocen cuando se devengan aunque no se paguen efectivamente, mientras que en términos de flujos de efectivo, se reconocen como egresos en el momento en que se pagan. Respecto a los gastos de capital, contablemente se registran como inversiones en el momento en que se

efectúa la compra, las cuales se irán deduciendo de las utilidades de los años de vida útil del bien a través de la depreciación. En términos de flujo de efectivo, el gasto de capital se considera como egreso en el momento del pago del activo.

Algunos otros aspectos que deben ser considerados para el cálculo de los flujos de efectivo que genera un proyecto se mencionan a continuación:

Los flujos de efectivo relevantes para el análisis y evaluación de un proyecto son aquéllos que se generan (ingresos) o en que se incurre (egresos) adicionalmente, como consecuencia de ese proyecto. Dentro de éstos se pueden mencionar los siguientes:

- a) Requerimientos adicionales de capital de trabajo, - es decir, la diferencia entre activos a corto plazo (normalmente caja y bancos, cuentas por cobrar e inventarios) y pasivos a corto plazo (normalmente cuentas por pagar) que se necesitan para llevar a cabo un proyecto determinado.
- b) Costos de oportunidad.- Representan la pérdida de un beneficio que se pudo haber obtenido en caso de haber escogido otra alternativa. Por ejemplo: - lo que se dejaría de ganar por utilizar un terreno propiedad de la empresa en lugar de rentarlo o venderlo.
- c) Impuestos.- Este aspecto es muy importante dado -- que todo proyecto está basado en flujos de fondos y éstos repercuten directamente en los niveles de utilidades y como consecuencia, en los montos a pagar por concepto de impuestos. Por ejemplo: la depre-

ciación acelerada difiere el pago de impuestos para - ejercicios futuros dado que, en los primeros años, de bido a los cargos por depreciación, las utilidades son menores y como consecuencia, los impuestos que tiene que pagar la empresa.

#### 4.7 CONCEPTO E IMPORTANCIA DEL COSTO DE CAPITAL.

Para los fines de evaluación de proyectos de inversión, "El costo de capital es una tasa de descuento que se utiliza como límite mínimo para la asignación de recursos financieros a nuevos proyectos, o sea que para justificar el uso de capital en un proyecto determinado se necesita del costo del capital". (10)

James Porterfield dice: "El costo de capital que es relevante para la decisión de inversión de la firma, se mide según el tipo de rendimiento de la mejor oportunidad de inversión que esté al alcance de la firma y a la que tendría que renunciar como consecuencia de la decisión de invertir en un proyecto dado". (11)

En los últimos años, el costo de capital ha recibido gran atención por parte de los especialistas financieros debido a dos razones básicas: En primer lugar, se ha reconocido la importancia de este concepto como factor decisivo para la adopción de decisiones financieras en una firma. En segundo lugar, después de diversas polémicas, se ha llegado a un acuerdo sobre el concepto de costo de capital.

El concepto de costo de capital ha cobrado una importancia cada vez mayor, debido en gran parte, a la necesidad de elaborar un mecanismo racional para la adopción de las decisiones de inversión de la empresa. Históricamente, se han tomado muchas veces las decisiones de inver-

---

(10) Martínez Navarro Enrique. Apuntes de Finanzas III. Universidad La Salle, México 1974.

(11) Porterfield J. Decisiones de Inversión y Costos de Capital. Serie Fundamentos de Finanzas. México 1974 P.63

sión en base a diversos fundamentos, que no llevaban necesariamente a la consecución del objeto de la firma. Posteriormente, se ha aceptado más ampliamente, que el costo de capital es un elemento importante para la toma de decisiones de inversión óptimas.

Esta aceptación se basa generalmente en argumentos tales como: mientras el rendimiento de la inversión propuesta sea superior al costo de los fondos necesarios para llevarla a cabo, será conveniente aceptar dicha inversión. Por el contrario, si el costo de capital excede la rentabilidad prevista de un proyecto, habrá que rechazarlo. De esta manera, se aceptarán los proyectos deseables y se rechazarán los inconvenientes.

De ahí que el papel que se asigna al costo de capital, consiste en ser un criterio de aceptación aplicable a las decisiones propuestas. Su empleo como norma de rendimiento mínimo, resulta atractivo desde el punto de vista intuitivo.

Una de las labores fundamentales de la función financiera es decidir las formas de financiamiento de una empresa; esta tarea puede ser observada desde dos puntos de vista distintos:

- 1) Desde el plano general de estructura de capital (relación pasivo/capital), con sus implicaciones en el costo de las fuentes de financiamiento y la rentabilidad del capital propio.
- 2) Interpretando el concepto de costo de capital que servirá de base para analizar proyectos de inversión. Toda decisión de inversión se relaciona con las alternativas de financiamiento disponibles.

De los puntos anteriores surgen dos cuestionamientos:

- 1) ¿Cuál es la estructura de capital que maximiza la -- rentabilidad del capital propio?.
- 2) ¿Cuál es el costo real de financiar una inversión?.

En la primera pregunta, deben analizarse dos factores básicos: el efecto de la utilización de la palanca financiera en la rentabilidad del capital propio; y el comportamiento de dicha rentabilidad frente al riesgo financiero.

Se dice que técnicamente, conforme se incrementa la palanca financiera, se produce un aumento en la rentabilidad del capital propio. Esto se debe al efecto en impuestos que genera la deducibilidad de los intereses correspondientes; sin embargo, puede llegar el momento en que la estructura de capital plantee ciertos riesgos financieros (a los acreedores y a los accionistas) que van a provocar un aumento en los costos de financiamiento, - lo cual refleja una disminución en la rentabilidad del capital propio. Por tanto, la estructura financiera óptima se encuentra en el punto de riesgo máximo ( $\beta$ ) equivalente para empresas o proyectos similares.

Con respecto a la segunda cuestión, se debe tomar en cuenta si el costo de financiar una inversión es el interés que se pagará por el medio de financiamiento que se obtuvo para llevar a cabo dicha inversión. Sin embargo, si se considera a la inversión dentro de un conjunto de activos y al medio de financiamiento dentro de una estructura de capital, sería aventurado identificar una fuente de financiamiento con un activo específico.

También para la evaluación de proyectos, debe tomarse en cuenta el costo de oportunidad que se define en términos del valor de las alternativas que deben rechazarse a fin de llevar a cabo una inversión en particular. Por ejemplo: un Gerente financiero dispone de una cantidad de dinero excedente la cual desea invertir. Tiene dos opciones:

- a) Invertir el dinero a corto plazo (un mes) a una tasa nominal anual del 60% correspondiente al pagaré con rendimiento liquidable al vencimiento (vigente durante varias semanas en 1985).
- b) Comprar materia prima para un mes y almacenarla, bajo el supuesto de que la cantidad de dinero excedente sea suficiente para comprar la materia prima de un mes.

Suponiendo que el Gerente financiero opte por la compra de materia prima, el costo de oportunidad de no invertir en el banco por un mes sería:

$$1 + \frac{.60}{12} - 1 = .05 = 5\%$$

Con este ejemplo se trata de mostrar que la asignación de los recursos en favor de la compra de materia prima tiene como costo de oportunidad el interés que se está dejando de ganar si se invirtiera en un pagaré con rendimiento liquidable al vencimiento a un mes.

#### 4.8 VALOR PRESENTE

##### 4.8.1 CONCEPTO E IMPORTANCIA

El poder adquisitivo de la moneda se ve disminuido con forme transcurre el tiempo debido principalmente a dos -- factores:

Por un lado la inflación que es el exceso de circulante en la economía sobre la producción de bienes y servicios; y por otro lado, la tasa de interés que es el costo o precio del dinero. (12)

Por estas razones, cuando se tratan de analizar inversiones que por ser tales permanecen en el tiempo ya sea a corto, mediano o largo plazo, es conveniente "traer" a va lor actual las corrientes de flujos de efectivo que se es pera correspondan en futuros años a la inversión que está siendo objeto de análisis, para así estar en posibilidad de comparar valores actuales con el mismo poder adquisitivo que los relacionados con los recursos a ser destinados en la misma inversión.

##### 4.8.2 CALCULO DEL VALOR PRESENTE

"El procedimiento para encontrar valores presentes, o descontar flujos de caja, es la inversa del interés compuesto. Se ocupa de dar respuesta a la pregunta, si puedo ganar "i" por ciento con mi dinero, ¿Cuál es el máximo que estaría dispuesto a pagar por una oportunidad de reci bir " $S_n$ " suma en "n" años a partir de la fecha?". (13)

---

(12) Vilatela Luis Miguel. Apuntes de Finanzas III. U.Panamericana. México 1985.

(13) Gitman L. Fundamentos de Administración Financiera. México, D.F. P. 294

"La forma para obtener el valor futuro de un peso es:

$$VF = VP ( 1 + i )^n$$

en donde:

VF = Valor futuro

VP = Valor presente (cantidad en el año cero)

i = Tasa de interés o descuento

n = Número de años

Se despeja el coeficiente VP para quedar de la siguiente manera:

$$VP = \frac{1}{(1+i)^n} \times VF$$

Existen tablas de factores para el cálculo del valor presente, las cuales proporcionan en forma numérica simple los valores de cada  $\frac{1}{(1+i)^n}$  para cada "n" y cada "i",

de tal forma que se puede obtener el valor presente de una cantidad o de una anualidad simplemente a través de una multiplicación del valor por el factor correspondiente". (14)

También existen ya calculadoras especiales las cuales tienen integrado el módulo o programa para encontrar el valor presente dado un valor futuro.

Con el objeto de aclarar el concepto de valor presente, a continuación se muestra un ejemplo:

---

(14) Johnson R.W. Administración Financiera. Editorial Continental. P. 332.

Los muchachos de la U. Panamericana están reuniendo - fondos para su graduación que tendrá lugar el último día del mes de febrero de 1986. El costo de la misma será - de \$ 3,500,000 que deberán liquidarse el 31 de enero de 1986. Si la tasa de interés es del 5% mensual efectivo, ¿Qué cantidad deberán depositar hoy (31 de julio de 1985) para poder reunir dicho monto?.

$$VP = ?$$

$$i = 5\% \text{ mensual} \\ \text{efectivo}$$

$$n = 6 \text{ meses}$$

$$VF = 3\,500\,000$$

$$VP = \frac{1}{(1+.05)^6} \times 3\,500\,000$$

VP = 2 611 754 . Esta cantidad -  
deberá depositarse hoy (31 -  
julio 1985) para reunir - -  
3 500 000 al 31 de enero de  
1986.

Posteriormente se trata en capítulo por separado, lo referente a la evaluación financiera de proyectos de inversión en atención al método de valor presente.

**CAPITULO V. ALGUNOS METODOS FINANCIEROS PARA  
LA EVALUACION DE PROYECTOS DE IN  
VERSION.**

### 5.1 TASA PROMEDIO SOBRE VALOR EN LIBROS

Algunas empresas evalúan sus proyectos de inversión por medio de la tasa de rendimiento sobre valor en libros. Para calcular ésta, es necesario dividir la utilidad estimada promedio de un proyecto, después de depreciación e impuestos, entre el promedio del valor en libros de la inversión. Esta razón será la medida a comparar contra la tasa de rendimiento sobre valor en libros que tenga establecida la empresa como criterio mínimo para aceptar o rechazar proyectos de inversión. Si la tasa obtenida es igual o mayor que el criterio mínimo establecido por la empresa, el proyecto será aceptado, de lo contrario, será rechazado.

A continuación se presenta un ejemplo:

Se trata de la compra de una máquina cuya duración o vida útil se espera de tres años y cuyos ingresos y costos son los siguientes (datos en miles de Pesos):

	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
Ingresos	12 000	10 000	8 000
Costos	<u>6 000</u>	<u>5 000</u>	<u>4 000</u>
Flujo de efectivo	6 000	5 000	4 000
Deprec.	<u>3 000</u>	<u>3 000</u>	<u>3 000</u>
Ut. neta	3 000	2 000	1 000

$$\text{Utilidad promedio} = \frac{3000 + 2000 + 1000}{3} = \underline{\underline{2000}}$$

	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
Valor bruto de la inversión	9000	9000	9000	9000
Deprec. acumulada	<u>0</u>	<u>3000</u>	<u>6000</u>	<u>9000</u>
	9000	6000	3000	0

$$\text{Valor en libros promedio} = \frac{9000+6000+3000+0}{4} = \underline{4500}$$

La utilidad neta promedio es de \$ 2 000 000 y el valor en libros promedio de la inversión es de \$ 4 500 000. - Por tanto, la tasa de rendimiento promedio sobre valor en libros es de 0.44. El proyecto sería aceptado si la tasa de rendimiento sobre valor en libros que tuviera establecida la empresa como criterio mínimo para aceptar o rechazar proyectos fuera menor o igual que el 44%.

Este método presenta, sin embargo, ciertas desventajas. Algunas de ellas son:

- 1) No está basado en flujos de efectivo que genera el -- proyecto sino en utilidades contables, lo cual hace - que el análisis resulte poco objetivo ya que, como se sabe, en contabilidad existen reglas particulares de aplicación de los principios contables, como por ejemplo: diferentes métodos para el cálculo de la depreciación, y la adopción de una u otra regla puede influir en el rendimiento y por tanto en la aceptación o rechazo del proyecto. Para hacer el análisis más - objetivo, -en el caso específico de la depreciación- la empresa debería establecer un criterio mínimo de -

aceptación o rechazo de proyectos para cada método de depreciación, lo cual resultaría engorroso y poco práctico.

- 2) No considera el valor del dinero en el tiempo, es decir, toma en cuenta que un peso de hoy vale lo mismo que un peso dentro de tres años, lo cual no es cierto.
- 3) Las empresas que emplean este método, tienen que fijar un criterio mínimo para aceptar o rechazar proyectos. Esta decisión puede ser arbitraria. Algunas veces, las empresas utilizan su propia tasa interna de rendimiento o el costo de capital como punto de comparación. En este caso, las empresas con altas tasas de rendimiento en su negocio pueden rechazar buenos proyectos, y empresas con bajas tasas de rendimiento pueden aceptar proyectos aparentemente rentables.

## 5.2 PERIODO DE RECUPERACION.

Este método es utilizado en muchas empresas, ya que es de gran facilidad para su entendimiento y cálculo. Su principal objetivo es indicar el número de años que serán requeridos para recuperar una inversión.

La fórmula matemática para el cálculo del periodo de recuperación en el caso en el cual los flujos de efectivo anuales sean iguales a lo largo de la inversión es la siguiente:

$$\text{Periodo de recuperación} = \frac{\text{Inversión neta requerida}}{\text{Ingresos netos por año}}$$

Suponiendo que la inversión neta requerida sea de \$ 10,000,000.00 y los ingresos netos anuales esperados sean de \$ 2,000,000.00 se tiene:

$$\text{Periodo de recuperación} = \frac{10\ 000\ 000}{2\ 000\ 000} = 5 \text{ años}$$

Sin embargo los ingresos netos anuales no son siempre iguales como en el ejemplo siguiente:

### FLUJOS DE EFECTIVO (MILES DE PESOS)

<u>PROYECTO</u>	<u>INVERSION</u>	<u>F1</u>	<u>F2</u>	<u>F3</u>	<u>PERIODO DE RECUPERACION</u>
A	-2000	+1000	+1000	+5000	2 AÑOS
B	-2000	0	+2000	+5000	2 AÑOS
C	-2000	+1000	+1000	+100000	2 AÑOS

Estos proyectos se suponen mutuamente excluyentes entre sí, es decir, que sólo se puede escoger uno de entre los tres.

El método del período de recuperación nos dice que todos estos son igualmente atractivos, pues en los tres, el período de recuperación es igual a dos años. Pero a simple vista se observa que el proyecto C es el que nos genera flujos de efectivo mayores y por tanto es mejor opción que A y B.

Concluyendo, las ventajas del método son las siguientes:

1. Indica un criterio adicional para elegir entre varias alternativas que presentan iguales perspectivas de rentabilidad y riesgo.
2. Es de gran utilidad cuando el factor decisivo para la elección de un proyecto de inversión, sea precisamente el período de recuperación en el caso de que una empresa no cuente con los fondos necesarios y tenga que solicitar financiamiento, y por lo tanto no pueda elegir proyectos cuya recuperación toma mucho tiempo.

Entre las desventajas se encuentran:

1. No considera el valor del dinero en función del tiempo, por lo que le da el mismo peso a los flujos que se obtienen más pronto que a los que se obtienen en períodos futuros.
2. No toma en cuenta los flujos de efectivo que se obtienen después del período de recuperación.
3. Si el tiempo de recuperación deseado es muy corto, -- puede darse el caso de que la empresa acepte proyectos poco rentables sólo porque devuelven la inversión rápidamente y rechace proyectos muy rentables porque la recuperación de la inversión es más lenta y no cumple con su estándar.

### 5.3 PERIODO DE RECUPERACION A VALOR PRESENTE.

Algunas empresas descuentan los flujos de efectivo a valor actual antes de calcular el periodo de recuperación. El criterio para aceptar un proyecto es: Serán aceptados aquellos proyectos cuyo periodo de recuperación sea por lo menos igual, o bien, menor que el estándar establecido por la empresa.

La modalidad de descontar los flujos a valor presente, soluciona el problema que tiene el método del periodo de recuperación de darles igual peso a todos los flujos que se obtengan antes del periodo de recuperación, ya sea que, se reciban dentro de un año, o en periodos posteriores. Sin embargo, subsiste el inconveniente de que no considera los flujos de efectivo que genera el proyecto después del periodo de recuperación.

#### Ejemplo:

Suponga que se tienen dos proyectos mutuamente excluyentes, A y B. Cada uno requiere una inversión inicial de \$ 20,000,000 y se espera que generen una corriente de flujos de efectivo a partir del año 1. Los flujos de efectivo para la inversión A serán de \$ 15 000 000 anuales por un periodo de 6 años. Los flujos generados por el proyecto B se muestran en la tabla.

La tasa de descuento que emplea la empresa para este tipo de proyectos es del 60% basada en su costo de capital.

A continuación se presenta la tabla que muestra los flujos de cada uno de los proyectos:

Proyecto A (Cifras en miles de pesos)

AÑO	INVERSION	FLUJOS NETOS ANUALES	VALOR PRESENTE DE \$1 DESCONTADO	VALOR PRESENTE DE LOS FLUJOS NETOS	VALOR PRESENTE ACUMULADO DE LOS FLUJOS NETOS
0	20 000	-	-	-	-
1		15 000	.6250	9375	9375
2		15 000	.3906	5859.38	15234.38
3		15 000	.2441	3662.11	18896.49
4		15 000	.1526	2288.82	21185.31
5		15 000	.0954	1430.51	22615.82
6		15 000	.0596	894.07	23509.89

El periodo de recuperación es un poco inferior a 4 años.

Proyecto B (Cifras en miles de pesos)

AÑO	INVERSION	FLUJOS NETOS ANUALES	VALOR PRESENTE DE \$1 DESCONTADO	VALOR PRESENTE DE LOS FLUJOS NETOS	VALOR PRESENTE ACUMULADO DE LOS FLUJOS NETOS
0	20 000	-	-	-	-
1		14 000	.6250	8750	8750
2		14 000	.3906	5468.75	14218.75
3		14 500	.2441	3540.04	17758.79
4		14 500	.1526	2212.52	19971.31
5		16 000	.0954	1525.88	21497.19
6		18 000	.0596	1072.88	22570.07
7		20 000	.0373	745.06	23315.13
8		22 000	.0233	512.23	23827.36
9		24 000	.0146	349.25	24176.61
10		26 000	.0091	236.47	24413.08
11		28 000	.0057	159.16	24572.24
12		30 000	.0036	106.58	24678.82

El periodo de recuperación como se ve, es un poco mayor que 4 años.

Con este ejemplo, se ve que los flujos que genera el proyecto A cada año son mayores en un principio, que los que genera el proyecto B, y por tanto, el período de recuperación del proyecto A es menor que el de B, por lo que si el criterio de aceptación se fijara en 4 años se elegiría A en vez de B, la cual es una decisión que no considera que aunque los flujos de B son inferiores en un principio, se obtienen por el doble de tiempo que los de A.

Concluyendo, este método elimina la desventaja del período de recuperación en el sentido de que el período de recuperación descontado sí considera el valor del dinero en el tiempo. Sin embargo, subsisten las otras dos desventajas de que no toma en cuenta los flujos posteriores al período de recuperación y de que si el tiempo de recuperación deseado es corto, puede darse el caso de que la empresa rechace buenos proyectos por no cumplir con el estándar establecido en cuanto al período de recuperación. Este hecho se puede observar en el ejemplo anteriormente expuesto.

#### 5.4 TASA INTERNA DE RENDIMIENTO

"La tasa interna de rendimiento para una propuesta de inversión es la tasa de descuento que iguala el valor -- presente de los flujos de efectivo esperados con el va-- ltor presente de los desembolsos o inversión, de modo que el valor presente neto es cero". (1)

Matemáticamente se representa por:

$$\sum_{t=0}^n \frac{FE_t}{(1+TIR)^t} = 0$$

En donde:

t = Período

FE = Flujo de efectivo por período

TIR = Tasa interna de rendimiento

n = Último período en que un flujo de fondos es es-- perado.

La forma desarrollada de esa misma ecuación es:

$$VPN = -FE_0 + \frac{FE_1}{1+TIR} + \frac{FE_2}{(1+TIR)^2} + \dots + \frac{FE_n}{(1+TIR)^n} = 0$$

---

(1) Apuntes del Seminario de Análisis y Evaluación de Proyectos de Inversión. Subdirección de Evaluación de Proyectos y Análisis Sectorial. Dirección Ejecutiva de Crédito del Multibanco Comermex. P.9

En donde:

VPN = Valor presente neto.

TIR = Tasa interna de rendimiento

FE = Flujo de efectivo por periodo

n = Ultimo periodo en que un flujo de fondos es esperado.

Utilizando este método de evaluación, el criterio que se sigue para aceptar un proyecto de inversión, es cuando la tasa interna de rendimiento del mismo es mayor que la tasa mínima que exige la empresa (generalmente es la que corresponde a su costo de capital).

El cálculo de la TIR implica el empleo del método de prueba y error. Por ejemplo: Un proyecto genera los siguientes flujos de efectivo en miles de pesos:

Inversión inicial	Periodo 1	Periodo 2
-4000	+3000	+6750

Sustituyendo en la ecuación estos valores se tiene:

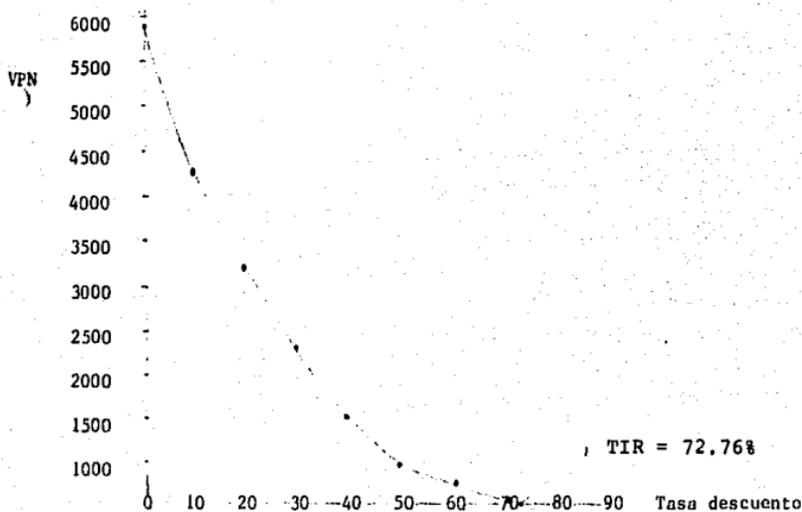
$$VPN = -4000 + \frac{3000}{1+TIR} + \frac{6750}{(1+TIR)^2}$$

Si se toma arbitrariamente una tasa de descuento de ce ro se obtiene un VPN = \$ 5750, por lo que se deduce que TIR es mayor que 0.

Como siguiente paso se tomará una tasa del 80%. En es te caso, el VPN = \$ -250:

$$VPN = -4000 + \frac{3000}{1.8} + \frac{6750}{(1.8)^2} = -250$$

Con esta tasa, el VPN es negativo, por lo que la TIR es menor que el 80%. Para facilitar el cálculo de la TIR se puede utilizar una gráfica en la cual se irán señalando los valores presentes netos a diferentes tasas de descuento. La TIR corresponderá a aquella tasa de descuento que cruce el eje de las abscisas como se muestra a continuación:



Si siguiendo con el ejemplo, y utilizando una tasa de descuento del 70% se tiene un VPN de \$ 100.346 lo cual indica que la TIR es mayor que 70%.

Usando una tasa de descuento del 75% se obtiene un VPN de \$-81.632.

Con esto se observa que la TIR está entre el 70% y el 75%. Para encontrar su valor, se debe interpolar mediante la siguiente fórmula:

$$\text{TIR} = 70\% + \frac{100.346}{100.346 + 81.632} (75\% - 70\%)$$

$$\text{TIR} = 70\% + 2.7571\%$$

$$\text{TIR} = 72.76\%$$

La TIR del proyecto es del 72.76% y considerando que el costo de capital para la empresa es del 60%, entonces, el proyecto sería aceptado.

Otro procedimiento para obtener la tasa interna de --rendimiento es aplicable cuando los flujos de efectivo -- anuales son iguales en cada uno de los años que dura el proyecto. Este es el caso de una anualidad en la cual -- se conocen: El valor presente (VP), el flujo de efectivo anual (A) y el número de periodos (n). Lo que, se -- desconoce en este caso es la tasa de interés (i).

$$\text{VP} = A a \overline{n} | i$$

VP = Valor presente

A = Flujo efectivo anual

$$a \overline{n} | i = \frac{1 - (1+i)^{-n}}{i}$$

El procedimiento que debe seguirse para encontrarla -- se muestra mediante el siguiente ejemplo:

Inversión inicial = -850 000

Flujo neto anual = 500 000 por 5 años

Despejando  $a \sqrt[n]{i}$  se tiene:

$$\frac{VP}{A} = a \sqrt[n]{i} = \frac{850\ 000}{500\ 000} = 1.7$$

El factor resultante de la división debe buscarse en las tablas del valor actual de \$ 1 recibido cada año; en el caso de no obtenerse directo, debe interpolarse.

El resultado del ejemplo es:

$$TIR = 51.438 \%$$

) Suponiendo un costo de capital del 60%, este proyecto no sería aceptable.

Se puede decir que el método de la TIR presenta las siguientes ventajas:

1. Considera flujos de efectivo, no utilidades contables.
2. Si considera el valor del dinero en función del tiempo.
3. Toma en cuenta la totalidad de los flujos de efectivo que genera un proyecto.

Por otro lado, tiene las siguientes desventajas:

1. El cálculo de la TIR por medio del método de prueba y error resulta engorroso, aunque esto puede solucionarse empleando una calculadora o computadora que tenga integrado un módulo especial para su cálculo.
2. Puesto que el criterio de decisión está basado en que

se acepten los proyectos que tengan TIR's superiores al costo de capital cuando a lo largo del tiempo que dura el proyecto se tuvieran diferentes costos de -- oportunidad de capital o tasas de descuento, no sería tan simple la decisión dado que no se sabría qué costo de capital debería tomarse en cuenta para compararlo contra la TIR del proyecto.

3. Cuando en la corriente de flujos de efectivo que genera un proyecto existe más de un cambio de signo, - el proyecto tendrá tantas tasas de rendimiento como cambios de signo haya,

Ejemplo: (miles de pesos)

Inversión inicial	Flujo Período 1	Flujo Período 2
- 4000	25 000	- 25 000

Siguiendo el razonamiento expresado anteriormente, se observa que este proyecto tiene dos TIR's.

Una del 25% y otra del 400%

Comprobando:

$$VPN = -4000 + \frac{25000}{1.25} - \frac{25000}{(1.25)^2} = 0$$

$$VPN = -4000 + \frac{25000}{5} - \frac{25000}{(5)^2} = 0$$

En estos casos, si se toma aisladamente este método, no se sabría cuál TIR comparar contra el costo de capital para aceptar o rechazar el proyecto.

4. Cuando se presenta una decisión de elegir entre dos o más proyectos mutuamente excluyentes (es decir, si se adopta uno no se pueden adoptar los demás) y los flujos de efectivo entre ellos son de magnitudes diferentes, las TIR'S que se obtienen no son comparables debido a ese problema (diferencia en magnitudes).

Ejemplo: (cifras en miles de pesos)

	Inversión	Periodo 1	TIR %	VPNeto al 60% como costo de capital
A	-100	300	200	87.50
B	-10000	+20000	100	2500

En términos de TIR, se elegiría el proyecto A. Sin embargo, se observa que en términos del valor actual del dinero, el proyecto B nos genera mayor cantidad.

Para solucionar esta contradicción se debe proceder - como sigue:

- a) Poner las alternativas en orden ascendente de - - acuerdo a su inversión inicial.
- b) Seleccionar la alternativa de menor inversión y - determinar si su TIR es mayor, que el costo de ca pital. Si esto sucede, ésta se considera buena - inversión.
- c) Comparar esta alternativa con la siguiente de - - acuerdo al ordenamiento del paso a). Esta comparación consiste en restar los flujos de la segunda alternativa menos los de la primera, para de- terminar si el incremento en la inversión se jus- tifica.

- d) Se determina la TIR del incremento en la inversión. Si ésta es mayor que el costo de capital, entonces, la segunda alternativa será mejor que la primera.
- e) Repetir el paso c) hasta que todas las alternativas disponibles hayan sido analizadas. La mejor alternativa será aquella de mayor inversión cuyos incrementos de inversión se justificaron. (2)

Aplicando el procedimiento al ejemplo se tiene:

	Inversión	Flujo 1	TIR
a) A	-100	300	200
B	-10000	20000	100
b) A	TIR = 200% ; Costo de capital = 60%		
	200% > 60% por tanto A es buena inversión		
	Inversión	Flujos	
c) B-A	-10000-(-100)	20000-300	
B-A	-9900	19700	
d) B-A =	-9900	+	$\frac{19700}{(1+TIR)}$

$TIR_{B-A} = 98.99\%$ , puesto que la TIR del incremento en la inversión es mayor que el costo de capital - - (60%), entonces el proyecto B es mejor que el A.

Este mismo procedimiento se aplica cuando se conocen sólo los costos que genera un proyecto. (3)

- 
- (2) Coss Bú Raíl. Análisis y evaluación de proyectos de inversión. Editorial Limusa. México 1983. P.63
- (3) Cfr. Ibidem. P.76

5. El método de la TIR supone como tasa de reinversión de los flujos generados por el proyecto, a la misma TIR, lo cual no es muy adecuado dado que los flujos pueden ser reinvertidos a una tasa diferente.

## 5.5 VALOR PRESENTE NETO.

Este método de evaluación de proyectos de inversión - también considera el valor del dinero en el tiempo, es decir los flujos de efectivo que se estime generará el proyecto en diferentes períodos, serán descontados a cierta tasa de interés que considere la empresa como la más adecuada para la toma de decisiones. Entre las que frecuentemente se emplean están:

- a) Costo de capital, que en principio, constituye un criterio de rentabilidad mínima a exigir en un proyecto de inversión.
- b) Costo de oportunidad de los fondos, es decir, el costo de la mejor alternativa que se hubiera rechazado - por asignar los fondos a un determinado proyecto.
- c) Tasa mínima de rendimiento que la empresa exija por razones específicas. (4)

Las tasas de descuento antes mencionadas, se utilizarán de acuerdo a las pretensiones de cada empresa, por lo que también es factible: se empleen en cierto tipo de proyecto.

En el método de valor presente neto pueden darse dos casos:

1. Que los flujos de efectivo anuales que genere el proyecto sean iguales durante el mismo.
2. Que los flujos de efectivo sean diferentes cada año.

---

(4) Brunet Civit José. Tesis profesional: "Análisis financiero de Proyectos de Inversión". P.91

En ambos casos, el método dice que los flujos, tanto positivos como negativos, sean descontados a la tasa de interés, es decir que sean traídos a valor presente. Una vez hallado el valor presente de los flujos futuros, se les deberá restar el valor de la inversión inicial encontrando, de este modo, el valor presente neto.

Analizando lo antes dicho se tiene:

- 1) Flujos de efectivo anuales iguales. La fórmula de cálculo corresponde a la de valor presente de una anualidad (VP); al cual se resta la inversión inicial para encontrar el valor presente neto:

$$VPN = -I.I. + A a_{\overline{n}|i}$$

En donde:

VPN = Valor presente neto.

I.I = Inversión inicial.

A = Flujo de efectivo anual neto.

n = No. de periodos que dura el proyecto.

i = Tasa de descuento.

El factor  $a_{\overline{n}|i}$  puede encontrarse en tablas de anualidades y representa el valor presente de 1\$ - recibido cada año por n años a la tasa i.

Ejemplo:

Se tienen los siguientes datos:

Inversión inicial = \$ 20,000,000

Flujo anual neto = 10,000,000

Vida del proyecto = 5 años

Costo de capital = 60 %

Sustituyendo en la fórmula y buscando a  $\frac{a}{n \mid i}$  en tablas se obtiene:

$$VPN = -20,000,000 + 10,000,000 a_{\overline{5} \mid .60}$$

$$VPN = -20,000,000 + 10,000,000 (1.508)$$

$$VPN = -20,000,000 + 15,077,209 = -4,922,791$$

Se observa que el valor presente de los flujos positivos es inferior al de los flujos negativos, lo cual resulta en un valor presente neto negativo y como consecuencia, el proyecto no es aceptable. Sin embargo, si el costo de capital para la empresa fuese del 40% se tendría:

$$VPN = -20,000,000 + 10,000,000 (2.035)$$

$$VPN = -20,000,000 + 20,351,639 = 351,639$$

Con este costo de capital del 40%, el proyecto sería aceptable debido a que genera un valor presente neto positivo de \$ 351,639

- 2) Flujos de efectivo diferentes en cada año: La fórmula de cálculo se presenta a continuación:

$$VPN = -I.I + \sum_{t=1}^n \frac{F_{Enetos}}{(1+i)^t}$$

Donde:

VPN = Valor presente neto.

I.I = Inversión inicial

FEnetos = Flujo de efectivo neto anual.

t = Período

n = No. de períodos que dura el proyecto.

i = Tasa de descuento.

Ejemplo:

Una empresa manufacturera planea la compra de una máquina cuya vida estimada es de 5 años, y cuesta \$ 5,000,000. Se tiene la siguiente información:

Inversión inicial = 5 000 000

Flujos de efectivo anuales =	Período 1 <sup>a</sup>	2 400 000
	Período 2 <sup>a</sup> .	3 800 000
	Período 3 <sup>a</sup>	5 600 000
	Período 4 <sup>a</sup> .	8 000 000
	Período 5 <sup>a</sup> .	10 500 000
	Costo de capital	60%

Año	(miles de pesos) Flujo anual	Valor presente de \$1 al 60%	(miles de pesos) Valor presente del flujo anual
1	2 400	.6250	1 500
2	3 800	.3906	1 484.28
3	5 600	.2441	1 366.96
4	8 000	.1526	1 220.80
5	10 500	.0954	1 001.70
			<u>6 573.740</u>

VP = 6 573 740

VPN = 6 573 740 - 5 000 000

VPN = 1 573 740

Del resultado obtenido (VPN = 1 573 740) se concluye que el proyecto es aceptable, dado que el valor presente de los flujos que genera, es superior a la inversión requerida considerando un costo de capital del 60%.

El mejor uso del valor presente neto es para saber si, en la vida económica del proyecto, podrá obtenerse cuando menos el rendimiento requerido. Cuando el valor presente neto es positivo, hay utilidades potenciales en exceso del mínimo requerido; -- cuando el valor presente neto es cero o cercano a él, el rendimiento requerido se cubre, dado que -- las utilidades estimadas y el período de vida son adecuados. Cuando el valor presente neto es negativo, el rendimiento requerido y la recuperación de capital no se alcanzarán con los flujos de efectivo estimados durante la vida económica.

Las principales ventajas que presenta este método son:

1. Sí reconoce el valor del dinero en el tiempo.
2. Considera flujos de efectivo, no utilidades -- contables.
3. Supone la comparación de flujos positivos de -- efectivo contra flujos negativos, sobre una -- misma base de tiempo.

4. El criterio de decisión indica si la rentabilidad de la inversión supera la rentabilidad exigida por la empresa. Esto se cumple cuando el valor presente de los flujos de efectivo netos, descontados a una tasa de interés que corresponda a la rentabilidad que se desee, iguala o supera el monto de la inversión original.
5. Debido a que los valores presentes se miden en pesos de hoy, se pueden sumar entre sí. Por tanto, si se tienen dos proyectos A y B, el valor presente neto de la inversión combinada es:

$$VPN (A+B) = VPN(A) + VPN(B)$$

Sin embargo, el concepto de valor presente neto -- por sí mismo no responde a muchas interrogantes. Dada una tasa de descuento, la evaluación del tamaño de la utilidad es algo complicada cuando comparemos proyectos, particularmente si las inversiones son de magnitud significativamente diferente. Aun más, el grado al cual se debe confiar en la vida económica estimada del proyecto es un problema importante. Adicionalmente, es conveniente cuantificar el monto de error que se puede alcanzar en los flujos de efectivo estimados. Finalmente, una pregunta muy común sería ¿Qué nivel de rendimiento verdadero proporcionará el proyecto, si se espera que todas las estimaciones sean ciertas?. El valor presente neto se debe reforzar con otros métodos que permitan contestar las preguntas anteriores. Los métodos más comunes para lo anterior pueden ser: El índice de valor-presente, el período de recuperación a valor presente, el valor presen

te neto anualizado y la tasa interna de rendimiento. (5)

Una de las principales desventajas que presenta este método es que supone como tasa de reinversión a la tasa de descuento y se sabe que los flujos pueden ser reinvertidos a tasas diferentes.

---

(5) Apuntes del Seminario de Análisis y Evaluación de Proyectos de Inversión. Subdirección de Evaluación de Proyectos y Análisis Sectoria. Dirección Ejecutiva de Crédito de Multibanco Comermex. P. 118

## 5.6 INDICE DE VALOR PRESENTE.

Más que un método de evaluación de proyectos, éste se considera como una herramienta muy útil para el manejo del valor presente.

El objetivo del índice de valor presente es hacer posible la comparación de diferentes proyectos de inversión sobre la misma base, la cual no se puede llevar a cabo con los métodos de la TIR, el VPN y el valor terminal pues los resultados que éstos arrojan son cifras absolutas y por ello es un tanto difícil jerarquizar proyectos de inversión siguiendo estos métodos de análisis.

La forma de calcular el índice de valor presente de un proyecto de inversión determinado es como sigue:

$$\text{Índice de V.P.} = \frac{\text{Valor presente de los flujos netos}}{\text{Inversión Inicial}}$$

Tomando los datos del último ejemplo incluido en el apartado relativo al valor presente neto se tiene.

$$\text{Índice de V.P.} = \frac{6573\ 740}{5000\ 000} = 1.31$$

El resultado obtenido de 1.31 indica que éste es un proyecto aceptable siguiendo la regla que señala este método: Cuando el índice de valor presente es igual o mayor que 1.00, el proyecto es aceptable ya que produce -- por lo menos la rentabilidad exigida por la empresa.

Este método es importante cuando se tiene un capital limitado para inversiones (presupuesto de capital) y por otro lado varias alternativas de proyectos de inversión en las cuales puedan ser aplicados dichos fondos.

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

Cuando esto ocurre, la empresa deberá aceptar aquellos proyectos que le proporcionen el rendimiento máximo, es - decir, aquéllos cuyo índice de valor presente sea mayor - considerando que debe respetar la restricción presupues- tal.

Ejemplo:

El presupuesto de capital se limita a \$ 1,000,000.- - Se tienen las siguientes alternativas de inversión, las - cuales son independientes entre sí:

Proyecto	(miles de pesos) Inversión inicial	(miles de pesos)	Índice de valor presente
		Valor presente n e t o	
A	500	800	1.6
B	100	150	1.5
C	200	100	0.5
D	150	60	0.4
E	20	8	0.4
F	10	3	0.3
G	50	10	0.2
H	30	3	0.1
I	40	0	0

Como se observa, las alternativas de inversión están - colocadas en orden descendente según su índice de valor - presente. Con el presupuesto con que se cuenta, la empre - sa puede realizar las alternativas de la A a la F, llegan - do a un total invertido de \$ 980,000.- y a un valor pre - sente neto total de \$ 1,121,000.-

### 5.7 VALOR PRESENTE NETO ANUALIZADO.

El cálculo del valor presente neto resulta normalmente en un exceso o en un déficit de beneficios a valor presente sobre la inversión neta. Si es positivo, el importe puede ser visto como un remanente contra los errores de estimación en los flujos de efectivo esperados. A menos que el proyecto tenga flujos de efectivo anuales muy irregulares, generalmente es muy útil transformar el valor presente neto en una anualidad equivalente sobre la vida económica del proyecto. Este equivalente anual representa un margen de error que puede ser comparado directamente con la estimación anual de los flujos de efectivo, puesto que el valor presente neto ha sido reconstruido nuevamente en sus flujos de efectivo futuros. Para ilustrarlo, se puede transformar el valor presente neto del primer ejemplo relativo a dicho método \$ 351 639 en una anualidad sobre los cinco años de vida, en base a la siguiente fórmula:

$$\text{Anualidad} = \frac{\text{Valor presente neto}}{\text{Factor (de 5 años)}}$$

donde el factor corresponde a la suma de los factores anuales de valor presente. Según el ejemplo, el resultado es el que sigue:

$$\text{Anualidad} = \frac{351,639}{2,034} = 172,880$$

Los flujos de efectivo anuales fueron estimados originalmente en \$ 10,000,000. El resultado anterior indica que durante los cinco años de vida, los flujos estimados originalmente pueden ser menores aproximadamente en \$ 170,000 por año, alcanzando el proyecto aún el rendi-

miento mínimo requerido del 60%.

Este proceso de anualidades puede usarse además para - comparar los beneficios netos anuales de alternativas con diferentes vidas. Más aún, en un sentido general, el proceso de anualizar es un método rápido para cambiar el proceso de análisis de la inversión. Esta es una forma muy usada para encontrar aproximadamente el flujo de efectivo anual requerido para justificar una inversión si el desembolso de capital es conocido pero los beneficios de operación no han sido determinados aún. Dada una vida económica estimada y una tasa de descuento, la fórmula:

$$\text{Flujo de efectivo} = \frac{\text{Inversión neta}}{\text{Factor}}$$

puede ser utilizada para encontrar un nivel de flujo de efectivo anual mínimo. El concepto es una herramienta -- muy útil para tener un juicio preliminar sobre la oportunidad de una inversión. (6)

---

(6) Cfr. Ibidem P. 120 y 121

## 5.8 VALOR TERMINAL

La primera desventaja que señalé con respecto al valor presente neto de que considera como tasa de reinversión - de los flujos, la tasa de descuento, viene a ser subsanada por el método del valor terminal, debido a que éste -- considera las tasas a las cuales los flujos generados por el proyecto, pueden ser reinvertidos en períodos futuros, es decir, que los flujos positivos de efectivo son - - - susceptibles de ser reinvertidos a tasas diferentes de la de costo de capital o tasa de descuento.

Cuando las expectativas respecto a las tasas de rendimiento son a la baja, un proyecto puede resultar menos -- rentable de lo que se piensa cuando se considera el método del valor presente neto (como es el caso del ejemplo), dado que como dije antes, este método considera como tasa de reinversión la tasa de descuento. Sin embargo, si se toma el criterio del valor terminal se observa que el valor presente de los flujos reinvertidos a tasas menores - que la tasa de descuento será inferior que el de aquéllos que consideramos reinvertidos a la tasa de descuento. Con el objeto de aclarar este método se presenta un ejemplo:

Suponiendo los mismos datos del último ejemplo presentado en el apartado de valor presente neto para hacer posible la comparación del resultado en el método del valor presente y en el del valor terminal se tiene:

(Cifras en miles de pesos)

Inversión inicial = \$ 5,000

Flujos de efectivo netos anuales (promedio):

Periodo 1ª	2 400
Periodo 2ª.	3 800
Periodo 3ª.	5 600
Periodo 4ª.	8 000
Periodo 5ª.	10 500

Tasa de descuento basada en el costo de capital = 60%

Año	Rango probable de flujos de efectivo	Flujo promedio anual	Variac. %	Tasa esperada de reinversión de los flujos (promedio)	Factor futuro de \$ 1	Valor terminal	Valor presente al 60% (Tabla de valor actual de \$ 1 x 5 años)
1	2600 2500	2400	63 61	62	6.511	15626.40	
2	3900 4000	3800	62 60	61	4.019	15272.20	
3	5700 5500	5600	60 58	59	2.496	13977.60	
4	8100 7900	8000	58 56	57	1.57	12560.00	
5	10600 10400	10500	56 54	55	1.000	<u>10500.00</u>	.0954
						67936.20	
						<u>x .0954</u>	
						648413	

Explicación de la tabla:

- 1) Periodo en que se genera el flujo.
- 2) Rango probable en que caería el flujo. Esta columna se incluye dado que se sabe que las estimaciones de los flujos no son 100% exactas aunque para los cálculos se considera el promedio de los extremos.

- 3) Flujo promedio anual.- Los datos de esta columna son los que se tomaron como base para el cálculo del valor terminal.
- 4) Variación %. Corresponde al rango en el que se espera se encontrará la tasa de reinversión.
- 5) Tasa esperada de reinversión de los flujos. Es el promedio de las tasas de la columna 4. Estos datos son los que se tomaron como base para el cálculo del valor terminal.
- 6) Factor futuro de \$ 1. Estos datos provienen de la multiplicación entre sí de  $1 +$  la tasa de reinversión de cada período dependiendo del año en que se genere el flujo.
- 7) Valor terminal, que resulta de la suma total de los productos de los flujos promedio por los factores futuros de \$ 1 correspondientes.
- 8) Valor presente al 60%. Se obtiene al descontar el valor terminal de la inversión a una tasa del 60% -- correspondiente al costo de capital. El factor de descuento correspondiente al 60% por 5 años, según tablas del valor actual de \$ 1 es .0954.

El valor presente del valor terminal de \$ 67936,200. es de \$ 6481,113, el cual es inferior al obtenido considerando como tasa de reinversión la del 60% (costo de capital según método de VPNeto) que fue igual a \$ 6573740. Con esto queda demostrado que el criterio de valor terminal proporciona una base más sólida para la toma de decisiones que el de valor presente neto, dado que el primero sí considera las tasas a las cuales los flujos de - -

efectivo pueden ser reinvertidos en el futuro mientras que el segundo, supone que los flujos serán reinvertidos a la tasa de costo de capital si ésta es la que se tomó para -- propósitos del descuento.

En el ejemplo, se puede observar que el valor actual de los flujos positivos, es superior a \$ 5000 000 que es la inversión inicial, lo cual significa que la rentabilidad es superior al 60% (costo de capital), por lo que se deduce que el proyecto es aceptable.

### 5.9 TASA EXTERNA DE RENDIMIENTO

El método de la tasa interna de rendimiento asume que los flujos obtenidos del proyecto son reinvertidos a una tasa igual a la tasa interna de rendimiento. Dado que los flujos no siempre son reinvertidos a esa tasa, se ha desarrollado el método de la tasa externa de rendimiento el cual incorpora explícitamente una tasa de reinversión en los cálculos de la tasa de rendimiento y elimina el inconveniente que presenta la TIR de generar, en algunos casos ya explicados, múltiples tasas de rendimiento.

La tasa externa de rendimiento se define como la tasa a la cual se igualan el valor futuro de la inversión inicial con la acumulación o valor futuro de los flujos - reinvertidos. (7) Los flujos netos obtenidos o recuperados se suponen reinvertidos a una tasa de rendimiento mínima atractiva, basada en el concepto de costo de oportunidad.

Matemáticamente, este método se expresa como sigue:

$$(1) \quad (VF/A, tr\%, n) + VR = VF_A$$

$$(2) \quad (VF/P, TER\%, n) = VF_A$$

---

(7) Cfr. Canada John & White Jr. John. Capital Investment Decision Analysis for Management and Engineering. USA 1980. Capítulo 4.

En donde:

- VF = Valor futuro.  
A = Flujos netos obtenidos y reinvertidos a la tasa tr.  
tr = Tasa de reinversión de los flujos.  
n = No. de periodos que dura el proyecto.  
VR = Valor de rescate.  
VFA = Valor futuro de los flujos netos reinvertidos a la tasa tr%  
P = Inversión inicial.  
TER = Tasa externa de rendimiento.

Explicación de las fórmulas:

- (1) Esta es aplicable cuando los flujos netos anuales - son iguales durante el proyecto y se lee del siguiente modo:

Obtener el valor futuro, dada una anualidad, a una tasa (tr) por n periodos.

Cuando los flujos netos anuales no son iguales, la fórmula se expresa como sigue:

$$F_1(1+tr\%)^{n-1} + F_2(1+tr\%)^{n-2} + \dots + F_n(1+tr\%)^{n-n} = VFA$$

En donde:

- F<sub>1...n</sub> = Flujos netos obtenidos reinvertidos a la tasa - tr%.  
tr% = Tasa de reinversión.  
n = No. de periodos que dura el proyecto.  
VFA = Valor futuro de los flujos reinvertidos a la tasa tr%.

- (2) Una vez que se ha obtenido el valor futuro de los -- flujos reinvertidos a la tasa  $tr\%$ , se procede a encontrar la tasa a la cual el valor futuro de esos -- flujos iguala el valor futuro de la inversión inicial. Esa tasa será la TER del proyecto y éste será aceptable cuando la TER supere la tasa de rendimiento mínima atractiva establecida por la empresa.

Con el objeto de aclarar este método, a continuación se presenta un ejemplo cuando los flujos netos son diferentes a lo largo del proyecto:

(cifras en miles de pesos)

Inversión inicial	=	10 000	
Vida del proyecto	=	5 años	Tasa de reinversión= 60%
Valor de rescate	=	0	o tasa de rendimiento mínima atractiva.
Flujos anuales netos:			
Periodo 1		7,000	
Periodo 2		8,000	
Periodo 3		9 000	
Periodo 4		9 500	
Periodo 5		10 000	

$$(1) 7000(1+.60)^4 + 8000(1+.60)^3 + 9000(1+.60)^2 + 9500(1+.60) + 10000 = 126883.20$$

$$(2) 10000(VF/P, TER\%, 5) = 126 883.2$$

Empleando para su determinación la calculadora, se obtiene una TER = 66.22%, lo cual indica que el proyecto es aceptable dado que la TER es mayor que la tasa de rendimiento mínima atractiva que es del 60%.

En general, dicen John R. Canada y John A. White: Un proyecto justificado económicamente usando el método de la TIR, también se justificará cuando se usa el método de la TER. (8) Sin embargo, éste último tiene la ventaja de que arroja una única solución, a diferencia del de la TIR en el cual, dependiendo del número de cambios de signo que se den en los flujos resultantes del proyecto, serán el número de TIR's que éste tenga.

---

(8) Ibidem. P. 68

**VI. ALGUNOS FACTORES ADICIONALES QUE  
INFLUYEN EN LA EVALUACION DE PROYECTOS.**

## 6.1 LA INFLACION

### 6.1.1 CONCEPTO E IMPORTANCIA.

Hasta ahora se ha considerado que los precios se mantienen relativamente constantes a lo largo del tiempo, o bien que los efectos de los cambios de precios, son los mismos para todas las alternativas de inversión consideradas y que, por tanto, no afecta nuestras decisiones. Sin embargo, estos considerandos no son realistas. La inflación, puede y de hecho afecta la comparación económica de las alternativas de inversión.

Aunque la palabra inflación es utilizada todos los días, mucha gente encuentra difícil definirla. La mayoría de las personas están conscientes que una determinada cantidad de dinero compra cada vez menor cantidad de bienes y servicios a medida que el tiempo transcurre; sin embargo, probablemente esta gente no está capacitada para expresar este conocimiento cuantitativamente.

Antes de discutir el impacto de la inflación en un proyecto de inversión, es conveniente expresar algunas ideas acerca de cómo medirla.

En términos simples, los resultados de un negocio son expresados en cifras monetarias. Sin embargo, esta medida no es confiable, puesto que su valor varía a través del tiempo. La inflación es el término que se emplea para indicar esa disminución en valor. Por ejemplo, si se depositan \$ 10,000.00 en una cuenta de ahorros que paga el 20% anual y el dinero es retirado después de un año se puede decir que la tasa de rendimiento es del 20%. Esto es cierto en condiciones en las que no exista inflación, es decir, cuando el poder adquisitivo del dinero

retirado sea el mismo del año anterior, o dicho de otro modo, el rendimiento es del 20% si con el dinero obtenido puedo comprar un 20% más de bienes y servicios. Sin embargo, si la inflación ha reducido el valor del dinero en un 55%, entonces, el rendimiento real resulta en una pérdida económica en el poder de compra del peso de aproximadamente 35%. Por consiguiente se puede decir que la inflación es la medida de la disminución en el poder de compra del peso. (1)

También es importante aclarar que el efecto de la inflación en el valor real de los flujos de efectivo futuros de un proyecto no debe confundirse con los cambios de valor que el dinero tiene a través del tiempo. Ambas situaciones provocan el mismo efecto: un peso dentro de un año, no vale lo mismo que un peso de hoy. Pero el cambio de valor del dinero a través del tiempo surge debido a -- que un peso ahora puede ser invertido a la tasa de interés vigente en el mercado y obtener ese peso más los intereses dentro de un año. Por el contrario, el efecto de la inflación se da debido al alza general de los precios, la cual provoca que un peso del año próximo compre menos que un peso de hoy.

A continuación se definen algunos términos que pueden servir de base para la inclusión de los efectos de la inflación en la evaluación de proyectos de inversión:

Pesos corrientes(N\$): Es el número de pesos que se -- tienen o se deben en cualquier punto del tiempo y corresponde al tipo de pesos en los que la gente piensa normal-

---

(1) Cfr. Coss Bú Radl. Análisis y evaluación de proyectos de inversión. P. 146

mente. Son los términos en los que usualmente se expresan las cifras de ventas de cualquier empresa. También suele llamárseles pesos en términos nominales.

Pesos constantes (R\$): Son los pesos que tienen un poder de compra determinado con referencia a un cierto año que se toma como base.

Los pesos corrientes correspondientes a cualquier fecha (n) pueden convertirse a pesos constantes o reales con un poder de compra a un tiempo (K) por la siguiente fórmula:

$$R\$ = N\$ \left[ \frac{1}{1+f} \right]^{n-k}$$

Asimismo se tiene el proceso inverso:

$$N\$ = R\$ (1+f)^{n-k}$$

En donde:

f = Es la tasa de inflación por periodo por n años.

Es común expresar los pesos reales en pesos con un poder adquisitivo correspondiente al principio del periodo de estudio o evaluación, como lo muestra el siguiente ejemplo:

Suponga que su salario por 3 años se comportará de la siguiente forma:

Año	Salario(N\$)
1	10 000
2	15 500
3	24 025

Suponiendo que el año base es el año 1, su salario esperado en términos reales puede expresarse como sigue:

Año	Salario (R\$)
1	10 000
2	10 000
3	10 000

Con una tasa de inflación esperada del 5% por año, ambas formas de expresión son equivalentes.

En relación a los diferentes tipos de tasas, algunas definiciones importantes son:

- a) Tasa de interés real. Corresponde al incremento real en poder adquisitivo expresado como un porcentaje por período. Se denota como  $i$ .
- b) Tasa de inflación. Es el incremento en precios de los bienes y servicios expresado como un porcentaje por período. Se denota como  $f$ .
- c) Tasa de interés nominal. Es el incremento en el monto para cubrir el rendimiento real y la inflación expresado como un porcentaje por período.

Se va a denotar como  $i_n$  para distinguirla de  $i$ .

Dado que la tasa de rendimiento real y la tasa de inflación tienen un efecto compuesto, se tiene:

$$\begin{aligned}i_n &= (1+i)(1+f) - 1 \\ &= i+f + (if)\end{aligned}$$

Normalmente las tasas de interés son expresadas en tér

minos nominales más que reales. En otras palabras, si por ejemplo uno invierte en un pagaré con rendimiento líquido al vencimiento, el banco promete pagarle una cierta cantidad de pesos, pero no promete nada respecto a lo que ese dinero pueda comprar. Siguiendo el ejemplo se tiene: la tasa de interés que concede un pagaré a un año es del 50% (tasas vigentes de la semana del 29 de julio al 4 de agosto 1985) y la inflación esperada para el año en cuestión es del 55%. Si se invierte en el pagaré \$ 1 000,000.00, al cabo de un año se recibirá el capital más los intereses como se muestra a continuación: (Cifras en miles de pesos)

Inversión en miles	Interés al final del año (en miles)	Capital + interés al final del año
1000	500	1500

Pero surge la pregunta, ¿Qué poder de compra tienen esos \$ 1 500 000.00? para ver qué poder adquisitivo tiene ese monto se deflaciona el flujo, es decir, se divide entre  $1+f$ :

$$\frac{1500}{1.55} = 967.742 \quad \text{Este es el pago que en términos reales recibe el inversionista}$$

O sea que la tasa de rendimiento real es negativa como se muestra a continuación:

$$\text{Despejando } i \text{ de la fórmula } i_n = (1+i)(1+f)-1$$

$$\frac{1.5}{1.55} - 1 = i = -.0323$$

$$1.55$$

que es equivalente a la expresión:

$$\frac{967.742}{1000} - 1 = -0.0323 \quad \text{ó} \quad -3.23\%$$

La conclusión del ejemplo es que el pagaré ofrece un rendimiento nominal del 50%, pero considerando una inflación esperada del 55% se tiene un rendimiento negativo en términos reales de -3.23%.

Es importante destacar que la tasa nominal es cierta, pero la tasa real es sólo esperada, ya que no puede ser determinada exactamente hasta el final del año, cuando se conoce la tasa de inflación.

#### 6.1.2 CONSISTENCIA EN EL TRATAMIENTO DE LOS FLUJOS DE EFECTIVO Y LAS TASAS DE DESCUENTO EN CONDICIONES DE INFLACION.

Las explicaciones anteriores respecto a las tasas y flujos nominales y reales deben tomarse en cuenta para efectos del descuento de los flujos en la evaluación de un proyecto de inversión.

Si la tasa de descuento se establece en términos nominales, los flujos de efectivo se deben calcular sobre la misma base nominal, tomando en cuenta las tendencias en los precios de venta, costos de los materiales y mano de obra, etc. Esto nos llama no sólo a aplicar una tasa supuesta de inflación a todos los componentes de los flujos de efectivo sino a una tarea más compleja, debido a que por ejemplo los costos de mano de obra por hora, normalmente se incrementan a una tasa menor que el índice de precios al consumidor por razones de la situación inflacionaria que vive el país. Los ahorros de impuestos como consecuencia de los cargos por depreciación no se incrementan con la inflación, dado que la Ley del Impuesto sobre la Renta vigente en México, sólo permite deducir las inversiones sobre la base del costo histórico.

También puede efectuarse el cálculo y descuento de los flujos de efectivo sobre bases reales, aunque esta forma no es muy utilizada.

A continuación se presenta la equivalencia de ambas formas de calcular los flujos, mediante un ejemplo:

Suponga que la firma proyecta normalmente sus flujos de efectivo en términos nominales y los descuenta a una tasa nominal del 60%. Pero en este caso particular, se dan los flujos de efectivo en términos reales, o sea a precios del año 0 ó 1er. período:

Flujos de efectivo reales (en millones de pesos).

ANO	0	1	2	3
	-100	+35	+50	+30

Sería inconsistente descontar estos flujos a la tasa del 60%. Se tienen dos alternativas: ya sea expresar los flujos de efectivo en términos nominales y descontar al 60%, o bien, convertir la tasa de descuento nominal del 60% a términos reales y descontar los flujos reales a esa tasa. Con ambos métodos se llega al mismo resultado.

Suponiendo que la inflación esperada para los próximos 3 años será del 55% cada año. Entonces el primer flujo de 35 000 000 en términos reales será de - - - - - \$ 35000000 x 1,55 = 54,250,000 en términos nominales; el segundo, será de 50000000 x (1.55)<sup>2</sup> = 120,125 000 y el tercero será de 30 000 000 x (1.55)<sup>3</sup> = 111,716,250. Descontando estos flujos con la tasa nominal del 60% se tiene:

$$\begin{aligned} \text{V.P. Neto} &= \text{(miles de pesos)} \\ &= -100\,000 + \frac{54,250}{1.60} + \frac{120,125}{(1.60)^2} + \frac{111,716}{(1.60)^3} = \$ 8104,553 \end{aligned}$$

Usando el procedimiento de convertir la tasa de descuento nominal a términos reales tendremos:

$$\text{Tasa de descuento real} = \frac{1 + \text{tasa de descuento nominal}}{1 + \text{tasa de inflación}} - 1$$

$$\text{Tasa de descuento real} = \frac{1 + .60}{1 + .55} - 1 = 0.0323 \text{ ó } 3.23\%$$

Si descontamos los flujos reales utilizando esta tasa tenemos que el VPN es de \$ 8104,553 igual que con el 1er. método:

$$\text{VPNeto} = -100,000 + \frac{35000}{1.0323} + \frac{50000}{(1.0323)^2} + \frac{30000}{(1.0323)^3} = \$ 8104.553$$

La conclusión de lo anteriormente dicho es la siguiente: descontar flujos de efectivo nominales a tasas de descuento nominales y flujos reales a tasas de descuento reales.

### 6.1.3 EJEMPLO DEL IMPACTO QUE CAUSA LA INFLACION EN UNA INVERSION EN ACTIVO FIJO.

Después de haber mencionado en qué consiste la inflación y algunas ideas sobre cómo medirla, seguidamente se expondrán algunas ideas sobre los efectos que puede tener la inflación en las decisiones de inversión.

No considerar el efecto de la inflación, tiende a producir decisiones cuyos resultados no van de acuerdo a las metas y objetivos fijados por una organización. Además, es un hecho que la inflación merma significativamente los ahorros que en impuestos produce la depreciación, puesto que los procedimientos permitidos por la Ley del Impuesto

sobre la Renta, basan los cálculos de depreciación en los costos históricos de los activos. El efecto de determinar la depreciación de esta forma, es incrementar los impuestos a pagar y disminuir, por tanto, los flujos de efectivo después de impuestos.

Con el objeto de aclarar el impacto de la inflación en una inversión en activo fijo, se presenta el siguiente ejemplo:

Suponiendo que una empresa constructora está considerando la posibilidad de reemplazar una máquina vieja por una nueva. La tasa de descuento que la empresa emplea para descontar los flujos de este tipo de proyectos, corresponde a su costo de capital que equivale a un 60%.

El precio actual de la nueva máquina instalada es de \$ 30,000,000.00

Esta máquina, se espera que ahorrará en los próximos 4 años una cantidad anual en términos reales de \$ 10,000,000.00. Suponga que el incremento en los ahorros por concepto de inflación será del 20% anual (los ahorros se deben básicamente a salarios de operarios que requería la vieja máquina y que la nueva no requiere).

Al término de su vida económica que se espera de 4 años (coincide con la vida del activo según art. 45, Fr. X de la Ley del Impuesto sobre la Renta) esta máquina tendrá un valor de rescate de \$ 10,000,000.00 (por los efectos de la inflación).

La tasa de impuestos corresponde al 52% (Impuesto sobre la Renta y participación de utilidades a los trabaja

dores) y la empresa va a depreciar el activo en línea recta (sin dejar de aprovechar el estímulo fiscal que ofrece la Ley del Impuesto sobre la Renta vigente en 1985 en su artículo 163 y en las Disposiciones de vigencia anual para 1985 en su artículo 8<sup>a</sup>, Fr. VII que permiten deducir - el 50% de la inversión en el año de adquisición cuando -- los bienes sean comprados en 1985).

El valor de mercado de la máquina vieja es de - - - - \$ 5,000,000.00 está totalmente depreciada y el fabricante de las máquinas la toma a cuenta.

(cifras en miles de pesos)

Año	Flujo antes de impuestos (a partir del año 1: Ahorros anteriores X 1.20)	Depreciación	Ingreso gravable	Imptos. (.52)	Flujo después de imptos.	Valor presente al 60%
0	(30,000) + 5,000 utilidad gravable	15,000	(10000)	(5200)	(25000) 5200	(19800)
1	12000	5,000	7000	3640	8360	5225
2	14400	5,000	9400	4888	9512	3716
3	17280	5,000	12280	6386	10894	2660
4	20736 + 10000 utilidad gravable	- o -	30736	15983	14753	2251
					VPN (en miles) = \$( 5948 )	----- *****

Considerando los supuestos antes señalados y siendo consistentes con el tratamiento de la inflación, es decir, -- descontar flujos nominales a tasas nominales, se observa - que el proyecto no es rentable dado que su valor presente neto es negativo. Este efecto lo provoca fundamentalmente

el hecho de que la depreciación se calcula sobre valores históricos y a pesar del estímulo fiscal ofrecido, éste no es suficiente para compensar la descapitalización que sufre la empresa la cual, al tener que reponer sus activos, no cuenta con reservas suficientes para hacerlo debido a la pérdida que en sus ingresos reales engendra el fenómeno inflacionario.

## 6.2 EL RIESGO Y LA INCERTIDUMBRE EN LA INVERSION.

### 6.2.1 CONCEPTO DE RIESGO E INCERTIDUMBRE.

Varios autores han mencionado y con mucha razón, que el análisis y evaluación de proyectos de inversión, se resume esencialmente en el análisis de riesgos e incertidumbres.

Se puede decir que el riesgo es la medida de no lograr los beneficios y resultados esperados de la inversión, y la incertidumbre, la medida de desconocimiento de hechos y sucesos que afectan el desarrollo de un proyecto. Estos conceptos se revierten principalmente en los factores de éxito y fracaso de cualquier proyecto de inversión. (2)

### 6.2.2 ALGUNOS FACTORES QUE PUEDEN DAR EXITO O FRACASO A UN PROYECTO DE INVERSION.

El objetivo básico de este punto dentro del análisis y evaluación de proyectos de inversión, es señalar cuáles son los factores de éxito o fracaso más importantes que se estima pudieran afectar al proyecto, ya sea desde el punto de vista del mismo, o de la empresa y sector económico en donde se desenvolvería. Además, estos factores deben cuantificarse en la medida de lo posible a través de cifras significativas o resultados previstos, en el mismo análisis.

---

(2) Apuntes del Seminario de Análisis y Evaluación de Proyectos de Inversión. Subdirección de Evaluación de Proyectos y Análisis Sectorial. Dirección Ejecutiva de Crédito de Multibanco Comermex. P. 160

Estos factores de éxito y fracaso de un proyecto, pueden surgir como resultado de diversos aspectos como son: la formulación y estimación del estudio de mercado; o - - bien, deficiencias y logros en la explotación de recursos, en la tecnología del proceso; el mantenimiento de un apalancamiento aceptable; la disponibilidad de recursos financieros para su ejecución, etc. Muchos ejemplos podrían mencionarse en este punto, que bien pudieran ser factores de éxito o fracaso de un proyecto, pero lo más importante es su identificación y cuantificación en conceptos y bases concretas y objetivas sujetos a su plena comprobación, aunque cabe aclarar que no existe ningún método específico para identificarlos y mucho se basa en el sentido común e investigación de los hechos y sucesos que rodean al proyecto.

Con el objeto de presentar un panorama en cuanto a su origen, a continuación se presenta una clasificación conceptual de cómo podrían agruparse éstos, así como ejemplos de los mismos:

Factores de éxito y - - fracaso

Factores internos del proyecto.

Del mismo proyecto: Impacto marginal, dudosa aceptación, bajos rendimientos, etc.

De la empresa: Restricciones en liquidez, generación de recursos, problemas laborales, deficiente organización, etc.

Del inversionista: Escasa experiencia, dudosa calidad moral, falta de conocimiento, etc.

Factores externos al proyecto.

Del sector: Control de precios, escasez de insumos, exceso de oferta, etc.

De la economía: Inflación, austeridad, recesión, etc.

Como se puede observar en el cuadro anterior, la clasificación se basa en el origen de los factores; los internos, pueden ser generalmente controlados o atenuados, en la medida que exista el conocimiento del hecho o suceso - que los genera. Sin embargo, en la mayoría de las veces, el proyecto no tiene poder de influencia en los factores externos, no así en los internos, en que generalmente el proyecto cuenta con los elementos necesarios para inferir en su corrección y control.

Para citar un caso al respecto, supóngase que un proyecto requiere de materia prima de excelente calidad para obtener los resultados previstos; el abastecimiento es el adecuado, pero como consecuencia de un previsible cambio - en la calidad de dichas materias, la empresa promotora -- del proyecto, se adelanta a este hecho y modifica el proceso técnico, agregando otro tipo de maquinaria capaz de corregir este fenómeno con su consecuente elevación en el costo de la inversión fija. En este caso se combinan un factor interno (cambio en el proceso tecnológico) en el cual la empresa tiene facultad de decisión, y otro externo (abastecimiento de materia prima), en el cual la empresa generalmente no tiene poder de influencia. Asimismo, se puede observar que aunque podría ser un factor vulnerable o de fracaso, también podría convertirse en un factor de éxito por el anticipo de hechos o el enfrentarse a situaciones propias de incertidumbre como lo es el hecho de un cambio en la calidad de la materia prima.

Es importante aclarar que en algunos proyectos de inversión, ciertos factores pueden ser de éxito y en algunos otros, estos mismos factores se pueden convertir en vulnerables, por lo que cada análisis en este aspecto es

único y no existen reglas específicas para identificarlos.

Las técnicas y herramientas para tratar de medir el riesgo e incertidumbre derivados de los factores de éxito o fracaso de un proyecto de inversión son varias, entre las que destacan el análisis del punto de equilibrio, análisis de sensibilidad y análisis de riesgos, los cuales se presentan a continuación.

### 6.2.3 ALGUNAS TECNICAS Y HERRAMIENTAS PARA MEDIR EL RIESGO E INCERTIDUMBRE DERIVADOS DE LOS FACTORES DE ÉXITO O FRACASO DE UN PROYECTO.

#### 6.2.3.1 Análisis del punto de equilibrio.

Como se mencionó anteriormente, es una de las herramientas más usuales para medir el riesgo de un proyecto y su aplicación es bastante común en la evaluación de proyectos ya que su cálculo es sencillo de efectuar y la interpretación de los resultados obtenidos es de fácil comprensión.

El análisis de punto de equilibrio es la técnica que cuantifica los márgenes de seguridad que como mínimo deben darse, para que las proyecciones económicas y financieras del proyecto no comprometan el éxito en la ejecución del mismo.

El punto de equilibrio cuantifica cuál es el mínimo de ventas a realizar o los niveles máximos de gastos a incurrirse, para que el proyecto no represente pérdidas en su ejecución. Sin embargo, es necesario analizar e interpretar este resultado para conocer el margen de seguridad, -

así como el riesgo de que el proyecto incurra en pérdidas de operación, con lo cual se podrá derivar en su caso, un posible factor de éxito o fracaso, explicando y cuantificando el origen del mismo.

Para determinar el punto de equilibrio se utilizan las siguientes fórmulas dependiendo de la información de que se disponga:

$$\text{Volumen ventas P.E.} = \frac{\text{CF}}{\text{P}-\text{C.V.}}$$

$$\text{Monto de las ventas P.E.} = \frac{\text{CF}}{\frac{1-\text{C.V.totales}}{\text{Ventas}}}$$

En donde:

CF = Costos fijos.

P = Precio de venta unitario.

C.V. = Costo variable unitario.

C.V.totales=Costos variables totales

#### 6.2.3.2 Análisis de sensibilidad.

El empleo de esta técnica se ha incrementado notablemente debido a la utilidad que representa su utilización. Este análisis consiste en modificar las bases y supuestos de las proyecciones para cuantificar las desviaciones que presentarían los resultados finales y su impacto en la implantación del mismo.

La metodología de este análisis consiste en seleccionar las variables o factores que repercuten de manera di-

recta en los resultados más relevantes del proyecto, siendo indispensable medir las variaciones en las variables significativas y su posible ocurrencia, así como la desviación obtenida en los resultados significativos del proyecto, con lo cual se cuantificaría el riesgo e incertidumbre así como los factores de éxito o fracaso del proyecto.

De acuerdo a lo anterior, es necesario identificar qué variables repercuten seriamente en la obtención de los resultados económicos y financieros del proyecto y que sea probable una variación en sus montos, descartando aquellas que su valor no incide en forma relevante en el impacto financiero o económico del estudio en análisis o en su caso no varían en su monto como es el caso de precios controlados. También se deberá seleccionar qué variable es la que se medirá como desviación de resultados; por ejemplo: una variación en precios y volúmenes de venta, no dará mucho significado real del análisis si se mide en términos de la variación en ingresos, pero sí se logrará un enfoque más útil si se sensibiliza la utilidad esperada.

Otro punto que se deberá tomar en cuenta, es la variación en valor de las variables seleccionadas; se recomienda que se analicen siempre las variaciones extremas y no las intermedias, tomando una posición conservadora y no optimista al realizar el análisis. De acuerdo a lo anterior, a medida que se involucren más variables (siempre que tengan un impacto importante en los resultados del proyecto), el análisis será más completo y por tanto, se tendrán mejores elementos de juicio para una decisión final, aunque mucho depende de la variación posible que pu-

dieran tener las variables asociadas en el proceso y su repercusión en el mismo. (3)

Una de las desventajas del análisis de sensibilidad, es que, normalmente, las variables más importantes que afectan al proyecto se interrelacionan entre sí. Entonces, qué caso tendría ver aisladamente el efecto que tuviera un incremento en el tamaño del mercado, por ejemplo, si se sabe que ese incremento generará consecuentemente un incremento en la demanda del producto y posiblemente un aumento en el precio unitario.

Es por ello que, cuando las variables están interrelacionadas, es conveniente examinar el proyecto bajo diferentes escenarios. (4)

Por ejemplo:

El administrador financiero de una ensambladora de autos está preocupado por la inestabilidad del peso en el mercado, ya que importa el 40% de su materia prima y sólo exporta el 20% de su producción y como se sabe, las devaluaciones tienen un impacto negativo en la empresa ya que:

- 1) Hacen que aumenten los costos variables y fijos de producción debido a que, al devaluarse el peso, les sale más cara la materia prima de importación y el mantenimiento de la maquinaria, pues muchas de las refacciones son importadas.

---

(3) Ibidem. P. 168

(4) Cfr. Brealey Richard & Myers Stewart. Principles of Corporate Finance. USA 1981. P. 193

- 2) Como consecuencia de lo anterior, se ven en la necesidad de aumentar los precios de los autos para que el negocio siga siendo rentable.
- 3) Este hecho puede generar disminución en la demanda -- del producto a nivel nacional debido a que el poder adquisitivo de la gente no aumentará al mismo nivel que la devaluación.

Un escenario podría ser el siguiente:

	<u>Actual</u>	<u>Expectativa(DIC85)</u>
(1) Tipo de cambio(devaluación: 11%)	360	400
(2) Costos variables por unidad	1000000	1110000
(3) Costos fijos totales	20000 millones	21000 millones
(4) Precio de venta	2000000	2160000
(5) Tamaño del mercado nacional	200000(autos)	180000
(6) Participación en el mdo.nal.	.30	.30
(7)=(5)x(6) Unidades a vender	60000	54000

(millones Estados de resultados en ambos escenarios de pesos)

	<u>Actual</u>	<u>%</u>	<u>Expectativa</u>	<u>%</u>
Ventas(4)x(7)	120 000	100.0	116 640	100.0
Costos variables(2)x(7)	60 000	50.0	59 940	51.4
Costos fijos	20 000	16.7	21 000	18.0
Depreciación	<u>15 000</u>	<u>12.5</u>	<u>15 000</u>	<u>12.9</u>
Utilidad antes de impuestos	25 000	20.8	20 700	17.7
ISR y PTU	<u>12 500</u>	<u>10.4</u>	<u>10 350</u>	<u>8.8</u>
Utilidad neta	12 500	10.4	10 350	8.9
Flujo de efectivo neto:				
(Utilidad neta + depreciación)	<u>27 500</u>		<u>25 350</u>	

Del análisis porcentual se concluye que una devaluación conduciría a la empresa a una situación desfavorable, pues, como se observa, su porcentaje de utilidad neta se reduciría en 1.5 puntos porcentuales debido al impacto que la devaluación produce en los costos, el cual no puede ser compensado por incrementos iguales en los precios de venta, pues esto conduciría a una mayor disminución de la cantidad demandada del producto.

Una de las formas más convenientes para realizar este tipo de análisis es con la ayuda de las computadoras, ya que se pueden incluir diversas y numerosas variables, por lo que su alcance es mayor y más completo.

#### 6.2.3.3 Análisis de riesgos.

El análisis de riesgos es una técnica orientada principalmente a medir no solamente el riesgo de un proyecto sino también la incertidumbre del mismo, por lo que se basa en un análisis probabilístico y aleatorio del caso. Es por esto que, diversos estudiosos de la materia le han reconocido como el análisis propio de la incertidumbre del proyecto.

Su alcance por lo tanto, está en que supone que el proceso económico y financiero en donde se desenvolverá el proyecto, se enmarca en un medio afectado por una serie de factores aleatorios, y por tanto probabilísticos. La estimación de llegar a ciertos resultados previstos en la evaluación, está influenciada por supuestos que en la práctica, no podrán ser pronosticados todos con la mayor exactitud posible, pues a medida que se extiende en el tiempo el pronóstico, más errores se tendrán en las estimaciones, concluyendo que el riesgo se incrementa a medida que transcurre el tiempo.

La importancia de incluir este análisis en la evaluación cada vez es más necesario, pues como se mencionó -- previamente en este mismo capítulo, no sólo es importante identificar los factores de éxito y vulnerabilidad o fracaso de un proyecto, sino su cuatificación, sobre todo que los factores externos de un proyecto, como resultado de la dinámica y complejidad de la economía, han -- provocado una mayor incertidumbre.

A continuación se describe la metodología propuesta -- para efectuar dicho análisis de riesgos, el cual constituye una síntesis de diferentes herramientas y técnicas desarrolladas por diversos autores de la materia: (5)

- 1) Una condición básica para desarrollar este análisis es haber efectuado previamente el análisis de sensibilidad, obteniendo así las variables significativas que inciden en los resultados del proyecto.
- 2) De cada variable significativa, evaluar para el período de tiempo considerado en las proyecciones, independientemente de la postura adoptada en las mismas o en el análisis de sensibilidad, los valores -- que tendrían en tres supuestos, los cuales son pesimista, normal y optimista, o lo que es equivalente: recesión, normal y auge (lo cual puede referirse a -- la economía en general o al sector específico en el que se llevará a cabo el proyecto).
- 3) Asignar probabilidades de ocurrencia a cada valor de las variables involucradas, teniendo en cuenta que -- la suma de las probabilidades asignadas sea igual a

---

(5) Apuntes del Seminario de Análisis y Evaluación de Proyectos de Inversión. Multibanco Comermex. P. 171

uno para cada variable con sus tres respectivos supuestos o hipótesis. Ponderar en base a lo anterior si su comportamiento se asemeja a curvas de distribución de probabilidades típicas (normal, exponencial, etc.) para generar un comportamiento probabilístico del fenómeno.

- 4) Teniendo las curvas de probabilidades de cada variable en cuestión, se recomiendan dos caminos. El primero y más sencillo consiste en calcular los valores que tendría el proyecto en el resultado final seleccionado para tal fin y su probabilidad de ocurrencia combinada en la hipótesis pesimista, normal y optimista y trazar una curva de probabilidades de este valor. El segundo es el propuesto por David B. Hertz en su artículo - - "Risk Analysis in Capital Investment" de la Harvard Business Review de Sept.- Oct. 1979 y que se describe a continuación:

- 1) Estimar el rango de valores para cada una de las variables significativas que influyen en el proyecto (por ejemplo, el rango del precio de venta y de la tasa de crecimiento de las ventas) y dentro de ese rango su probabilidad de ocurrencia.
- 2) Seleccionar al azar un valor de la distribución de valores de cada variable. Combinar los valores para todas las variables y calcular la tasa de rendimiento (o el valor presente) de esa combinación. Por ejemplo, el más bajo de los valores en el rango de precios puede ser combinado con el más alto de los valores en el rango de la tasa de crecimiento de ventas y otros factores. El hecho de que las variables sean dependientes entre sí debe ser considerado en este punto.

- 3) Llevar a cabo el paso 2) una y otra vez para definir y evaluar la probabilidad de ocurrencia de cada tasa de rendimiento. Dado que se puede hacer un número considerable de combinaciones de valores, se necesita probar la probabilidad de que se den varios rendimientos sobre esa misma inversión. El resultado será una lista de las tasas de rendimiento producto de las diversas combinaciones, variando probablemente de una pérdida a una máxima ganancia posible resultante de las estimaciones que se han hecho. Es importante destacar que una tasa de rendimiento específica puede obtenerse a través de más de una combinación de eventos. Entre mayor sea el número de combinaciones que nos den una tasa determinada, más alta será la probabilidad de que se obtenga en la realidad. El valor o expectativa promedio, es el promedio de los valores de todos los resultados ponderado por la probabilidad de ocurrencia de cada uno.

También es posible determinar la dispersión de los resultados con respecto al promedio. Esta medida es importante, pues en el caso de que se le presenten al administrador financiero dos proyectos que ofrezcan aproximadamente los mismos rendimientos promedio, considerando que otros factores permanecen constantes, preferirá aquel --- proyecto cuya dispersión en rendimientos sea menor.

Sin embargo, la simulación por computadora no siempre es factible para el análisis de riesgos, pues supone obtener las distribuciones de probabilidad de algunas variables como: desembolsos para inversión, ventas en unidades, tamaño del mercado, porcentaje de participación, costos -

de operación, vida de los activos, etc.; además, esta técnica lleva implícitos gastos de programación y costos de tiempo de máquina.

Por lo anteriormente mencionado, es importante señalar que para la determinación de la profundidad en el estudio de los tres métodos de análisis expuestos, para cuantificar los riesgos e incertidumbre inherentes a cualquier -- proyecto de inversión, deben considerarse factores tales como el grado de complejidad y magnitud del proyecto, la importancia de los factores de éxito y fracaso y sobre to do, el factor costo-beneficio de llevarlos a cabo.

Tomando en cuenta los factores anteriores y contando - con la infraestructura e información necesarias, es recomendable llevar a cabo los tres métodos, dado que se pueden considerar complementarios y así se tendrán mayores - elementos de juicio para justificar y cuantificar los factores de éxito o fracaso de un proyecto de inversión permitiendo tomar una mejor decisión al respecto.

Con el fin de aclarar las técnicas relativas al análisis de riesgos, a continuación se presenta un ejemplo com binando ambas, es decir se dan valores a cada variable im portante del proyecto en tres supuestos: optimista, normal y pesimista, con sus respectivas probabilidades de -- ocurrencia, pero las combinaciones de estos valores se -- hacen al azar utilizando la computadora, la cual genera - un resultado por cada corrida que se haga. Es importante destacar que diversas combinaciones pueden generar el mis mo resultado.

Una fábrica de chocolates planea emprender un proyecto consistente en la adquisición de una máquina para elaborar barras de chocolate, pues pronostica un incremento en la demanda nacional además de que planea exportar parte de su producción a algunos países latinoamericanos.

El promotor del proyecto es el jefe de planeación y proyectos quien para obtener la información necesaria para evaluar si el proyecto es rentable o no, ha tenido -- que recurrir a diversas fuentes de información tanto internas (funcionarios de la misma empresa) como externas (perspectivas inflacionarias, incremento en la demanda, etc.).

De las investigaciones realizadas, el jefe de planeación y proyectos obtuvo información sobre las principales variables que afectan al proyecto en tres estados de la economía: pesimista, normal y optimista.

También obtuvo información acerca del posible comportamiento de estas variables:

El costo variable unitario se preve que se incremente a un ritmo superior que el de la inflación en un 10%, es decir:

$$C.Var.n+1 = C.Var_n \times (1 + (\text{inflación} + .10 \text{ inflación}))$$

Los costos fijos se espera que se van a incrementar a un ritmo menor que el de la inflación, es decir:

$$C.Fijos\ n+1 = C.Fijos \times (1 + (\text{inflación} - .20 \text{ inflación}))$$

El precio de venta se podrá incrementar al mismo ritmo que el de la inflación dado que se augura éxito en el producto (barras de chocolate).

$$P.Venta_{n+1} = P.Venta_n \times (1 + \text{inflación})$$

Los datos relativos al proyecto, se muestran en las tablas siguientes, así como también los resultados de la evaluación empleando las técnicas de análisis de riesgos.

MAQUINA PARA ELABORAR CHOCOLATES  
(CANTIDADES EN MILES)

INVERSION INICIAL	125,000
CAPACIDAD DE PRODUCCION EN BARRAS ANUALES	2,000
PRECIO DE VENTA DURANTE EL PRIMER PERIODO	\$120.00
VIDA UTIL (EN ANOS)	5
DEPRECIACION EN LINEA RECTA	
VALOR DE RESCATE	25,000
TASAS DE INTERES PARA EL CALCULO DEL VALOR PRESENTE NETO:	50.00%
	60.00%

DATOS PARA EL CALCULO DEL FLUJO DE EFECTIVO

UNID. VENDIDAS	CANT PROB	PESIMISTA	NORMAL	OPTIMISTA	
		1,200 20%	1,700 50%	2,000 30%	
COSTO VAR. (UNITARIO)	CANT	\$65.00	\$50.00	\$42.00	
	PROB	30%	60%	10%	
COSTOS FIJOS	CANT	12,000	8,000	5,000	
	PROB	10%	80%	10%	
PERIODO		2	3	4	5
INFLACION ANUAL	PESIMISTA	68%	62%	55%	50%
	NORMAL	60%	50%	45%	40%
	OPTIMISTA	53%	45%	35%	30%
TASA IMPOSITIVA					52%

ESTADO DE RESULTADOS CORRESPONDIENTE A LA ULTIMA CORRIDA

PERIODO	1	2	3	4	5
VENTAS	204,000	312,120	452,574	610,975	794,267
COSTO VARIABLE	71,400	113,026	168,974	234,029	311,259
CONTRIB. MARG.	132,600	199,094	283,600	376,946	483,009
COSTOS FIJOS	8,000	11,392	15,493	19,831	24,591
DEPRECIACION	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000
UT. ANTES DE IMP.	104,600	167,702	248,107	337,114	438,418
IMPUESTOS (52%)	54,392	87,205	129,015	175,300	227,977
UTILIDAD NETA	50,208	80,497	119,091	161,815	210,441

FLUJO DE EFECTIVO RELATIVO A LOS DATOS DE LA ULTIMA CORRIDA.

	FEO	FE1	FE2	FE3	FE4	FE5
INV. INIC						
(125,000)						
UTIL. NETA	50,208	80,497	119,091	161,815	210,441	
DEPREC.	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	
VAL. RESCATE						25,000
FLUJOS :						
(125,000)	70,208	100,497	139,091	181,815	255,441	
VALOR PRESENTE NETO A UNA TASA DEL 50% :					\$77,235	
VALOR PRESENTE NETO A UNA TASA DEL 60% :					\$44,198	
TASA DE RETORNO INTERNA :					79.83%	

VPN int=50%	VPN int=60%	TIR
(\$22,717)	(\$39,140)	39.80%
\$70,402	\$37,670	76.51%
\$55,739	\$26,331	72.11%
\$50,491	\$21,437	69.72%
(\$15,749)	(\$33,743)	43.20%
\$68,647	\$35,488	75.18%
(\$5,351)	(\$25,695)	47.81%
\$77,235	\$44,198	79.83%
\$25,651	\$744	60.35%
\$70,402	\$37,670	76.51%
\$40,897	\$12,544	55.55%
\$119,912	\$77,167	90.74%
\$25,651	\$744	60.35%
\$15,433	(\$7,171)	56.51%
\$15,433	(\$7,171)	56.51%
\$92,428	\$54,689	82.48%
\$55,739	\$26,331	72.11%
\$97,191	\$58,640	84.01%
\$55,739	\$26,331	72.11%
\$15,840	(\$7,677)	56.40%
\$70,402	\$37,670	76.51%
\$24,673	(\$1,214)	59.46%
(\$22,717)	(\$39,140)	39.80%
(\$5,351)	(\$25,695)	47.81%
\$73,409	\$39,439	76.80%
\$70,402	\$37,670	76.51%
\$50,491	\$21,437	69.72%
\$70,402	\$37,670	76.51%
\$103,139	\$64,879	87.59%
\$119,912	\$77,167	90.74%
\$15,433	(\$7,171)	56.51%
(\$5,351)	(\$25,695)	47.81%
\$103,139	\$64,879	87.59%
\$68,647	\$35,488	75.18%
\$55,739	\$26,331	72.11%
(\$15,749)	(\$33,743)	43.20%
\$92,428	\$54,689	82.48%
\$5,735	(\$15,492)	52.43%
\$15,840	(\$7,677)	56.40%
\$38,323	\$12,011	65.69%
(\$22,717)	(\$39,140)	39.80%
\$70,402	\$37,670	76.51%
\$55,739	\$26,331	72.11%
\$50,491	\$21,437	69.72%
(\$15,749)	(\$33,743)	43.20%
\$68,647	\$35,488	75.18%
(\$5,351)	(\$25,695)	47.81%
\$77,235	\$44,198	79.83%
\$77,235	\$44,198	79.83%

NUMERO DE CORRIDAS :	49	
TASA DE INTERES CONSIDERADA:	50.00%	60.00%
PROMEDIO VPN :	\$44,773	\$16,401
DESVIACION ESTANDAR VPN :	\$39,744	\$32,761
PROMEDIO TIR :	66.58%	
DESVIACION ESTANDAR TIR:	14.66%	

VPN AL 50%	CASOS	VPN AL 60%	CASOS
(40,000)	0	(40,000)	0
(20,000)	3	(20,000)	10
0	7	0	7
20,000	6	20,000	4
40,000	4	40,000	18
60,000	9	60,000	6
80,000	13	80,000	4
100,000	3	100,000	0
120,000	4	120,000	0
	0		0

RANGO TIR	CASOS
30.00%	0
40.00%	3
50.00%	7
60.00%	7
70.00%	7
80.00%	18
90.00%	5
	2

Conclusiones del caso:

Como se muestra en los resultados, el proyecto tiene un valor presente neto promedio de \$ 44,773,000 al 50% y de \$ 16,401,000 al 60% y una tasa interna de rendimiento promedio de 66.58% que comparada contra un costo de capital del 50% ó 60%, genera una rentabilidad -- aceptable.

Por lo anterior, se considera que el proyecto es bastante rentable, entre otras cosas porque a pesar de que los costos variables se incrementan a un ritmo superior al de la inflación, la proporción de ellos respecto de las ventas, no es tan elevada, lo cual produce una buena contribución marginal. Además, los costos fijos son reducidos, lo cual permite obtener un elevado porcentaje de utilidad neta  
ventas

Respecto de la técnica empleada, se considera que es una buena forma de evaluar financieramente los proyectos ya que toma en cuenta tres estimaciones sobre el posible resultado de las variables que intervienen en un proyecto, y se hacen combinaciones al azar utilizando -- cualquiera de las tres posibles estimaciones de cada -- una de las variables. Con estos datos, se determina el valor presente neto y la TIR del proyecto en cada combinación, y finalmente se determina un promedio aritmético de los resultados obtenidos en cada corrida, así como también, la desviación estándar.

Como se puede observar, esta técnica nos permite tener un mayor grado de certeza en relación al resultado del proyecto, ya que considera varias estimaciones respecto a los valores que pueden tener cada una de las variables según las condiciones que se presenten.

**CAPITULO VII. CONCLUSIONES**

1. El objetivo básico de la administración financiera debe ser la maximización del valor presente neto de la empresa.
2. El análisis financiero es una gran herramienta para la toma de decisiones, pues permite evaluar los efectos de distintos cursos de acción alternativos, además de que se utiliza para comprobar si las implicaciones de un plan de terminado están o no de acuerdo con los objetivos y políticas de la empresa.
3. El presupuesto de capital es de gran utilidad e importancia, sobre todo para aquellas empresas en las que el monto de inversiones de esta naturaleza es cuantioso. La importancia que se le concede deriva de que los errores en este renglón pueden repercutir en pérdidas de importancia para la empresa, no en el corto plazo, sino en el largo plazo, pues se sabe que las inversiones generan resultados en periodos futuros a aquél en que se efectúan.
4. Las inversiones tienen la característica de que no proporcionan beneficios inmediatamente y en una sola ocasión, sino que éstos se extienden por un largo periodo de tiempo. De ahí deriva la necesidad de hacer estimaciones de los beneficios que van a generar los proyectos de la forma más precisa posible con el fin de tener elementos suficientes y válidos para la toma de decisiones relacionadas con su aceptación o rechazo.
5. Al hacer el análisis de un proyecto, además de efectuar evaluaciones puramente financieras, es conveniente realizar previamente estudios de factibilidad del proyecto en los cuales se analicen cada uno de los factores tanto internos (aspectos de mercado, organizacionales, de abastecimiento, técnicos, financieros, etc.) como externos (ni-

vel general de precios, tasas de interés, crecimiento del PIB nacional, situación política, social y económica del país y del sector) que afectan al proyecto con el objeto de tomar decisiones convenientes para la empresa considerada en su conjunto.

6. Para la evaluación financiera de un proyecto de inversión es importante considerar los siguientes aspectos:

- a) Los flujos de efectivo que el proyecto va a generar.
- b) Los ahorros que puede traer a la empresa.
- c) El costo de oportunidad de capital del proyecto o el costo de capital de la empresa dependiendo de la naturaleza y características del proyecto.
- d) El valor del dinero en función del tiempo, considerando tanto la inflación como las tasas de interés.
- e) Consideraciones o factores subjetivos que no pueden ser cuantificados en términos de flujos de efectivo - como por ejemplo: la confianza o credibilidad en el gobierno respecto a sus decisiones sobre política económica, efectos del proyecto sobre el personal de la empresa, sobre la comunidad, etc.

7. Una buena evaluación financiera debe contemplar la visualización de lo que va a ocurrir una vez realizada la inversión, la posible cuantificación de los beneficios considerando los factores de riesgo e incertidumbre y la comparación de la inversión inicial con la corriente constante o periódica de los beneficios que espera recibir la empresa durante cierto tiempo, independientemente de a dónde se dirijan éstos, ya sea a la sociedad a través de precios razonables, al fisco a través de impuestos, a los --

empleados, accionistas, acreedores, etc.

8. Entre los conceptos que se deben emplear para evaluar inversiones y establecer los mínimos de rentabilidad que deben ofrecer los proyectos de inversión se encuentran:
- a) El costo de capital para la empresa, que es el costo del uso de los recursos financieros que ésta utiliza y se calcula como un promedio ponderado de los costos específicos de cada fuente de financiamiento multiplicado por el porcentaje en que participa el monto de cada fuente de financiamiento respecto del total de financiamiento (pasivo + capital contable).
  - b) El costo de oportunidad de capital del proyecto, el cual corresponde a la rentabilidad que ofrece en el mercado un proyecto de riesgo similar.
  - c) Una tasa de descuento determinada por la empresa por motivos específicos.
9. Existen varios métodos financieros para evaluar proyectos de inversión. Cada uno tiene sus respectivas ventajas y desventajas y deben aplicarse según las necesidades de la empresa. Sin embargo, es importante aclarar que debido a que vivimos en un mundo económica y financieramente cambiante, de gran incertidumbre tanto política como económica y social, las estimaciones que se hagan tanto de los flujos de efectivo como de los costos de capital, van a ser pronósticos de quien efectúa la evaluación. -- Por ello, es importante destacar que estos métodos son sólo medios en los que se debe apoyar el administrador financiero para la toma de decisiones, pero un elemento fundamental que debe estar siempre presente, es su buen juicio, basado en la experiencia y el conocimiento del entorno que rodea a la empresa.

10. Otro de los factores que deben considerarse en la evaluación de proyectos de inversión es la inflación. El ignorar el efecto de la inflación tiende a producir decisiones cuyos resultados no van de acuerdo a las metas y objetivos fijados por una organización. Además, es un hecho que la inflación merma significativamente los ahorros que en impuestos produce la depreciación, puesto que los procedimientos permitidos por la Ley del Impuesto sobre la Renta basan los cálculos de depreciación en los costos históricos de los activos. El efecto de determinar la depreciación de esta forma es incrementar los impuestos a pagar y disminuir, por tanto, los flujos de efectivo después de impuestos.
  
11. Para la inclusión de la inflación en la evaluación de proyectos de inversión, existen dos métodos alternativos que deben conducir a los mismos resultados: descontar flujos de efectivo nominales a tasas de descuento nominales y flujos reales a tasas de descuento reales.
  
12. En época de incertidumbre económica como es la de nuestro país, resulta imprescindible para el hombre de negocios contar con una guía confiable que le permita planear sus acciones en el corto y en el largo plazos. Con el objeto de incluir en las evaluaciones de proyectos los efectos del riesgo y la incertidumbre, la empresa debe apoyarse en técnicas tales como el análisis del punto de equilibrio, el análisis de sensibilidad y el análisis de riesgos. Sin embargo, la profundidad en el estudio de estas técnicas dependerá, en gran medida, del grado de complejidad y magnitud del proyecto, la relevancia de los factores de éxito y vulnerabilidad y el factor costo-beneficio de llevarlas a cabo.

13. El análisis de riesgo e incertidumbre deberá estar singularmente enfocado en forma práctica y concreta a cuantificar los factores de éxito y vulnerabilidad del proyecto - bajo estudio, con el objeto de medir el impacto en su generación de recursos. Se sabe que uno de los aspectos -- más relevantes en el análisis y evaluación de proyectos -- de inversión es el estudio profundo de la capacidad de generación de recursos del proyecto mismo. Ello se fundamenta en el hecho de que no es lo mismo utilidades que recursos disponibles. Actualmente, dada la situación económica y sus perspectivas (inflación, falta de liquidez, recesión, etc.) es indudable que el éxito de un proyecto de inversión radicará en forma significativa, en su capacidad de generación de recursos.

**CAPITULO VIII. BIBLIOGRAFIA**

Brealey Richard & Myers Stewart  
Principles of Corporate Finance  
McGraw Hill, Inc.  
USA 1981

Canada John & White Jr. John  
Capital Investment Decision Analysis for Management  
and Engineering.  
Prentice Hall, Inc.  
USA 1980

Coss Bó, Raúl  
Análisis y evaluación de proyectos de inversión.  
Editorial Limusa, S.A.  
México 1983

Gitman, Lawrence  
Fundamentos de Administración Financiera  
Editorial Harla  
México 1978

C.P. González Salas Héctor  
Control Presupuestal de los Negocios  
Ediciones Héctor Salas González  
México 1962

Instituto Latinoamericano de Planificación económica  
y social.  
Guía para la presentación de proyectos.  
Siglo XXI editores  
México 1982

Johnson R.W.  
Administración Financiera  
Editorial Continental.

Macías Pineda Roberto  
El análisis de los estados financieros y las deficiencias en las empresas.  
Editorial ECASA  
México 1983

Mora Montes Ricardo  
La Función financiera en la empresa  
Nueva Editorial Interamericana  
México 1982

Porterfield T.S. James  
Decisiones de inversión y costos de capital  
Serie / Fundamentos de Finanzas  
México 1974

C.P. y MCA. Río González Cristobal del  
Técnica presupuestal  
Editorial ECASA  
México 1980

Van Horne, James  
Fundamentals of financial management  
Prentice Hall, Inc.  
USA 1983

Weston, James & Brigham Eugene  
Fundamentos de Administración Financiera  
Nueva Editorial Interamericana  
México 1983

Apuntes del Seminario de Análisis y Evaluación de  
Proyectos de Inversión.

Multibanco Comermex. Dirección ejecutiva de Cré-  
dito, Subdirección de Evaluación de Proyectos y -  
Análisis Sectorial.

México, enero 1984

Curso de Evaluación Financiera de Proyectos de In-  
versión.

Instituto de Especialización para Ejecutivos, A.C.

Expositor: Ing. Gerardo Patiño Zamudio

México, D.F. 9 al 11 de mayo de 1985

Revista Expansión.

Septiembre 4, 1985. Vol. XVII. No. 423

"El Ciemex pronostica: Habrá PIRE para rato"

Harvard Business Review.

Septiembre-Octubre 1979. No. 79504

"Risk analysis in capital investment"

David B. Hertz

Ciemex-Wharton Econometric Forecasting Associates.

Proyecto Macroeconómico del Ciemex Wharton

Julio 1985

Ley del Impuesto sobre la Renta. Vigente para 1985.

Brunet Civit José Deogracias Gabriel

Tesis profesional: Análisis Financiero de Proyectos  
de Inversión.

México, D.F. 1976

Robles Hernández Roberto J.  
Tesis profesional: El Control Presupuestal, elemento auxiliar básico en la administración de las empresas.  
México, D.F. 1968

C.P. Martínez Navarro Enrique  
Apuntes de Finanzas III  
Universidad La Salle  
México 1974

C.P. Oropeza Enrique y C.P. Solís Ricardo  
Apuntes de Finanzas III  
México 1974

Ing. Vilatela Luis Miguel  
Apuntes de Finanzas III  
Universidad Panamericana  
México 1985