



Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES

"CUAUTITLAN"

**EVALUACION DE PROYECTOS DE INVERSION
A TRAVES DE UN MODELO MATEMATICO
GENERAL**

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
LICENCIADO EN ADMINISTRACION
PRESENTA**

BEATRIZ EUGENIA GOMEZ LOPEZ

CUAUTITLAN DE ROMERO RUBIO

MEXICO 1985



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis 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.

INDICE

	PAG
I. Administración Financiera.	1
I.1 Recursos Generados.	14
II Métodos de Evaluación de Proyectos de Inversión.	18
II.1 Período de Recuperación de la Inversión.	29
II.2 Período de Recuperación de la Inversión a Valor Presente.	33
II.3 Valor Presente Neto.	35
II.4 Tasa Interna de Retorno.	39
II.5 Índice de Rentabilidad	43
III Costo Ponderado de Capital	46
III.1 Forma de Cálculo de cada uno de los Elementos de Capital.	47
III.2 Consideraciones sobre la Estructura Financiera.	51
III.3 Costo Ponderado de Capital	53
IV Desarrollo del Modelo	60
VI.1 Fundamentación	60
VI.2 Planteamiento	83
VI.3 Comprobación	92
VI.4 Conclusiones.	107

CONCLUSIONES GENERALES

INTRODUCCION

Este trabajo está dividido en dos partes: la primera teórica (capítulos 1, 2, 3) y la segunda práctica (capítulo 4).

En la primera parte, partimos de lo general a lo particular, es decir, repasamos el concepto de Administración Financiera, proyecto y recursos generados, seguimos en forma más específica con los métodos de evaluación de proyectos de inversión y finalizamos con el costo de capital.

Con base en la primera parte, se realizó un análisis para determinar una metodología de uso general, por medio de la cual se pudieran evaluar proyectos de inversión.

El modelo de simulación que se presenta en la segunda parte es capaz de proyectar y sensibilizar alternativas de inversión, tomando en cuenta la inflación, el costo del dinero y los posibles beneficios fiscales.

Se han realizado consultas bibliográficas y se ha encontrado información acerca de cada uno de los puntos a tratar en esta tesis, pero sin encontrar una fuente en donde estén conjugados, para dar lugar al modelo de simulación tan específico.

Se justifica la realización del trabajo con el sólo hecho de cumplir los objetivos:

- Encontrar un modelo general para evaluar alternativas de inversión.
- Que pueda contemplar la inflación y los beneficios fiscales a través de la proyección.
- Que se automatice el proceso de evaluación.
- Que dicha evaluación sea lo más objetiva posible.
- Que se despierte el interés por sistematizar procesos en el área financiera.
- Que se utilice a la computadora como la herramienta que es; y que se aproveche, el tiempo que ésta nos ahorra, en ser más productivos.
- Poder sensibilizar los cambios en el escenario económico tan frecuentes en la actualidad.

I. ADMINISTRACION FINANCIERA

Las finanzas son la ciencia del buen manejo de los recursos financieros; entendiéndose por buen manejo: la obtención, el gasto, el ahorro, el préstamo, la inversión y el crédito del dinero.

El dinero para manejarse bien, requiere de la administración como ciencia; es vital el proceso administrativo aplicado a las finanzas.

La planeación en las finanzas, es la determinación de los objetivos y cursos de acción, en cuanto a recursos financieros se requiere, es decir, es traducir los objetivos de la empresa a pesos y establecer la cantidad necesaria para lograrlos, así como la cantidad de que se dispone y la que ha de financiarse.

Para George Terry, la planeación en la administración financiera es (1):

1. Pronosticar tendencias económicas significativas que formen el fondo contra el cual debe operar la empresa.
2. Expresar los objetivos generales de la empresa en términos financieros, calculando los recursos financieros ne-

cesarios y formulando el programa financiero de las operaciones para llegar a esos objetivos.

3. Seleccionar las fuentes de los fondos que se necesiten, algunos por generación interna derivada de las actividades de la firma y otros en fuentes fuera de la empresa.
4. Decidir la mejor utilización y asignación de esos fondos.
5. Formular las relaciones más efectivas de utilidad-volumen-costos."

De los puntos anteriores que señala el autor, podemos hacer énfasis en las fuentes de fondos. Al hacer la planeación financiera debe tomarse en consideración, los fondos que se requieren y las fuentes de aprovisionamiento de dichos fondos, para que la empresa financie sus actividades, lo cual implica establecer la proporción que deben guardar las fuentes de financiamiento, teniendo en mente la conservación de una adecuada estructura.

- (1) George R. Terry, Principios de Administración, Compañía Editorial Continental, 1975, capítulo 29, pág. 783-784.

Las fuentes de financiamiento pueden ser internas o externas.

Fuentes Internas:

- a) Capitalización de las utilidades. Consiste en la --
reversión de las utilidades de la empresa, obtenidas--
en los ejercicios anteriores, esto trae consigo una ma--
yor solidez financiera.

- b) Realización de activos improductivos o innecesarios. -
Se pueden vender terrenos, maquinaria o edificios, es -
convertir el activo fijo en circulante necesario para -
la operación de la compañía.

- c) Aumento de capital por aportación de sus accionistas. -
Las acciones representan una parte de la propiedad de -
la empresa que lleva consigo la participación en la --
misma.

Fuentes Externas:

Este tipo de financiamiento de acuerdo con el plazo para el -
pago del mismo se clasifica en corto y largo plazo.

A Corto Plazo:

- a) Crédito Mercantil. Es el compromiso de pagar determinadas mercancías después de determinado tiempo.
- b) Préstamos Directos. Es un contrato celebrado con una institución de crédito, mediante la firma del deudor.
- c) Descuento de Documentos. Es la venta a instituciones bancarias de títulos de crédito.
- d) Préstamos Prendarios. Son préstamos que otorgan las instituciones de crédito, contra la otorgación de un bien o un título de crédito como garantía además de la firma del deudor.

A Largo Plazo:

- a) Préstamos de Habilitación o Avío. Préstamos otorgados por bancos destinados a la adquisición de insumos de la agricultura, ganadería e industria, garantizando el pago del mismo con el producto de la actividad a la que fue destinado el crédito.
- b) Préstamo Refaccionario. Se destinan a instrumentos de trabajo y serán la garantía los mismos y los frutos que

se obtengan.

- c) Préstamos Hipotecarios. La garantía de estos créditos es un bien real como edificios, terrenos, en general -- bienes inmuebles.
- d) Emisión de Obligaciones. Representa la participación individual de sus tenedores en un crédito colectivo, -- constituido a cargo de la empresa emisora.
- e) Programas de Apoyo de Gobierno Federal. Son los fondos y fideicomisos creados por el Gobierno para los diferentes sectores económicos del país.

Expresado Gráficamente:

F I N A N C I A M I E N T O	FUENTES INTERNAS		- Capitalización de Utilidades	
			- Realización de Activos Improductivos	
			- Aumento de Capital por aportaciones	
			- Crédito Mercantil	
			- Préstamos Directos	
	F U E N T E S	E X T E R N A S	CORTO PLAZO	- Papel Comercial
				- Descuento de Documentos
				- Venta de Cartera
				- Préstamos Prendarios
				- Préstamos de Habilitación o Avío
		LARGO PLAZO	- Préstamos Refaccionarios	
			- Préstamos Hipotecarios	
			- Emisión de Obligaciones	
			- Programas de Apoyo del Gob. Fed.	
			- Holding	

La Organización en la Administración Financiera, se refiere a la distribución de las tareas de utilización, manejo y obtención de recursos financieros a las personas indicadas.

En la pequeña empresa, la función financiera se limita al control de la cartera de clientes y la especialización en cuanto a personal no es significativa. A medida que la empresa crece, se presta mayor atención a los aspectos financieros y de esta manera se requiere personal especializado en ciertos aspectos financieros. Sin embargo, cuando la empresa es grande las finanzas cobran mayor importancia y se requiere toda una estructura orgánica que soporte la función financiera; la especialización a este nivel es muy grande.

Veamos el análisis del puesto de Vicepresidente de Finanzas en una gran corporación (2):

"Proyecta los requisitos financieros a corto y largo plazo y los mantiene sobre una forma base económica y dentro de los límites planeados, y coopera con otros miembros del consejo de administración en la corrección de las causas de las desviaciones importantes de los límites prescritos.

Obligaciones Principales:

1. Trabajar con los ejecutivos clave, especialmente con el-

presidente en el análisis de los requisitos de capital a corto y a largo plazo, formular los planes financieros de acuerdo con las buenas prácticas financieras.

2. Dirige al tesorero en el mantenimiento de fondos adecuados, lo ayuda a determinar la cantidad y la fuente de los fondos que habrán de usarse.
3. Investiga y desarrolla controles financieros adecuados, así como las normas para gobernar la distribución de los gastos de capital.
4. Dirige al controlar en la administración de los varios sistemas para pronosticar las ventas y las utilidades, a registrar información, a compilar la información financiera, a facilitar la formulación de presupuestos y en el control de los gastos de capital.
5. Recomienda al presidente la solidez de las principales inversiones que se anticipan en activos fijos, ejecuta los arreglos financieros para la adquisición y aprueba las ventas de las instalaciones existentes."

(2) George R. Terry, Principios de Administración, Compañía Editorial Continental, 1975, capítulo 29, pág. 793.

La Ejecución en las Finanzas es la comunicación e incentivo de los participantes en aspectos financieros, para que el grupo de trabajo integrado dé los resultados esperados.

Finalmente el control en la Administración Financiera, evalúa los logros obtenidos contra los esperados y en caso de desviaciones su función es corregirlas y buscar que se cumplan los objetivos preestablecidos.

Para llevar a cabo el control, se recurre a los presupuestos, a los análisis financieros, a las auditorías, al estudio de tiempos y movimientos.

Después de haber repasado lo anterior podemos afirmar que el objetivo de la administración financiera, es dar respuesta a las siguientes preguntas (3):

- a) ¿En qué se debe invertir? comprende todos los rubros -- del lado izquierdo del Balance General (activo).

- b) ¿Cómo se va a financiar la inversión? abarca el pasivo y el capital, que se encuentran al lado derecho del Balance.

- c) ¿Cómo se han de combinar la inversión y las políticas de financiamiento con el fin de lograr al máximo, determinado objetivo? ésto es encontrar la mejor fuente para financiar proyectos que hagan posible maximizar las utilidades de la firma."

Podemos reconocer como funciones del Administrador Financiero las siguientes:

- a) Analizar los datos financieros, es decir, traducirlos a un lenguaje que refleje la posición financiera de la empresa.

- b) Formular presupuestos a corto y largo plazo.

(3) Ricardo Solís Rosales y Enrique Oropeza Pérez, Apuntes Finanzas III, Colección Finanzas, Editado por la Facultad de Contaduría y Administración UNAM, 1974, capítulo I, pág.

- c) Evaluar las mejores fuentes de financiamiento para llevar a cabo dichos planes.
- d) Determinar la mejor composición de activos circulantes y fijos; el financiero debe evaluar la mejor alternativa al adquirir activos o saber en que momento éstos son obsoletos.
- e) Manejo de crédito y cobranzas.
- f) Determinar la estructura de capital más conveniente, en el corto y largo plazo; al igual que en el inciso d) --- siempre habrá varias opciones y es función del financiero evaluar la mejor alternativa con base en el costo e implicaciones a largo plazo.

Los principales conflictos a los que se enfrenta el administrador financiero son:

- a) La falta de objetividad al interpretar los Estados Financieros.
- b) El determinar la justa jerarquización entre los intereses económicos y sociales.

- c) El enfrentarse a proposiciones comprometedoras de proveedores, bancos y otras personas interesadas en las actividades de la firma, que en un momento dado pudieran influir en su criterio.

ANALISIS DE LAS
NECESIDADES DE
FONDOS DE LA FIR-
MA PARA LLEVAR A
CABO UN PLAN

ANALISIS DE LA
CONDICION FINAN-
CIERA Y DE REN-
TABILIDAD

ANALISIS DE LOS
RIESGOS QUE IM-
PLICA EL PLAN

DETERMINACION DE LAS
NECESIDADES FINANCIERAS

DETERMINACION DE LA MEJOR
ALTERNATIVA DE FINANCIAMIENTO

PASIVO

CAPITAL

I.1 DEFINICION DE RECURSOS GENERADOS

Existen varias maneras para demostrar la existencia de éstos-recursos, en este caso se seguirá un análisis sistemático que supone la existencia de una empresa como representativa de un proyecto puesto en marcha. El primer paso del análisis comienza en la operación de la compañía, así también surge el primer cuestionamiento:

¿A donde van a parar los ingresos provenientes de las ventas de la empresa?

EL SIGUIENTE ESQUEMA NOS FACILITA LA RESPUESTA:

I		
N		V
G		E
R		N
E	O	T
S		A
O		S
S		

UTILIDAD NETA
ISR y PTU
INTERESES
COSTOS Y GASTOS DE OPERACION
DEPRECIACION

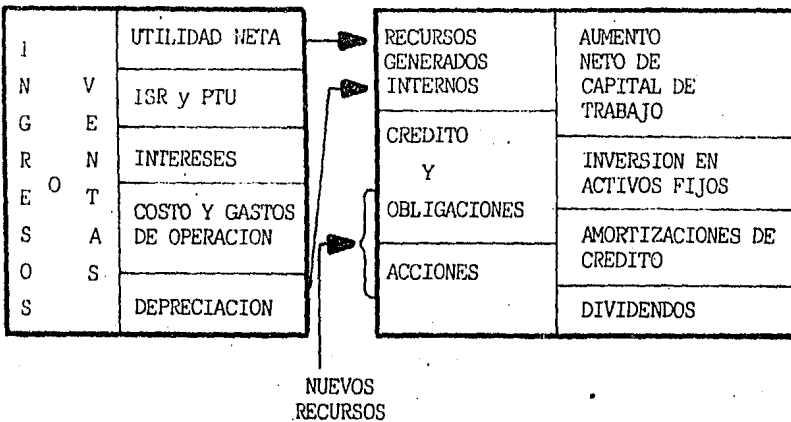
En la operación de la empresa, los ingresos se distribuyen -- para el pago de sus costos, estos pueden ser asociados directamente con la operación o ser causados por la estructura fi-

nanciera de la empresa, así también será necesario, pagar las cargas impositivas y la participación de utilidades incurridas en la operación. Finalmente quedan un par de conceptos que no han demandado recursos, éstos son: La utilidad neta y la depreciación, los que como puede observarse son un resultado de la operación del proyecto y dependen absolutamente de éste, cuando no está implícito, es decir, se trata de los recursos generados internamente por el proyecto.

No obstante que la operación del proyecto es el generador de los recursos, el impacto de éstos se nota en la estructura de la empresa, y de aquí surge el segundo cuestionamiento:

¿Cómo afectan los ingresos a la estructura?

CONTINUANDO CON NUESTRO ESQUEMA SE TIENE LO SIGUIENTE:



ESTADO DE RESULTADOS

ESTADO DE ORIGEN Y APLICACION DE RECURSOS

Podemos concluir que los recursos generados internamente --- (utilidad neta y depreciación) apoyan a la estructura finan--- ciera de la empresa, soportando parcialmente las nuevas in--- versiones, amortizaciones de crédito y a las necesidades del capital de trabajo; permitiendo crecer a la compañía al otor--- garle una capacidad de apalancamiento, es decir, le favorece--- en la contratación de recursos de diversa índole, que comple--- mentan a los recursos propios.

Otra manera de definir los recursos generados es a partir de las siguientes ecuaciones:

- (1) Recursos Generados = ingresos - egresos
- (2) Ingresos = ventas + prod. fin + otros prod.
- (3) Egresos = (ctos y gto + intereses) + (ISR y PTU)
- (4) ISR y PTU = ((Ingresos)-(Egresos + Dep.)) x t

Sustituyendo: (2), (3), (4); en (1) se tiene:

- (5) Recursos Generados =

ventas + prod. fin + otros prod.

M
E
N
O
S

ctos y gtos + intereses
((vtas+prod. fin+otros prod)-(ctos y gtos+int+Dep)) x t

En el punto (5) hemos establecido la ecuación de uno de los -

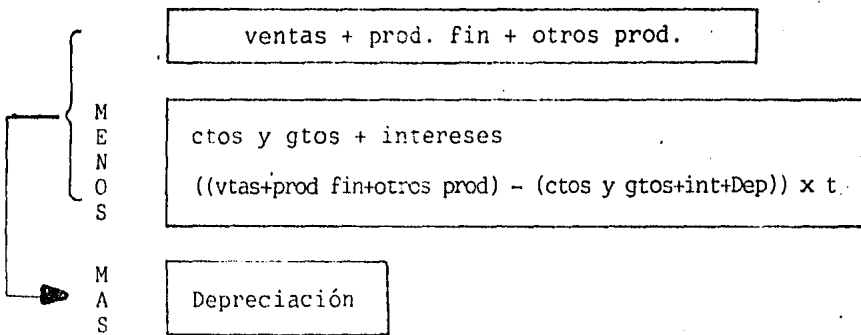
recursos generados internamente por la empresa la UTILIDAD NETA, más sin embargo para tener completo el rubro de recursos generados será necesario considerar a la DEPRECIACION.

Así tenemos que:

$$(6) \text{ Recursos Generados} = \text{UTILIDAD NETA} + \text{DEPRECIACION}$$

Sustituyendo (5) en (6) tendremos la ecuación del total de los recursos generados:

$$(7) \text{ Recursos Generados} =$$



II. METODOS DE EVALUACION DE PROYECTOS DE INVERSION

Una definición de proyecto de inversión, está obligada al comenzar nuestro estudio; un proyecto es una alternativa u oportunidad a evaluar sujeta a un tiempo dado y a un espacio limitado, adicionalmente cabe observar que el proyecto lleva como intención resolver alguna problemática en las mejores condiciones posibles, ya que de otra forma no tendría razón de existir.

Con base en el párrafo anterior se fundamenta la necesidad de contar con un proceso de evaluación de proyectos, esta aseveración se puede analizar como sigue:

Si partimos de la base, que el propósito fundamental del proyecto es la solución de un problema, el cuestionamiento que sigue de inmediato a la elaboración de un proyecto es si éste verdaderamente resolverá el problema, por tanto, antes de ponerlo en práctica habrá que evaluar la conveniencia de su ejecución; es decir, la evaluación de un proyecto debe poder disminuir la incertidumbre asociada a la toma de decisiones acerca de la viabilidad o factibilidad del proyecto.

Los métodos de evaluaciones pueden ser cualitativos y cuantitativos, deben estar orientados a evaluar los objetivos planteados en el proyecto y por tanto a disminuir el riesgo intrínseco al aceptar el proyecto. De lo anterior se desprende que la metodología de evaluación es amplia y que depende ----

del tipo de proyecto a evaluar, por tal motivo es conveniente circunscribir el campo de acción de los proyectos de inversión. Entenderemos como proyecto de inversión, las propuestas de inversión de capital.

En particular la evaluación de un proyecto debe considerar -- los siguientes factores:

1. FACTORES ECONOMICOS
2. FACTORES POLITICOS
3. FACTORES SOCIALES
4. FACTORES TECNICOS
5. FACTORES ADMINISTRATIVOS
6. FACTORES DEL MERCADO
7. FACTORES FINANCIEROS

Cabe aclarar que no necesariamente en la evaluación de un -- proyecto van a presentarse todos éstos aspectos, al menos no de una manera explícita, sin embargo, una evaluación integral debe contenerlos.

A continuación se comentan brevemente cada uno de los aspec-- tos antes citados:

FACTORES ECONOMICOS

Se trata de evaluar si los recursos generados serán suficientes para justificar el empleo de recursos escasos.

FACTORES POLITICOS

Este factor es determinante en el entorno macroeconómico de la empresa, ya que la política a nivel país influye en las tasas de interés, en el salario mínimo, en las cargas impositivas en las restricciones a la importación, en las facilidades a la exportación, etc.

FACTORES SOCIALES

El aspecto social se refiere a la anteposición de los intereses generales sobre los particulares, procurando el bienestar del personal.

FACTORES TECNICOS

En muchas empresas, del tipo industrial principalmente, se acostumbra realizar primero la evaluación técnica descartando las alternativas que por su dificultad de integración o por obsolescencia tecnológica, resulten en el proceso de análisis, no obstante si se trata de optimizar el proyecto al menos los factores económico y técnico deben ser considerados conjuntamente. Dentro de los aspectos técnicos pueden incluirse la-

revisión de métodos y procesos de fabricación, la localiza---
ción y distribución de la planta, la posibilidad de futuras -
ampliaciones, la programación cronológica de la construcción,
el detalle de costos de construcción, de producción, de --
arranque, la determinación de posibles causas de retraso, --
etc.

FACTORES ADMINISTRATIVOS

Es uno de los elementos más difíciles de evaluar, se refiere--
principalmente al grupo de responsables de la operación del -
proyecto, por tanto su análisis ha de ser causístico, debe --
evaluar la capacidad de cada una de las personas, y las in---
terrelaciones que se originarán entre ellos lo que obliga a -
que el evaluador tenga una clara idea de la función directiva
y las actividades del mismo tipo que se presentarán durante -
la operación del proyecto.

FACTORES DEL MERCADO

Nuevamente en este caso la importancia del proyecto definirá--
la conveniencia de un estudio del mercado, de cualquier mane-
ra debe conocerse el tipo de producto o servicios a ofrecer,-
el usuario de éste, los canales de distribución, la política-
de precios, los esfuerzos de promoción, etc.

FACTORES FINANCIEROS

Está muy relacionado con los aspectos económicos, de hecho al incluir en la evaluación económica alguna evaluación del --- costo-beneficio, se genera una interfase que traslapa ambos - factores; puede decirse que los aspectos financieros están -- enfocados hacia la determinación de la rentabilidad del pro-- yecto, a la contribución que genera, etc.

Su evaluación, particularmente en tiempos de alta inflación, -- requiere de la aplicación de índices financieros particulares a cada proyecto, la forma usual de su presentación es a tra-- vés de pérdidas y ganancias, balance, flujo de caja, estado - de origen y aplicación, flujo de fondos descontado, etc.

FACTOR INTEGRAL DE LOS PROYECTOS DE INVERSION

La decisión de emprender un proyecto de inversión está en --- función de la existencia de oportunidades de inversión, éstas últimas se originan al existir en el entorno una necesidad -- insatisfecha y contar con la capacidad adecuada disponible, - por tanto la inversión genera un cierto nivel de liquidez y - un rendimiento, en contraste los recursos disponibles para la inversión tienen un plazo y un costo, por lo que el aprove--- chamiento de las oportunidades de inversión depende del aná--- lisis de éstas, bajo ciertos criterios (métodos de evaluación), las cuales permiten ordenar estas oportunidades y discrimi---

narlas de acuerdo a las políticas de inversión y a la disponibilidad de recursos.

En resumen puede decirse que la formulación y evaluación de los proyectos de inversión es una actividad con muchas facetas que incluyen la búsqueda de nuevas y más rentables inversiones, consideraciones de mercado y de ingeniería para predecir las consecuencias de aceptar la inversión, así como efectuar análisis económicos para determinar la utilidad potencial de cada inversión propuesta.

La importancia de la evaluación de proyectos, dentro de la actividad financiera en particular y dentro de la empresa en general, es la supervivencia del ente económico. La buena o mala decisión en cuanto a proyectos se refiere, puede determinar desde un aumento considerable de las utilidades hasta la quiebra.

En estos tiempos de constante inflación, los recursos (técnicos, humanos, materiales y financieros) son cada vez más escasos, de ahí que tengamos que limitar el invertir, sólo en proyectos que optimicen dichos recursos.

De ahí la necesidad de establecer criterios de evaluación que sirvan de herramienta para seleccionar la mejor alternativa entre diferentes proyectos de inversión.

En la medida en que los análisis de alternativas se hagan más complejos, la distribución de los recursos tenderá a optimizarse, esto se debe a que en la competencia por dichos recursos se escogerán aquellos proyectos que ofrezcan las rentabilidades más altas.

Es importante enfatizar que en todo proceso de evaluación de proyectos de inversión, probablemente el aspecto de mayor importancia es el de las estimaciones que se hagan sobre los ahorros en gastos o incrementos en ingresos que se alcanzarán, así como de los desembolsos de capital que se efecturían para la consecución del proyecto.

El incremento en la producción o en las ventas como resultado de un programa de expansión son obviamente beneficios; los beneficios por reducción en costos podrían incluir cambios en la calidad y cantidad de mano de obra directa, gastos de operación, mantenimiento, etc., muchas variables están involucradas en este proceso por lo que es imposible efectuar una generalización, de ahí la importancia que tienen los insumos y el entorno que rodea a cada proyecto de inversión en específico, por lo que todo proyecto de inversión se debe de examinar en detalle para poder determinar los posibles beneficios, ahorros o costos adicionales.

La información necesaria que se debe recabar para evaluar --- proyectos de inversión es la siguiente:

- Los flujos de efectivo o de fondos del proyecto que com-----prende las salidas de efectivo (inicial y subsecuentes) y - las entradas netas.
- El valor de rescate del proyecto.
- La tasa del costo del dinero.

Los criterios de aceptación o rechazo de proyectos de inver--sión dependen principalmente de la naturaleza de cada proyec--to.

En términos generales podemos distinguir 4 tipos de proyectos de inversión (1):

1. Proyectos no rentables. Son aquéllos que involucran una salida de fondos cuyo objetivo no es obtener utilidades directas. Por ejemplo: Un equipo de seguridad para la -- planta, un comedor, etc.

(1) Backer y Jacobsen "Contabilidad de Costos", cap. 18

En este tipo de proyectos no es posible establecer criterios cuantitativos de aprobación o rechazo. La decisión exclusivamente del tipo de necesidad y de los recursos disponibles.

En otras palabras, podemos decir que el proyecto se tiene que llevar a cabo y el trabajo del administrador financiero se concretará a presentar la mejor alternativa de operación.

2. Los proyectos no medibles están diseñados con miras a obtener una utilidad cuyo monto es difícil determinar con cierto grado de acierto. Por ejemplo: Gastos de promoción a un producto, investigación de nuevos proyectos, programas de imagen de la compañía, etc.

En este tipo de proyectos es muy difícil definir un criterio cuantitativo para su aceptación o rechazo. En la práctica se suele estudiar su conveniencia a través de juicios personales de los ejecutivos y de los especialistas de cada empresa. También se pueden evaluar en términos de posibles pérdidas en caso de que no se efectuara el gasto en alguna de esas actividades.

3. Los proyectos de reemplazo de equipo, generalmente se plantean en términos de tiempo. Es decir se puede suponer que un equipo existente puede prolongar su vida normal

a través de reparaciones y mantenimiento, pero puede ocurrir que, en un momento dado, su costo de operación sea mayor que el costo de un posible sustituto. En este momento el equipo existente pasa a ser obsoleto. Y si los ahorros en costos de un equipo a otro significa una rentabilidad -- satisfactoria en relación a la inversión que ésto implica, -- entonces el reemplazo del equipo es económicamente recomendable.

4. Los proyectos de expansión están diseñados para aumentar la capacidad existente. En este caso es definitivamente necesario estimar las utilidades futuras y su relación con el capital que requiere la inversión. También es importante hacer un análisis del factor riesgo, que es diferente en -- cada proyecto y que puede influenciar la decisión hacia alguna de las alternativas. Por ejemplo si dos alternativas tienen la misma rentabilidad, una puede ser mejor que la -- otra si el riesgo que implica es menor.

Este riesgo puede ser establecido en términos de seguridad -- (o incertidumbre) de los beneficios que generara; en términos de obsolencia; de accesibilidad a refacciones y servicios; de capacidad involucrada, etc.

Otros aspectos importantes que no se deben olvidar son los siguientes:

1. Análisis Costo-Beneficio. Sólo los costos y beneficios adicionales son relevantes y la aprobación o rechazo del proyecto depende como lo dijimos anteriormente, de su buena estimación.
2. Costo de Oportunidad. Representa la pérdida de un beneficio que se pudo obtener en caso de haberse elegido otra alternativa.
3. Costo de Capital. Como se verá en el capítulo 3, el costo de capital es el costo que se paga por la utilización del dinero.
4. Impuestos. El aspecto impositivo es necesario considerar lo, ya que tiene una repercusión directa en el nivel de utilidades del proyecto.

Por último veremos los supuestos básicos para análisis de proyectos de inversiones, y así tenemos:

1. Existencia de una cantidad limitada de fondos disponibles para invertir.
2. Los ingresos y egresos en los flujos de fondos se consideran ciertos.

3. Las entradas y salidas del periodo se consideran efectua--
das al final del mismo.

4. No se manejará a lo largo de este trabajo la incertidumbre.

Son muchos y muy variados los métodos de análisis para la evaluación de proyectos, entre éstos se podrían establecer algunos como los mejores, pero ya que la mayoría tiene caracte---rísticas diferentes y funcionan bajo determinados supuestos, analizaremos uno por uno, y mencionaremos sus ventajas y desventajas.

Cabe hacer notar que el uso de uno u otro de los métodos de análisis dependerá del tipo de proyecto, de la persona que tome la decisión, del tiempo que tenga disponible para tomarla y del proyecto mismo, es más, hay quienes prefieren utilizar más de un método en sus análisis por que lo creen más representativo, y perfectamente viable.

II.1 PERIODO DE RECUPERACION DE LA INVERSION

El periodo de recuperación de la inversión (payback) de un -- proyecto de inversión es el número de periodos necesarios para recuperar la inversión original con utilidades netas antes de depreciaciones.

Cuando los flujos de caja son iguales durante toda la vida -- económica del proyecto, el PRI se establece a través de la -- relación de la inversión inicial y los flujos de caja anuales del proyecto:

$$\text{PRI} = \frac{\text{II}}{\sum \text{FCn}}$$

De donde:

II = inversión inicial

FCn = flujos de fondos anuales

Ejemplo:

Un proyecto requiere de una inversión inicial de \$ 10,000.00 y se espera que genere recursos durante la vida económica del proyecto (10 años) de \$ 2,500.00 anuales, entonces el proyecto tendrá el siguiente periodo de recuperación:

$$\text{PRI} = \frac{10\ 000}{2\ 500} = 4 \text{ años}$$

Aún cuando se espera que los recursos generados fluctúen en -- el tiempo, el periodo de recuperación de la inversión puede -- calcularse. Sumando los recursos que se obtienen año con -- año hasta que éstos cubran a la inversión inicial.

Ejemplo:

Una empresa esta considerando dos proyectos de inversión, cada uno de ellos requiere de una inversión inicial de \$ 1,000, los recursos que genera cada uno de los proyectos se presentan a continuación:

<u>AÑO</u>	<u>A</u>	<u>B</u>
1	500	100
2	400	200
3	300	300
4	100	400
5		500
6		600

Dado que la inversión inicial es de \$ 1,000.00, el periodo de recuperación de la inversión del proyecto "A" es de $2 \frac{1}{3}$ años y 4 años para el proyecto "B".

Si el periodo de recuperación de la inversión calculado es menor que el periodo máximo aceptable para la empresa entonces el proyecto será aceptado. En nuestro ejemplo si el PRI requerido es de 3 años, entonces el proyecto "A" será el que se acepte y el "B" será rechazado.

Entre las ventajas de este método podemos mencionar las siguientes:

- a) Indica un criterio adicional para elegir de entre varias alternativas o proyectos de inversión en igualdad de circunstancias en cuanto a rentabilidad y riesgo.
- b) Este método de evaluación puede resultar de gran utilidad cuando el factor más importante para la empresa sea la liquidez.
- c) Los proyectos con más rápida recuperación de la inversión tienen efectos favorables en el corto plazo sobre la utilidad por acción, sin embargo sacrifican el crecimiento futuro de la empresa a cambio de este efecto.

Entre las desventajas de este método están las siguientes:

- a) Ignora los recursos generados más allá del periodo de recuperación de la inversión. Si el proyecto adquiriera su madurez en años posteriores al PRI, el uso de este método puede llevar a seleccionar proyectos menos deseables. Los proyectos con período de recuperación largos son aquellos relacionados con la planeación a largo plazo (desarrollo de nuevos productos o mercados). Estas son decisiones estratégicas que ponen a la empresa en una posición

fundamental pero también involucran inversiones que no generen sus más altos rendimientos en los primeros años. -

b) Si el tiempo de recuperación deseado es muy corto, puede suceder que la rentabilidad que exija al proyecto sea muy alta y que por lo tanto se rechacen proyectos que podrían ser aceptados en otras condiciones.

c) No toma en cuenta la rentabilidad de los proyectos.

d) No toma en cuenta el valor del dinero a través del tiempo.

Actualmente éste es un método muy socorrido ya que es fácil de calcular, muchas empresas tienen gran inclinación a la liquidez y éste es un buen método para medir liquidez, sacrificando como dijimos anteriormente la rentabilidad.

Podríamos concluir diciendo que cuando se utilice el método de periodo de recuperación de la inversión es más apropiado-- tratarlo con una restricción a ser satisfecha que como una -- medida de rentabilidad a maximizar.

II.2 PERIODO DE RECUPERACION DE LA INVERSION A VALOR PRESENTE

(PAYBACK DESCONECTADO)

Este método si toma en cuenta el valor del dinero en el tiem-

po mediante el uso del valor presente.

$$\text{PRI-VP} = \frac{\sum_{n=1}^N \frac{\text{FCn}}{(1+i)^n}}{\text{II}} = 1$$

De donde:

$$\sum_{n=1}^N \frac{\text{FCn}}{(1+i)^n} = \text{Flujo de fondos descontados a valor presente (más adelante veremos esta fórmula a detalle).}$$

II= Inversión Inicial

Ejemplo:

Supongamos un proyecto con una inversión inicial de \$ 1,200 - y recursos generados anuales \$ 450 durante los 5 años de la vida económica del proyecto. Utilizando la regla del PRI tendríamos la siguiente:

$$\frac{1\ 200}{450} = 2.67 \text{ años PRI}$$

Para aplicar el método de PRI a valor presente necesitamos -- descontar los recursos generados a una tasa de interés que sea relevante para la empresa; ésta será la tasa de costo de capital que supongamos es el 20%. Con los datos de inver---

sión, recursos generados y costo de capital generamos la siguiente información:

<u>PERIODO</u>	<u>INVERSION</u>	<u>RECURSOS GENERADOS</u>	<u>FACTOR DE V.P. AL 20%</u>	<u>V.P. DE LOS RECURSOS GENERADOS</u>	<u>V.P.ACUM. DE LOS RECURSOS GENERADOS</u>	<u>% DE RECUPERACION DE LA INV.</u>
0	1200					
1		450	0.8333	375	375	31.3
2		450	0.6944	312	687	57.3
3		450	0.5787	260	947	78.9
4		450	0.4823	217	1164	97.0
5		450	0.4019	181	1345	112.1

En el cuadro anterior se puede observar que el periodo de recuperación de la inversión a valor presente es de 5 años el cual ya da una diferencia bastante significativa comparado -- con el método anterior cuyo resultado fue de 2.67 años.

Al hablar de ventajas y desventajas de este método podemos afirmar que son iguales a las del valor presente neto. Bajo la salvedad de que el periodo de recuperación no toma en cuenta los flujos que van más allá del PRI.

II.3 VALOR PRESENTE NETO

Esta es una técnica que utiliza flujos de caja descontados -- con la finalidad de tomar en cuenta el valor del dinero a --

través del tiempo. Para aplicar este método se tendrá que encontrar el valor presente de los recursos generados del proyecto descontados a la tasa de costo de capital de la empresa y restarlos de la inversión inicial.

El criterio de aceptación o de rechazo de proyecto es como sigue:

Si el valor presente neto es positivo el proyecto deberá aceptarse; si es negativo deberá rechazarse; para el caso de proyectos mutuamente excluyentes se deberá escoger aquel que tenga el valor presente neto más alto.

La fórmula del método del valor presente neto es la siguiente:

$$VPN = \frac{FC_1}{(1+i)^1} + \frac{FC_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{FC_n}{(1+i)^n} - II$$

$$\sum_{n=1}^N \frac{FC_n}{(1+i)^n} - II$$

Donde:

FCn= Flujo de Fondos Anuales

i= Tasa de Costo de Capital (tasa de descuento)

II= Inversión Inicial

N= Vida Económica del Proyecto.

Ejemplo: Proyecto "A"

	0	1	2	3	4	5	6
INVERSION INICIAL	200 000						
INGRESOS		25,823	56,234	89,112	118,245	254,300	552,821
GASTOS DE OPERACION		10,102	23,249	42,925	69,241	123,293	240,724
UT. ANTES DE IMP		15,711	32,985	46,187	49,004	131,007	312,097
I.S.R. y PTU		7,855	16,492	23,093	24,502	65,503	156,048
UTILIDAD NETA		7,856	16,493	23,094	24,502	65,504	156,040
DEPRECIACION		33,333	33,333	33,333	33,333	33,333	33,333
RECURSOS GENERADOS (200 000)		41,189	49,826	56,427	57,835	98,837	189,382
FACTOR V.P. AL 20%	1.0	0.8333	0.6944	0.5787	0.4823	0.4019	0.3349
V.P. AL 20% (200 000)		34,323	34,599	32,654	27,894	39,722	63,42

VALOR PRESENTE NETO 32 616

VENTAJAS DEL METODO DEL VALOR ACTUAL NETO:

- 1) Toma en cuenta el valor del dinero en función del tiempo.
- 2) Indica si la rentabilidad real del proyecto de inversión - es mayor a la rentabilidad deseada o exigible. Esto se cumple cuando el valor actual de todos los recursos generados es igual o mayor a la inversión inicial del proyecto, descontando esos recursos a la tasa de costo de capital o a la que corresponda a la rentabilidad deseada.
- 3) Mide en pesos la decisión del proyecto.
- 4) Las entradas y salidas de efectivo las toma en una misma base de tiempo (año 0).
- 5) Su cálculo aún siendo más sofisticado, es fácil de realizar.

ENTRE LAS DESVENTAJAS DEL METODO PODEMOS MENCIONAR A LAS SIGUIENTES:

- 1) No toma en cuenta las tasas a las cuales se podrían reinvertir los recursos generados por la inversión, a través de la vida económica del proyecto.

- 2) Presenta dificultad de hacer una buena estimación futura de entradas y salidas a través de la proyección.

II.4 TASA INTERNA DE RETORNO

Es aquella tasa a la que descontados los flujos futuros del - proyecto, se igualan a la inversión original.

La fórmula para calcular la TIR es la siguiente:

$$\frac{FC_1}{(1+i)^1} + \frac{FC_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{FC_n}{(1+i)^n} - II = 0$$

$$\sum_{n=1}^N \frac{FC_n}{(1+i)^n} - II = 0$$

En esta fórmula se conocen los recursos generados (FC_n) y la inversión inicial (II) pero no se conoce el valor de i , por lo tanto se tiene una ecuación con una incógnita que se puede resolver para encontrar el valor de i . Algún valor de i -- hará que la suma de los recursos generados descontados a esa tasa i iguale a la inversión inicial haciendo que la ecuación tome un valor de cero. Ese valor de i es la tasa interna de retorno.

Es importante hacer notar que la fórmula para calcular la tasa interna de retorno es igual a la fórmula del valor actual-neto resulta para un valor específico de i que hace que el valor presente neto sea igual a cero. Entonces, la misma ecuación es utilizada para ambos métodos pero en el valor presente neto la tasa de descuento esta dada y con ésta se encuentra el VPN mientras que en el método de TIR el VPN se especifica que es igual a cero y nuestra incógnita será el valor de i que iguala el VPN a cero.

La tasa interna de retorno se puede encontrar a través de --- prueba y error, resolviendo la ecuación para diferentes tasas hasta encontrar la que iguale el valor presente de los egresos con el valor presente de los ingresos ($VPN = 0$).

Para aceptar o rechazar un proyecto se compara la TIR encontrada con la tasa de costo de capital:

TIR encontrada $>$ tasa costo capital = el proyecto de aceptó.

TIR encontrada $<$ tasa costo capital = el proyecto se rechaza.

Utilizamos los datos de nuestro ejemplo anterior para calcular la tasa interna de retorno:

PROYECTO "A"

INVERSION : 200 000

RECURSOS GENERADOS AÑO	
1.	41 189
2.	49 826
3.	56 427
4.	57 835
5.	98 837
6.	189 382

APLICANDO LA FORMULA:

$$\frac{41\ 189}{(1+i)} + \frac{49\ 826}{(1+i)^2} + \frac{56\ 427}{(1+i)^3} + \frac{57\ 835}{(1+i)^4} + \frac{98\ 837}{(1+i)^5} + \frac{189\ 382}{(1+i)^6} - 200\ 000 = 0$$

Nuestro problema es encontrar la tasa i que resuelva nuestra ecuación.

Mediante un método de prueba y error se descontará a diferentes tasas los recursos para ver los resultados.

$$\frac{41\ 189}{(1.24)} + \frac{49\ 826}{(1.24)^2} + \frac{56\ 427}{(1.24)^3} + \frac{57\ 835}{(1.24)^4} + \frac{98\ 837}{(1.24)^5} + \frac{189\ 382}{(1.24)^6} - 200\ 000 = 0$$

$$VPN = 205\ 490 - 200\ 000 = 5\ 490 \neq 0$$

$$\frac{41\ 189}{(1.25)} + \frac{49\ 826}{(1.25)^2} + \frac{56\ 427}{(1.25)^3} + \frac{57\ 835}{(1.25)^4} + \frac{98\ 837}{(1.25)^5} + \frac{189\ 382}{(1.25)^6} - 200\ 000 = 0$$

$$VPN = 199\ 452 - 200\ 000 = 548 \neq 0$$

Por lo tanto podemos afirmar que la tasa que buscamos se encuentra entre 24% y 25% por lo que se tendrá que hacer una interpolación.

ENTRE LOS VALORES DE ESAS 2 TASAS PARA ENCONTRAR LA TIR:

	<u>TASA DE DESCUENTO</u>	<u>VALOR PRESENTE</u>
	24	205 490
	25	199 452
DIFERENCIA	1	6 038

$$1 \left(\frac{5\ 490}{6\ 038} \right) = 0.91 \quad 24\% + 0.91\% = 24.91\% = \text{TIR}$$

Por el proyecto B tenemos que:

$$\frac{37\ 887}{(1.20)} + \frac{40\ 728}{(1.20)^2} + \frac{51\ 107}{(1.20)^3} + \frac{62\ 111}{(1.20)^4} + \frac{104\ 097}{(1.20)^5} + \frac{193\ 682}{(1.20)^6} - 200\ 000 = 0$$

$$VPN = 226\ 084 - 200\ 000 = 26\ 084 \neq 0$$

VENTAJAS DEL METODO:

- a) Toma en cuenta el valor del dinero en función del tiempo.
- b) Indica la rentabilidad exacta del proyecto de inversión.
- c) Comparará los ingresos y egresos del proyecto sobre una -- misma base de tiempo (año 0)

DESVENTAJAS DEL METODO:

- a) Supone que los recursos generados del proyecto se reinvertirán a una tasa igual a la tasa interna de retorno.

II.5 INDICE DE RENTABILIDAD

También se le conoce como índice de rentabilidad y se determina a través de la relación del valor presente de los ingresos (recursos generados) entre el valor presente de los egresos (inversión inicial) y se puede expresar a través de la -- siguiente fórmula:

INDICE
DE
RENTABILIDAD

$$\frac{\sum_{n=1}^N \frac{FC_n}{(1+i)^n}}{II}$$

II

De donde:

$$\sum_{n=1}^N \frac{FC_n}{(1+i)^n} = \text{flujo de fondos descontados a valor presente}$$

$$II = \text{Inversión}$$

Para nuestro ejemplo de valor presente desarrollado anteriormente tenemos los siguientes índices de rentabilidad.

$$\text{PROYECTO A} = \frac{232\ 616}{200\ 000} = 1.16$$

$$\text{PROYECTO B} = \frac{226\ 084}{200\ 000} = 1.13$$

El criterio de aceptación o de rechazo, asociado con el índice de rentabilidad es el siguiente: Aceptar el proyecto si el índice es mayor a 1 y rechazarlo si el índice obtenido es menor a 1.

En el caso de proyectos independientes, el índice de rentabilidad y el método de VPN tiene el mismo criterio de aceptación o de rechazo y por tanto las mismas ventajas y desventajas, si el $VPN > 0$ entonces tenemos que $VPN = VP - II > 0$ y por lo tanto $VP > II$ dividiendo ambos lados entre II tenemos que $\frac{VP}{II} > 1$ y que esto es el índice de rentabilidad.

Por consiguiente, si un proyecto es aceptable a través del método de VPN, también debe ser aceptable a través del índice de rentabilidad.

III. COSTO PONDERADO DE CAPITAL

Toda empresa desde su nacimiento y para su supervivencia requiere de capital. El capital es un factor necesario para la producción y como cualquier otro factor, tiene un costo.

Lo anterior significa que la empresa, para funcionar debe allegarse de recursos, ya sean materiales, técnicos, financieros o humanos y para obtenerlos deberá pagar un precio, un interés o un salario.

En particular, este capítulo trata del costo que representa para la empresa, la utilización de capital; entendiéndose como capital el conjunto de renglones que forman el lado derecho del Balance General.

Para el cálculo de costo ponderado de capital se siguen los siguientes pasos:

- a) Detectar los elementos de capital y la forma de cálculo del costo de cada uno de ellos.
- b) Como siguiente paso se deberán hacer algunas consideraciones sobre la estructura financiera de la empresa, ya que dependiendo de ésta el costo de los elementos variará.

c) Por último sólo tendremos que combinar el costo de los elementos y obtener un costo ponderado.

III.1 FORMA DE CALCULO DEL COSTO DE CADA UNO DE LOS ELEMENTOS DE CAPITAL

Los elementos de capital, para ser más específicos, diremos - que son la deuda a corto y a largo plazo, así como las obligaciones; las acciones preferentes, las utilidades retenidas y las acciones comunes. A continuación se presenta la forma - de cálculo del costo de cada uno de ellos.

Pasivo Corto y Largo Plazo. El costo de esta fuente antes de impuestos, es igual a los intereses que se cubren por la misma. Cabe hacer notar que el costo de la deuda es menor después de impuestos, ya que los intereses son deducibles para - efectos fiscales. Para calcular el costo de la deuda des- - pués de impuestos se utiliza la siguiente fórmula:

$$C_d = C_a (1-i)$$

De donde:

C_d = Costo de la deuda después de imptos.

C_a = Costo de la deuda antes de imptos.

i = Tasa de interés pactada por la deuda.

Obligaciones. El costo de las obligaciones es el valor presente de los intereses que se han de pagar a lo largo del período pactado más el monto principal que ha de cubrirse al vencimiento. A todo esto debe agregársele el costo de emisión y el de colocación.

Para obtener este costo es necesario realizar el siguiente cálculo:

$$VP = \left(\frac{1}{(1+i)^n} \times VP \right) + (cc + ce)$$

De donde:

VP = Cantidad depositada

i = Tasa de interés pactada

n = Número de años

VF = Valor Futuro

ce = Costo de emisión de las obligaciones

cc = Costo de colocación de las obligaciones

Acciones Preferentes. Su costo es la relación que existe entre el dividendo pactado y los ingresos netos de la venta de las acciones preferentes. Por medio de fórmula se representa como sigue:

$$Ct = \frac{D}{In}$$

De donde:

Ct = Costo de la acción preferente

D = Dividendo anual pactado

In= Ingreso neto recibido por la acción

Utilidades Retenidas. "Es la tasa de rendimiento que exigen los accionistas sobre las acciones comunes de la firma" (1). - Cabe aclarar que el costo real de las utilidades retenidas esta representado por el costo de oportunidad.

Su fórmula de cálculo se expresa como sigue:

$$\text{Cur} = \frac{D}{P} + k$$

De donde:

Cur = Costo de utilidades retenidas

D = Dividendo al final del año

P = Precio actual de la acción

k = Tasa de crecimiento esperada

Acciones Comunes de Nueva Emisión. El costo de éstas es mayor que el de las utilidades retenidas, ya que en éstos se incurre en costos de emisión y colocación. Por lo tanto su ecuación sería:

$$\text{Cac} = \frac{D}{P - (ce + cc)} + k$$

(1) J.F. Weston y E.F. Brigham, Fundamentos de Administración Financiera, Quinta Edición 1985, Cap. 15, pág. 361.

De donde:

C_{ac} = Costo de la acción común nueva emisión

P = Precio actual de la acción

c_e = Costo de la emisión de las nuevas acciones

c_c = Costo de colocación de las nuevas acciones

k = Tasa de crecimiento esperada

Como ya pudimos observar el cálculo del costo de cada una de las fuentes de financiamiento, es relativamente sencillo. En realidad los problemas surgen cuando nos hacemos las siguientes preguntas:

- a) ¿Cuál será el dividendo por acción que se deberá esperar?
- b) ¿Qué porcentaje de las utilidades se reinvertirá?
- c) ¿En caso de reinvertir un alto porcentaje de utilidades, -- que incremento sufrirán los dividendos para compensar a -- los accionistas el siguiente período?
- d) ¿Qué cantidad de acciones comunes se necesitan emitir para el programa de inversión? ¿Qué tan viable es la emisión -- de dichas acciones y que dividendos se estima ofrecer para que la inversión resulte atractiva?
- e) ¿Qué financiamiento externo se utilizará, a qué costo, en que condiciones, a qué plazo?

- f) En caso de que se decida que el programa de inversión será financiado por acciones preferentes, ¿a qué tasa se deberán pactar para hacerlas atractivas?

Estas y otras preguntas conforman la verdadera complejidad -- del cálculo del costo de las fuentes de capital, en éste capítulo por ser un estudio somero y ya que el tema es muy extenso, no se dará respuesta a las interrogantes anteriores; -- pero es de vital importancia tenerlas muy presentes.

III.2 CONSIDERACIONES SOBRE LA ESTRUCTURA FINANCIERA

El riesgo implícito en el costo de capital de una empresa es precisamente el riesgo relacionado con ésta, los impuestos -- que debe pagar y la oferta y demanda por diferentes tipos de financiamiento. Se distinguen dos tipos de riesgo: el comercial que depende de las ventas de la empresa y el financiero que está relacionado con la estructura financiera de la -- empresa. En este apartado trataremos el riesgo financiero.

La palanca financiera (deuda) es un recurso muy importante -- para la organización, pero su abuso pondría a la empresa en -- manos de los acreedores debido a que gran parte de las utilidades generadas servirán para liquidar los intereses de la -- deuda.

A medida que la empresa va excediéndose en el uso de la deuda, el costo de ésta va elevándose; ya que para poder contratar - pasivo bancario por ejemplo, se requiere de una estructura -- sana, al carecer de ella habrá necesidad de echar mano de --- fuentes más onerosas, debido a que el riesgo es más alto. Esto se entiende fácilmente, ya que el inversionista a mayor- riesgo requiere mayor rendimiento.

Cabe hacer notar que si no se abusa de la deuda, el beneficio para la empresa es palpable, por que por un lado, se utilizan recursos externos para generar utilidad, y por otro los intereses pagados son deducibles de impuestos, no así los divi--- dendos. Recuérdese que la tasa requerida por el inversio--- nista es la tasa libre de riesgo, más una prima de riesgo de- negocio que está en función de la naturaleza de la firma y de sus ingresos, más una prima de riesgo financiero que depende de la estructura financiera de la empresa.

De lo anterior podemos afirmar que la estructura financiera - es determinante en el cálculo del costo de fuentes especifi-- cas y del costo de capital que es en sí la combinación de - deuda y capital contable.

III.3 COSTO PONDERADO DE CAPITAL

La necesidad de calcular el costo promedio ponderado de capital, estriba en la importancia de conocer el costo real de -- sus financiamiento, principalmente para la evaluación de proyectos de inversión, ya que la tasa ponderada obtenida como -- costo de capital será la tasa mínima que deberá rendir cual-- quier proyecto.

Esto es explicable, debido a que si un proyecto reditúa una -- tasa inferior a la del costo de capital y ya que este proyec-- to necesariamente tuvo que ser financiado de alguna manera, -- significa que no cubre su propio costo, por lo cual deberá -- ser rechazado.

Como el costo de capital es la conjunción del costo de los -- elementos de capital y de la estructura financiera de la em-- presa.

Ahora bien para el cálculo del costo de capital, haciendo un -- resumen diremos que se debe partir del establecimiento de la -- estructura óptima, así como de los dividendos, porcentaje de -- las utilidades no distribuibles y monto de la deuda que se -- requerirán para ejercicios venideros. Una vez hecho ésto, -- que es lo más complejo, sólo nos queda ponderar las partidas -- que han de integrar el programa de inversión, ya que no son --

igualmente representativas ni tienen el mismo costo.

Veamos el siguiente caso, suponiendo que no hay tasa de crecimiento en los dividendos pactados y que deseamos solamente mantener el porcentaje de dividendos como el ejercicio anterior, debido a la situación precaria que vive la empresa y el país.

Para ilustrar esta situación, tomemos la siguiente tabla, en la que la empresa ha adoptado la política de financiar sus inversiones con 40% de pasivo y 60% de nuevas acciones comunes, bajo la aseveración que esta estructura financiera es óptima.

	1	2	3
	<u>ANTES DE LA NVA. INVER.</u>	<u>NUEVA INVERSION</u>	<u>DESPUES DE LA NVA. INV.</u>
<u>ESTRUCTURA FINANCIERA</u>	\$	\$	\$
- PASIVO	4 000 000	400 000	4 400 000
- CAPITAL	<u>6 000 000</u>	<u>600 000</u>	<u>6 600 000</u>
	10 000 000	1 000 000	11 000 000
<u>FLUJOS DE CAJA</u>			
- UTILIDAD DE OP.	1 700 000	170 000	1 870 000
- INTERESES	800 000	80 000	880 000
- DIVIDENDOS	900 000	90 000	990 000

Como puede observarse, la estructura financiera inicial de -- esta empresa compuesta por 4 000 000 de pasivo que paga un -- 20% de interés y 6 000 000 de capital que producen 15% de dividendos para los accionistas.

Ignorando en este momento al impuesto sobre la renta, la empresa obtiene una utilidad de operación de 1 700 000 de su -- capital de 6 000 000 más su pasivo de 4 000 000, pagando -- 800 000 (20% y 4 000 000) de intereses sobre sus pasivos y -- los restantes 900 000 como dividendos a sus accionistas.

Por lo tanto el rendimiento de su capital actual es de 15% -- ($900\ 000/6\ 000\ 000 = 15\%$). En la segunda columna podemos observar los resultados operados de una nueva inversión que realizará esta empresa. Se requerirá de un 1 000 000 adicionales para financiar esta inversión; la empresa decide mantener su estructura financiera por lo cual contratará 40% de pasivos (los cuales tendrán un costo de 20%) sobre esa nueva inversión y para el 60% restante efectúa una nueva emisión de capital social. ¿Cuál es la tasa mínima de retorno que la empresa exigirá para esta nueva inversión o bien, la tasa de retorno que mantendrá el valor del capital social sin cambios?

Para contestar esta pregunta se tendrá que analizar el costo de cada uno de los componentes de la estructura financiera.

Claramente se puede observar que uno de los componentes del -

rendimiento requerido es \$ 80 000 (20% \$ 400 000) que la empresa tendrá que pagar como interés sobre los nuevos pasivos contratados. Además la empresa debe generar \$ 90 000 adicionales si no quiere reducir los dividendos de su capital social existente. Los \$ 90 000 representan el 15 % de rendimiento del nuevo capital social ($90\,000/600\,000 = 15\%$) los cuales le permitirán pagar un 15% de dividendo a los nuevos accionistas sin afectar los dividendos de los demás accionistas. En otras palabras el proyecto debe generar \$ 80 000 + \$ 90 000 = \$ 170 000, si los ingresos de operación son menores que esos \$ 170 000 el proyecto deberá rechazarse; si genera más deberá aceptarse, ya que la posición de los accionistas se mejorará.

Esto se demuestra utilizando los datos que se encuentran en la tercera columna del cuadro anterior, los cuales muestran la estructura financiera de la empresa y los flujos de caja después de aceptada y realizada la nueva inversión, suponiendo claro que los \$170 000 son únicamente suficientes para dejar la posición de los anteriores accionistas sin cambio; las utilidades disponibles para pagar dividendos para todos los accionistas son \$ 990 000 los cuales representan un dividendo del 15% ($\$ 990\,000/\$ 6\,600\,000 = 15\%$) porcentaje que es igual al que se pagaba antes de la realización de este último proyecto.

Que pasa si genera menos recursos que esos \$ 170 000, digamos únicamente \$ 104 000. Las utilidades disponibles para ser repartidas como dividendos, despues que se paguen el interés sobre el pasivo serán de \$ 924 000 ($\$ 900\ 000 + \$ 24\ 000$); - por lo tanto el porcentaje que se pague como dividendo bajará de 15% a 14% ($\$ 924\ 000 / 6\ 600\ 000 + 14\%$).

Por otro lado, si la empresa generara más recursos del nuevo proyecto que esos \$ 170 000, digamos \$ 236 000, la situación para los accionistas en cuanto a pago de dividendos será mejor, ya que en este caso la empresa pagará otra vez los \$ 80 000 de interés sobre el pasivo contratado dejando \$ 156 000 como la contribución del nuevo proyecto a los accionistas de la empresa, por lo tanto, el total de utilidades disponibles para distribuir a los accionistas como dividendos será de \$ 1 056 000 ($\$ 900\ 000 + \$ 156\ 000$) y el nuevo dividendo será del 16% ($\$ 1\ 056\ 000 / 6\ 600\ 000 = 16\%$).

Al analizar el método del valor presente neto dijimos que los recursos generados por el proyecto se tendrían que descontar a la tasa del costo del dinero de la empresa para así tener una tasa de rendimiento mínima para ese proyecto. Tomando los datos de nuestro ejemplo, supongamos que la inversión inicial del proyecto será del millón de pesos del que hablabamos y además generará \$ 170 000 de recursos cada año durante toda la vida útil del proyecto. Siendo i la tasa de descuento, -

el cálculo del VPN sería como sigue:

$$VPN = \sum_n^{1-10} \frac{(170\ 000)}{(1+i)^n} - 1\ 000\ 000$$

Si suponemos que en el caso que se generen los \$ 170 000 el VPN deberá ser 0 a que en caso contrario, los accionistas no serían indiferentes a este proyecto, la ecuación quedaría:

$$VPN = \sum_n^{1-10} \frac{(170\ 000)}{(1+i)^n} - 1\ 000\ 000 = 0$$

por lo tanto la tasa de costo de capital de la empresa es de 17% si los flujo de caja anuales de este proyecto son mayores a \$ 170 000 la empresa deberá aceptar el proyecto por el contrario si son menores a esa cantidad, entonces se debe rechazar.

Este 17% es el costo promedio ponderado de los componentes de la estructura financiera de esta empresa. Dado que el pasivo representa el 40% del total de la mezcla de recursos, la contribución de este componente al costo de capital es 8% (0.4 x 0.2=0.08). Similarmente, la contribución del componente capital es del 9% (0.6 x 0.15 = 0.9 = 9%). Combinando los dos componentes obtenemos el costo promedio ponderado de-

capital que es del 17% . Esto lo podemos observar en la siguiente tabla:

	MONTO DE INVERSION (1)	ESTRUCTURA FINANCIERA (2)	COSTO DE LOS COMPONENTES (3)	CONTRIBUCION AL CTO. DE CAP. (4)= (2)x(3)
PASIVO	400 000	0.40	20%	$0.4 \times 20\% = 8\%$
CAPITAL	600 000	0.60	15%	$0.6 \times 15\% = 9\%$

La justificación de usar una tasa de descuento (costo de capital) que refleje los costos de cada una de las diferentes fuentes de financiamiento, ponderadas por su participación en la estructura financiera de la empresa, es que este cálculo, asegura que el valor del capital de los actuales accionistas será maximizado. El fijar una tasa por debajo de ésta inducirá a la empresa a captar proyectos que no beneficiarán a los accionistas. Fijando la tasa por arriba del promedio ponderado, por otro lado, nos llevará hacia proyectos cuya aceptación incrementará el valor del capital de los accionistas.

IV DESARROLLO DEL MODELO

IV. 1 FUNDAMENTACION

Para los fines de este trabajo, tomaremos el VAN como método de evaluación, no por ser el mejor, (porque como dijimos anteriormente, todos los métodos de evaluación son susceptibles de utilizarse acertadamente según las condiciones que se presenten al evaluar), sino por considerarlo el más representativo, ya que su filosofía se utiliza para calcular la TIR, el período de recuperación a valor presente y el índice de rentabilidad.

Al realizar el método elegido tenemos que:

- 1) Para evaluar una alternativa hay que proyectarla a través del tiempo calculando sus flujos de fondos.
- 2) Hay que conocer el costo de capital.
- 3) Al evaluar 2 alternativas podemos obtener:
 - a) El VAN del proyecto "A" mayor al VAN del proyecto "B" en este caso el proyecto "A" será el mejor.
 - b) El VAN del proyecto "B" mayor que al VAN del proyecto

"A" en este caso el proyecto "B" será el mejor.

- c) Por el contrario, si el VAN de los dos proyectos, son -- iguales los proyectos son equivalentes.

Con base en esto podemos afirmar que si al tener dos proyec-- tos excluyentes sensibilizamos las alternativas de tal manera que encontremos una serie de puntos en donde el VAN del pro-- yecto A y B sean iguales, encontraríamos una línea de indife-- rencia, es decir, una recta en donde es indistinto elegir --- cualquiera de los proyectos.

La desventaja de este procedimiento es la dificultad para a-- signar "n" valores a las dos alternativas (comprar y rentar), con el fin de igualar sus VAN a un costo de capital determi-- nado, pues los rangos en los que se podrían mover serían infi-- nitos e imposible el análisis.

Empecemos la exposición con la restricción para llevar a cabo el estudio :

Necesitamos los valores que debe tomar la alternativa "A" para que su VAN sea equivalente al de la alternativa "B"

Nuestro problema encuentra solución, sí y sólo sí, los valores de la alternativa "B", pueden ser expresados como un porcentaje de la alternativa "A", es decir, supongamos que la alternativa "A" es la compra de una planta industrial y la "B" es la renta de la misma, así tenemos que:

- Los proyectos son excluyentes.
- Los valores de "A" estarán directamente relacionados con los valores de "B" y al obtener el VAN con "x" valores de "B" y de "A", los valores absolutos variarán pero nunca los valores relativos.

Para ser más claros pongamos ejemplos de pares de alternativas:

escenario económico para la opción renta	
	1o. 2o. 3o. 4o. 5o. 6o. 7o. 8o. 9o. 10o.
	1.0 1.35 1.30 1.25 1.215 1.192 1.181 1.181 1.181 1.181
PREMISAS	beneficio fiscal 50% primer año, 2.631579% años post.
	depreciación contable a veinte años en línea recta
	proyección a 10 años
	tasa de costo de capital 22.44%

PROYECTO A1 compra de una planta industrial \$ 45,000.00

PROYECTO B1 renta de una planta industrial \$ 2,500.00

PROYECTO A1

	1º año	2-9o. año	10o. año
Inversión \$ 45,000.00			
Valor de rescate			22500
Gastos de operación			
Depreciación cont.	<u>2250</u>	<u>2250</u>	<u>2250</u>
Total gastos de op.	2250	2250	2250
Utilidad de op.	(2250)	(2250)	20250
I.S.R. y P.T.U.	(11250)	(592)	10658
Utilidad neta	<u>9000</u>	<u>(1658)</u>	<u>9592</u>
Depreciación cont.	2250	2250	2250
Flujo de fondos	11250	592	11842

VAN al 22.44% (32,519.58)

PROYECTO B1

	1o.	2o.	3o.	4o.	5o.
Gastos de Op.					
Renta	<u>2250</u>	<u>3038</u>	<u>3949</u>	<u>4936</u>	<u>5997</u>
Top. Gtos. Op.	2250	3038	3949	4936	5997
Util de Op.	(2250)	(3038)	(3949)	(4936)	(5997)
ISR y PTU	(1125)	(1519)	(1974)	(2468)	(2999)
Util Neta	<u>(1125)</u>	<u>(1519)</u>	<u>(1974)</u>	<u>(2468)</u>	<u>(2999)</u>
Flujo de Fondos	(1125)	(1519)	(1974)	(2468)	(2999)

VAN al 22.44% (10136.66)

	6o.	7o.	8o.	9o.	10o.
Gastos de Op.					
Renta	<u>7149</u>	<u>8443</u>	<u>9971</u>	<u>11775</u>	<u>13907</u>
Top. Gtos. Op.	7149	8443	9971	11775	13907
Util de Op.	(7149)	(8443)	(9971)	(11775)	(13907)
ISR y PTU	(3574)	(4221)	(4985)	(5888)	(6953)
Util Neta	<u>(3574)</u>	<u>(4221)</u>	<u>(4985)</u>	<u>(5888)</u>	<u>(6953)</u>
Flujo de Fondos	(3574)	(4221)	(4985)	(5888)	(6953)

VAN PROYECTO "A" (32,519.58) = 3.2081

VAN PROYECTO "B" (10,136.66)

Una vez que el ejemplo 1 ha sido concluído y que la opción - "B" es mejor que la "A" podemos afirmar que para cualquier - valor que asuma "A" si la alternativa "B" es el 1% sobre el - valor, a menos de que cambien las premisas, siempre será más - recomendable la alternativa "B".

Comprobémoslo con los ejemplos 2 y 3.

PROYECTO A2 compra de planta industrial \$ 60,000.00

PROYECTO B2 renta de planta industrial \$ 3,000.00

PROYECTO A2

	1o. año	2o.9o.año	10o.año
Inversión \$ 60,000.00			
Valor de rescate			30000
Gastos de operación			
Depreciación cont.	<u>3000</u>	<u>3000</u>	<u>3000</u>
Total gastos de op.	3000	3000	3000
Utilidad de operación	(3000)	(3000)	27000
I.S.R. y P.T.U.	(15000)	(789)	14211
Utilidad neta	<u>12000</u>	<u>(2211)</u>	<u>12789</u>
Depreciación cont.	3000	3000	3000
Flujo de fondos	15000	789	15789

VAN al 22.44 % (43,359.45)

PROYECTO B2

	1o.	2o.	3o.	4o.	5o.
Gastos de op.					
Renta	<u>3000</u>	<u>4050</u>	<u>5265</u>	<u>6581</u>	<u>7996</u>
Tot. Gtos. Op.	3000	4050	5265	6581	7996
Util de op.	(3000)	(4050)	(5265)	(6581)	(7996)
ISR y PTU	(1500)	(2025)	(2633)	(3291)	(3998)
Util neta	<u>(1500)</u>	<u>(2025)</u>	<u>(2633)</u>	<u>(3291)</u>	<u>(3998)</u>
Flujo de Fondos	(1500)	(2025)	(2633)	(3291)	(3998)

VAN al 22.44% (13,515.50)

	6o.	7o.	8o.	9o.	10o.
Gastos de Op.					
Renta	<u>9532</u>	<u>11257</u>	<u>13294</u>	<u>15700</u>	<u>18542</u>
Tot. Gtos. Op.	9532	11257	13294	15700	18542
Util de Op.	(9532)	(11257)	(13294)	(15700)	(18542)
ISR y PTU	(4766)	(5629)	(6647)	(7850)	(9271)
Util Neta	<u>(4766)</u>	<u>(5629)</u>	<u>(6647)</u>	<u>(7850)</u>	<u>(9271)</u>
Flujo de Fondos	(4766)	(5629)	(6647)	(7850)	(9271)

VAN PROYECTO "A" (43,359.45) = 3.2081

VAN PROYECTO "B" (13,515.50)

PROYECTO A3

	1o. año	2-9o. año	10o. año
Inversión \$ 35,000.00			
Valor de rescate			17500
Gastos de operación			
Depreciación cont.	<u>1750</u>	<u>1750</u>	<u>1750</u>
Total gastos de op.	1750	1750	1750
Utilidad de operación	(1750)	(1750)	15750
ISR y PTU	(8750)	(461)	8290
Utilidad neta	<u>7000</u>	<u>(1289)</u>	<u>7460</u>
Depreciación cont.	1750	1750	1750
Flujo de fondos	8750	461	9210

VAN al 22.44% (25,293.00)

PROYECTO B3

	1o.	2o.	3o.	4o.	5o.
Gastos de Op.					
Renta	<u>1750</u>	<u>2363</u>	<u>3071</u>	<u>3839</u>	<u>4664</u>
Tot. Gtos. Op.	1750	2363	3071	3839	4664
Util de Op.	(1750)	(2363)	(3071)	(3839)	(4664)
ISR y PTU	(875)	(1182)	(1536)	(1920)	(2332)
Util Neta	<u>(875)</u>	<u>(1182)</u>	<u>(1536)</u>	<u>(1920)</u>	<u>(2332)</u>
Flujo de Fondos	(875)	(1182)	(1536)	(1920)	(2332)

VAN al 22.44% (7884.02)

	6o.	7o.	8o.	9o.	10o.
Gastos de Op.					
Renta	<u>5560</u>	<u>6566</u>	<u>7755</u>	<u>9159</u>	<u>10816</u>
Tot. Gtos. Op.	5560	6566	7755	9159	10816
Util. de Op.	(5560)	(6566)	(7755)	(9159)	(10816)
ISR y PTU	(2780)	(3283)	(3878)	(4580)	(5408)
Util Neta	<u>(2780)</u>	<u>(3283)</u>	<u>(3878)</u>	<u>(4580)</u>	<u>(5408)</u>
Flujo de Fondos	(2780)	(3283)	(3878)	(4580)	(5408)

VAN PROYECTO "A" (25,293.00) = 3.2081

VAN PROYECTO "B" (7,884.02)

- Así para obtener la línea de indiferencia, los rangos estarán expresados en valores relativos y el problema será factible de solucionarse.

Aunque parezca sencillo ahora el procedimiento que tenemos -- que seguir para localizar la recta; no es así, pues se necesitarían muchas horas-hombre para realizar ese trabajo. Por ésto proponemos la utilización de la computadora como herramienta para ahorrar horas-hombre muy valiosas; que podrían ocupar en tareas más productivas, y este punto requiere que lo revisemos más a fondo.

INTRODUCCION A LOS MODELOS

Comencemos con la definición de modelo matemático (1) "Una -- representación o abstracción de la realidad"; es decir, un -- modelo plasma simbólicamente las características de una determinada situación, a través de cálculos matemáticos. Ahora -- bien, un modelo financiero matemático será la representación -- matemática de las finanzas en la empresa, nosotros sin conocerlos como modelos financieros matemáticos, estamos muy familiarizados con ellos por ejemplo: Los Estados de Resultados, el Balance General, el Presupuesto, etc.

(1) Donald Moscato, Modelos Financieros para la Toma de Decisiones Principios y Métodos, Fondo Educativo Interamericano, cap. I, pág. 9

Tomemos el ejemplo de flujo de fondos en donde cada uno de -- los renglones que lo componen son variables que se relacionan por medio de cálculos matemáticos, así tenemos:

No.	VARIABLE	RELACIONES MATEMATICAS
1	Ingresos	Es la suma de todos los ingresos-- menos los descuentos por pronto - pago.
2	Gastos de Operación	
2.1	Gastos de Admón.	Es la suma de los recursos que se destinan para administrar la em-- presa.
2.2	Gastos de Manto.	Es la suma de los egresos eroga-- dos con el fin de mantener a la - firma.
2.3	Gastos de Publicidad	Son los recursos que destinamos a dar publicidad a los productos o servicios de la compañía.
2.4	Depreciación Cont.	Es la multiplicación de un deter-- minado porcentaje por la inversión
3	Total de Gtos. Op.	Es la suma de las variables que - integran los costos de operación.
4	Utilidad de Operación	Es la diferencia entre los ingre-- sos (variable 1) y el total de --

No.	VARIABLE	RELACIONES MATEMATICAS
		los gastos (variables 3).
5	ISR y PTU	<p>Es la suma de la utilidad de operación (variables 4) más la depreciación contable (variable 2.4) - menos la depreciación fiscal (variable * 6) dividida entre 2, es decir:</p> $\frac{(\text{var. 4} + \text{var. 2.4}) - \text{var. 6}}{2}$
7	Utilidad Neta	<p>Es la diferencia entre la utilidad de operación (var. 4) y el ISR y PTU (var.5).</p>
8	Flujo de Fondos	<p>Es la suma de la utilidad neta (var. 7) más la depreciación contable (var. 2.4).</p>

* La variable 6 es la depreciación fiscal que resulta de multiplicar la inversión por un determinado porcentaje.

Haciendo un resumen de lo anterior diremos que los recursos -
necesarios para el desarrollo de modelos financieros, requie-
re:

- Definir componentes del problema, éstos deben ser cuantita-
tivos. Ejemplo: Volumen de ventas, precio, costo unita-
rio, etc.
- Definir la relación entre los componentes. Ejemplo: -
Ingreso es el precio por el volumen de ventas.
- Prediciendo valores para la entrada de los componentes. -
Ejemplo: Las ventas serán de 10,000 unidades por mes y su-
precio será de \$ 10.00 hasta junio, después subirá a -
\$ 11.50 ... Para calcular, evaluar y reportar usando una --
computadora.

¿Por qué el uso de recursos de cómputo y programación para el
desarrollo de modelos?

- Para evaluar mayor número de alternativas, con velocidad en
el cálculo y la posibilidad de sensibilizar las variables -
en el análisis.
- Para recalcular, es decir, para realizar el plan, cuando --
los datos originales cambian.

... Ayuda a la decisión y ahorra tiempo y trabajo.

Elementos de los recursos de un modelo:

- Ecuaciones del modelo. Son las relaciones entre los distintos elementos del sistema.
- Datos de alimentación. Son los datos que el modelo necesita para calcular con ellos los resultados.
- Mediante la combinación de los dos elementos antes mencionados, se calculan los resultados del modelo que posteriormente son presentados en forma de gráficas o como reportes.

Ahora bien, lo que nosotros proponemos, para resolver el problema de la obtención de la línea de indiferencia, es la creación de un modelo general para la evaluación de proyectos de inversión.

Lo hemos llamado modelo de inversión, porque será capaz de -- ser aplicado a los "n" valores que tomen las alternativas 1 y 2, es decir, una vez que hayamos determinado la relación en porcentaje de la alternativa de comprar con respecto a rentar, y su VAN nos indique por ejemplo que la primera opción es la más adecuada, podremos afirmar que independientemente de los valores que tomen la primera y segunda opciones (manteniéndolo

se constantes las premisas), si su relación es la misma del ejemplo, la elección de la mejor alternativa será siempre la misma (la fundamentación de este punto se encuentra en la página 62).

Y este modelo general lo hemos diseñado para evaluar proyectos de inversión, porque precisamente las opciones a las que se refiere el párrafo anterior, serán proyectos excluyentes de inversión como la compra o la renta.

Para sofisticar un poco el modelo, incluimos la adaptación dentro de la opción renta, por considerar que un local rentado se tiene para adaptar a las necesidades de la empresa.

A continuación explicaremos el modelo con base en sus elementos:

- Ecuaciones para este modelo en particular:

Para la opción de compra o inversión se necesita calcular:

- a) Depreciación Contable = $(\%/100)$ (Inversión)
- b) Valor de Rescate = Inversión - (Dep. Cont. x 10)
- c) Dep. Fiscal 1er. año (Beneficio Fiscal) = $(\%/100)$ (Inv.)
- d) Dep. Fiscal años posteriores = $(\%/100)$ (Inversión)

e) Flujo de Fondos del primero al noveno año

$$\frac{((\text{* Dep. Cont.}) (-1)) - (\text{Dep. Fiscal}) + (\text{Dep. Cont.})}{2}$$

f) Flujo de Fondos para el décimo año

$$\frac{(\text{val. de rescate} - \text{Dep. cont.}) - ((\text{val. de r.} - \text{Dep. c.}) + \text{Dep. cont.} - \text{dep. f.})}{2} + \text{Dep. Cont.}$$

g) VAN para cada uno de los Flujos de Fondos.

$$\frac{\text{Flujo de Fondos período "n"}}{(1 + \text{tasa de costo de cap.})^n}$$

h) VA acumulado = \sum VA de cada uno de los flujos.

i) VAN = VA acumulado - Inversión

Para la opción de renta-adaptación

a) Renta = $(\%/100)$ (Inversión)

b) Adaptación = $(\%/100)$ (Inversión)

c) Depreciación Cont. s/adap. = $(\%/100)$ (Adaptación)

d) Valor de Rescate = (Adaptación) (Dep. Cont. x 10)

e) Incremento en renta = (Renta) (Incremento)

f) Depreciación Fiscal 1er. año = $(\%/100)$ (Adaptación)

* Note que en los flujos de la página 64, que son los que deseamos que el modelo reproduzca, la utilidad de Op. es -- igual a la depreciación contable x -1.

g) Depreciación Fiscal años post. = $(\%/100)$ (Adaptación)

h) Flujo de Fondos del 1o. al 9o. año =

(Renta
Incrementada + Dep. Cont.) -

$$\frac{(((\text{Renta} + \text{Dep. Cont.}) (-1)) + \text{Dep. Cont.}) - (\text{Adap.} \times \text{Dep. Fis.})}{2} + \text{Dep. Cont.}$$

i) Flujo de Fondos para el décimo año

(valor de rescate-renta incrementada+Dep. contable)-

$$\frac{(((\text{val. resc.} - \text{rta. inc.} + \text{dep. cont.}) + \text{dep. cont.}) - (\text{Adap.} \times \text{dep. fis.}))}{2} + \text{Dep. Cont.}$$

j) VA para cada uno de los flujos

Flujos de Fondos período "n"

$(1 + \text{tasa de costo de cap.})^n$

k) VA acumulado = \sum VA para cada uno de los flujos

l) VAN = VA acumulado - Adaptación

Para relacionar las dos opciones:

- Diferencia en VAN de las dos alternativas =

VAN opción inversión - VAN opción Renta-Adaptación

- Datos de alimentación:

Las constantes que requiere el modelo son:

- a) Inflación para cada uno de los años para incrementar la renta.
- b) Tasa del costo de capital.

Las variables que pregunta interactivamente el modelo son:

- a) El año base de la proyección, 1985 = 1, 1986 = 2
- b) Inversión, Depreciación Contable
- c) Depreciación Fiscal 1er. año, años posteriores (facilidad para manejar beneficio fiscal)
- d) % de renta s/Inv, % de Adaptación s/Inversión
- e) Límite de porcentaje de renta, intervalo entre porcentajes.

(La máquina interactúa principiando con el % del renglón anterior y terminando con el límite, variando el % conforme al intervalo entre porcentajes)

- f) Límite de porcentaje de adaptación, intervalo entre porcentajes.

(El computador efectúa el mismo procedimiento que en el paso anterior)

- g) Límite de diferencia en VAN

(Para la línea de indiferencia el límite será igual a 1)

Para encontrar la línea de indiferencia, se propone manejar los conceptos como sigue:

% de renta y adaptación del 1% al 100% con intervalo de 0.1%
y el límite de diferencia en VAN = 1.

AÑO BASE DE LA PROYECCION, 1985 = 1, 1986 = 2

?

1

INVERSION , DEPREC. CONTABLE %

?

30000,5

DEPREC. FISCAL 1er. AÑO, AÑOS POSTERIORES

?

50,2.631579

% DE RENTA S/INV., % DE ADAPTACION S/INV.

?

1,1

LIMITE DE % DE RENTA, INTERVALOS ENTRE PORCENTAJES

?

100,0.1

LIMITE DE % DE ADAP., INTERVALOS ENTRE PORCENTAJES

?

100,0.1

LIMITE DE DIFERENCIA EN VAN

?

1

El resultado del modelo está en forma de reporte y contiene:

MONTO	MONTO	MONTO
ADAPTACION	RENTA	INVERSION
VAN AL (tasa de costo de capital)	VAN AL (tasa de costo de capital)	
para la opción renta-adaptación	para la opción inversión	
ADAP. 27569.66	RENTA 389.9998	INVER. 30000
VAN AL 22.44 ADAP.-21680.45	VAN AL 22.44	INVER.-21679.74
ADAP. 26819.68	RENTA 509.9995	INVER. 30000
VAN AL 22.44 ADAP.-21679.09	VAN AL 22.44	INVER.-21679.74
ADAP. 24389.71	RENTA 899.9988	INVER. 30000
VAN AL 22.44 ADAP.-21680.05	VAN AL 22.44	INVER.-21679.74
ADAP. 21209.75	RENTA 1409.998	INVER. 30000
VAN AL 22.44 ADAP.-21679.65	VAN AL 22.44	INVER.-21679.74
ADAP. 18779.78	RENTA 1799.997	INVER. 30000
VAN AL 22.44 ADAP.-21680.63	VAN AL 22.44	INVER.-21679.74
ADAP. 18029.79	RENTA 1919.997	INVER. 30000
VAN AL 22.44 ADAP.-21679.26	VAN AL 22.44	INVER.-21679.74
ADAP. 15599.82	RENTA 2309.992	INVER. 30000
VAN AL 22.44 ADAP.-21680.21	VAN AL 22.44	INVER.-21679.74
ADAP. 14849.83	RENTA 2429.99	INVER. 30000
VAN AL 22.44 ADAP.-21678.84	VAN AL 22.44	INVER.-21679.74
ADAP. 12419.86	RENTA 2819.985	INVER. 30000
VAN AL 22.44 ADAP.-21679.79	VAN AL 22.44	INVER.-21679.74
ADAP. 9989.891	RENTA 3209.98	INVER. 30000

VAN AL 22.44 ADAP.-21680.73	VAN AL 22.44 INVER.-2167.74
ADAP. 9239.902	RENTA 3329.979
	INVER. 30000
VAN AL 22.44 ADAP.-21679.37	VAN AL 22.44 INVER.-21679.74
ADAP. 6809.934	RENTA 3719.973
	INVER. 30000
VAN AL 22.44 ADAP.-21680.33	VAN AL 22.44 INVER.-21679.74
ADAP. 6059.941	RENTA 3839.972
	INVER. 30000
VAN AL 22.44 ADAP.-21678.95	VAN AL 22.44 INVER.-21679.74
ADAP. 3629.975	RENTA 4229.965
	INVER. 30000
VAN AL 22.44 ADAP.-21679.91	VAN AL 22.44 INVER.-21679.74
ADAP. 449.9995	RENTA 4739.957
	INVER. 30000
VAN AL 22.44 ADAP.-21679.47	VAN AL 22.44 INVER.-21679.74

Lo que nos resta hacer manualmente, es obtener el porcentaje que representan la renta y la adaptación de la inversión, y localizar estos dos puntos en la gráfica, en el eje de las absisas los % de renta y en el de las ordenadas los de adaptación.

Para efectos de este estudio presentamos las gráficas de línea de indiferencia para los años de 1985 y 1986 con sus respectivos beneficios fiscales a una tasa del costo del dinero del 22.44 y la tasa del 60% sólo para el año de 1985.

Se manejaron dos diferentes tasas de costo de capital, para visualizar gráficamente que no es la misma decisión en una empresa grande con una tasa del 22.44, que en una pequeña con -

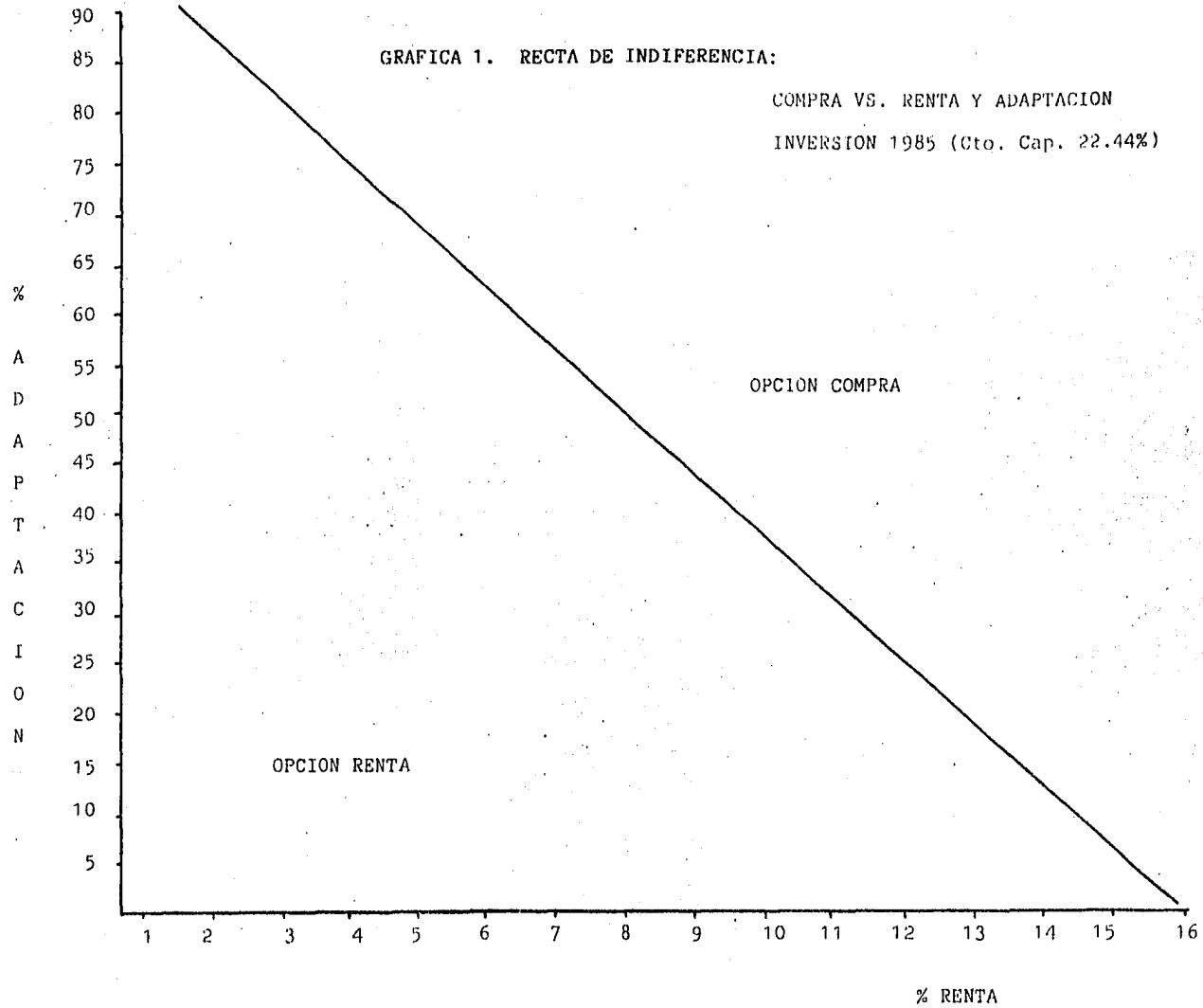
una tasa del costo de capital del 60%.

Al concluir este apartado, debemos aclarar que una compañía - puede ser más ambiciosa y ocupar el equipo de cómputo más e-- eficazmente manejando diferentes valores en las variables que pudieran variar a través del tiempo, como son el escenario -- económico, el costo de capital y los beneficios fiscales. - Es decir, que el modelo es flexible y nos da oportunidad de - sensibilizar las opciones de inversión.

GRAFICA 1. RECTA DE INDIFERENCIA:

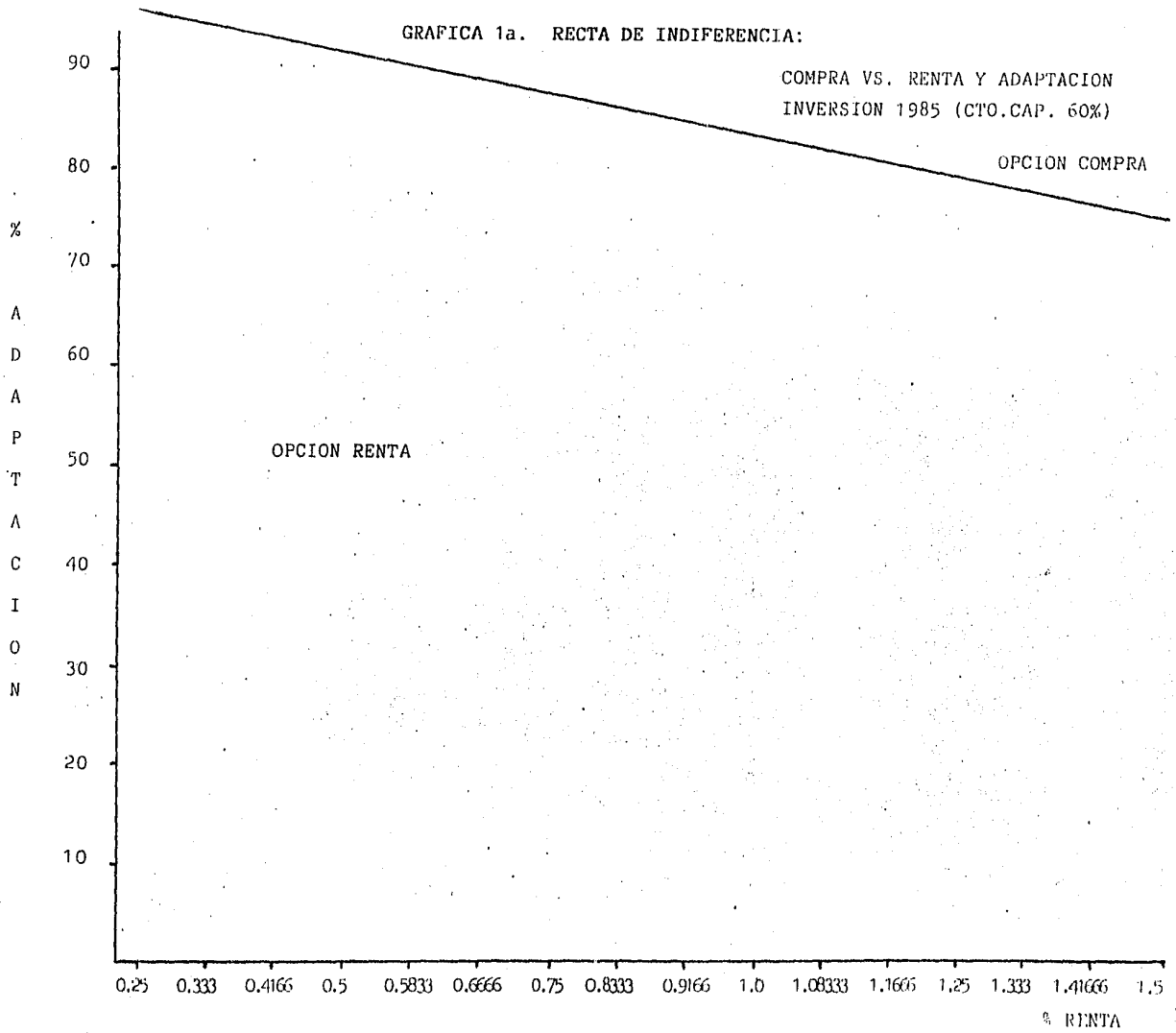
COMPRA VS. RENTA Y ADAPTACION

INVERSION 1985 (Cto. Cap. 22.44%)



GRAFICA 1a. RECTA DE INDIFERENCIA:

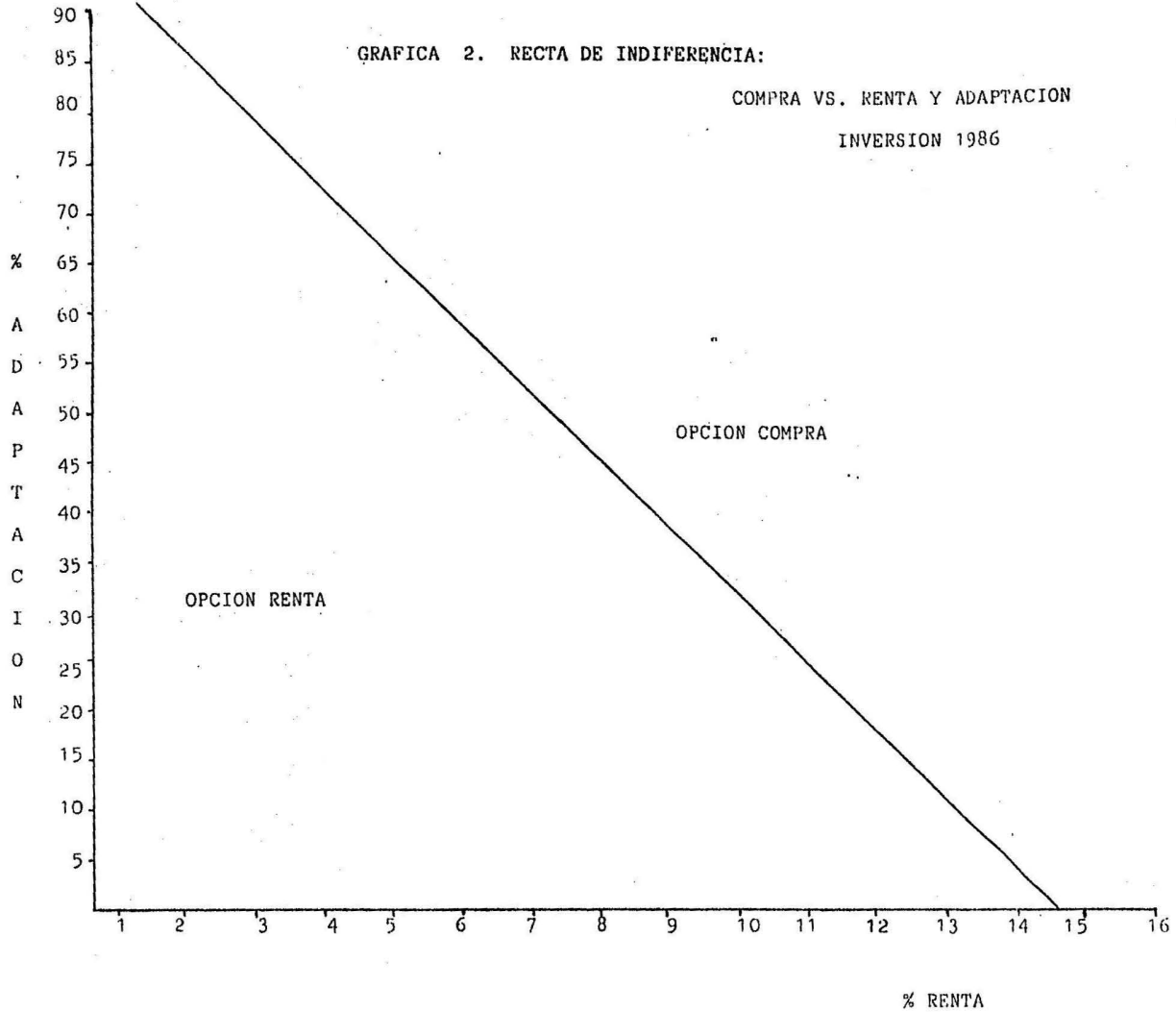
COMPRA VS. RENTA Y ADAPTACION
INVERSION 1985 (C.T.O.CAP. 60%)



GRAFICA 2. RECTA DE INDIFERENCIA:

COMPRA VS. RENTA Y ADAPTACION

INVERSION 1986



IV.2 PLANTEAMIENTO

El objetivo de esta tesis, es establecer una metodología general para evaluar la conveniencia de comprar o rentar una planta industrial.

Se realizó un análisis para determinar una metodología de uso general, por medio de la cual se pueda evaluar la mejor alternativa entre comprar o rentar una planta industrial. Cuando se habla de comprar se supone la adquisición de contado de un local ya construido, adaptado a las necesidades de la empresa en cuanto a la renta, se habla de un local, el cual debe ser adaptado. Para ésto se desarrollo un modelo matemático financiero que permita evaluar diferentes alternativas, considerando las siguientes variables:

1. Importe de la inversión inicial para la compra de una planta industrial, considerándose depreciable el total de la inversión.
2. Importe de la renta.
3. Importe de las adaptaciones.

1. INVERSION (compra)

Para efectos de cálculo en el modelo, la inversión inicial puede tomar cualquier valor; además, esta inversión para adquirir el local se define bajo el supuesto de que incluye la obra negra, los acabados, y las adaptaciones necesarias incluida en la compra.

2. RENTA

El importe de la renta de un local es una función directa del costo de la inversión, y se incluye en el modelo como un porcentaje de la misma; una vez definida la proporción de la renta, ésta se inflaciona con el índice de precios al consumidos en los siguientes años.

3. ADAPTACIONES

Las adaptaciones también se utilizan en el modelo como una función directa del valor de adquisición y tiene las mismas características que el criterio de la renta.

MODELO

El modelo permite suponer la realización de la inversión tomando en cuenta los posibles beneficios fiscales de 1985 y 1986 y dos posibles tasas del costo del dinero: 22.44% suponiendo que sería para una empresa grande y 60% para una pequeña.

El modelo con los insumos anteriores realiza las comparaciones entre la compra vs. renta-adaptación, para determinar el VAN de todas las combinaciones posibles y así obtener los puntos de indiferencia que sirven para determinar la frontera -- entre las opciones de rentar o comprar o rentar una planta -- industrial en la gráfica correspondiente.

El horizonte de evaluación es de 10 años, tanto para el caso de inversión como para el de renta-adaptación, a fin de hacer los resultados comparables en una misma base de tiempo.

PROCEDIMIENTO PARA EL USO DE LA GRAFICA

1. Insumos necesarios:

- a) Valor de compra de una planta industrial
- b) Importe de la renta mensual de una planta industrial
- c) Costo de las adaptaciones a la planta

EJEMPLO:

1985

a) Compra	25 000 000.00
b) Renta mensual	360 000.00
c) Adaptaciones	1 250 000.00

2. Calcular el porcentaje que representa el costo de las adaptaciones a realizarse, en función al valor de compra:

$$1\ 250\ 000 / 25\ 000\ 000 = 5\%$$

3. Expresar el monto de la renta anualmente y obtener el porcentaje que ésta representa sobre el valor de compra.

$$360\ 000 \times 12 = 4\ 320\ 000$$

$$\text{Renta anual} / \text{valor de compra} = 4\ 320\ 000 / 25\ 000\ 000 =$$

17.3%

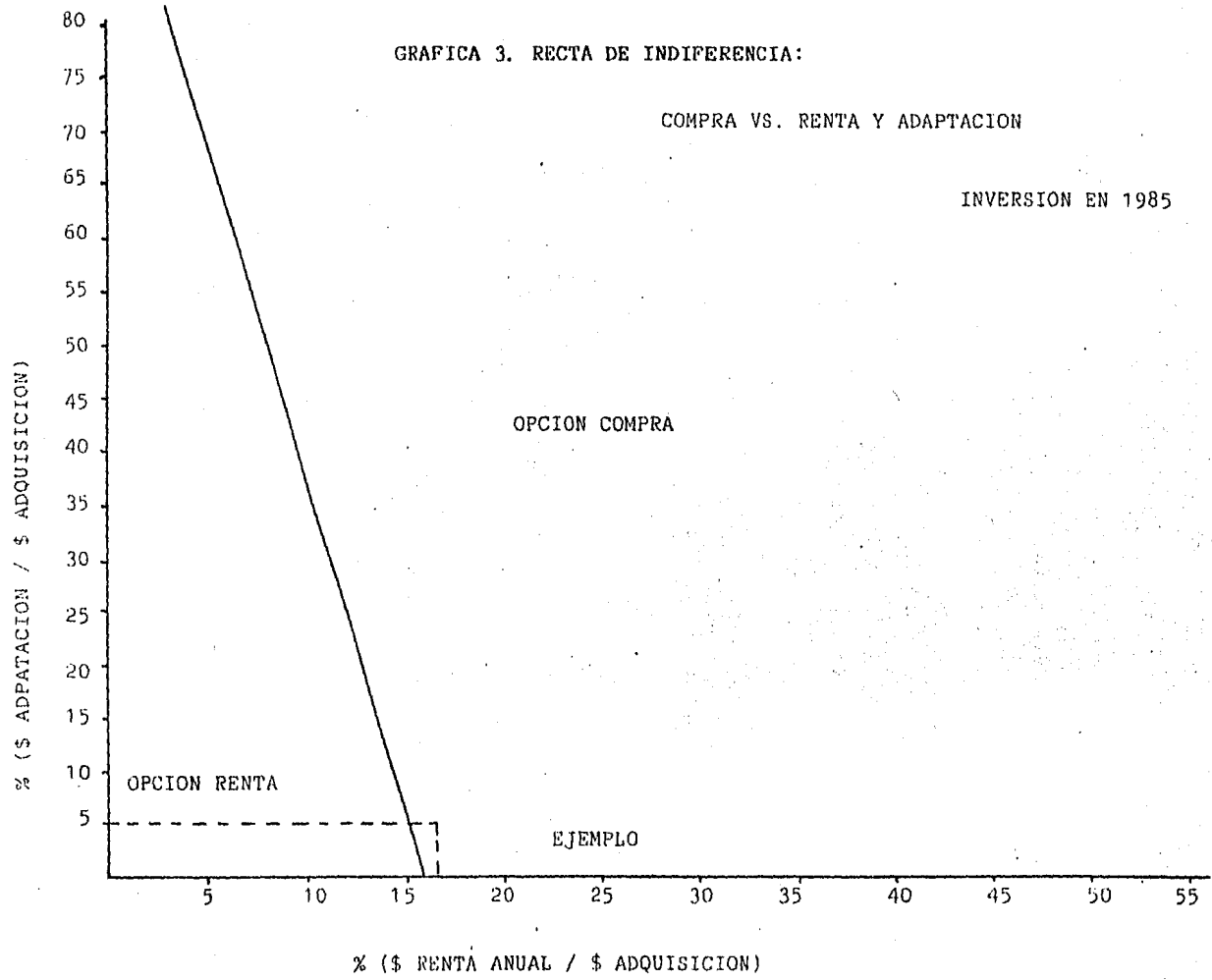
* Este ejemplo está representado gráficamente en la pág. 90

4. Localizar los valores porcentuales en la Gráfica No. 3 -- obtenidos tanto para la renta como para las adaptaciones. El cruce de los ejes de estos dos puntos nos indicará --- cual de las dos opciones comprar o rentar es la más adecuada, dependiendo de si dicho punto se encuentra por --- arriba o por abajo de la recta de indiferencia.

GRAFICA 3. RECTA DE INDIFERENCIA:

COMPRA VS. RENTA Y ADAPTACION

INVERSION EN 1985



FORMATO PARA LA UTILIZACION DE LA GRAFICA

- R1. Costo de compra de la planta industrial \$ _____
- R2. Costo de la renta mensual \$ _____
- R3. Costo de las adaptaciones \$ _____
- R4. Renta Anual
R2 x 12 \$ _____ x 12 = \$ _____
- R5. Porcentaje de Renta con respecto a la inversión: $R4/R1$ \$ _____ / \$ _____ = %
- R6. Porcentaje de Adaptaciones con respecto a la inversión: $R3/R1$ \$ _____ / \$ _____ = %
- R7. Localización en la gráfica del punto de renta (eje de las ordenadas) = R5
- R8. Localización en la gráfica del punto de las adaptaciones (eje de las absisas) = R6
- R9. Trazar las líneas de los dos puntos encontrados, de acuerdo a los renglones R5 y R6 y localizar el punto de intersección observando si éste se encuentra por arriba o por abajo de la recta de indiferencia.

IV.3 COMPROBACION

Para confirmar que el modelo está realizando la función para la que fue diseñado presentaremos tres ejemplos que se manejarán tanto en la gráfica de 1985 como en la de 1986 con un costo de capital del 22.44%.

Ejemplo 1 (1985) Localizar un punto en donde la opción renta sea más adecuada y comprobarlo manualmente.

Ejemplo 2 (1985) Un punto en donde la opción inversión o compra sea la correcta.

Ejemplo 3 (1985) Un punto en donde las opciones sean indistintas.

Los ejemplos 4, 5 y 6 trabajan con los datos de los ejemplos 1, 2 y 3 respectivamente, para el año de 1986 con el fin de observar el impacto del beneficio fiscal.

EJEMPLO 1 (1985) Opción inversión o compra

Inversión = 45000

Depreciación contable 5% s/inv. = 2250

Depreciación fiscal 50%, 2.631579% = 22500, 1184.21

	'85	'86-'93	'94
Valor de rescate			22500
Gastos de Operación			
Depreciación	<u>2250</u>	<u>2250</u>	<u>2250</u>
Total Gtos. de Op.	2250	2250	2250
Util de Operación	(2250)	(2250)	20250
ISR y PTU	(11250)	(592)	10658
Utilidad neta	<u>9000</u>	<u>(1658)</u>	<u>9592</u>
Depreciación	2250	2250	2250
Flujo de fondos	11250	592	11842

VAN al 22.44% (32519.58)

EJEMPLO 1 (1985) Opción renta-adaptación

Inversión = 45000

Renta 5% s/inv. = 2250

Adaptación 25% s/inv. = 11250

Dep. fiscal 50%, 2.631579% = 5625 1er. año, 296.05 años post.

	'85	'86	'87	'88	'89
Valor de rescate					
Gastos de Op.					
Renta	2250	3038	3949	4936	5997
Depreciación	<u>563</u>	<u>563</u>	<u>563</u>	<u>563</u>	<u>563</u>
Tot. gtos. de op.	2813	3601	4512	5499	6560
Util de op.	(2813)	(3601)	(4512)	(5499)	(6560)
ISR y PTU	(3938)	(1667)	(2123)	(2616)	(3146)
Util neta	<u>1125</u>	<u>1934</u>	<u>(2389)</u>	<u>(2883)</u>	<u>(3414)</u>
Depreciación	563	563	563	563	563
Flujo de fondos	1688	(1371)	(1826)	(2320)	(2851)

VAN al 22.44 (18 266.58)

	'90	'91	'92	'93	'94
Valor de rescate					5625
Gastos de Op.					
Renta	7149	8443	9971	11775	13907
Depreciación	<u>563</u>	<u>563</u>	<u>563</u>	<u>563</u>	<u>563</u>
Tot. gtos de op.	7712	9006	10534	12338	14470
Util de op.	(7712)	(9006)	(10534)	(12338)	(8845)
ISR y PTU	(3722)	(4369)	(5133)	(6036)	(4289)
Util neta	<u>(3990)</u>	<u>(4637)</u>	<u>(5401)</u>	<u>(6302)</u>	<u>(4555)</u>
Depreciación	563	563	563	563	563
Flujo de fondos	(3427)	(4074)	(4838)	(5739)	(3992)

EJEMPLO 2 (1985) Opción inversión o compra

Inversión = 60000

Depreciación contable 5% s/inv. = 3000

Depreciación fiscal 50,2.631579% = 30000,1578.95

	'85	'86-'93	'94
Valor de rescate			30000
Gastos de Operación			
Depreciación	<u>3000</u>	<u>3000</u>	<u>3000</u>
Total Gtos. de Op.	3000	3000	3000
Util de Operación	(3000)	(3000)	27000
I S R y P T U	(15000)	(789)	14211
Utilidad neta	<u>12000</u>	<u>(2211)</u>	<u>12789</u>
Depreciación	3000	3000	3000
Flujo de fondos	15000	789	15789

VAN. al 22.44% (43 359.45)

EJEMPLO 2 (1985) Opción renta-adaptación

Inversión = 60000

Renta 10% s/inv. = 6000

Adaptación 70% s/inv. = 42000

Depreciación cont. 5% s/inv. = 2100

Depreciación fiscal 50%, 2.631579% = 21, 1er año, 1105.26
años post.

	'85	'86	'87	'88	'89
Valor de rescate					
Gastos de Op.					
Renta	6000	8100	10530	13163	15992
Depreciación	<u>2100</u>	<u>2100</u>	<u>2100</u>	<u>2100</u>	<u>2100</u>
Tot. gtos. de op.	8100	10200	12630	15263	18092
Util de Op.	(8100)	(10200)	(12630)	(15263)	(18092)
ISR y PTU	(13500)	(4603)	(5818)	(7134)	(8549)
Util neta	<u>5400</u>	<u>(5597)</u>	<u>(6812)</u>	<u>(8120)</u>	<u>(9543)</u>
Depreciación	2100	2100	2100	2100	2100
Flujo de fondos	7500	3497	4712	6020	7443

VAN al 22.44% (57 382.56)

	'90	'91	'92	'93	'94
Valor de recate					21000
Gastos de Op.					
Renta	19063	22513	26588	31401	37084
Depreciación	<u>2100</u>	<u>2100</u>	<u>2100</u>	<u>2100</u>	<u>2100</u>
Tot. gtos. de op.	21163	24613	28688	33501	39184
Util de Op.	(21163)	(24613)	(28688)	(33501)	(18184)
ISR y PTU	(10084)	(11809)	(13847)	(16253)	(8595)
Util neta	<u>(11079)</u>	<u>(12804)</u>	<u>(14841)</u>	<u>(17248)</u>	<u>(9589)</u>
Depreciación	2100	2100	2100	2100	2100
Flujo de fondos	(8979)	(10704)	(12741)	(15148)	(7489)

EJEMPLO 3 (1985) Opción inversión o compra

Inversión = 35000

Depreciación contable 5% s/inv. = 1750

Depreciación fiscal 50%, 2.631579% = 17500, 921.05

	'85	'86-'93	'94
Valor de rescate			17500
Gastos de Operación			
Depreciación cont.	<u>1750</u>	<u>1750</u>	<u>1750</u>
Total gtos. de op.	1750	1750	1750
Util de Operación	(1750)	(1750)	15750
ISR y PTU	(8750)	(461)	8290
Utilidad neta	<u>7000</u>	<u>(1289)</u>	<u>7460</u>
Depreciación cont.	1750	1750	1750
Flujo de fondos	8750	461	9210

VAN al 22.44% (25,293.00)

EJEMPLO 3 (1985) Opción renta-captación

Inversión = 35000

Renta 16% s/inv. = 5599.99

Adaptación 0.01% s/inv. = 3.5

Depreciación Contable 5% s/adap. = 0.18

Depreciación fiscal 50% 2.631579% = 1.75, 0.092105

	'85	'86	'87	'88	'89
Val. resc.					
Gtos. op.					
Renta	5599.99	7559.99	9827.99	12284.99	14926.26
Deprec.	<u>0.18</u>	<u>0.18</u>	<u>0.18</u>	<u>0.18</u>	<u>0.18</u>
Tot. gtos.	5600.17	7560.17	9828.17	12285.17	14926.44
Util op.	(5600.17)	(7560.17)	(9828.17)	(12285.17)	(14926.44)
ISR y PTU	(2800.87)	(3780.04)	(4914.04)	(6142.54)	(7463.18)
Util neta	<u>(2799.30)</u>	<u>(3780.13)</u>	<u>(4914.13)</u>	<u>(6142.63)</u>	<u>(7463.27)</u>
Deprec.	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18
Flujo fdos.	(2799.12)	(3779.95)	(4913.95)	(6142.45)	(7463.09)

VAN al 22.44% (25231.30)

	'90	'91	'92	'93	'94
Val. resc.					
Gtos. op.					
Renta	17792.20	21012.48	24815.73	29307.38	34612.02
Deprec.	<u>0.18</u>	<u>0.18</u>	<u>0.18</u>	<u>0.18</u>	<u>0.18</u>
Tot. gtos.	17792.28	21012.66	24815.91	29307.56	34612.20
Util op.	(17792.28)	(21012.66)	(24815.91)	(29307.56)	(34612.20)
ISR y PTU	(8896.10)	(10506.29)	(12407.91)	(14653.74)	(17305.18)
Util neta	<u>(8896.19)</u>	<u>(10506.37)</u>	<u>(12408.00)</u>	<u>(14653.83)</u>	<u>(17305.27)</u>
Deprec.	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18
Flujo fdos.	(8896.01)	(10506.19)	(12407.82)	(14653.65)	(17305.09)

EJEMPLO 4 (1986) Opción inversión o compra

Inversión = 45000

Depreciación contable 5% s/inv.= 2250

Depreciación fiscal 25, 3.94737% = 11250, 1776.32

	'86	'87-'94	'95
Valor de rescate			22500
Gastos de operación			
Depreciación	<u>2250</u>	<u>2250</u>	<u>2250</u>
Total Gtos. de Op.	2250	2250	2250
Util de operación	(2250)	(2250)	20250
ISR y PTU	(5625)	888	10362
Utilidad neta	<u>3375</u>	<u>(1362)</u>	<u>9888</u>
Depreciación	2250	2250	2250
Flujo de fondos	5625	888	12138

VAN al 22.44% (36 210.38)

EJEMPLO 4 (1986) Opción renta-adaptación

Inversión = 45000

Renta 5% s/inv. = 2250

Adaptación 25% s/inv. = 11250

Depreciación 5% s/adap. = 562.5

Depreciación fiscal 25,3.94737% = 2812.50, 444.079

Escenario económico: 1.35, 1.3, 1.25, 1.125, 1.192, 1.181,
1.181...

	'86	'87	'88	'89	'90
Valor de rescate					
Gastos de Op.					
Renta	3038	3949	4936	5997	7149
Depreciación	<u>563</u>	<u>563</u>	<u>563</u>	<u>563</u>	<u>563</u>
Tot. Gtos. de op.	3601	4512	5499	6560	7712
Util de Op.	(3601)	(4512)	(5499)	(6560)	(7712)
ISR y PTU	(2925)	(2196)	(2690)	(3221)	(3796)
Util neta	<u>(676)</u>	<u>(2316)</u>	<u>(2809)</u>	<u>(3339)</u>	<u>(3916)</u>
Depreciación	563	563	563	563	563
Flujo de fondos	(113)	(1753)	(2246)	(2776)	(3353)
VAN al 22.44% (21,423.40)					
	'91	'92	'93	'94	'95
Valor de rescate					5625
Gastos de op.					
Renta	8443	9971	11775	13907	16424
Depreciación	<u>563</u>	<u>563</u>	<u>563</u>	<u>563</u>	<u>563</u>
Tot. Gtos. de op.	9006	10534	12338	14470	16987
Util de op.	(9006)	(10534)	(12338)	(14470)	(11361)
ISR y PTU	(4443)	(5207)	(6110)	(7175)	(5621)
Util neta	<u>(4563)</u>	<u>(5327)</u>	<u>(6228)</u>	<u>(7295)</u>	<u>(5740)</u>
Depreciación	563	563	563	563	563
Flujo de fondos	(4000)	(4764)	(5665)	(7362)	(5177)

EJEMPLO 5 (1986) Opción inversión o compra

Inversión = 60000

Depreciación contable 5% s/inv. = 3000

Depreciación fiscal 25,3.94737% = 15000, 2368.42

	'86	'87-'94	'95
Valor de rescate			30000
Gastos de Op.			
Depreciación	<u>3000</u>	<u>3000</u>	<u>3000</u>
Tot. Gtos. de Op.	3000	3000	3000
Util de Op.	(3000)	(3000)	27000
ISR y PTU	(7500)	(1184)	13816
Utilidad Neta	<u>4500</u>	<u>(1816)</u>	<u>13184</u>
Depreciación	3000	3000	3000
Flujo de Fondos	7500	1184	16184

VAN al 22.44% (48 280.52)

EJEMPLO 5 (1986) Opción renta-adaptación

Inversión = 60000

Renta 10% s/inv. = 6000

Adaptación 70% s/inv. = 42000

Depreciación contable 5% s/adap. = 2100

Depreciación fiscal 25000,3.94737 = 10500, 1657.90

	'86	'87	'88	'89	'90
Valor de rescate					
Gastos de Op.					
Renta	8100	10530	13163	15993	19063
Depreciación	<u>2100</u>	<u>2100</u>	<u>2100</u>	<u>2100</u>	<u>2100</u>
Tot. Gtos. Op.	10200	12630	15263	18093	21163
Util de Op.	(10200)	(12630)	(15263)	(18093)	(21163)
ISR y PTU	(9300)	(6094)	(7410)	(8825)	(10360)
Utilidad neta	<u>(900)</u>	<u>(6536)</u>	<u>(7853)</u>	<u>(9568)</u>	<u>(10803)</u>
Depreciación	2100	2100	2100	2100	2100
Flujo de fondos	1200	(4436)	(5753)	(7468)	(8703)

VAN al 22.44% (66 784.90)

	'91	'92	'93	'94	'95
Valor de rescate					21000
Gastos de Op.					
Renta	22513	26538	31401	37084	43797
Depreciación	<u>2100</u>	<u>2100</u>	<u>2100</u>	<u>2100</u>	<u>2100</u>
Tot. Gtos. Op.	24613	28688	33501	39184	45897
Util de Op.	(24613)	(28688)	(33501)	(39184)	(45897)
ISR y PTU	(12086)	(14123)	(16529)	(19371)	(12227)
Utilidad neta	<u>(12527)</u>	<u>(14565)</u>	<u>(16972)</u>	<u>(19813)</u>	<u>(12670)</u>
Depreciación	2100	2100	2100	2100	2100
Flujo de fondos	(10427)	(12465)	(14872)	(17713)	(10570)

EJEMPLO 6 (1986) Opción inversión o compra

Inversión = 35000

Depreciación cont. 5% s/inv. = 1750

Depreciación fiscal 25%, 3.94737% = 8750, 1381.58

	'86	'87-'94	'95
Valor de rescate			17500
Gastos de operación			
Depreciación cont.	<u>1750</u>	<u>1750</u>	<u>1750</u>
Total gtos. de op.	1750	1750	1750
Util de operación	(1750)	(1750)	15750
ISR y PTU	(4375)	(691)	8059
Utilidad neta	<u>2625</u>	<u>(1059)</u>	<u>7691</u>
Depreciación cont.	1750	1750	1750
Flujo de fondos	4375	691	9441

VAN al 22.44% (28163.64)

EJEMPLO 6 (1986) Opción renta-adaptación

Inversión = 35000

Renta 16% s/inv. = 5599.99

Adaptación 0.01% s/inv = 3.5

Depreciación contable 5% s/adap. = 0.18

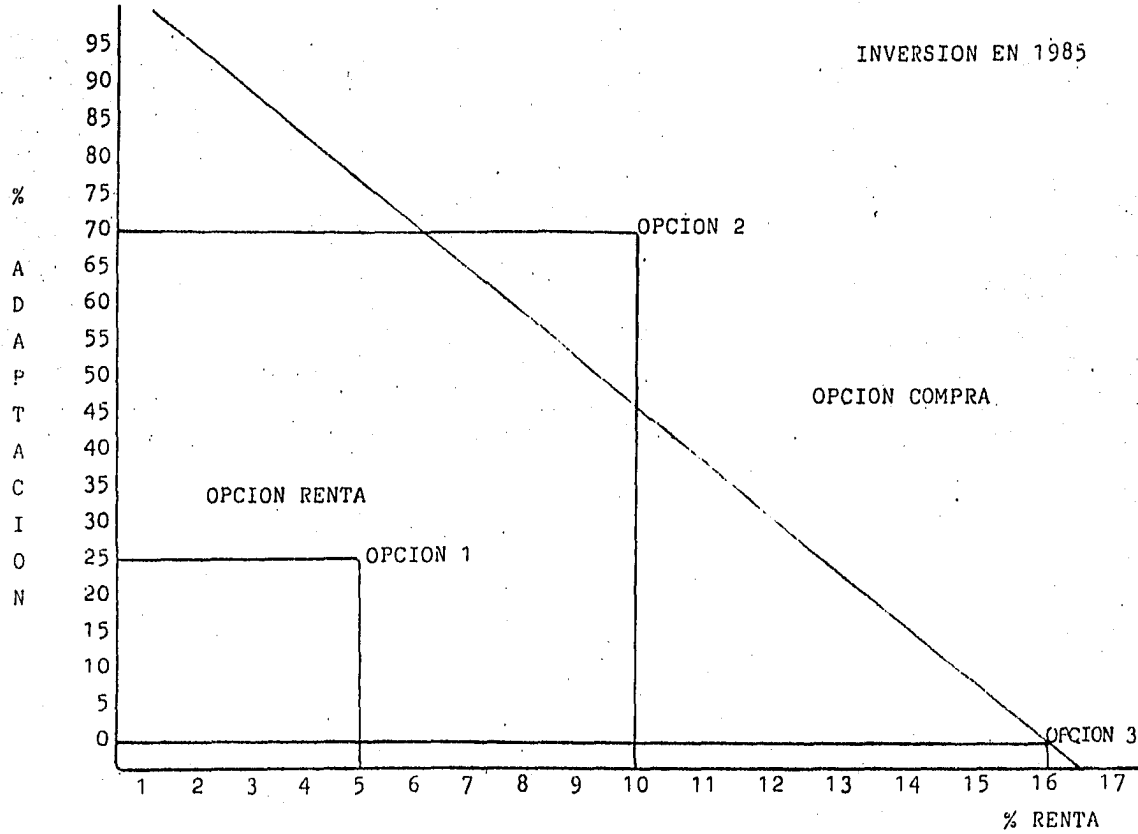
Depreciación fiscal 25, 3.94737% = 0.875, 0.13816

	'86	'87	'88	'89	'90
Val. resc.					
Gtos. Op.					
Renta	7559.99	9827.99	12284.99	14926.26	17792.10
Deprec.	<u>0.18</u>	<u>0.18</u>	<u>0.18</u>	<u>0.18</u>	<u>0.18</u>
Tot. Gtos.	7560.17	9828.17	12285.17	14926.44	17792.28
Util Op.	(7560.17)	(9828.17)	(12285.17)	(14926.44)	(17792.28)
ISR y PTU	(3780.43)	(4914.06)	(6142.56)	(7463.20)	(8896.12)
Util neta	<u>(3779.74)</u>	<u>(4914.11)</u>	<u>(6142.61)</u>	<u>(7463.24)</u>	<u>(8896.16)</u>
Deprec.	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18
Flujo Fdos.	(3779.56)	(4913.93)	(6142.43)	(7463.06)	(8895.98)

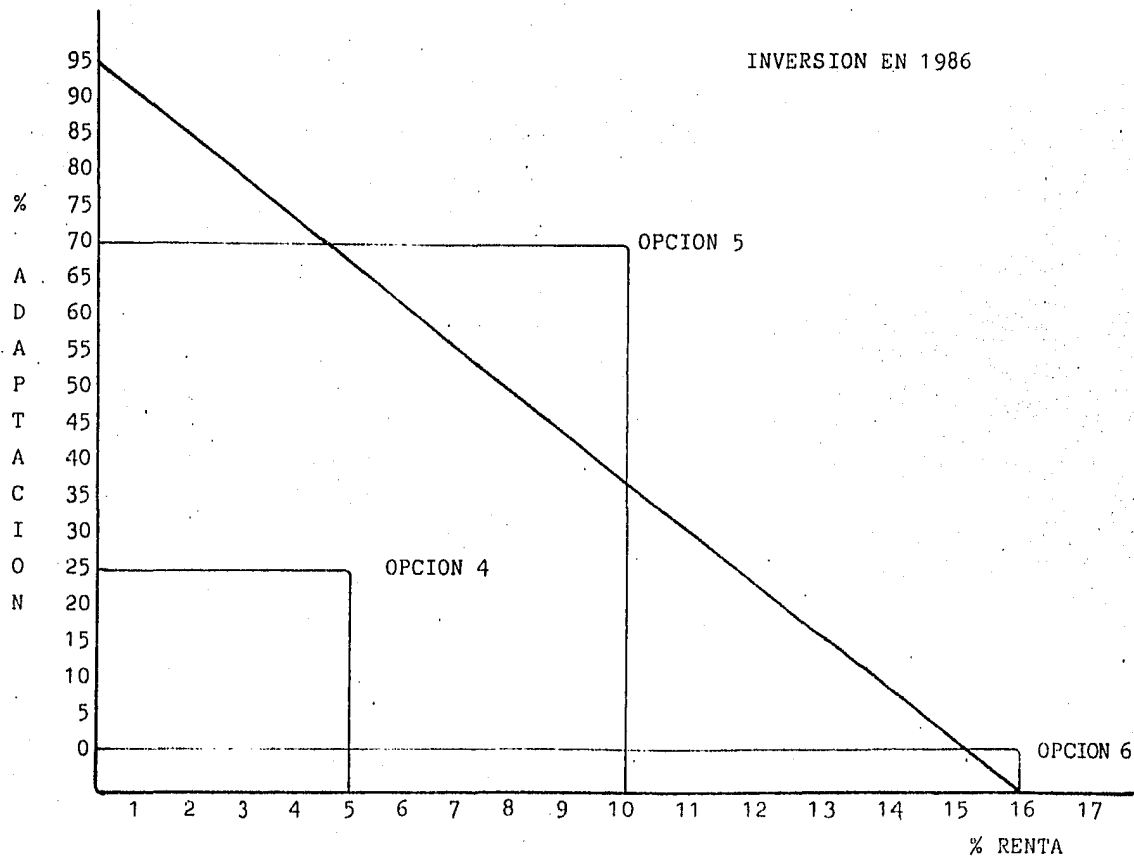
VAN al 22.44% (30792.157)

	'91	'92	'93	'94	'95
Val. resc.					1.7
Gtos. Op.					
Renta	21012.48	24815.73	29307.38	34612.02	40876.80
Deprec.	<u>0.18</u>	<u>0.18</u>	<u>0.18</u>	<u>0.18</u>	<u>0.18</u>
Tot. Gtos.	21012.66	24815.91	29307.56	34612.20	40876.98
Util Op.	(21012.66)	(24815.91)	(29307.56)	(34612.20)	(40876.98)
ISR y PTU	(10506.31)	(12407.94)	(14653.76)	(17306.08)	(20438.12)
Util neta	<u>(10506.35)</u>	<u>(12407.98)</u>	<u>(14653.80)</u>	<u>(17306.12)</u>	<u>(20438.16)</u>
Deprec.	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18
Flujo Fdos.	(10506.17)	(12407.80)	(14653.62)	(17305.94)	(20437.98)

GRAFICA 4. RECTA DE INDIFERENCIA: COMPRA VS. RENTA Y ADAPTACION



GRAFICA 5. RECTA DE INDIFERENCIA: COMPRA VS. RENTA Y ADAPTACION



IV.4 CONCLUSIONES

En verdad este modelo es de mucha utilidad, ya que ahorra muchas horas-hombre y nos ofrece la posibilidad de optimizar el uso del computador.

La flexibilidad en su manejo hace posible sensibilizar el resultado (línea de indiferencia), bajo diferentes entornos --- económicos, o quitando los beneficios fiscales o no considerando la adaptación de la planta industrial o trabajando con una tasa de costo de capital diferente, etc.

CONCLUSIONES GENERALES

El estudio que se presenta, más que ser una panacea, es sólo una pequeña representación de las innumerables posibilidades que nos ofrecen las computadoras.

La que escribe, tuvo como único afán al presentar este tema - en interesar al lector en el desarrollo de modelos que sistematicen las actividades rutinarias y aumenten la productividad.

Así como aquí se trabajo con las alternativas de compra o --- renta, se podría trabajar con arrendamiento financiero, o con proyecciones mensuales si se quisiera, o agregando una parte de la inversión como terreno (el cual no se deprecia), etc. Y no sólo serviría para plantas industriales, sino para oficinas, locales comerciales, automóviles, maquinaria, equipo - de cómputo, etc. También se podría manejar la incertidumbre o una proyección más amplia. En fin, su uso sólo estaría limitado por nuestras necesidades o por nuestra imaginación.

El analista financiero que conozca y llegue a plasmar sus conocimientos en un computador, estará en ventaja sobre todos - los especialistas en la materia ya que el ahorro en tiempo se reflejará en una mayor productividad.

BIBLIOGRAFIA

- George R. Terry, Principios de Administración, Compañía Editorial Continental, 1975..
- James C. Van Horne, Fundamentos de Administración Financiera, Editorial Dossart, S. A., Madrid España, 1979.
- Laurence J. Gitman, Fundamentos de Administración Financiera, Editorial Copyright, 1978.
- George C. Philipatos, Fundamentos de Administración Financiera Textos y Casos, Libros Mc. Graw-Hill de México, 1979, capítulo 4.
- Bolten Steven E., Administración Financiera, Editorial Limusa, 1981.
- Ricardo Solis Rosales y Enrique Oropeza Pérez, Apuntes Finanzas III Colección Finanzas, Editada por la Facultad de Contaduría y Administración UNAM, 1974.
- Donald Moscato, Modelos Financieros para la Toma de Decisiones Principios y Métodos, Editorial Fondo Educativo Interamericano, 1983.

- J. Fred Weston y Eugene F. Brigham, Fundamentos de Administración Financiera, Nueva Editorial Interamericana, 1985.
- Pearson Hunt, Charles M. Williams, Gordon Donalson, Financiación Básica de los Métodos, Textos y Casos, Editado por la Unión Topográfica Editorial Hispano-Americana, 1972.
- James T. Mao, Análisis Financiero, Librería "El Ateneo" Editorial, Segunda Edición, 1975, capítulo 10.
- A y J Pérez Carballo y E. Vela Sastre, Gestión Financiera de la Empresa, Editorial Alianza, 1981.
- Andrés S. Suárez Suárez, Decisiones Óptimas de Inversión y Financiación en la Empresa, Ediciones Pirámida, S.A., Madrid 1976.
- Robert W. Johnson, Administración Financiera, Compañía Editorial Continental, S. A., 1963.