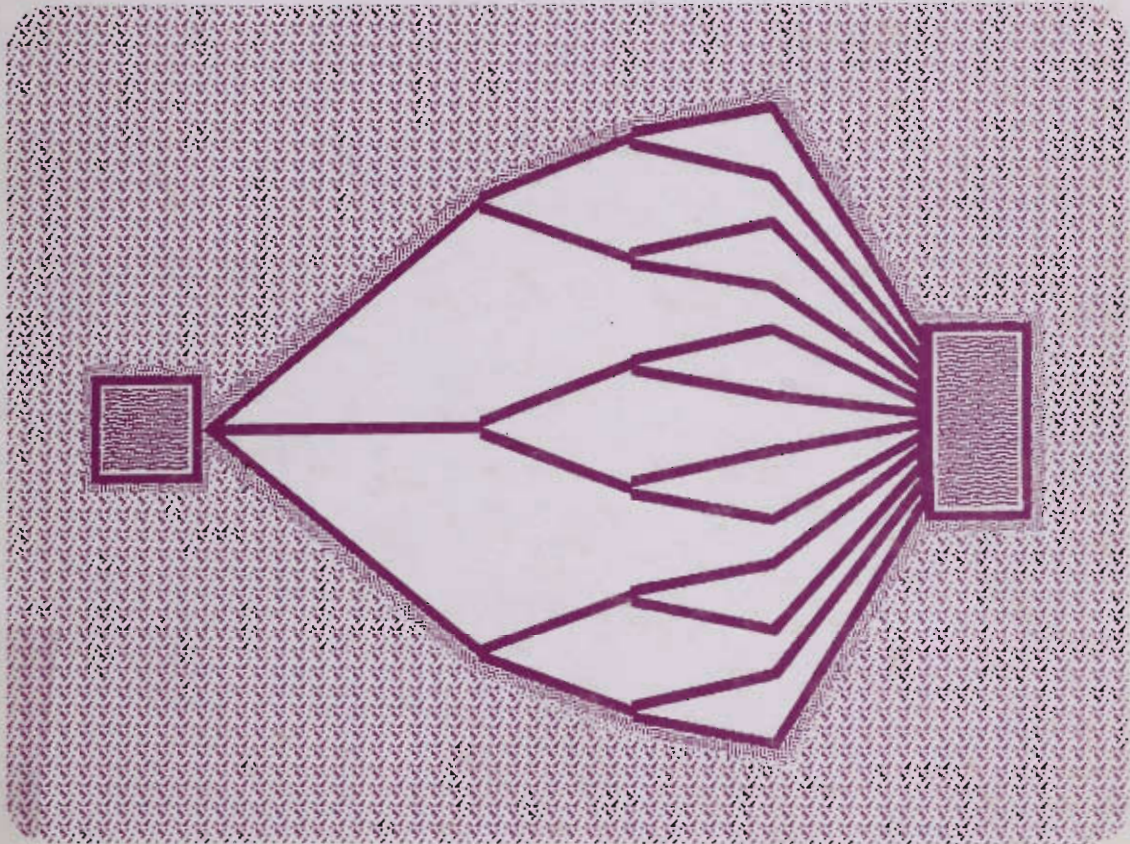


1040

# Apuntes de análisis de decisiones I

Rafael Sainz Zamora



M  
77  
5  
2

# Apuntes de análisis de decisiones I

Rafael Sainz Zamora



2892839



## **UAM-AZCAPOTZALCO**

RECTOR

**Mtro. Víctor Manuel Sosa Godínez**

SECRETARIO

**Mtro. Cristian Eduardo Leriche Guzmán**

COORDINADORA GENERAL DE DESARROLLO ACADÉMICO

**Mtra. María Aguirre Tamez**

COORDINADORA DE EXTENSIÓN UNIVERSITARIA

**DCG Ma. Teresa Olalde Ramos**

JEFA DE LA SECCIÓN DE PRODUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN EDITORIALES

**DCG Silvia Guzmán Bofill**

ISBN: 970-31-0027-9

© **UAM-Azcapotzalco**

**Rafael Sainz Zamora**

Corrección:

**Marisela Juárez Capistrán**

Ilustración de portada:

**Consuelo Quiroz Reyes**

Diseño de Portada:

**Modesto Serrano Ramírez**

Universidad Autónoma Metropolitana

Unidad Azcapotzalco

Av. San Pablo 180

Col. Reynosa Tamaulipas

Delegación Azcapotzalco

C.P. 02200

México, D.F.

Sección de producción

y distribución editoriales

Tel. 5318-9222/9223

Fax. 5318-9222

2a. edición, 2002

1a. reimpresión, 2003

Impreso en México.

## CONTENIDO

Introducción	7
I. LOS SISTEMAS PRODUCTIVOS	9
II. INTERESES Y EQUIVALENCIA	21
II.1 El manejo del dinero en el tiempo	21
II.2 Horizontes de Planeación	29
II.3 Modelo para determinar el valor Presente	30
II.4 Modelo para determinar la Equivalencia Futura de una Serie Uniforme	35
II.5 Modelo para determinar la Equivalencia Presente de una Serie Uniforme	39
II.6 Modelo para determinar la Anualidad Equivalente de un Valor Futuro	46
II.7 Modelo para determinar la Anualidad Equivalente de un Valor Presente	48
II.8 Modelo de equivalencia de un flujo periódico en Progresión Aritmética	50
II.9 Modelo de equivalencia para períodos de capitalización menores a un año	57
II.10 Límites y Relaciones entre expresiones de equivalencia	61
II.11 De la inflación y el pago por el uso del capital	63
II.12 Tasa de interés Normal y Real	65
III. MEDIDAS DE RENTABILIDAD Y COMPARACIÓN DE ALTERNATIVAS	69
III.1 La evaluación en los niveles de estudio del Sector Público	74
III.2 El estudio del Proyecto	78
III.3 Medidas de rentabilidad	79

III.3.1 Relación Beneficio-Costo	80
III.3.2 Valor Presente Neto	84
III.3.3 Tasa Interna de Retorno	87
III.4 Recuperación del Capital	92
III.5 Comparación de alternativas	95
III.6 Comparación de alternativas de vidas diferentes	98
III.7 Uso de las medidas de rentabilidad	104
III.7.1 Tasa Mínima Atractiva de Retorno	106
III.8 Análisis Marginal	107
IV. DEPRECIACIÓN E IMPUESTO SOBRE LA RENTA	111
IV.1 Depreciación	111
IV.1.1 Método de la línea recta	114
IV.1.2 Método de la tasa fija sobre el saldo decreciente	116
IV.1.3 Método de la suma de los dígitos-año	120
IV.2 Impuesto sobre la Renta	124
V. ESTADOS FINANCIEROS	127
V.1 Estado de Resultados	128
V.2 Balance	133
V.3 Estado de Origen y Aplicación de Recursos	147

## APÉNDICES

A. Tablas de Interés	155
B. Paquete de Computación de Análisis de Decisiones I	183
C. Macros de Estados Financieros	201
BIBLIOGRAFÍA	209

## I N T R O D U C C I Ó N

El conocimiento del análisis económico constituye una fuente de saber esencial en cualquier ramo de la ingeniería.

La preocupación por economizar operaciones y conservar los recursos, pone de relieve la importancia de cualquier decisión económica fundada.

Además, el aumento de tecnologías con alto grado de complejidad hacen que las decisiones se tornen difíciles.

En la vida profesional de un ingeniero se recurre generalmente del conocimiento, tanto de ingeniería como de economía, para identificar usos alternos de recursos limitados y para seleccionar, entre ellos, el mejor. Cabe señalar, que cuando se evalúa deben asumirse consideraciones que van más allá de los modelos matemáticos.

En el presente trabajo se incluyen algunas sugerencias y fundamentalmente ejemplos, que pueden ser resueltos por computadora con ayuda de los programas incluidos en los apéndices.

Agradezco al Dr. Rafael López Bracho su apoyo para la realización de estos apuntes, con el cual las notas constituyen no sólo un proyecto.

Por otro lado, agradezco al Mtro. Juan de la Cruz Mejía Téllez sus acertados comentarios y a la Ing. Gabriela Vázquez Romero, por su dedicación y empeño en la elaboración de los apuntes.

RAFAEL SAINZ ZAMORA





## I LOS SISTEMAS PRODUCTIVOS

Es común que el ingeniero se enfrente en su trabajo cotidiano, a problemas relacionados con sistemas. Un sistema es un conjunto de partes, elementos, componentes o funciones que interactúan para lograr un fin específico.

Los elementos que conforman un sistema pueden ser hombres, máquinas, objetos físicos y cosas inmateriales como lo sería el manejo de la información, la imagen de marca de algún producto en el mercado o la energía entre otros.

El desempeño del sistema dependerá de cómo las partes encajan y trabajan juntas, es necesario pues, que todas estas partes actúen de una manera armónica y que en conjunto se tenga la idea clara del objetivo que se persigue.

Las propiedades o el comportamiento de cada parte del conjunto como un todo. Así, un sistema será siempre más que la suma de sus partes; es un todo indivisible.

Los elementos de un sistema pueden ser sistemas y cada uno de ellos puede ser una parte de un sistema mayor. El desempeño del sistema dependerá también de como éste se relacione con el sistema mayor al que pertenece.

El ser humano en su esfuerzo por satisfacer sus necesidades materiales crea Sistemas Productivos, por medio de éstos lleva

a cabo un proceso de transformación de elementos, materias primas o insumos que convierte finalmente en bienes o servicios.

De esta manera un sistema productivo puede definirse como el conjunto de elementos humanos, físicos, mecánicos o tecnológicos que se interrelacionan entre sí para producir bienes o servicios que satisfagan las necesidades materiales de la sociedad.

En todos los sistemas productivos, sin excepción, existen elementos tales como el espacio físico, equipo y tecnología que en conjunto llevan a cabo la función de producir, pero sin duda alguna el elemento máspreciado es el ser humano, mismo que al faltar elimina por completo la razón de ser del sistema.

Como cualquier otro sistema, el productivo siempre estará contenido en un sistema mayor, así el producto terminado de algún sistema puede ser insumo o parte para un sistema mayor. Incluso un producto terminado habrá de sujetarse a las fuerzas del mercado, mismo que podría ser local, regional, nacional o internacional.

Para entender en detalle los fenómenos que ocurren en un sistema, se recurre frecuentemente a la esquematización o modelaje, con lo cual es posible conceptualizar de manera confiable al sistema.

Un modelo no es otra cosa que la abstracción de la realidad.

El modelo deberá ser una conjunción Teórica-Práctica, lo suficientemente capaz como para dar a cada elemento su verdadero aspecto significativo que lo define y lo caracteriza. El modelo debe lograr una similitud con el fenómeno observable de la realidad.

De el modelo se deberá conocer no sólo los elementos que intervienen en la función productiva sino aquellos que no intervienen. Los elementos que se afectan de manera directa o indirecta por la actividad productiva.

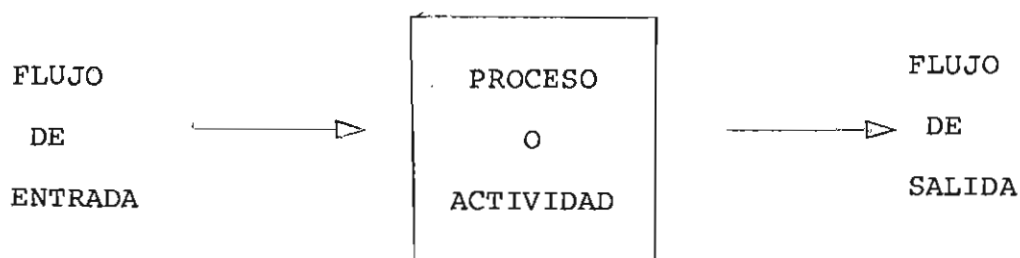
De igual manera, el modelo reconocerá la interrelación de elementos, el mecanismo que cada elemento utiliza para desarrollar su función y los recursos que así requiera.

En el modelaje, generalmente, se representan los procesos o actividades por medio de las llamadas "Cajas Negras" las cuales se conectan a otros procesos por medio de flujos de entrada y de salida.

Los sistemas productivos tienen la característica de ser estructuras a las cuales se les alimenta con insumo, materias primas o partes, con los cuales se lleva a cabo un proceso productivo, que a su vez será un flujo de salida. Vease esquema no. 1.

Seguido el proceso de aproximaciones sucesivas en el manejo

de las "cajas negras" es posible particularizar las estructuras del sistema con lo cual se permitirá identificar los componentes que describen lo esencial de un sistema productivo.



ESQUEMA No. 1

Los primeros flujos de entrada que requiere un sistema productivo son los monetarios, estos son proporcionados por los propietarios del sistema, las instituciones financieras nacionales o internacionales de carácter público o privado. El capital siempre será el elemento indispensable para desarrollar un sistema.

Otros flujos de entrada lo constituyen las materias primas, e insumos que bien pueden provenir del mismo sistema, de otros o de la naturaleza misma. Estos flujos de entrada en sí, puedan ser considerados por el proceso generador como bienes o servicios que éste último elabora.

Los flujos de entrada del sistema se componen de una gran variedad de posibles requerimientos que van de las materias primas, elementos, máquinas, repuestos y mobiliario hasta la adquisición de Tecnología, patentes, información financiera y de mercados, por citar algunos.

Como se había mencionado anteriormente, los bienes y servicios que crea el mismo sistema son los flujos de salida que se disponen al mercado. Los beneficios logrados por las ventas se destinan por parte, en formas de regalías a los dueños del sistema y por la otra al pago de: sueldos, salarios, comisiones del personal, insumos, materias primas, capital para el financiamiento y además como reinversión para el propio sistema.

Uno de los flujos de salida del sistema, que por muchos años no fue tomado en cuenta es el de desechos. De acuerdo a las diferentes leyes y reglamentos, es necesario llevar a cabo una transformación de estos desechos para evitar un impacto negativo en el medio ambiente.

Todos los sistemas productivos ocupan un espacio físico, requieren además de instalaciones que se localizan en una planta física. En ésta planta se lleva a cabo el proceso transformador.

En la descripción que anteriormente se hizo de los sistemas productivos, se mencionó que un sistema es parte de un sistema mayor así, al sistema que contiene el sistema productivo le llamaremos Ambiente Primario. Este ambiente tiene influencia

directa sobre el sistema productivo, pero las acciones de este último también repercuten en el primero. Como ejemplo del Ambiente Primario podemos señalar el mercado donde se ofrece el producto del sistema; donde también se encuentran los proveedores y los competidores.

Existe también una envolvente secundaria, cuya influencia en el sistema productivo es inferior a la primera, a esta envolvente se le llama Ambiente Secundario, la cual está constituido por el resto de la sociedad.

Es importante mencionar que en ocasiones la competencia se convierte en parte del Ambiente Secundario, lo anterior puede ocurrir cuando la producción de la competencia sea mínima o bien que el sistema productivo mantenga el liderazgo productivo.

En las figuras 1.1 y 1.2 se presentan de manera esquematizada dos ejemplos típicos de sistemas productivos. El primero se refiere a un sistema productivo industrial, mientras que en el segundo proceso el sistema representado es Agrícola Regional.

Todos los sistemas productivos pueden ser representados por modelos, pero cada sistema en sí es diferente a los demás presentando características peculiares que lo distinguen de los otros.

Para este curso, el modelo económico de los sistemas productivos es el que nos ocupa. Así, el comportamiento del sistema a

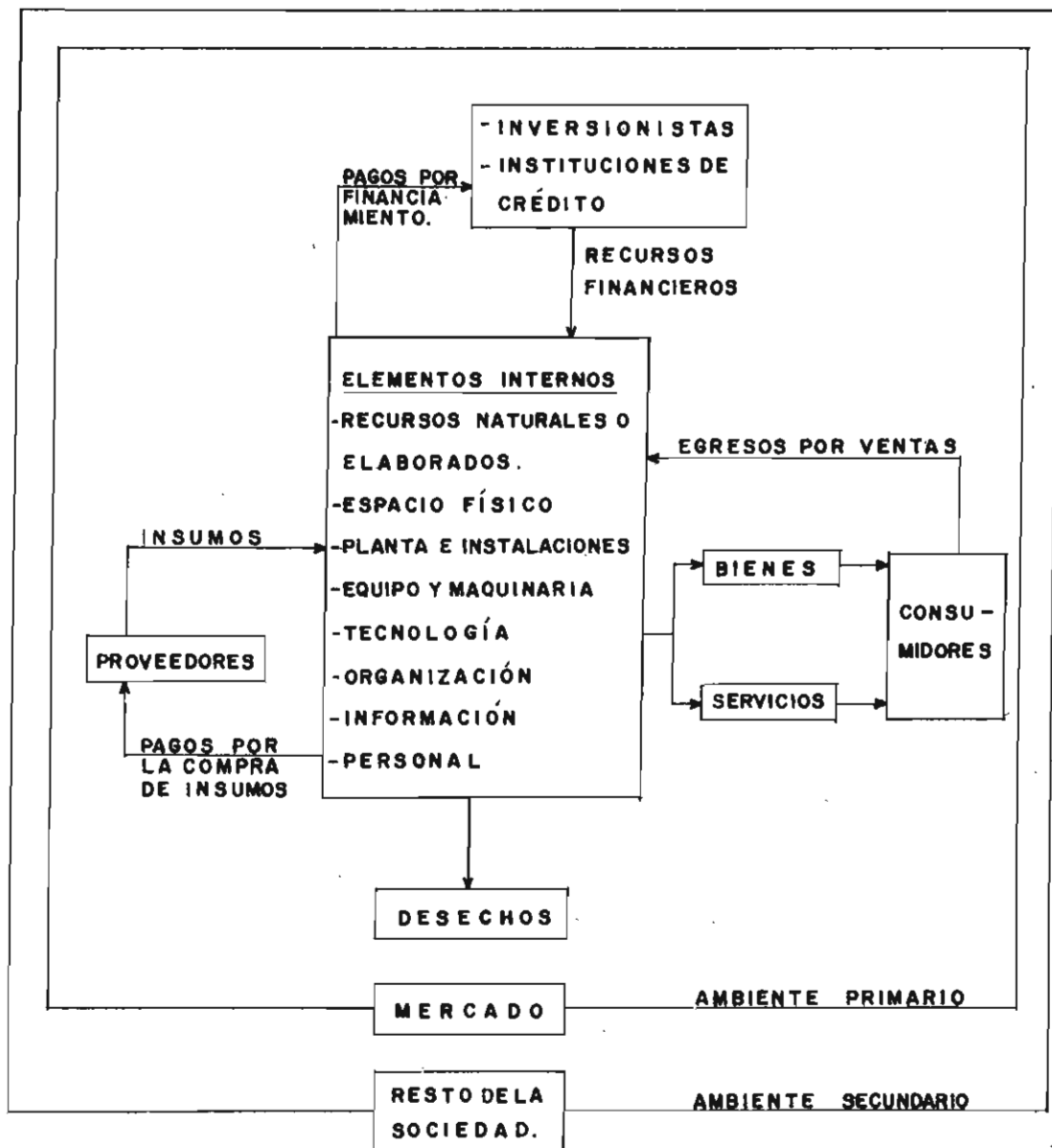


Fig. 1.1 SISTEMA PRODUCTIVO INDUSTRIAL.

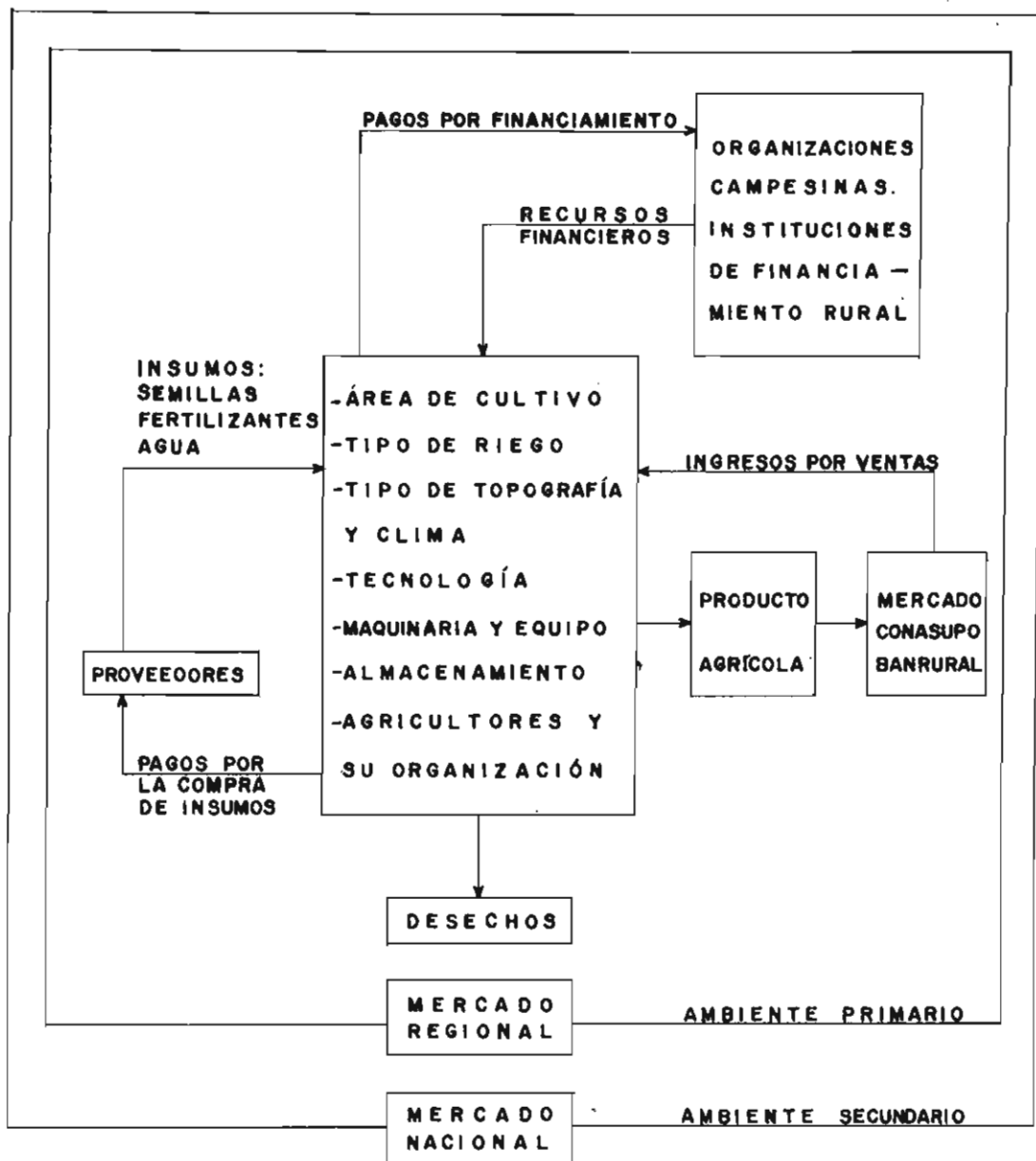


fig. 1.2 SISTEMA AGRÍCOLA REGIONAL



lo largo de su vida útil, visto bajo la perspectiva económica, nos permitirá determinar su valía económica y su relación relativa con otros sistemas productivos.

En este caso los flujos de entrada y de salida se expresan en términos monetarios, a los cuales se les llama "Flujo de Efectivo", y que no son otra cosa que la serie de ingresos y egresos distribuidos a la largo de la vida útil del sistema.

La distribución del flujo de efectivo generalmente se divide en períodos anuales, en los cuales quedan especificados el o los ingresos y egresos totales para este intervalo.

Para el análisis económico de proyectos es indispensable conocer todos los componentes del flujo de efectivo, los cuales se pueden presentar en tres grandes grupos:

- i) COSTOS DE INVERSIÓN
- ii) COSTOS GENERADOS POR LA OPERACIÓN  
CONSERVACIÓN Y EL MANTENIMIENTO
- iii) INGRESOS OBTENIDOS POR LA VENTA  
DE BIENES O SERVICIOS CREADOS POR  
EL SISTEMA.

Una vez conocido el flujo de efectivo del sistema, es posible definir su modelo económico. En la figura 1.3 se presenta un modelo generalizado. El proceso productivo requiere de un flujo alimentador de recursos que el sistema ha de tomar del Am -

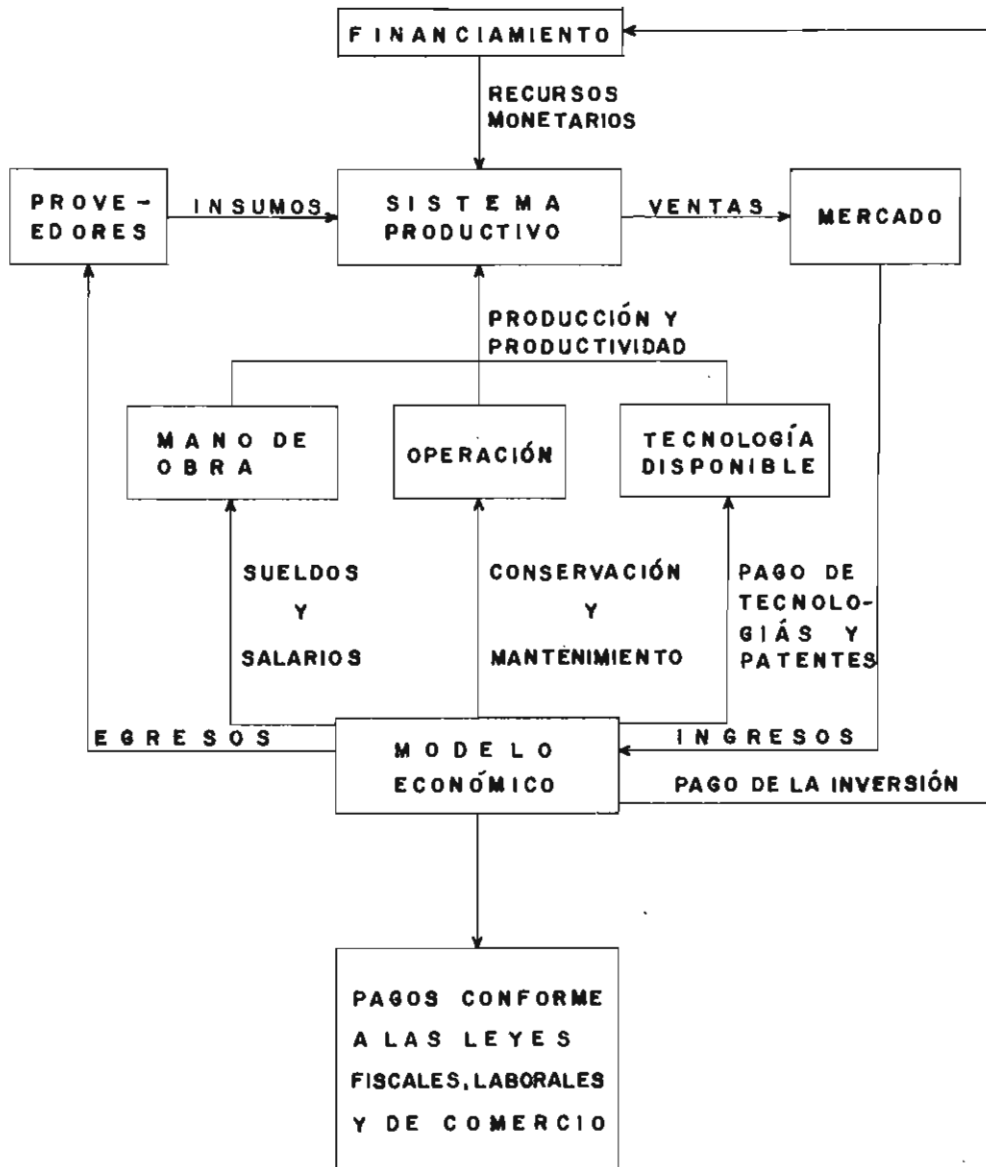


Fig. 1.3 MODELO ECONÓMICO GENERALIZADO PARA UN SISTEMA PRODUCTIVO

biente Interno. En un sentido inverso, el sistema deberá pagar por estos recursos. Los Bienes o Servicios que el sistema productivo pone a disposición del mercado implica un flujo inverso de valores o beneficios que recibe el sistema. Los Ingresos del sistema se destinarán al pago de la inversión realizada para la construcción del sistema; para el pago de adquisiciones de plantas o equipos; para el pago de insumos y materias primas; para el pago de mano de obra; para el pago de impuestos y patentes, etc.

Una vez operando, el sistema incurre en costos de operación conservación y mantenimiento, de igual manera seguirá recurriendo a la compra de insumos y materias primas.

El medio ambiente interno comprende las necesidades presentes y futuras del mercado, la competitividad de otros productores; ya sea del mismo producto o bien de algún otro equivalente. Para este último caso la productividad del sistema mismo reviste gran importancia.

Así, a lo largo de la vida útil del sistema es necesario considerar los avances y cambios tecnológicos que se preveen en los procesos de producción. Es también importante considerar la regularización y restricción que el Estado impone a través de las leyes laborales y fiscales; de comercio; y las bancarias y crediticias.

Un aspecto fundamental del modelo económico es su condición di

námica ya que con esto es posible lograr una retroalimentación, que nos permita la reorientación de acciones encaminadas a lograr los objetivos que persigue el sistema.

En el siguiente capítulo veremos el manejo de los modelos de equivalencia del flujo de efectivo en el tiempo, se plantearán las diversas clasificaciones para alternativas y se determinarán las medidas de rentabilidad para la toma de decisiones.

## II INTERESES Y EQUIVALENCIA

Desde la perspectiva económica, la satisfacción de las necesidades materiales sociales se ve sujeta a la asignación de recursos limitados, llámense capital, mano de obra, recursos naturales o divisas. También es cierto que estas necesidades son variables y complejas, la inversión se deberá dar en la producción de bienes de consumo, en la infraestructura industrial, en la agricultura, el turismo, los servicios o cualquier otra rama de la economía, de tal suerte que la asignación deberá garantizar la maximización del beneficio social.

El beneficio será manejado por el empresario o la firma desde una posición individual, como lo es el logro de utilidades monetarias. Mientras que el beneficio contemplado bajo la perspectiva social, consistirá en mejorar los niveles de bienestar de la comunidad.

### II.1 EL MANEJO DEL DINERO EN EL TIEMPO

El dinero es un bien escaso, y su manejo en el tiempo reviste una importancia trascendental para la toma de decisiones, lo anterior obedece a la oportunidad que se tiene para invertirlo en una serie de opciones, que a su vez genere diversidad de beneficios, y es por medio del análisis económico donde se lleva a cabo la evaluación de estas opciones, a través de la comparación de beneficios y costos que se aplican o logran a lo largo del tiempo.

Cabe aclarar que el dinero es tan sólo una unidad de cambio,

carente de valor propio, y que el interés que se paga por su uso, no es otra cosa que una parte del valor que genera el sistema productivo. El cual se logra con el incremento de la productividad.

Al dinero puesto para el financiamiento se le llama capital, la parte del valor generado por la inversión que se paga al financiamiento se le llama interés, la suma de ambos (capital e interés) recibe el nombre de monto.

Existen dos tipos de interés: El Simple y El Compuesto.

El Primero se caracteriza porque el cargo del interés para cualquier período de tiempo se basa únicamente en la cantidad total del capital. De esta manera, se puede decir que el interés simple no genera intereses sobre intereses. Si por alguna razón queda cancelado un préstamo antes del tiempo fijado, el interés por pagar será proporcional al tiempo en que se use el dinero.

El interés simple que se gana queda determinado de esta manera:

$$I = P \cdot n \cdot i$$

donde

I = INTERÉS GANADO

P = CAPITAL

$n$  = NÚMERO DE PERIODOS

$i$  = INTERÉS FIJADO

El monto total a pagar (  $S$  ) es igual a

$$S = P + P \cdot n \cdot i$$

$$S = P ( 1 + n \cdot i )$$

Ejemplo. 2.1

El señor Martínez pide un préstamo por \$ 85,000.00 a una tasa de interés simple del 25% anual y pretende pagar ( capital + intereses ) al final del tercer año.

¿ Cuánto es el monto a pagar ?

$$S = P ( 1 + n \cdot i )$$

$$S = 85,000.00 \left[ 1 + 3 ( 0.25 ) \right]$$

$$S = \$148,750.00$$

Ejemplo. 2.2

¿ Cuál es el monto total a pagar por un préstamo de \$ 100,000.00, al 36% de interés simple del 15 de mayo al 15 de diciembre del mismo año ?

$$S = P ( 1 + n \cdot i )$$

$$S = 100,000.00 \left[ 1 + 0.36 \left( \frac{210}{365} \right) \right]$$

$$S = \$120,000.00$$

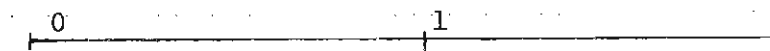
Por lo que respecta al Interés Compuesto, éste se define cuando el cargo por intereses en cualquier período se basa en la cantidad principal restante, más cualquier interés acumulado hasta el principio de ese período.

Cuando la utilidad generada se incorpora al capital al Final de un año se dice que el período de capitalización es anual, esta capitalización también puede ser semestral, trimestral, mensual o diaria.

Para ser un poco más explícitos, consideremos que en este momento recibimos un peso, el cual podemos invertir en algún sistema productivo y que después de un año nos rinda " X " pesos del valor generado, ante esta situación, se produce indiferencia entre recibir un peso ahora, o bien recibir  $( 1 + i )$  pesos para el fin de año.

Ver figura 2.1

TIEMPO ( t )  
( AÑOS )



VALOR ( \$ )  
( PESOS )

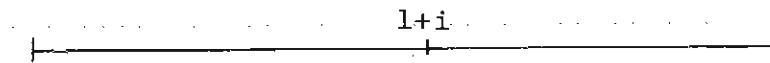


FIGURA 2.1



Bajo este mismo razonamiento se puede deducir que cada peso en el tiempo  $t = 1$ , equivale a  $(1+i)$  pesos, para el tiempo  $t = 2$ , la equivalencia es  $(1+i)(1+i)$  pesos que es igual a:  $(1+i)^2$  pesos, la equivalencia de valor-tiempo, también conocida como modelo para determinar el Valor Futuro, se puede presentar de manera general como se muestra en la figura 2.2.

TIEMPO (t ) ( AÑOS )	0	1	2	3	.....	n
VALOR ( \$ ) ( PESOS )	1	$1+i$	$(1+i)^2$	$(1+i)^3$	.....	$(1+i)^n$

FIGURA 2.2.

Con lo cual podemos decir que un peso en estos momentos ( $t=0$ ) equivale a  $(1+i)^n$  peso en el tiempo  $n$ , donde ( $t=n$ ). De esta manera podemos definir el modelo básico de la equivalencia valor tiempo o de Valor Futuro como:

$$F = P ( 1 + i )^n$$

donde:

F = Capital o Valor Futuro

P = Capital o Valor Presente

i = Tasa de Interés para cada período de Tiempo.

$n$  = número de períodos de tiempo en que se lleva a cabo la capitalización

Antes de utilizar el modelo, apliquemos de manera empírica los conceptos ya vertidos en un ejemplo, lo anterior es con el fin de lograr que el alumno adquiera una mayor sensibilidad en la solución de problemas de esta naturaleza.

### EJEMPLO 2.3

Una persona pide prestados \$ 1,000.00 a un interés compuesto al tipo del 6% anual y desea pagar el monto en cuatro años  
¿ Cuánto es la cantidad que tiene que devolver?

AÑOS	CANTIDAD ADEUDADA AL PRINCIPIO DE CADA AÑO	INTERESES POR SUMAR AL PRESTAMO AL TERMINO DEL AÑO.	CANTIDAD ADEUDADA AL FINAL DEL AÑO. (CAPITAL + INTERESES)	CANTIDAD QUE DEBE PAGAR AL FINAL DE CADA AÑO
1	1,000.00	$1,000.00 \times 0.06 = 60.00$	$1000(1.06)^1 = 1,060.00$	0.00
2	1,060.00	$1,060.00 \times 0.06 = 63.60$	$1000(1.06)^2 = 1,123.60$	0.00
3	1,123.60	$1,123.60 \times 0.06 = 67.42$	$1000(1.06)^3 = 1,191.02$	0.00
4	1,191.02	$1,191.02 \times 0.06 = 71.46$	$1000(1.06)^4 = 1,262.48$	1262.48

TABLA 2.1

En este ejemplo se muestra el efecto de la capitalización sobre los intereses, para ganar en el siguiente período más intereses y así sucesivamente. Ahora aplicaremos el modelo de valor futuro:

$$\begin{aligned}F &= P ( 1 + i )^n \\F &= 1000.00 ( 1 + 0.06 )^4 \\F &= 1000.00 ( 1.06 )^4 \\F &= 1262.48\end{aligned}$$

Al factor multiplicador  $( 1 + i )^n$  se le llama también Factor de Capitalización, ( Ver tabla 2.1 ) el cual se maneja de manera notacional de la siguiente forma:  $( F/P )$ ; en el anexo " A " de estas notas se presentan de manera tabular los valores de este factor y de otros más, para diversas tasas de interés  $( i )$  en un buen número de períodos  $( n )$ , la expresión mnemónica del modelo se denota por:

$$F = P ( F/P, i \%, n )$$

#### EJEMPLO 2.4

El banco del Antártico le presta a la Compañía FALL la cantidad de 5,000.00 dólares al 5% de interés compuesto capitalizado cada año. ¿ Cuál será el monto total a pagar el final del quinto año?

Aplicando nuestra fórmula del Valor Presente tenemos que:

$$F = P ( F/P, i \%, n )$$

donde:

$$P = 5,000.00$$

$$i = 5\%$$

$$n = 5 \text{ AÑOS}$$

En el extremo superior derecho de la tabla "A" anexa aparece el valor de la tasa de interés, a las que se tienen calculados los factores de interés, en nuestro caso buscamos la tasa del 5%.

En la primera columna del lado izquierdo aparecen de manera progresiva los números de períodos de tiempo, para este ejemplo localizamos  $n = 5$ .

Localizado el renglón correspondiente ( $n = 5$ ) se busca el factor de interés deseado como lo es ( $F/P$ ), algunas tablas refieren el factor de otras formas como lo son:

$$( F/P, i \%, N )$$

$$( 1 + i )^n$$

o

CANTIDAD CAPITALIZADA

SUMA ÚNICA

El factor encontrado en la intersección del renglón donde aparece el período  $n = 5$  y de la columna correspondiente al ( $F/P, i \%, n$ ) es el 1.276, sustituyendo:

$$F = P ( F/P, i \%, n )$$

$$F = 5,000.00 (1.276)$$

$$F = \$6,380.00$$

## II.2 HORIZONTE DE PLANEACIÓN

Una manera práctica que nos permite visualizar el flujo de efectivo representado en el Tiempo son las gráficas de escala de tiempo, en las cuales se representa la vida útil de algún sistema productivo, estas escalas se conocen con el nombre de Horizonte de Planeación y se representan de esta manera:

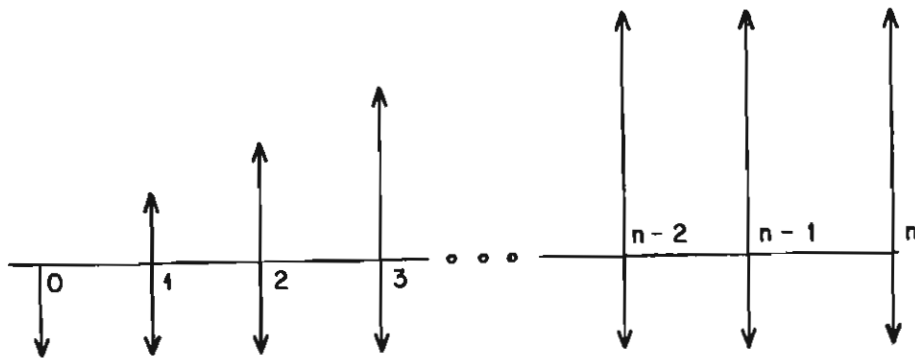


FIGURA 2.3.

Las flechas verticales indican los flujos de efectivo correspondientes a cada período de capitalización, en el caso de existir ingresos y egresos, los primeros apuntarán hacia arriba, mientras que los segundos tendrán sentido contrario.

Las unidades de tiempo se representan por los segmentos de la recta horizontal llamados períodos de interés, que no son otra cosa que los períodos de capitalización. En la práctica, éstos (períodos de interés) son anuales, semestrales, trimestrales, bimestrales o bien diarios.

### II.3 MODELO PARA DETERMINAR EL VALOR PRESENTE

Hasta el momento nos hemos abocado a determinar un valor futuro dado que conocemos el valor presente, ahora se tratará el caso opuesto, esto es, si se conoce el valor futuro, cuál será su valor actual.

De nuestro modelo general de capitalización tenemos que:

$$F = P ( 1 + i ) ^n$$

Despejamos el capital presente ( P ), así:

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

En este caso al factor multiplicador  $\left[ \frac{1}{(1+i)^n} \right]$  se le conoce

como Factor del Valor de una Imposición; se designa también como  $(P/F, i \%, n)$ , la expresión mnemónica del modelo es:

$$P = F ( P/F, i \%, n )$$

EJEMPLO: 2.5

La señora López desea acumular la cantidad de \$ 4.000,000.00 en su cuenta de ahorros en 3 años.

Si el banco le paga el 20% de interés anual capitalizable cada año. ¿ Cuánto dinero deberá depositar la señora López en su cuenta de ahorros ?

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

$$P = 4\,000,000.00 \left[ \frac{1}{(1+0.20)^3} \right]$$

$$P = 2\,314,800.00 \text{ pesos}$$

Empleando los factores de las tablas del anexo "A" tenemos que:

$$F = 4\,000,000.00$$

$$i = 20\%$$

$$N = 3$$

$$( P/F, i \%, n ) = ( P/F, 20\%, 3 )$$

$$P = F ( P/F, 20\%, 3 )$$

$$P = 4\,000,000.00 ( 0.5787 )$$

$$P = 2\,314,800.00 \text{ pesos}$$

EJEMPLO 2.6

Una persona quiere cobrar un seguro de vida, al final del año 20, por la cantidad de \$ 5 000,000.00, si la compañía aseguradora paga una tasa de interés del 15%, ¿ Cuánto será la cantidad que deberá entregar ahora ?

$$P = F(P/F, i, n)$$

$$F = 5\,000,000.00$$

$$i = 15\%$$

$$n = 20$$

$$P = F ( P/F, 15\%, 20 )$$

$$P = 5\,000,000.00 ( 0.0611)$$

$$P = \$ 305,500.00$$

EJEMPLO: 2.7

¿ Durante cuánto tiempo la compañía Acme debe invertir \$100,000.00 para lograr al final un capital por \$ 161,000.00, a una tasa de interés del 10% anual?

$$F = P ( 1 + i )^n$$

$$F = 161,000.00$$

$$P = 100,000.00$$

$$i = 10\%$$

$$F = P ( 1 + i )^n$$

$$161,000.00 = 100,000.00 (1.10)^n$$

$$\frac{161,000.00}{100,000.00} = (1.10)^n$$

$$\log 1.61 = n \log 1.10$$

$$n = \frac{\log 1.61}{\log 1.10}$$

$$n = 5$$



Para lograr su objetivo, la compañía Acme, deberá invertir \$ 100,00.00 a una tasa de interés del 10% y a un período de 5 años.

EJEMPLO: 2.8

¿ Cuánto tiempo tarda en duplicarse el importe de una cantidad? Sí la tasa de interés es del 5% anual.

$$P = F ( F/P, 5\%, n )$$

$$2 = 1 ( F/P, 5\%, n )$$

el factor multiplicador deberá ser:

$$(F/P, 5\%, n ) = 2.00$$

que buscadas en la tabla "A" anexa, al interés de 5% se muestra en la fig. 2.4

N	( F/P, 5% n )
14	1.980
15	2.079

FIGURA 2.4

Así n se encuentra entre 14 y 15 años.

2892839

Al principio de estas notas se hizo mención de que el análisis de decisiones bajo la perspectiva económica se lleva a cabo mediante los procedimientos técnicos ( modelos de equivalencia

valor - tiempo ) que permitan la adecuada comparación entre dos o más alternativas.

#### EJEMPLO 2.9

Como un ejercicio sencillo de lo anteriormente citado, considere mos la incertidumbre que al administrador de una empresa le pro voca la manera de pagar una deuda, ya que se encuentra ante dos opciones: La primera, consiste en pagar \$ 4 000,000.00 dentro de cuatro años; la segunda opción consiste en pagar \$ 12 000,000 .00 pero a un plazo de 7 años. La tasa de interés para ambos casos es del 25%.

El administrador deberá manejar el equivalente - presente para las alternativas y comparar entre estas.

$$P_1 = \frac{F}{(1+i)^n} = \frac{4\,000,000.00}{(1+0.25)^4} = 1\,638,400$$

Por lo que hace al segundo caso :

$$P_2 = \frac{F}{(1+i)^n} = \frac{12\,000,000.00}{(1+0.25)^7} = 2\,516,583$$

El administrador deberá preferir la primera opción donde deberá pagar \$ 4 000,000.00 en cuatro años.

Cuando se conoce el valor presente y se determina su valor futuro, el interés compuesto recibe el nombre de Tasa de Interés .

En un caso opuesto, si se conoce el valor futuro y se desea cono cer el presente el interés compuesto se conoce como Tasa de Descuento.

## II.4 MODELO PARA DETERMINAR LA EQUIVALENCIA FUTURA DE UNA SERIE UNIFORME

Frecuentemente habrá que manejar imposiciones iguales y periódicas como lo serían los costos de operación, conservación o mantenimiento, o bien ingresos anuales. La suma de los montos o capitalizaciones de diversos pagos o ingresos sistemáticos se pueden calcular de la manera siguiente:

Consideremos que "A" representa cada uno de los  $n$  pagos uniformes de la serie, como lo ilustra la fig. 2.5

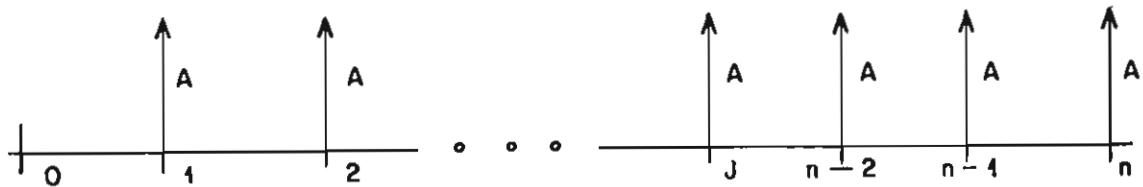


FIGURA 2.5

Si ahora quisiéramos saber cuál es el ingreso o egreso al final del último período que fuese equivalente a dicha serie, tendríamos que:

$$F_J = A (1 + i)^{n - J}$$

asi :

$$F = \sum_{J=1}^n F_J = \sum_{J=1}^n A (1 + i)^{n - J}$$

desarrollando la serie se tiene que:

$$F = A + A (1+i) + \dots + A (1+i)^{n-2} + A (1+i)^{n-1} \quad (1)$$

El monto F es igual a la suma de los montos unitarios futuros, calculados para cada anualidad A. Multiplicando la igualdad (1) por (1 + i) se tiene:

$$F (1+i) = A (1 + i) + A (1+i)^2 + \dots + A(1+i)^{n-1} + A(1+i)^n \quad (2)$$

restando (1) de (2):

$$F(1+i) - F = - A + A (1+i)^n$$

de esta manera:

$$F \left[ (1 + i) - 1 \right] = - A + A (1 + i)^n$$

$$F = \frac{A ( -1 + (1 + i)^n )}{(1 + i) - 1}$$

desarrollando:

$$F = A \frac{[(1 + i)^n - 1]}{i} \quad (3)$$

al factor multiplicador  $\frac{[(1+i)^n - 1]}{i}$  se le conoce como de Capitalización de Pagos Iguales. El modelo se expresa de esta manera:

$$F = A \left( \frac{F}{A}, i \%, n \right)$$

EJEMPLO: 2.10

Una persona hace seis depósitos cada fin de año, por la cantidad de \$ 25,000.00 cada uno, en una cuenta de ahorro que le paga el 15% anual y retira el fondo acumulado cuatro años después del último depósito. ¿ Cuánto dinero retirará ?

Solución:

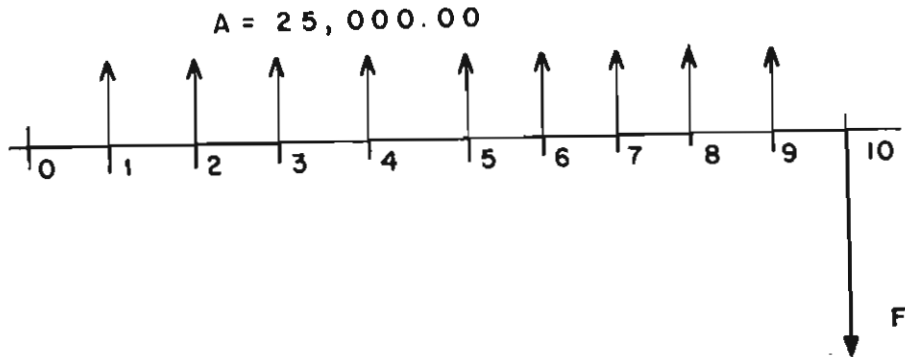


FIGURA 2.6

El dinero acumulado en la cuenta hasta la fecha dispuesta para

el último depósito se calcula de esta manera:  
(Ver fig. 2.6)

$$F_6 = A ( F/A, 15\%, 6 )$$
$$F_6 = 25,000.00 ( 8.754 )$$
$$F_6 = 218,850.00$$

Ahora nuestro problema consiste en determinar  $F_{10}$ , esto es el retiro que hará la persona, el cual consiste en mandar a valor futuro el valor que se había calculado anteriormente, así:

$$F_{10} = P_6 ( F/P, 15\%, 4 )$$
$$F_{10} = 218,850.00 ( 1.749 )$$
$$F_{10} = 382,768.5$$

EJEMPLO: 2.11

Una pequeña empresa compra una minicomputadora, la cual habrá de pagar en cuatro pagos anuales de \$ 100,000.00 cada uno. El primero de los pagos lo realizará al recibir el equipo, la tasa de interés anual es del 20%. ¿Cuál es el valor futuro equivalente al final del último pago ?

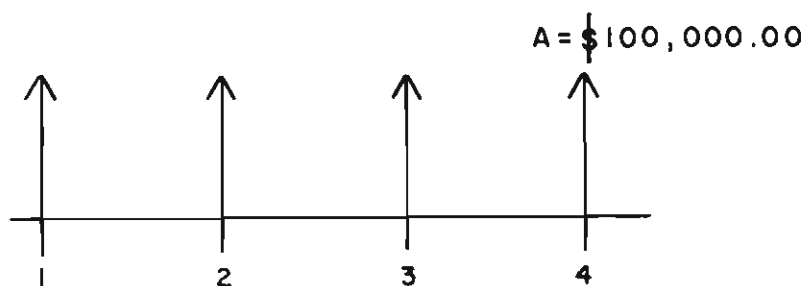


FIGURA 2.7

Para resolver este problema tenemos dos alternativas, la primera lo sería considerar un horizonte de planeación de cinco períodos ( Fig. 2.7.1), así :

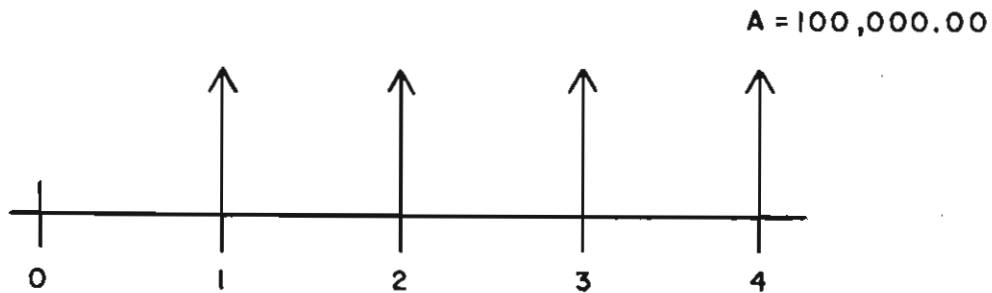


FIGURA 2.7.1

$$F = A ( F/A, 20\%, 4 )$$

$$F = 100,000.00 ( 5.368 )$$

$$F = \$ 536,800.00$$

Otra manera de resolver el problema lo es calcular ( F/A ) para tres períodos, mientras que el enganche se llevará a un valor futuro.

$$F = A ( F/A, 20\%, 3 ) + P ( F/P, 20\%, 3 )$$

$$F = 100,000.00 ( 3.64 ) + 100,000.00 ( 1.728 )$$

$$F = 364,000.00 + 172,800.00$$

$$F = \$ 536,800.00$$

#### I.5 MODELO PARA DETERMINAR LA EQUIVALENCIA PRESENTE DE UNA SERIE UNIFORME

Para determinar el valor presente de una serie uniforme o anua-

lidad equivalente, sustituyamos en nuestro modelo del valor presente el factor de equivalencia futura o de capitalización, presentado en (3):

$$P = \frac{F}{(1+i)^n}$$

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

desarrollando:

$$P = A \frac{(1+i)^n - 1}{i (1+i)^n} \quad (4)$$

Al factor multiplicador  $\left[ \frac{(1+i)^n - 1}{i (1+i)^n} \right]$  se le llama factor

del Valor Actual de una serie de Pagos Iguales. Se designa por  $(P/A, i\%, n)$ , así:

$$P = A (P/A, i\%, n)$$

EJEMPLO : 2.12

Consideramos el problema anterior, pero ahora determinaremos el valor presente de la anualidad equivalente.

(FIGURA 2.8 )



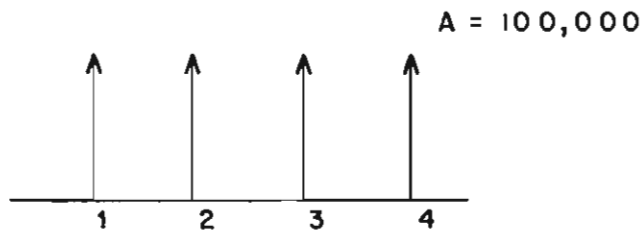


FIGURA. 2.8.

$$P = 100,000.00 ( P/A, 20\%, 3 ) + 100,000.00$$

$$P = 100,000.00 (2.1065) + 100,000.00$$

$$P = 210,650.00 + 100,000.00$$

$$P = 310,650.00$$

Si este valor presente lo hicieramos valor futuro equivalente de la serie equivalente, tendríamos que:

$$F = P (F/P, 20\%, 3)$$

$$F = 310,650.00 (1.728)$$

$$F = 536,800.00$$

Este resultado es similar al que se obtiene con el cálculo del valor futuro dado una anualidad equivalente.

EJEMPLO: 2.13

El Señor Reyes desea ahorrar dinero para los gastos de la escuela universitaria de su hijo, hace depósitos anuales de 1 000,000.00 de pesos a un fondo que paga el 5% capitalizado anualmente. Si hace su primer depósito en el quinto cumpleaños de su hijo y el último en el decimoquinto cumpleaños, ¿Cuál es el monto de cada uno de los cuatro retiros iguales en los cumpleaños 18, 19, 20 y 21, que agotarían la cuenta?

SOLUCIÓN:

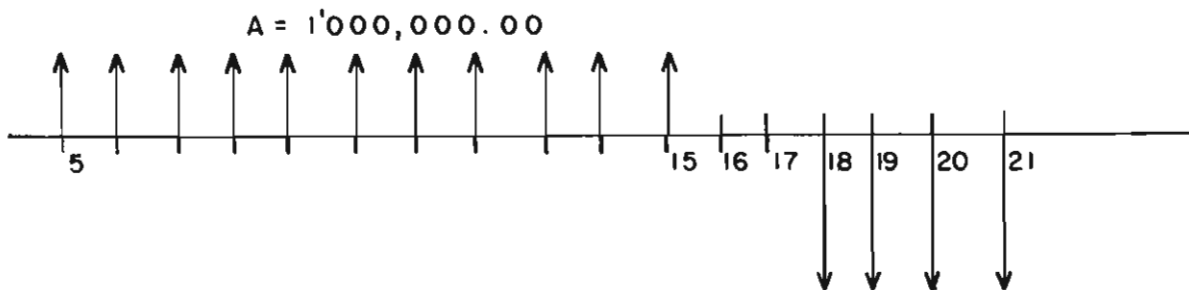


FIGURA. 2.9

$$F_{15} = 1\,000,000.00 \text{ ( } F/A, 5\%, 11 \text{ )}$$

$$F_{15} = 1\,000,000.00 \text{ ( } 14.207 \text{ )}$$

$$F_{15} = 14\,207,000.00$$

El valor en el período de 15 se coloca en su equivalente del período 17 ( Ver figura. 2.9)

$$F_{17} = P_{15} ( F/P, 5\%, 2 )$$

$$F_{17} = 14\,207,000.00 (1.103)$$

$$F_{17} = 15\,670,321.00$$

Los retiros deberán ser iguales, por lo tanto obtendremos una anualidad equivalente igual a:

$$A = P_{17} ( A/P, 5\%, 4 )$$

$$A = 15\,670,321.00 (0.28201)$$

$$A = \$ 4\,419,187.23$$

#### EJEMPLO 2.14

La Compañía Telmex, requiere para su departamento administrativo de una minicomputadora. De los diversos modelos que los proveedores le han presentado, existen dos que cumplen con todos los requerimientos. Estos se denominan La Phantom II y la Slow.

El Programa financiero para cada una de las minicomputadoras se ilustra a continuación en la tabla 2.2

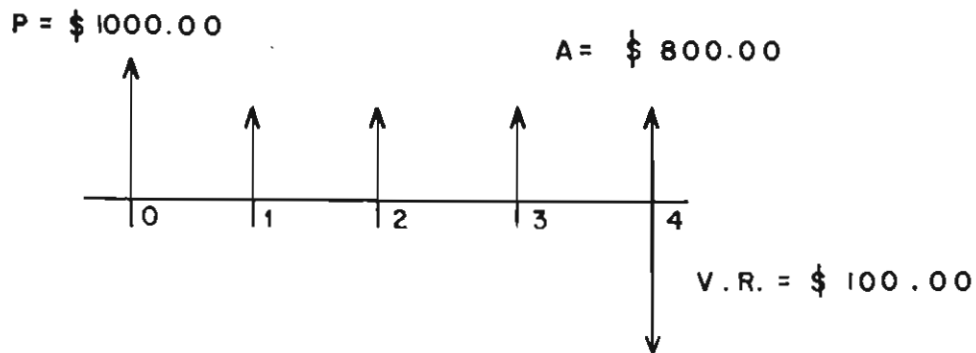


FIGURA 2.10.

El cálculo del valor presente es :

$$\begin{aligned}
 VP_{\text{PHANTOM II}} &= + P - F (P/F, i, n) + A (P/A, i, n) \\
 &= 1000.00 - 100.00 (P/F, 8\%, 4) + 800.00(P/A, 8\%, 4) \\
 &= 1000.00 - 100.00 (0.7350) + 800.00 (3.3121)
 \end{aligned}$$

$$VP_{\text{PHANTOM II}} = \$ 3,576.00$$

El diagrama de tiempo para la Slow se representa en la figura 2.11.

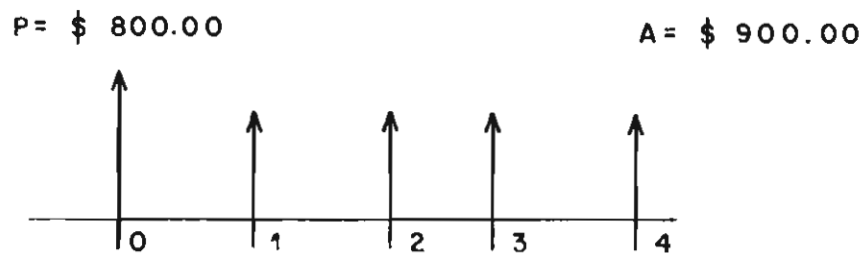


FIGURA 2.11

CONCEPTO	PHANTOM II	SLOW
VIDA ÚTIL DE LOS EQUIPOS	4 AÑOS	4 AÑOS
ENGANCHE	\$ 1,000.00	\$ 800.00
PAGOS ANUALES	\$ 800.00	\$ 900.00
VALOR DE RESCATE <sup>1</sup>	\$ 100.00	\$ 0.00
TASA DE INTERÉS	8%	8%

TABLA 2.2

¿Cuál sería el modelo que económicamente le resulta más atractivo a la compañía?

El análisis de valor presente para el programa financiero de la micro Phantom II, se representa en la figura 2.10.

1. El valor de rescate, de recuperación o de desecho, es el valor en que se puede vender los equipos una vez que para su poseedor ha concluido su vida útil. Los equipos pueden venderse como chatarra o equipos viejos, ya sea por que están inservibles o porque su tecnología es ya obsoleta.

$$\begin{aligned}
VP_{\text{SLOW}} &= P + A (P/A, i, n) \\
&= 800.00 + 900.00 (P/A, 8\%, 4) \\
&= 800.00 + 900.00 (3.3121)
\end{aligned}$$

$$VP_{\text{SLOW}} = \$ 3,780.00$$

En este caso la compañía deberá seleccionar la Slow debido a que su eficiencia técnica es igual a al otro equipo pero económicamente es mejor.

La ventaja de la Slow sobre la Phantom II es por:

$$3,780 - 3,576 = \$ 204$$

## II.6 MODELO PARA DETERMINAR LA ANUALIDAD EQUIVALENTE DE UN VALOR FUTURO.

De la ecuación (3) para equivalencia futura de una serie uniforme teníamos que:

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

despejamos el valor de A, así:

$$A = F \left[ \frac{i}{(1+i)^n - 1} \right] \quad \text{--- (5)}$$

Con esta ecuación estamos determinando el monto de las anualidades a partir de un valor futuro, a este monto se le conoce como

Fondo de Amortización y también se le representa como

$$A = F (A/F, i, n)$$

#### EJEMPLO 2.15

Se desea calcular el pago anual equivalente durante cinco años de la cantidad futura de \$ 563,700.00 al 6% de interés compuesto.

SOLUCIÓN:

$$A = F (A/F, i, n)$$

$$A = 563,700.00 (A/F, 6\%, 5)$$

$$A = 563,700.00 (0.1774)$$

$$A = \$ 100,000.00$$

Si se considera el factor de capitalización de una serie de pagos uniformes, entonces éste es inverso al fondo de amortización.

#### EJEMPLO: 2.16

La señora Ruiz pretende disponer, al final de 8 años, de \$ 50 000,000.00, para lo cual ha dispuesto de un plan de inversiones que le rinde el 50% anual de intereses, si los abonos anuales que deberá hacer la señora son iguales ¿ De qué cantidad será su abono?

SOLUCIÓN:

SOLUCIÓN:

$$A = F (A/F, i, n)$$

$$A = 50\,000,000.00 (A/F, 50\%, 8)$$

$$A = 50\,000,000.00 (0.0203)$$

$$A = 1\,015,000.00$$

## II.7 MODELO PARA DETERMINAR LA ANUALIDAD EQUIVALENTE DE UN VALOR PRESENTE

Al igual que en el caso anterior, despejemos de la ecuación

(4) el valor de "A":

$$P = A \frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n}$$

$$A = P \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \quad - - - (6)$$

Con esta fórmula calculamos la anualidad equivalente de un valor presente o también conocida como el modelo para calcular la recuperación de capital.

EJEMPLO: 2.17.

Una persona adeuda la cantidad de \$ 100,000.00, la cual pagará en una serie de diez anualidades al 5% ¿Cuál será el monto de esta anualidad?

SOLUCIÓN:

$$A = P (A/P, i, n)$$



$$= 100,000.00 (A/P, 5\%, 10)$$

$$= 100,000.00 (0.1295)$$

$$A = \$ 12,950.00$$

En la tabla 2.3 se presenta un resumen de las fórmulas para determinar la equivalencia de un flujo periódico uniforme.

CONCEPTO	FÓRMULA	MNEMONICA	NOMBRE DEL FACTOR MULTIPLICADOR
EQUIVALENCIA FUTURA DE UNA SERIE UNIFORME	$F = A \frac{(1+i)^n - 1}{i}$	(F/A, i, n)	CAPITALIZA - CIÓN DE PAGOS IGUALES
ANUALIDAD EQUIVALENTE DE UN VALOR FUTURO	$A = F \frac{i}{(1+i)^n - 1}$	(A/F, i, n)	FONDO DE AMORTIZACIÓN CONSTANTE
EQUIVALENCIA PRESENTE DE UNA SERIE UNIFORME	$P = A \frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n}$	(P/A, i, n)	VALOR ACUAL DE UNA SERIE DE PAGOS IGUALES
ANUALIDAD EQUIVALENTE DE UN VALOR PRESENTE	$A = P \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$	(A/P, i, n)	RECUPERACIÓN DE CAPITAL

TABLA 2.3



II.8 MODELO DE EQUIVALENCIA DE UN FLUJO PERIODICO EN PROGRESIÓN ARITMÉTICA.

En algunos casos, los ingresos o egresos conforman una serie creciente o decreciente, cuya característica es la de una progresión aritmética. Así, una serie aritmética para  $n$  períodos de intereses se puede expresar de la forma:

$$A_1, A_1 + G, A_1 + 2G, A_1 + 3G, \dots, A_1 + (n-1)G,$$

tal y como se representa en la tabla 2.4 siguiente:

(FIN DE ) AÑO	SERIE GRADIENTE	CONJUNTO DE SERIES QUE EQUIVALEN A LA SERIE GRADIENTE
0		0
1	$A_1$	0
2	$A_1 + G$	G
3	$A_1 + 2G$	G + G
4	$A_1 + 3G$	G + G + G
.	.	.
.	.	.
.	.	.
n-1	$A_1 + (n-2)G$	G + G + G + ... + G
n	$A_1 + (n-1)G$	G + G + G + ... + G + G

TABLA 2.4

NOTA:

El gradiente  $G$  permanece constante.

Observando la tabla anterior es posible deducir que dicho flujo puede ser descompuesto en dos grupos, el primero representa una anualidad equivalente ( $A_1$ ) y el segundo lo denominaremos Serie-Gradiente, la cual representamos gráficamente en la figura 2.12.

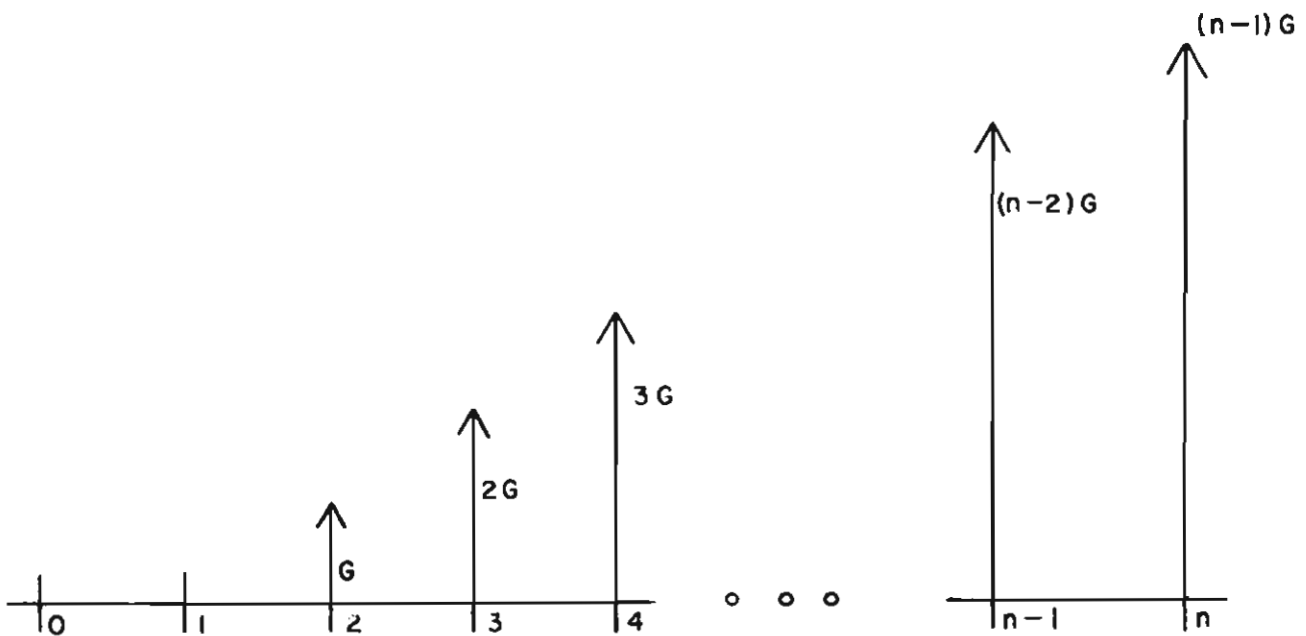


FIGURA 2.12

Es importante considerar que el primero de los flujos gradiente ( $G$ ) tiene lugar al final del segundo período, de igual manera es posible apreciar que el flujo equivale a varios flujos uniformes de  $G$  por período en un número variable de períodos.

sea:

$$F = G (F/A, i, n-1) + G (F/A, i, n-2) + \dots + G (F/A, i, 2) + G (F/A, i, 1)$$

sustituyendo:

$$F = G \left[ \frac{(1+i)^{n-1} - 1}{i} \right] + G \left[ \frac{(1+i)^{n-2} - 1}{i} \right] + \dots + G \left[ \frac{(1+i)^2 - 1}{i} \right] + G \left[ \frac{(1+i)^1 - 1}{i} \right]$$

$$F = \frac{G}{i} \left[ (1+i)^{n-1} + (1+i)^{n-2} + \dots + (1+i)^2 + (1+i) - (n-1) \right]$$

$$F = \frac{G}{i} \left[ (1+i)^{n-1} + (1+i)^{n-2} + \dots + (1+i)^2 + (1+i) + 1 \right] - \frac{nG}{i}$$

Los términos que se encuentran entre corchetes definen el factor de capitalización de una serie de pagos iguales. Simplificando esta ecuación se tiene que:

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

o bien:

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

Por lo que respecta al valor presente de una serie gradiente, partiremos de nuestro modelo primario:

$$P = \frac{F}{(1+i)^n}$$

Donde, ahora sustituimos el valor F que acabamos de determinar, Así:

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

desarrollando:

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

Comparando la serie uniforme equivalente con la serie gradiente, se obtiene ésta de:

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

Y al sustituir (F/G) tenemos que:

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

desarrollando:

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

En la tabla 2.5 se presenta la relación de fórmulas para la serie gradiente.

CONCEPTO	FÓRMULA	MNEMÓNICA
VALOR PRESENTE DE UNA SERIE GRADIENTE	$P = \frac{G}{i} \left[ \frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n} - \frac{n}{(1+i)^n} \right]$	(P/G, i, n)
VALOR EQUIVALENTE DE UNA SERIE GRADIENTE.	$F = \frac{G}{i} \left[ \frac{(1+i)^n - 1}{i} \right] - \frac{nG}{i}$	(F/G, i, n)
ANUALIDAD EQUIVALENTE DE UNA SERIE GRADIENTE.	$A = \frac{G}{i} \left[ 1 - n \frac{i}{(1+i)^n - 1} \right]$	(A/G, i, n)

TABLA 2.5

EJEMPLO 2.18

Se espera que cierta máquina industrial requiera en costos de operación de \$ 40,000.00 en el primer año; éstos se incrementarán en \$ 5,000.00 cada año durante los cinco años de vida útil de la máquina. ¿Cuál es el valor presente de estos costos de operación? Si la tasa es del 15% anual? (ver figura 2.13)

SOLUCIÓN:

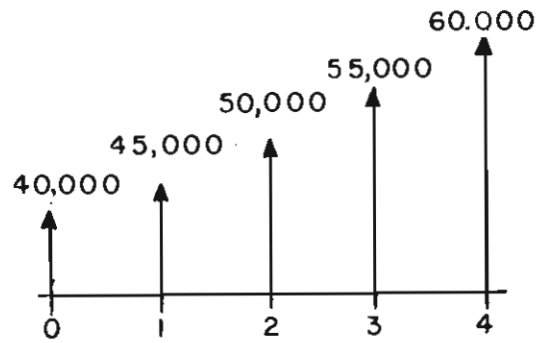


FIGURA 2.13

El flujo de efectivo puede descomponerse en dos partes, la primera como un flujo uniforme (figura 2.14) y la segunda como una serie-gradiente (figura 2.15)



FIGURA 2.14

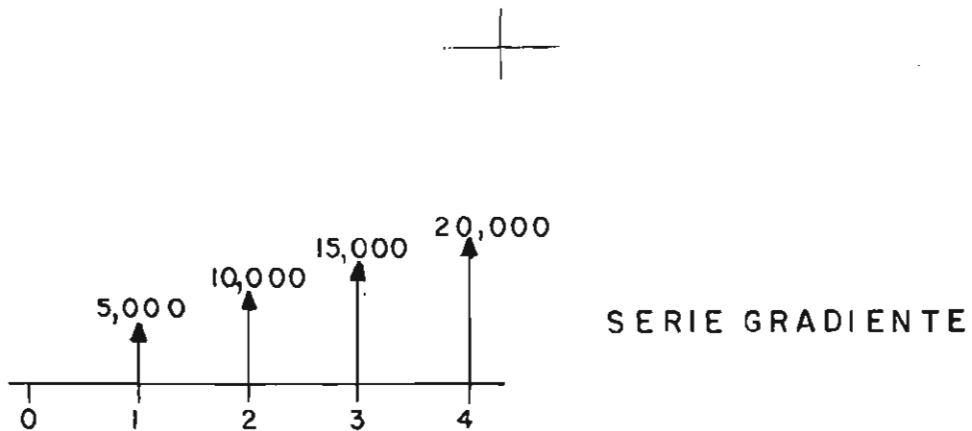


FIGURA 2.15

Para el flujo uniforme se tiene que:

$$P = A ( P/A, i, n ) + 40,000.00$$

$$P = 400,000 ( 2.855 ) + 40,000.00$$

$$P = \$ 154,200.00$$

En cuanto a la serie-gradiente se tiene que:

$$P = G ( P/G, 15\%, 5 )$$

$$P = 5,000 ( P/G, 15\%, 5 )$$

$$P = 5,000 ( 5.775 )$$

$$P = \$ 28,875.00$$

Como se indicó anteriormente, el primer flujo del gradiente tiene lugar al final del segundo período (  $t=2$  ). En este ejemplo, el



valor presente se obtuvo para el período  $t=1$ , para reubicarlo habrá que multiplicar el resultado por el factor  $(F/P, 15\%, 1)$ , sustituyendo:

$$F = 28,875.00 (1,150)$$

$$F = \$ 33,206.25$$

Sumando los dos resultados anteriores se tiene que:

$$P = 154,200.00 + 33,206.25$$

$$P = \$ 187,406.25$$

## II.9 MODELO DE EQUIVALENCIA PARA PERIODOS DE CAPITALIZACIÓN MENORES A UN AÑO.

Hasta el momento hemos trabajado con períodos de capitalización anuales, pero constantemente se presentan condiciones donde la capitalización puede ser trimestral, semestral o mensual.

Como ejemplo, podemos citar algunos contratos de inversión en bonos financieros donde se especifica el pago trimestral o semestral de intereses; de igual manera, el pago de intereses por el manejo de tarjetas de crédito, es mensual.

Otro caso importante de la capitalización para períodos menores a un año son los contratos de obra, donde generalmente la estimación y pago de los trabajos es mensual, con lo cual, el contratista una vez separada su utilidad, reincorpora el pago al capital de trabajo y así, se genera un

nuevo análisis de inversiones en obra.

La tasa de interés o valor que se paga por el préstamo de capital, considerada independientemente del período de capitalización, se conoce generalmente como Tasa Nominal.

La tasa de interés nominal se expresa siempre con base anual por el número de períodos de interés en un año.

En el lenguaje financiero o comercial, una tasa del 3% trimestral (tasa de interés efectiva), equivale a una del 12% anual capitalizable trimestralmente (tasa de interés nominal), o bien, una tasa de interés efectiva del 1% mensual es igual a una tasa nominal del 12% anual, capitalizable mensualmente.

Es importante señalar que la tasa de interés efectiva por año es mayor que la tasa de interés nominal.

Por ejemplo, consideremos una tasa de interés nominal del 6% anual capitalizable semestralmente. El valor de \$ 1.00 al final de un año cuando \$ 1.00 es capitalizable al 3% semestralmente es:

$$F = 1 (1.03)^2 = \$ 1,0609.00$$

Lo que significa que el interés efectivo sobre un peso para un año es:

$$(1.0609 - 1.00) = 0,0609$$

Así, la tasa de interés efectiva anual es de 6.09%.

Considerando que el modelo para determinar el valor futuro es:

$$F = (1+i)^n$$

en este caso el período de capitalización es menor a un año, por lo tanto, nuestra tasa nominal se convierte en:

$$i = \frac{r}{m}$$

donde:

$r$  = tasa nominal

$m$  = número de períodos de capitalización por año.

El número de períodos de capitalización en  $n$  años será ( $m.n.$ ).

Al sustituir  $i$  en la fórmula anterior, tenemos que:

$$F = P \left( 1 + \frac{r}{m} \right)^{nm}$$

Por lo tanto, la fórmula de descuento es:

$$P = F \left( 1 + \frac{r}{m} \right)^{-nm}$$

#### EJEMPLO 2.19

El Sr. Paz desea saber a cuanto ascenderá su capital después de invertir \$ 50,000.00 en bonos financieros, que pagan intereses del 9% anual, pagadero trimestralmente y reinvertibles en los mismos bonos. El contrato de

de los bonos es por años.

SOLUCIÓN:

$$P = 50,000.00$$

$$r = 9\%$$

$$m = 4$$

$$n = 2$$

$$F = P \left( 1 + \frac{r}{m} \right)^{nm}$$
$$F = 50,000.00 \left( 1 + \frac{0.09}{4} \right)^{4 \times 2}$$
$$F = 50,000.00 ( 1.225 )^8$$
$$F = \$ 59,741.55$$

En el caso de que quisiéramos encontrar una tasa de interés de capitalización anual, que sea equivalente a una que rinda las mismas utilidades con  $r$ , en  $m$  períodos de capitalización por año, tendríamos la tasa efectiva ( $i_e$ ) que es equivalente a la tasa nominal ( $r$ ), así:

$$P \left( 1 + \frac{r}{m} \right)^{mn} = P ( 1 + i_e )^n$$

despejando, tenemos que:

$$i_e = \left( 1 + \frac{r}{m} \right)^m - 1$$

EJEMPLO 2.20

Del problema anterior, determinar la tasa efectiva anual.

SOLUCIÓN:

$$i_e = \left(1 + \frac{0.09}{4}\right)^4 - 1$$

$$i_e = 9.3\%$$

Ahora sabemos que los intereses pagaderos trimestralmente y reinvertibles, indican que los bonos producen lo mismo que si las condiciones contractuales consideran intereses del 9.3% pagaderos anualmente.

El estudiante habrá de tener cuidado de no incurrir en el error de considerar equivalencia entre tasas de interés, por ejemplo, del 1% pagadero mensualmente (efectiva) y del 12% pagadero anualmente (nominal), para ello usamos:

$$i_e = \left(1 + \frac{0.12}{12}\right)^{12} - 1$$

$$i_e = 12.68\%$$

## II.10 LÍMITES Y RELACIONES ENTRE EXPRESIONES DE EQUIVALENCIA

Es importante conocer la forma en que los factores de equivalencia más importantes se comportan, cuando las variaciones de "i" o "n" se aproxima a sus límites, por lo cual, se presentan en la tabla 2.6 los límites de las expresiones de equivalencia.

FACTOR	LÍMITE CUANDO:		
	$n \rightarrow \infty$	$i \rightarrow 0$	$i \rightarrow \infty$
F/P	$\infty$	1	$\infty$
P/F	0	1	0
F/A	$\infty$	n	$\infty$
A/F	0	1/n	0
P/A	1/i	n	0
A/P	i	1/n	$\infty$
F/G	$\infty$	$n(n-1)/2$	$\infty$
P/G	$1/i^2$	$n(n-1)/2$	0
A/G	1/i	$(n-1)/2$	0

TABLE 2.6

Como se ha visto en el manejo de los modelos de valor-tiempo, existe una gran relación entre las diversas expresiones de equivalencia. En la tabla 2.7 se presenta la Relación entre factores Básicos de Intereses.

$(P/F, I, n)$	$= \frac{1}{(F/P, i, N)}$
$(A/P, i, n)$	$= \frac{1}{(P/A, i, n)}$
$(A/F, I, n)$	$= \frac{1}{(F/A, i, n)}$
$(A/P, i, n)$	$= i + (A/F, i, n)$
$(F/A, i, n)$	$= (P/A, i, n)(F/P, i, n)$
$(P/A, i, n)$	$= \sum_{J=1}^n (P/F, i, J)$
$(F/A, i, n)$	$= \sum_{J=0}^{n-1} (F/P, i, J)$

TABLA 2.7.

## II.11 DE LA INFLACIÓN Y EL PAGO POR EL USO DEL CAPITAL

Para concluir este capítulo, hagamos algunas reflexiones con respecto al pago de intereses. En algunas ocasiones se ha confundido al pago de capital por su uso, con el fenómeno inflacionario de los precios. Si consideramos que el inversionista se ve indiferente entre recibir un peso ahora o  $(1 + i)$  al final del año, no equivale a que esta "i" se deba al proceso inflacionario, la cantidad incrementada es parte del producto generado al mejorar la eficiencia del sistema.

Uno de los problemas más serios para los países en desarrollo, es el alza de las tasas de interés por parte de los países desarrollados, este incremento en las tasas, significa que los países dependientes tienen que pagar más por el uso del capital, llegando al grado de que todo valor generado por los sistemas productivos, se destinen al pago del servicio de la deuda ( pago de intereses). Por ello, la acumulación interna de capital (factor definitivo para el financiamiento del desarrollo), se encuentra suspendida, y al compararse con el crecimiento de la población, origina disminución en los niveles de bienestar de la misma.

Los teóricos de la Ingeniería Económica prescriben que el impacto de la inflación repercute en la misma proporción tanto para los costos como para los beneficios. Considérese que la estrategia del desarrollo para los países dependientes, es su exportación basada en materias primas, en tanto que para incrementar su productividad recurren a la importación de equipos y máquinas. Así pues, a precios constantes se ha demostrado que internacionalmente, los precios de materias primas, están disminuyendo continuamente (por la enorme competencia entre productores o por el efecto de sustitución), mientras que el precio de bienes de capital siempre se mantiene o va a la alza.



## II.12 TASA DE INTERES NORMAL Y REAL

De acuerdo a lo anterior, las tasas de interés son compro-  
badas, y generalmente se les conoce como tasa de interés  
normal, éstas nos indican cuantos pesos rinde una inversión  
unitaria o cuánto cuesta un préstamo unitario al cabo de  
un período.

Así mismo, no se ha hecho mención a las tasas de interés,  
cuando consideran el incremento en el nivel general de  
precios, esto es, la inflación. En otras palabras, signi-  
fica que un peso al principio y un peso al final de perío-  
do, no permiten comparar la misma cantidad de bienes.

Para poder comparar el poder de compra constante, es nece-  
sario utilizar las llamadas tasas de interés reales, que  
indican qué fracción de una "canasta básica" de consumo,  
rinde un peso, invertido al principio del período.

Supongamos que al inicio de un período (un año) se tiene  
un nivel de precio  $P$ , que en otras palabras significa el  
valor de la canasta básica y que al final del período sea:  
 $P(1 + \lambda)$ , donde  $\lambda$  es tasa de inflación.

Un peso nos permitirá al principio del período, la compra  
de  $1/P$  canastas. Si se invierte a la tasa normal de  $i$ ,  
producirá  $(1 + i)$  pesos al final de período, lo cual  
permite la compra de  $S$  canastas:

$$S = \frac{1 + i}{P (1 + \lambda)}$$

Para calcular cualquier tasa de interés se tiene que:

$$i = \frac{R - C}{C} = \frac{R}{C} - 1$$

donde R es la cantidad acordada para el reembolso y C al capital que se presta (generalmente en un año).

Con esta fórmula calculemos la tasa de interés real  $r$ , puesto que S es el reembolso real y  $1/P$  representa al capital en el principio del período; Así:

$$r = \frac{S}{1/P} - 1 = \frac{\frac{1+i}{P} (1+\lambda)}{\frac{1}{P}} - 1 = \frac{1+i}{1+\lambda} - 1$$

al reordenar los términos se tiene que:

$$i = r + \lambda + r\lambda$$

generalmente se omite el término  $r\lambda$  y se deja la ecuación de esta manera:

$$i = r + \lambda$$

la tasa de interés normal es la suma de la tasa de interés real y la tasa de inflación, y se puede representar como:

$$(1+i) = (1+r)(1+\lambda)$$

Es evidente que la tasa de interés  $\lambda$  se estima, sí es que hablamos de un valor futuro.

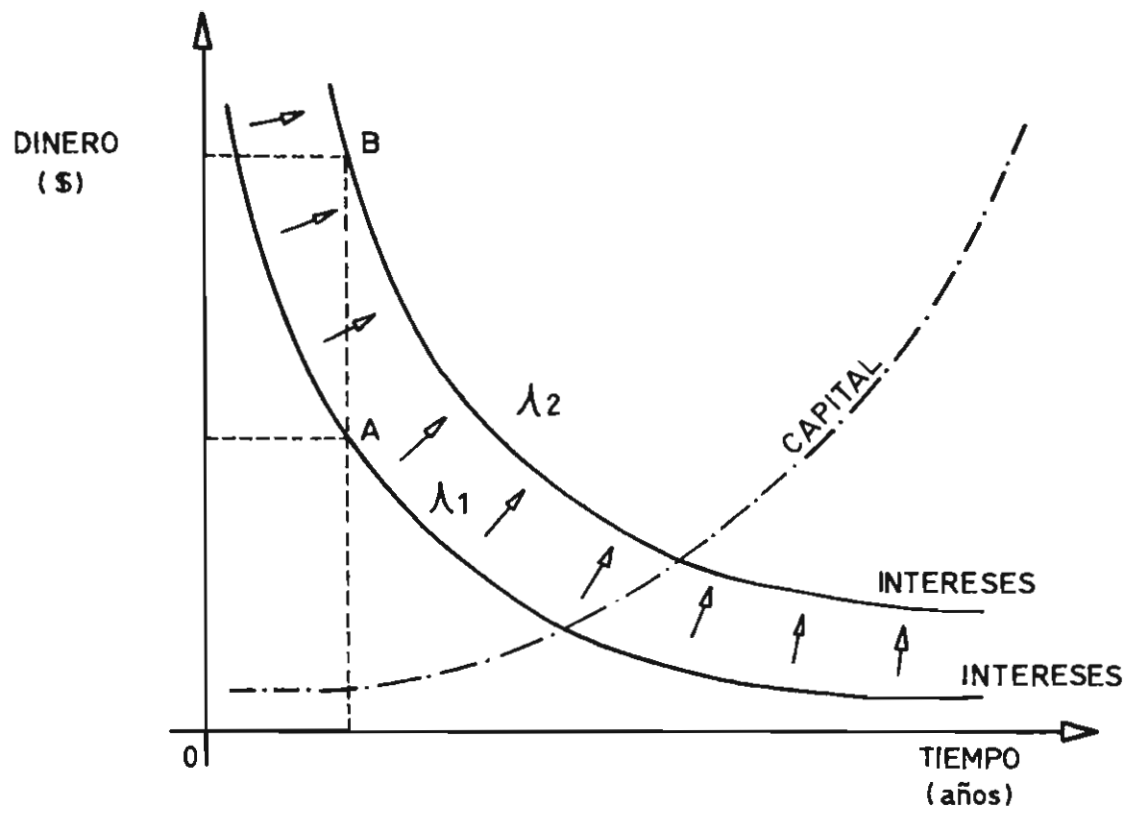


Fig. 2.16

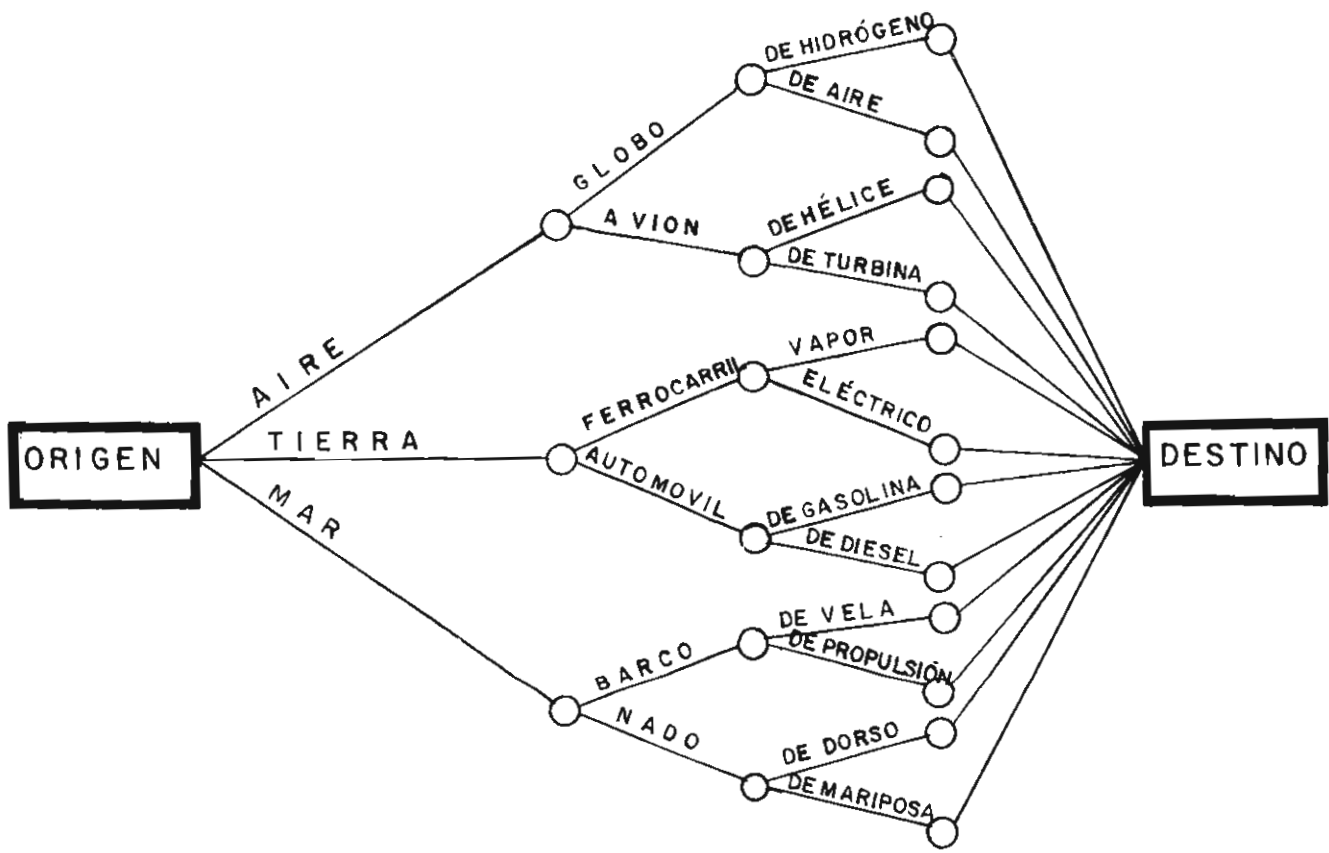
En la figura 2.16 se ilustra el comportamiento de el interés con 2 valores en una gráfica de dinero versus tiempo.



### III. MEDIDAS DE RENTABILIDAD Y COMPARACIÓN DE ALTERNATIVAS

Como se había planteado anteriormente, el objetivo básico de todo estudio económico de un proyecto es evaluarlo, es decir, clasificarlo para determinar sus "ventajas y desventajas" y compararlo con otras opciones de acuerdo con una determinada escala de valores a fin de establecer un orden de prelación.

El tomador de decisiones se habrá de enfrentar ante el problema de elegir diferentes opciones o alternativas. Una decisión es simplemente la selección entre dos o más líneas de acción diferentes. Por ejemplo, la decisión que una persona habrá de tomar para transportarse de una ciudad a otra, para lo cual se pondrán formular distintas líneas de acción, tal y como se ilustran en la gráfica 3.1.



GRÁFICA 3.1

Cuando las metas son bien conocidas y se tienen claras las premisas de planeación, el primer paso en la toma de decisiones es el desarrollo de alternativas. La habilidad para desarrollar diversas alternativas es tan importante como el seleccionar correctamente la mejor de ellas.

Las alternativas pueden ser independientes, si los beneficios y costos esperados de cualquiera de ellas no se ven afectados por el hecho de que cualquier otra se acepte o se rechace. Otra clasificación de alternativas son aquellas denominadas mutuamente excluyentes o exclusivas, es decir, que la ejecución de alguna de éstas impida la realización de las restantes. Las alternativas mutuamente excluyentes en un sistema productivo, se subdividen en alternativas de expansión o bien de reducción.

Supongamos que existen diversas alternativas para instalar una o varias fábricas de embutidos, dichos proyectos se localizan en regiones económicas distintas; lo cual las hace aparecer como alternativas independientes, ya que la creación de cualquier proyecto o proyectos no afecta a las restantes, claro, la limitación de recursos se convierte en un factor fundamental.

Un ejemplo de alternativas mutuamente exclusivas sería el caso en que se quisiera aprovechar los escurrimientos de un río para llevar el riego a una zona agrícola determinada, en este caso aunque existieran varios sitios factibles

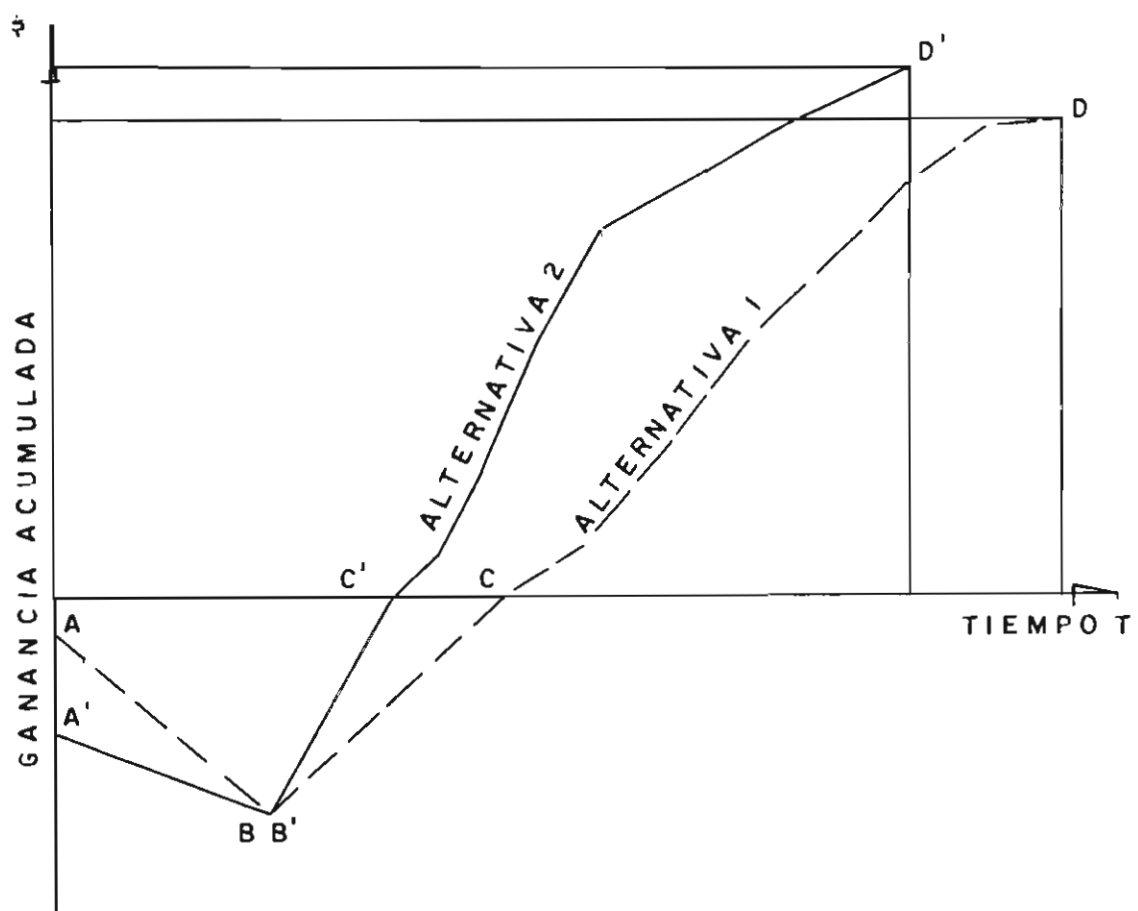
para desplantar la presa de almacenamiento, tan sólo uno sería el sitio de la presa. La selección de alternativas primero habrá de pasar la factibilidad técnica para que posteriormente sea sometida a la factibilidad económica.

Debido a la diversificación de la producción de una empresa, se requiere que la nave industrial sea ampliada, ante tal situación se analizarán diversas alternativas, las cuales son mutuamente exclusivas y su carácter será de expansión. Por otra parte, mantener la capacidad instalada para requerimientos de producción menores, implica a la empresa economías de escala decrecientes y por ende, una merma en las utilidades de la empresa, para este caso se estudiarán diversas alternativas mutuamente exclusivas pero de reducción.

El criterio económico es el único que nos puede decir si una alternativa es mejor que otra. La evaluación económica de los flujos de efectivo es la escala de valores que nos sirve como criterio para establecer preferencias.

Supongamos que se tienen tan sólo dos opciones para la construcción física de un sistema productivo, el comportamiento de cada una de las alternativas se muestra en la gráfica 3.2.





GRÁFICA 3.2.

En la gráfica se presentan las ventajas y desventajas de las dos opciones. Si interpretamos la gráfica tenemos que:

1. La inversión inicial, requiere de un mayor desembolso por parte de la alternativa 2 ( A y A' )
2. El período de recuperación ( B - B' ) es igual para ambos proyectos.
3. El período inicial de ganancias se presenta primero en la alternativa 2 ( C - C' ).
4. Aunque la alternativa 2 ( D' - D ) alcanza una mayor utilidad, su período de vida útil es menor a la opción 1.

El criterio para seleccionar cualquiera de las alternativas depende de la escala de valores, que no es otra cosa que la evaluación económica, la cual se apoya en las técnicas y modelos que fueron presentados en el capítulo anterior.

### III.1 LA EVALUACIÓN EN LOS NIVELES DE ESTUDIO DEL SECTOR PÚBLICO

Antes de entrar de lleno en las técnicas de evaluación, se hará un ligero repaso a los niveles de estudio que generalmente se manejan en el sector público. El objetivo principal que se persigue en todo estudio económico de

proyectos es lograr su evaluación para determinar un orden jerárquico de decisión.

El ejercicio de evaluación define de manera precisa los pros y contras que conlleva la asignación de recursos.

Es claro que las perspectivas para un inversionista son diferentes a las que se buscan en el sector público; mientras que para el primero el interés se centra en la utilidad monetaria, para el segundo, el objetivo es elevar los niveles de bienestar de la comunidad. Así podemos hablar ahora de dos tipos de evaluación: la privada o comercial y la económica o social.

Al hablar del sector público, diremos que la inversión de recursos obedece a una estrategia de desarrollo, la cual se plasma en los diversos planes y programas nacionales, el logro de las metas y objetivos nacionales deberá ser alcanzado con el menor sacrificio de recursos del país.

Y es precisamente por medio de un proyecto, la manera en que se plantean y analizan las acciones propuestas para alcanzar las metas y objetivos planteados. Así, un proyecto puede definirse como un plan prospectivo de un sistema productivo, lo suficientemente capaz como para materializar algún aspecto del desarrollo económico o social.

Un estudio tiene como objetivo final determinar un proyec

to, en términos de su factibilidad técnica y su evaluación económica. Generalmente los estudios pasan por una serie de etapas de decisión:

El nivel preliminar o de Gran Visión; El Semidetallado o de Prefactibilidad y el Detallado o de Factibilidad. La diferencia entre cada etapa radica fundamentalmente en la profundidad de los estudios y por ende, en el proyecto.

Las etapas tienen un proceso "iterativo", donde diversas actividades se repiten, pero logrando siempre un mayor grado de precisión. El paso de una etapa a otra queda decidida en función de los resultados logrados.

El nivel de Gran Visión, da inicio con la identificación del proyecto, incluyen tan sólo el estudio y análisis de la información existente. En esta etapa no hay necesidad de recurrir a una gran inversión, se puede disponer de una "canasta de estudios" donde se podrán identificar los proyectos, pero también, y por los resultados de la evaluación, se podrán elegir los mejores.

Si los resultados de la evaluación son favorables, del estudio se definirán los términos de referencia para el nivel de prefactibilidad, enfocándolo ahora hacia aquellos problemas que revisten una mayor incertidumbre o bien, donde la información es escasa o poco confiable.

En la Prefactibilidad, se recurre a la información disponible pero al nivel de semidetalle y se elabora a nivel estrictamente necesario la faltante. Aquellas dudas en cuanto a la información del nivel a Gran Visión deberán ser disipadas por medio de estudios a detalle.

Acompañado a lo anterior se determinan los costos, beneficios y la información complementaria de carácter socio-económico, con la integración de toda esta información se lleva a cabo la evaluación preliminar.

El nivel de Factibilidad o de Detalle en estudios requiere de un mayor costo, por lo cual tendrán prioridad aquellos que cumplan con los principales objetivos de la nación, tales como: aquél que incremente el ingreso y el producto nacional en el plazo más corto; la mejora en la distribución del ingreso; la generación de empleos o elevar la eficiencia productiva, entre otros.

Una vez realizados los estudios a nivel de detalle se procede a la evaluación del proyecto desde el punto de vista económico y financiero, con lo cual, se logra definir el orden jerárquico.

Para la evaluación económica se definirán las medidas de rentabilidad, tales como la relación beneficio-costos, la tasa interna de retorno y el valor presente de los beneficios netos (mismas que se analizarán en este capítulo).

Por lo que respecta al análisis financiero se determinarán las proformas financieras, mismas que veremos en capítulos subsecuentes.

### III.2 EL ESTUDIO DEL PROYECTO

A continuación se presenta de manera general la relación de las componentes que debe incluir un estudio para cualquier sistema productivo:

- i) Estudio de mercado. En este apartado se estudia la oferta y demanda de los bienes y servicios a los que el proyecto se refiere. De igual manera se analiza el comportamiento histórico de estos parámetros y el de extrapolación de sus tendencias; si el caso así lo requiere debe incluirse un análisis prospectivo.
- ii) Determinación del tamaño y su localización. Una vez determinado el medio ambiente interno y externo en el que se va a desarrollar el sistema, se procede al análisis de alternativas tanto de la localización física del proyecto como de su tamaño.
- iii) Ingeniería del Proyecto. Ahora se realiza la descripción técnica del proyecto, las especificaciones de los equipos y estructuras, la selección de los procesos de elaboración, la justificación del grado de mecanización adoptado, cantidad y calidad de insumos, etc.

- iv) Inversiones. Se determinan las inversiones totales, tanto en moneda nacional como en extranjera, si es que así lo requiere el proyecto, se considera la inversión en activos fijos y en capital de trabajo.
- v) Presupuestación. En este caso se realizan los presupuestos de gastos e ingresos anuales, se estiman los costos e ingresos que serán producto del funcionamiento del proyecto.
- vi) Evaluación. Con la utilización de las medidas de rentabilidad se podrá calificar el proyecto y su comparación con otros, para así establecer órdenes de prelación.
- vii) Financiamiento. En este concepto se especificarán las futuras fuentes monetarias a las que se recurrirá y las condiciones impuestas por los organismos financieros. De igual manera, se determinarán las formas en que se proyecta canalizar los recursos financieros.

### III.3 MEDIDAS DE RENTABILIDAD

Los principales indicadores utilizados para la evaluación de proyectos son: la relación Beneficio-Costo, El Valor Presente de los Beneficios Netos y la Tasa Interna de Retorno. Para el cálculo de estos parámetros es indispensable

ble la participación de la tasa de interés, con la cual es posible homogenizar los valores estimados para los distintos años del horizonte de planeación, lo anterior significa la transformación de precios corrientes de cada año a precios constantes de un solo año base.

### III.3.1. RELACIÓN BENEFICIO COSTO

Una vez que se han determinado los valores de los beneficios y los costos para cada uno de los años del horizonte de planeación para el proyecto, se procede a homogenizar; por un lado el flujo de costos y por otro el de beneficios, utilizando para esto una tasa de actualización, de manera que se puedan sumar los costos, a los que llamaremos suma de costos actualizados, el mismo trato lo haremos con beneficios, que ahora reciben el nombre de suma de beneficios actualizados.

Así, la relación beneficio-costo no es otra cosa que el cociente de la suma de beneficios actualizados entre la suma de costos actualizados. La expresión matemática de la relación B/C es la siguiente:

$$\frac{B}{C} = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{B_n}{(1+i)^n}}{\sum_{t=1}^n \frac{C_n}{(1+i)^n}}$$



Para un proyecto sea rentable deberá tener la Relación Beneficio-Costo asociada, un valor mayor a la unidad.

$$B/C \quad 1 > 1$$

### EJEMPLO 3.1.

La Secretaría de Agricultura va a construir una presa de derivación con una unidad de riego sobre el Río Nazas, el costo total de la infraestructura es de 13,500 millones de pesos, el período constructivo es de dos años y las inversiones anuales serán de \$7,500 y \$6,000 millones, respectivamente.

Una vez operando el sistema productivo, los costos de operación y mantenimiento serán de \$600 millones anuales.

Por lo que respecta a la producción en la unidad de riego, ésta se verá incrementada, lo cual significará beneficios por \$600 millones anuales.

Por lo que respecta a los costos de producción, se calculan por 700 millones de pesos anuales. Para fines de ilustración en la técnica de la relación beneficio-costo consideramos una vida útil del proyecto<sup>1</sup> de 7 años, la tasa de descuento considerada es del 7% capitalizable anualmente. Investigar la factibilidad económica del proyecto.

SOLUCIÓN: En la tabla 3.1 se presentan los flujos de efectivo y cálculos.

1. Para proyectos hidroagrícolas el horizonte de planeación va de 35 a 50 años.

MÉTODO DE LA RELACION BENEFICIO-COSTO PARA EL  
PROYECTO HIDROAGRICOLA DEL RÍO NAZAS.

AÑO	INVERSIÓN EN LA INFRA- ESTRUCTURA	COSTOS POR OPERACIÓN Y MANTENI- MIENTO	COSTOS DE PRODUCCION	COSTOS BRUTOS Ct	BENEFICIOS BRUTOS Bt	FACTOR DE DESCUENTO	VALOR PRESENTE DE COSTOS NETOS	VALOR PRESENTE DE BENE- FICIOS NETOS	
1	7 500	0	0	7 500	0	0.935	7012	0	
2	6 000	0	0	6 000	0	0.873	5238	0	
3	0	600	700	1 300	6000	0.816	1060	4 896	
4	0	600	700	1 300	6000	0.763	991	4 578	
5	0	600	700	1 300	6000	0.713	926	4 278	
6	0	600	700	1 300	6000	0.666	895	3 996	
7	0	600	700	1 300	6000	0.623	809	3 738	
TOTALES							13,500	16,901	21,486

TABLA 3.1

$$\frac{B}{C} = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{B_t}{(1+i)^t}}{\sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+i)^t}} = \frac{21,486}{16,901} = 1.27$$

EJEMPLO 3.2.

Tornos del Estado pretende saber si la nueva fresadora que adquirió le es rentable, para lo cual analizará si la relación beneficio-costó le es favorable. La vida útil de la fresadora es de 10 años, le producirá ingresos por la cantidad de \$ 700,000.00 cada año, el costo de adquisición es de \$1 500,000.00 y los costos anuales de operación son de \$ 430,000.00 la tasa de rendimiento es del 8% (Figura 3.1)

SOLUCIÓN:

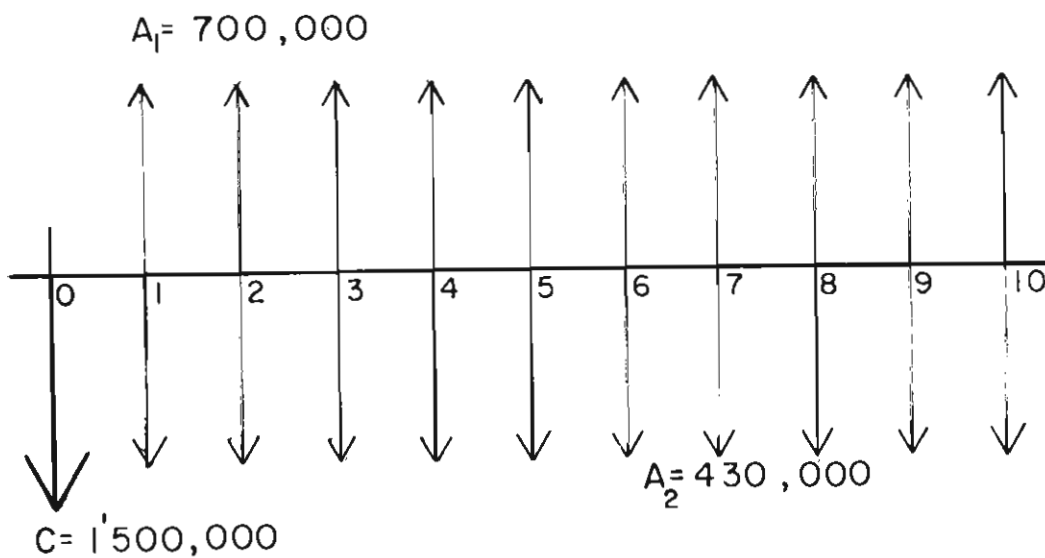


FIGURA 3.1

VPC = VALOR PRESENTE DE COSTOS.

$$VPC = 1\,500,000 + 430,000 (P/A, 8\%, 10)$$

$$VPC = 1\,500,000 + 430,000 (6.710)$$

$$= 1\,500,000 + 2\,885,300$$

$$VPC = \$ 4\,385,300$$

VPB = VALOR PRESENTE DE BENEFICIOS

$$VPB = 700,000 (P/A, 8\%, 10)$$

$$VPB = 700,000 (6.710)$$

$$VPB = 4\,697,000.00$$

LA RELACION B/C ES:

$$B/C = \frac{4\,697,000}{4\,385,300} = 1.07$$

Lo cual nos indica que la adquisición de la fresadora es rentable.

### III.3.2 VALOR PRESENTE NETO

Este indicador se obtiene de la diferencia del valor presente de beneficios y el valor presente de costos.

La fórmula que expresa lo anterior es:

$$VPN = \sum_{t=1}^n \frac{Bt - Ct}{(1+i)^t}$$

Para que un proyecto sea atractivo el valor presente neto deberá mayor a cero.

### PROBLEMA 3.3

Retomando el problema para el proyecto hidroagrícola del Río Nazas (PROBLEMA 3.1) determinar el valor presente neto, en la tabla 3.2 se presenta el flujo de efectivo anual y el cálculo para el VPN.

AÑO	INVERSIÓN EN/LA INFRA- ESTRUCTURA	COSTOS POR OPERACIÓN Y MANTE- NIMIENTO	COSTOS DE PRODU- CCIÓN	COSTOS BRUTOS Ct	BENEFICIOS BRUTOS Bt	FUJO DE EFECTIVO NETO	FACTOR DE DESCUENTO	VOLOR PRESEN TE NE- TO
1	7 500	0	0	7 500	0	- 7 500	0.935	-7,012
2	6 000	0	0	6 000	0	- 6 000	0.873	-5,238
3	0	600	700	1 300	6 000	4 700	0.816	3,835
4	0	600	700	1 300	6 000	4 700	0.763	3,586
5	0	600	700	1 300	6 000	4 700	0.713	3,351
6	0	600	700	1 300	6 000	4 700	0.666	3,130
7	0	600	700	1 300	6 000	4 700	0.623	2,928
TOTAL	13,500							+ 4,580

TABLA 3.2.

$$VPN = \sum_{t=1}^n \frac{Bt - Ct}{(1+i)^t} = + 4,580$$

#### PROBLEMA 3.4.

Del problema de la fresadora, determinemos el valor presente neto.

$$VPC = 1\,500,000 + 430,000 ( P/A, 8\%, 10 )$$

$$VPC = 4\,385,300$$

$$VPB = 700,000 ( P/A, 8\%, 10 )$$

$$VPB = 4\,697,000$$

$$VPN = VPB - VPC$$

$$VPN = 4\,697,000 - 4\,385,300$$

$$VPN = \$ 311,700.00$$

#### III.3.3 TASA INTERNA DE RETORNO

El flujo de efectivo actualizado, también se utiliza para medir el valor de un proyecto al calcular y hacer que este flujo sea igual a cero, la tasa así obtenida, se conoce como la tasa Interna de Retorno, en cierto modo, esta tasa representa el rendimiento promedio del "insumo" capital utilizado durante la vida del proyecto.

El método que determina la TIR consiste en actualizar el flujo de efectivo a una tasa de interés en donde el valor presente neto del proyecto sea igual a cero, en otras palabras, el método busca la tasa de interés a la cual el proyecto alcanza su punto de equilibrio.

La expresión matemática de la tasa interna de retorno es:

$$\text{TIR} = \sum_{t=1}^n \frac{B_t - C_t}{(1 + i)^t} = 0$$

El criterio de adopción de un proyecto utilizando el método de la tasa interna de retorno, será el aceptar todo aquél cuya tasa sea superior al costo de oportunidad del capital.

$$\text{TIR} > i$$

#### PROBLEMA 3.5

Si continuamos con la determinación de las medidas de rentabilidad para nuestro problema hidroagrícola, es pues el turno de la TIR. En la tabla 3.3 se presenta el flujo de efectivo neto y el cálculo del valor presente neto para diferentes tasas de interés.



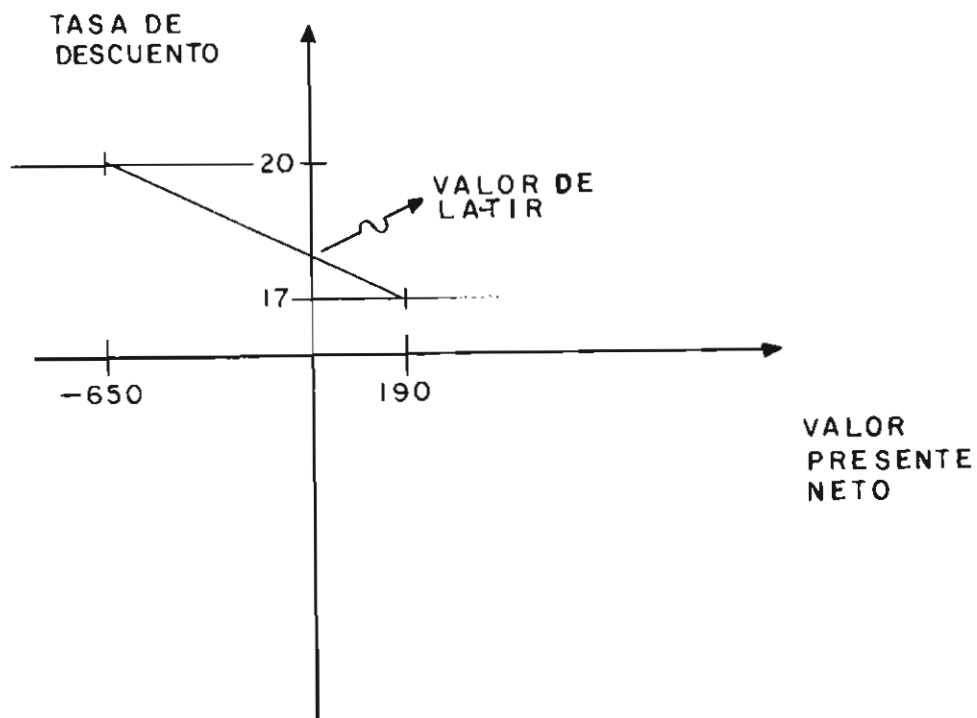
TASA INTERNA DE RETORNO

ANO	FLUJO DE EFECTIVO NETO	FACTOR DE DESCUENTO AL 12%	VALOR PRESENTE NETO AL 12%	FACTOR DE DESCUENTO AL 17%	VALOR PRESENTE NETO AL 17%	FACTOR DE DESCUENTO AL 20%	VALOR PRESENTE NETO AL 20%
1	- 7 500	0.893	- 6 697	0.855	- 6 412	0.833	-6 247
2	- 6 000	0.797	- 4 782	0.730	- 4 380	0.694	-4 164
3	4 700	0.712	3 346	0.624	2 932	0.579	2 721
4	4 700	0.635	2 984	0.534	2 509	0.482	2 265
5	4 700	0.565	2 664	0.456	2 143	0.402	1 889
6	4 700	0.506	2 378	0.393	1 833	0.335	1 574
7	4 700	0.452	2 124	0.333	1 565	0.297	1 311
TOTAL	10,331		+ 2 017		+ 190		- 651

TABLA 3.3.

De la tabla 3.3. para el cálculo de la TIR podemos observar que el valor presente para las tasas de descuento del 12% y 17% son de + 2,017 y + 190 respectivamente, por lo que respecta a la tasa del 20%, el valor presente neto es de - 651, lo anterior significa que la TIR se encuentra entre la tasa de 17% y la del 20%.

Para determinar este valor intermedio, procederemos a una interpolación lineal. (ver gráfica 3.3).



GRÁFICA 3.3.

La fórmula para interpolar se presenta a continuación:

$$TIR = \left[ \begin{array}{c} \text{TASA DE} \\ \text{DESCUENTO} \\ \text{INFERIOR} \end{array} \right] + \left[ \begin{array}{c} \text{DIFERENCIAS} \\ \text{ENTRE LAS} \\ \text{TASAS DE} \\ \text{DESCUENTO} \end{array} \right] + \left[ \begin{array}{c} \text{VALOR PRESENTE} \\ \text{DEL FLUJO EN EFEC-} \\ \text{TIVO A LA TASA DE} \\ \text{DESCUENTO INFERIOR} \\ \hline \text{DIFERENCIA ABSOLUTA} \\ \text{ENTRE LOS VALORES} \\ \text{PRESENTES DEL FLUJO} \\ \text{EN EFECTIVO DE LAS} \\ \text{DOS TASAS DE DES -} \\ \text{CUENTO.} \end{array} \right]$$

Aplicando la fórmula para nuestro problema tenemos que:

$$\begin{aligned} TIR &= 17 + 3 \left[ \frac{190}{190 - (-651)} \right] \\ &= 17 + 3 \left[ \frac{190}{841} \right] \\ &= 17 + 3(0.226) \end{aligned}$$

$$TIR = 17.68\%$$

Para proponer la tasa de descuento, podemos seguir la siguiente regla:

BUSCAR		SIGNO		BUSCAR
UNA TASA	( - )	DEL	( + )	UNA TASA
MENOR		VPN		MAYOR

Como se dijo anteriormente, la interpolación es lineal, pe

ro la TIR es una función cóncava curvilínea por lo tanto, se recomienda realizar interpolaciones para valores menores o iguales a 5%.

#### III.4 RECUPERACIÓN DEL CAPITAL

Antes de continuar con nuestros ejemplos del TIR, es conveniente introducir el modelo práctico para la recuperación del capital, dicho modelo representa el costo equivalente anual uniforme del capital invertido.

Esta cantidad anual abarca dos partidas:

1. La depreciación
2. Los Intereses sobre el capital invertido.

Las técnicas para calcular depreciaciones se presentan en el próximo capítulo; En lo que se refiere a la fórmula de la recuperación de capital, ésta se expresa así:

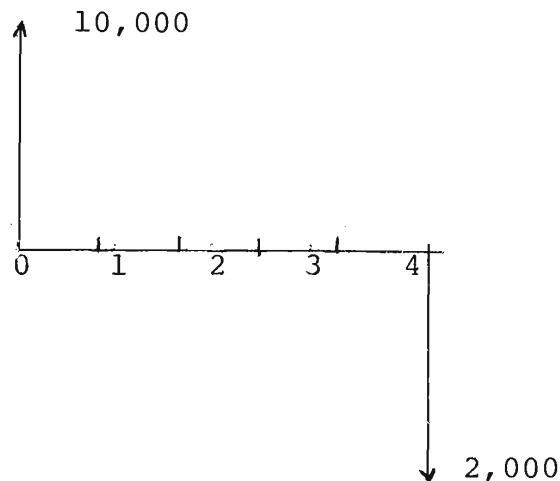
$$R.C. = \left[ P - F ( P/F, i, n ) \right] \left[ A/P, i, n \right]$$

o bien:

$$R.C. = ( P-F ) ( A/P, i, n ) + F ( i )$$

### EJEMPLO 3.6

Una máquina de ensamble tiene un costo total de 10,000 dólares, la vida útil de la máquina es de 5 años y el valor de desecho de 2,000 dólares, los intereses sobre el capital invertido son del 18% anual, determine la recuperación del capital.



$$R.C. = [P - F] \left[ \frac{A}{P}, i, n \right] + F \left[ i \right]$$

$$R.C. = ( 10,000 - 2,000 ) ( 0.250 ) + 2000 (0.08)$$

$$R.C. = 2163 \text{ Dólares}$$

### PROBLEMA 3.7

Auxiliándonos de nuestra fórmula para la recuperación del capital, calculemos ahora, la TIR del proyecto para adquirir una máquina microcomputadora cuyo costo de adquisición es de 10,000 dólares, su valor de rescate al final de su vida útil es de 2,000 dólares estimándose esta úl-

tima en 5 años, los ingresos anuales serán por 5,000 dólares mientras que los de operación serán por 2,200.

$$P = 10,000$$

$$F = 2,000$$

Ahora igualamos beneficios y costos anuales:

$$(10,000-2,000) (A/P, i, 5) + 2,000(i) + 2,200 = 5,000$$

$$8,000 (A/P, i, 5) + 2,000(i) + 2,200 = 5,000$$

inicialmente supongamos una tasa de descuento del 10%.

$$8,000(0.2638) + 2,000(0.10) + 2,200 = 5,000$$

$$4,510.40 < 5,000$$

en este caso, el valor presente neto anual tiene un valor positivo, por lo tanto es conveniente buscar una tasa mayor.

Ahora la tasa propuesta es del 15%

$$8,000(A/P, 15\%, 5) + 2,000(15\%) + 2,200 = 5,000$$

$$8,000(0.29832) + 2,000(0.15) + 2,200 = 5,000$$

$$4,886.56 < 5,000$$

$$5,000 - 4,886.56 = 113.44 \neq 0$$

es conveniente buscar una tasa todavía mayor,  $i = 20$

$$8,000(A/P, 20\%, 5) + 2,000(20\%) + 2,200 = 5,000$$

$$8,000(0.33438) + 2,000(0.20) + 2,200 = 5,000$$

$$5,275.04 > 5,000$$

$$5,000 - 5,275.04 = -275.04 \neq 0$$

Ahora el signo del VPN ha cambiado y como el intervalo considerado entre las tasas es el permisible podemos interpolar:

$$TIR = 15 + 5 \left[ \frac{113.44}{113.44 + 275.04} \right]$$

$$TIR = 15 + 5 ( 0.30 )$$

$$TIR = 16.50\%$$

### III.5 COMPARACIÓN DE ALTERNATIVAS

La evolución propia que va teniendo un ingeniero en su vida profesional se puede medir por su capacidad para tomar decisiones. Existen decisiones que son triviales o casi automáticas; algunas otras, sin embargo, son de gran trascendencia. En el aspecto técnico la mayor parte de las decisiones son de carácter económico.

Es claro, que para tomar una decisión económica se necesitan dos opciones o más para poder llegar a decidir. Con el manejo de nuestros modelos de equivalencia y con la interpretación de los resultados logrados por las medidas de rentabilidad podemos lograr una adecuada decisión.

Una primera condición para realizar una comparación económica es que las diversas alternativas tengan una vida útil igual. En el resto del capítulo presentaremos algunos ejemplos para la selección de decisiones, en los cua -

les, se acompañan algunos comentarios que nos permitirán el uso más racional de los parámetros de evaluación.

### EJEMPLO 3.8

A la compañía Acme se le presentan cinco alternativas de inversión, todas ellas son mutuamente exclusivas, la tasa de interés para la empresa es del 12% anual. La vida útil para cada alternativa es de 8 años. Los flujos de efectivo se presentan en la tabla 3.4

ALTERNATIVA	INVERSIÓN INICIAL (M\$)	INGRESOS NETOS ANUALES (M\$)
I	500	100
II	600	125
III	750	160
IV	840	200
V	1000	230

TABLA 3.4

El cálculo del valor presente neto se presenta a continuación:

$$VPBN_I = -500 + 100 ( P/A, 12\%, 8 )$$

$$VPBN_I = -500 + 100 ( 4.9676 )$$

$$VPBN_I = -3.2$$



$$VPBN_{II} = -600 + 125 ( P/A, 12\%, 8 )$$

$$VPBN_{II} = 21.0$$

$$VPBN_{III} = -750 + 160 ( P/A, 12\%, 8 )$$

$$VPBN_{III} = 44.8$$

$$VPBN_{IV} = -840 + 200 ( P/A, 12\%, 8 )$$

$$VPBN_{IV} = 153.5$$

$$VPBN_{V} = -1000 + 230 ( P/A, 12\%, 8 )$$

$$VPBN_{V} = 142.6$$

En la tabla 3.5 se muestran los resultados.

ALTERNATIVA	VPN	ORDEN JERÁRQUICO
I	-3.2	—
II	21.0	4
III	44.8	3
IV	153.5	1
V	142.6	2

TABLA 3.5

En este caso la alternativa a seleccionar es la IV, debido a que presenta el mayor valor presente neto.

### III.6 COMPARACIÓN ENTRE ALTERNATIVAS DE VIDAS DIFERENTES

Si las opciones por comparar obedecen a vidas útiles diferentes, es necesario que para tener el mismo efecto de comparación tengan un horizonte de planeación igual, ya que para el cálculo del valor actual, presente o el de una anualidad equivalente de una serie, depende naturalmente del número de años de la serie, y por consiguiente, del período de tiempo sobre el cual se calcula el valor actual.

Para lograr la igualación de alternativas en el tiempo es necesario repetir el flujo de ingresos y egresos de la alternativa más corta hasta lograr igualar con la de mayor duración.

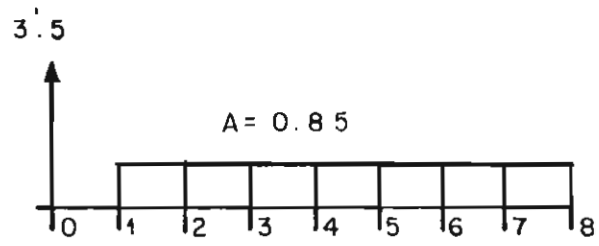
#### EJEMPLO 3.9

Se estudia la adquisición de dos bombas para un cierto drenaje industrial, la primera tiene un costo de \$ 3 500,000.00 y costos de operación anuales por \$ 850,000.00, la vida útil es de 8 años.

Para la segunda opción, el costo es de \$ 4 500,000.00 la vida útil de 4 años y los costos de operación de \$ 1 500,000.00; para ambos casos la tasa es del 20% anual (ver figura 3.2 )

SOLUCIÓN:

ALTERNATIVA A



ALTERNATIVA B

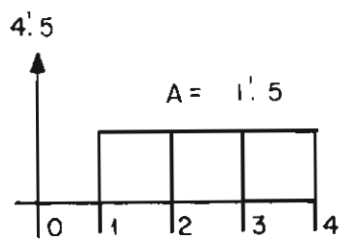


FIGURA 3.2.

$$V_{PA} = 3\,500,000.00 + 850,000 ( P/A, 20\%, 8 )$$

$$V_{PA} = 3\,500,000.00 + 850,000 ( 3.8372 )$$

$$V_{PA} = 6\,761,620.00$$

Para la alternativa B, es necesario que este tenga un horizonte de planeación igual al primero, por lo cual se reproduce el horizonte y con esto se logra una escala similar de tiempo, como se ilustra en la figura 3.3.

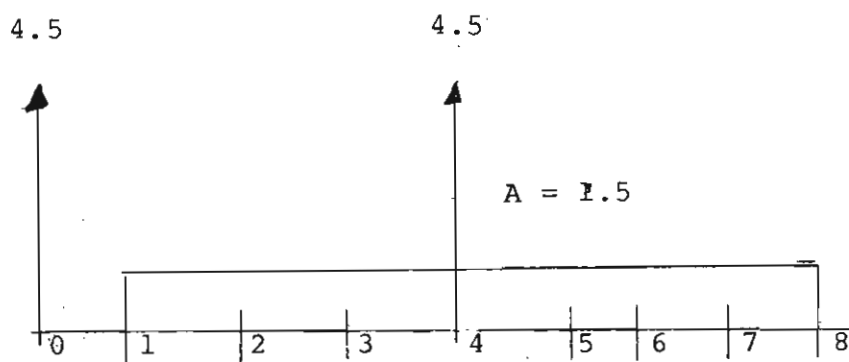


FIGURA 3.3

$$VP_B = 4\,500,000.00 + 1\,500,000 ( P/A, 20\%, 8 )$$

$$VP_B = \$10\,255,800.00$$

En este caso la decisión recaerá en la adquisición de la bomba B.

### EJEMPLO 3.10

La compañía Tornos del Estado tiene dos alternativas para

adquirir una fresadora, en la tabla 3.6 se presenta la información:

CONCEPTO	A L T E R N A T I V A S	
	I	II
COSTO DE ADQUISICIÓN	10,000	15,000
VALOR DE RESCATE	2,000	0
VIDA UTIL	5	10
INGRESOS ANUALES	5,000	7,000
COSTO ANUALES DE OPERACIÓN	2,200	4,300

TABLA 3.6

Si la tasa mínima aceptable de rendimiento es del 8%. Determine la mejor de las alternativas.

El procedimiento para la alternativa I es el siguiente y se ilustra en la figura 3.4.

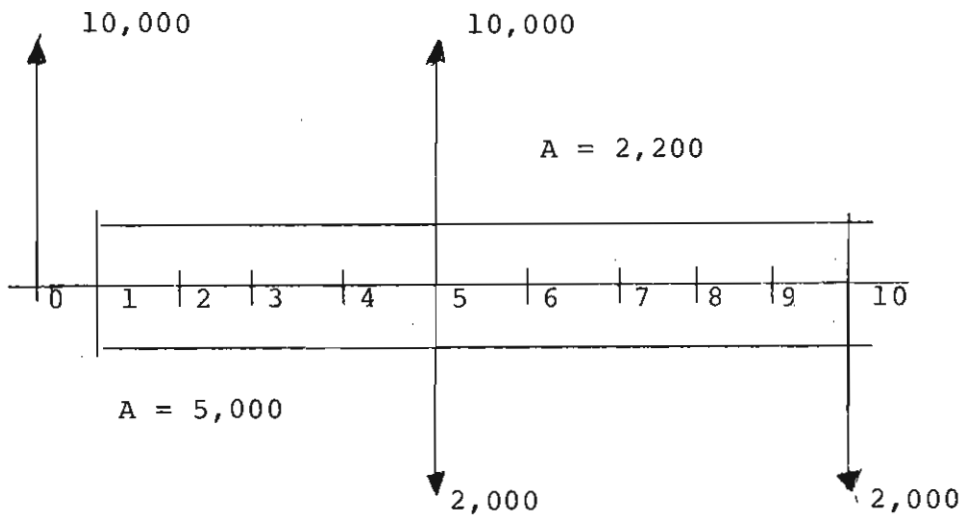


FIGURA 3.4

$$VPC = -10,000 - 10,000 (P/F, 8\%, 5) - 2,200(P/A, 8\%, 10)$$

$$VPC = -10,000 - 10,000 (0.6806) - 2,200 (6.710)$$

$$VPC = -31,568$$

$$VPB = 2,000(P/F, 8\%, 5) + 2,000(P/F, 8\%, 10) + 5,000(P/A, 8\%, 10)$$

$$VPB = 2,000 (0.6806) + 2,000 (0.4632) + 5,000 (6.710)$$

$$VPB = 35,837$$

$$B/C = \frac{35,837}{31,568} = 1.14$$

$$VPEN = 35,837 - 31,568$$

$$VPEN = 4,269$$

Para la alternativa II se tiene que: (ver figura 3.5):

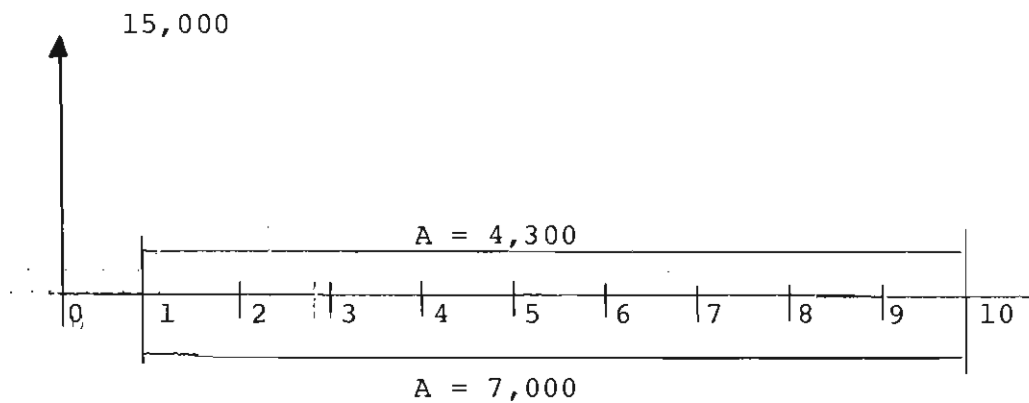


FIGURA 3.5

$$VPC = -15,000 - 4,300 ( P/A, 8\%, 10 )$$

$$VPC = -15,000 - 4,300 ( 6.710 )$$

$$VPC = 43,853$$

$$VPB = 7,000 ( P/A, 8\%, 10 )$$

$$VPB = 7,000 ( 6.710 )$$

$$VPB = 46,970$$

$$B/C = \frac{46,970}{43,853} = 1.08$$

$$VPEN = 46,970 - 43853$$

$$VPEN = 3,117$$

La selección de Tornos del Estado deberá recaer en la primera alternativa, ya que ésta presenta un valor presente de beneficios netos mucho más alto que la segunda alternativa.

La TIR para esta opción se calculó en uno de los problemas anteriores.

### III.7 DEL USO DE LAS MEDIDAS DE RENTABILIDAD

El criterio de decisión por medio de las medidas de rentabilidad ( B/C, VPN y TIR ) no significa necesariamente lo mismo para aquel que realiza el financiamiento como para aquel que lo recibe.

En principio, se deberá recordar que la relación beneficio-costos es una relación algebraica, por lo cual, un mayor valor de la relación B/C en alguna de las alternativas por comparar no necesariamente nos indica que ésta sea la mejor.

#### EJEMPLO 3.11

Consideremos los resultados de evaluación para cuatro alternativas que son mutuamente excluyentes (ver tabla 3.6):



ALTERNATIVAS	VPC	VPB	VPN	B/C
I	210	190	-20	0.90
II	310	420	110	1.35
III	510	991	481	1.94
IV	590	1100	510	1.86

TABLA 3.6

A pesar de que la alternativa III tiene la relación B/C más alta que las demás, su valor presente neto es inferior al de la alternativa IV. Por lo tanto, la decisión deberá recaer en ésta última.

La relación beneficio-costos es una medida que tan sólo nos indica si la alternativa es rentable o no, su empleo es importante cuando de una canasta de proyectos, se desea separar aquellos proyectos que sí son rentables.

Por lo anterior, el valor presente de los beneficios netos o valor presente neto se convierte en la piedra de toque para el tomador de decisiones. Claro está que esta decisión se sujetará a la disponibilidad del capital financiero.

En su oportunidad se comentó que la tasa interna de retor

no, significaba, entre otras cosas, el rendimiento promedio del "insumo" capital utilizado durante la vida del proyecto. Es evidente que la parte financiera habrá de interesarse por la rentabilidad del proyecto, pero especialmente su interés se centrará en la TIR, debido a que ésta representa el rendimiento que tienen las alternativas.

### III.7.1 TASA MÍNIMA ATRACTIVA DE RETORNO

Hemos visto el método de la tasa interna de retorno y en muchas ocasiones el favorito entre los que afirman que suministra las comparaciones más fácilmente comprensibles, y que produce clasificaciones que resultan más útiles al racionar el capital.

Cada incremento de inversión de inversión adicional en las alternativas mutuamente excluyentes debe justificarse en relación a una tasa mínima requerida de retorno. Los incrementos se derivan siempre de la alternativa aceptable más baja que vaya a continuación.

Una tasa de retorno mínima aceptable o requerida, es el nivel más bajo al cual sigue siendo atractiva una alternativa. Varía entre organizaciones y dentro de éstas, aún cuando hay una amplia variedad de recomendaciones para determinar el nivel más bajo de aceptabilidad, se está de acuerdo en general en que no debería ser el más bajo y probablemente más alto que el costo de capital. El

propósito de establecer una tasa mínima atractiva de retorno es racionar el capital dedicándolo a las proposiciones que más lo ameriten.

Generalmente, las empresas del gobierno y las empresas reguladas de servicios públicos, utilizan tasas requeridas de retorno más bajas que las empresas industriales en competencia. Se acepta en general que el rebote más bajo para una tasa mínima atractiva de retorno debería ser el costo de capital ( el costo de capital para industrias privadas debe reflejar el gasto de Adquisición y en las inversiones públicas el costo de los bonos del gobierno constituyen una base para el límite inferior de las tasas de interés que se utilizan para evaluarlas).

Podemos concluir que el efecto de establecer una tasa mínima atractiva de retorno es racionar el capital. Se raciona a las partes que integran una organización y a su vez en su conjunto, como función del tiempo; todo ello, con el fin de evitar inversiones improductivas en actividades marginales.

### III.8 ANÁLISIS MARGINAL

Este análisis se concreta en calcular la diferencia del inversión para saber que tanto se incrementa una alternativa con respecto a otra y ver la cuantía del incremento económico.

La expresión matemática es la siguiente:

$$B/C \text{ Mg} = \frac{\Delta B}{\Delta C} = \frac{B_2 - B_1}{C_2 - C_1}$$

donde:

$$AB = B_2 - B_1 = \sum_{t=1}^n \frac{Bn_2}{(1+i)^t} - \sum_{t=1}^n \frac{Bn_1}{(1+i)^t}$$

$$AC = C_2 - C_1 = \sum_{t=1}^n \frac{Cn_2}{(1+i)^t} - \sum_{t=1}^n \frac{Cn_1}{(1+i)^t}$$

Un adecuado planteamiento de alternativas implicará el crecimiento marginal progresivo hasta un punto máximo, para posteriormente declinar. El incremento nos indicará la viabilidad de pasar de una alternativa a otra.

EJEMPLO 3.12.

Consideremos los resultados de la evaluación económica para un proyecto de distritos de riego mostrados en la tabla 3.7.

ALTERNATIVA	B/C	VPN	VPC	VPB
I	1.53	301,879	569,583	871,462
II	1.56	943,198	1 684,282	2 627,480
III	1.47	1 000,565	2 128,861	3 129,426
IV	1.43	981,053	2 281,519	3 262,572
V	1.40	976,351	2 440,878	3 417,229

TABLA 3.7.

El análisis marginal sería:

$$B/C_{Mg} = \frac{B_{II} - B_I}{C_{II} - C_I} = \frac{VPB_{II} - VPB_I}{VPC_{II} - VPC_I} = \frac{2\,627,480 - 871,462}{1\,684,282 - 569,583} = 1.575$$

$$\frac{B_{III} - B_{II}}{C_{III} - C_{II}} = \frac{3\,129,426 - 2\,627,480}{2\,128,861 - 1\,684,282} = \frac{501,946}{444,579} = 1.129$$

$$\frac{B_{IV} - B_{III}}{C_{IV} - C_{III}} = \frac{3\,262,572 - 3\,129,426}{2\,281,519 - 2\,128,861} = \frac{133,146}{152,658} = 0.872$$

$$\frac{B_V - B_{IV}}{C_V - C_{IV}} = \frac{3\,417,229 - 3\,262,572}{2\,440,878 - 2\,281,519} = \frac{154,657}{159,359} = 0.971$$

El resumen de este análisis se ilustra en la tabla 3.8.

ALTERNATIVA	B/C Mg
I	1.1575
II	1.129
III	0.872
IV	0.971
V	

TABLA 3.8.

La tabla nos indica la conveniencia de pasar de la alternativa I a II, de II a III, pero no de III a IV donde se presentó una disminución marginal.

#### IV. DEPRECIACIÓN E IMPUESTO SOBRE LA RENTA

##### IV.1 DEPRECIACIÓN

A la disminución del valor que sufre un activo físico se le conoce como depreciación. Como activo físico podemos considerar un equipo, una planta Industrial, una máquina, etc. Hay activos físicos que sufren un efecto opuesto a la depreciación como lo serían los terrenos que son propiedad del sistema productivo, los cuales incrementan su valor a lo largo del tiempo.

Para la contabilidad, la depreciación tiene el propósito de proveer lo necesario para lograr la recuperación del capital invertido en activos físicos que presentan disminución de su valor por el uso (factores endógenos), o bien a cambio del ambiente técnico-económico (factores exógenos).

Los factores endógenos son los cambios físicos que se presentan en inmuebles, equipos o instalaciones que se exponen al desgaste o rotura, a la corrosión, la desintegración o alteración de las propiedades de los materiales que los componen, así como las deformaciones y desajustes producto de choques, impactos o vibraciones.

Por lo que respecta a los factores exógenos los más importantes son: la obsolescencia que resulta de la aparición de

productos técnicamente superiores; la desaparición de la necesidad del producto o servicios y cambios en el gusto del consumidor que obligan al activo a salir del mercado.

Para la contabilidad, la depreciación se considera como un gasto anticipado que se distribuye a lo largo de la vida útil del activo. El cargo anual recibe el nombre de Cargo por Depreciación y como se había dicho, forma parte de los costos de operación.

Por otra parte, el costo del activo no se consume de inmediato (costos capitalizables), y se distribuyen de manera racional y sistemática. Estos cargos al sumarse a los gastos de operación, determinan el costo del producto que permite la recuperación del capital invertido, a través del precio de venta.

Un elemento importante del flujo de efectivo en sistemas productivos privados es el impuesto sobre las utilidades. El cargo por depreciación es un elemento fundamental para el cálculo de dicho impuesto.

Conforme al criterio fiscal, a la determinación de utilidades de un año no se permite considerar como costo de operación las erogaciones capitalizables que se hagan.

Supongamos, por ejemplo que una compañía adquiere equipo de perforación de pozos, cuyo costo es por \$ 100 000,000.00 la erogación se distribuirá a lo largo de la vida útil del



equipo, como cargo por depreciación contra las utilidades que se espera obtener de su operación. No es posible considerar desde la perspectiva contable, la erogación actual como un gasto de operación contra las utilidades del año en curso.

De este ejemplo, si se dedujera la erogación de los \$ 100 000,000.00 como costo de operación contra los ingresos del año en curso, la utilidad disminuirá en esta misma cantidad, además de que los impuestos bajarían a la cantidad de \$ 60 000,000.00 (si el impuesto se considera en el 60%).

Consideremos ahora que la erogación se distribuye a lo largo de la vida útil del equipo, que es de cinco años a razón de \$ 20 000,000.00 por año, lo cual presentará una disminución de impuestos de \$12 000,000.00 anuales ( el 60% de 20 000,000.00).

La reducción total de los impuestos por pagar será la misma (  $5 \times 12\,000,000.00 = 60\,000,000.00$  ).

Así, la empresa recibirá de manera diferida los beneficios del ahorro.

Para la empresa siempre es más favorable depreciar sus activos capitalizables en el menor plazo posible, para el estado su beneficio es en el mayor plazo. Por lo anterior la ley determina la vida mínima de los activos.

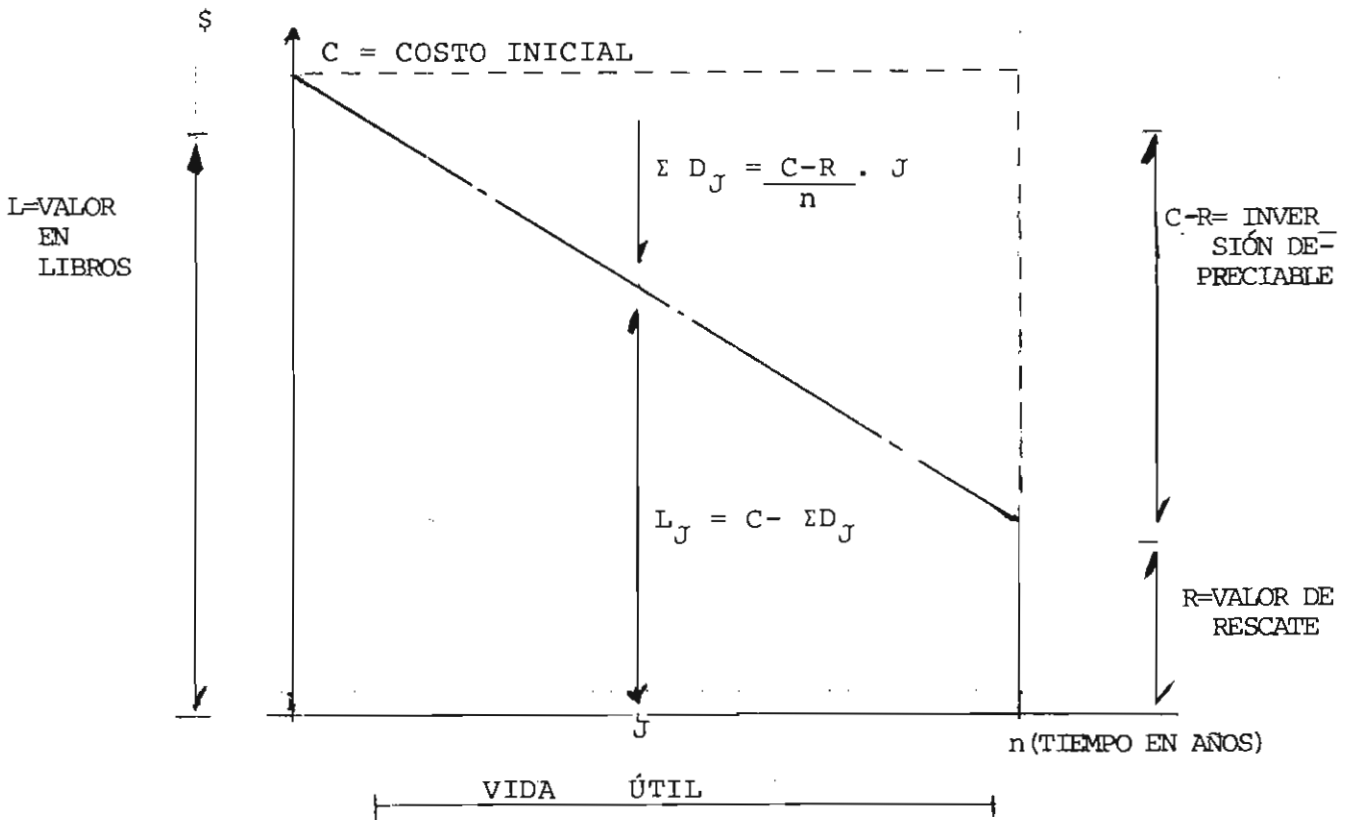
Los métodos más comunes para calcular la depreciación son:

1. El de la Línea Recta.
2. El de los SalDOS Decrecientes.
3. El de la Suma de los Dígitos de los Años.

#### IV.1.1 MÉTODO DE LA LÍNEA RECTA

Esta técnica propone que la recuperación del capital se haga sobre una base de línea recta, o sea que se recupere cada año una cantidad igual.

A continuación se presenta de manera gráfica la curva de depreciación (ver gráfica 4.1).



GRÁFICA 4.1

La relación  $( C - R )$  es la forma en que la inversión se consume a lo largo del tiempo. Por su parte  $D_J$  es el monto de la depreciación en el año  $J$ , y  $L_J$  es el valor en libros (valor inicial registrado - depreciación acumulada hasta el año  $J$  ).

La fórmula para la depreciación constante cada año es:

$$D_J = \frac{C - R}{n} \quad ( \text{para cualquier } J )$$

Para el valor declarado o no amortizado llamado también valor en libros tenemos que:

$$L_J = C - \frac{C - R}{n} J \quad ( \text{para cualquier } J )$$

Al ser lineal la depreciación anual puede expresarse como un porcentaje del costo inicial:

$$\frac{D_J}{C} \times 100\% = \frac{1}{n} \left( 1 - \frac{R}{C} \right) \times 100\%$$

#### EJEMPLO: 4.1

Una compañía adquiere una máquina cuyo costo es de 15,000.00 dólares; al final de su vida útil ( que es de 12 años), obtendrá un valor de rescate por la cantidad de 1,500.00 dólares. Se desea saber el cargo anual por depreciación y el valor en libros al final del tercer año.

$$D = \frac{C - R}{n} = \frac{15,000 - 1,500}{12} = 1,125 \text{ dólares}$$

por lo que respecta a el valor en libros al final del tercer año:

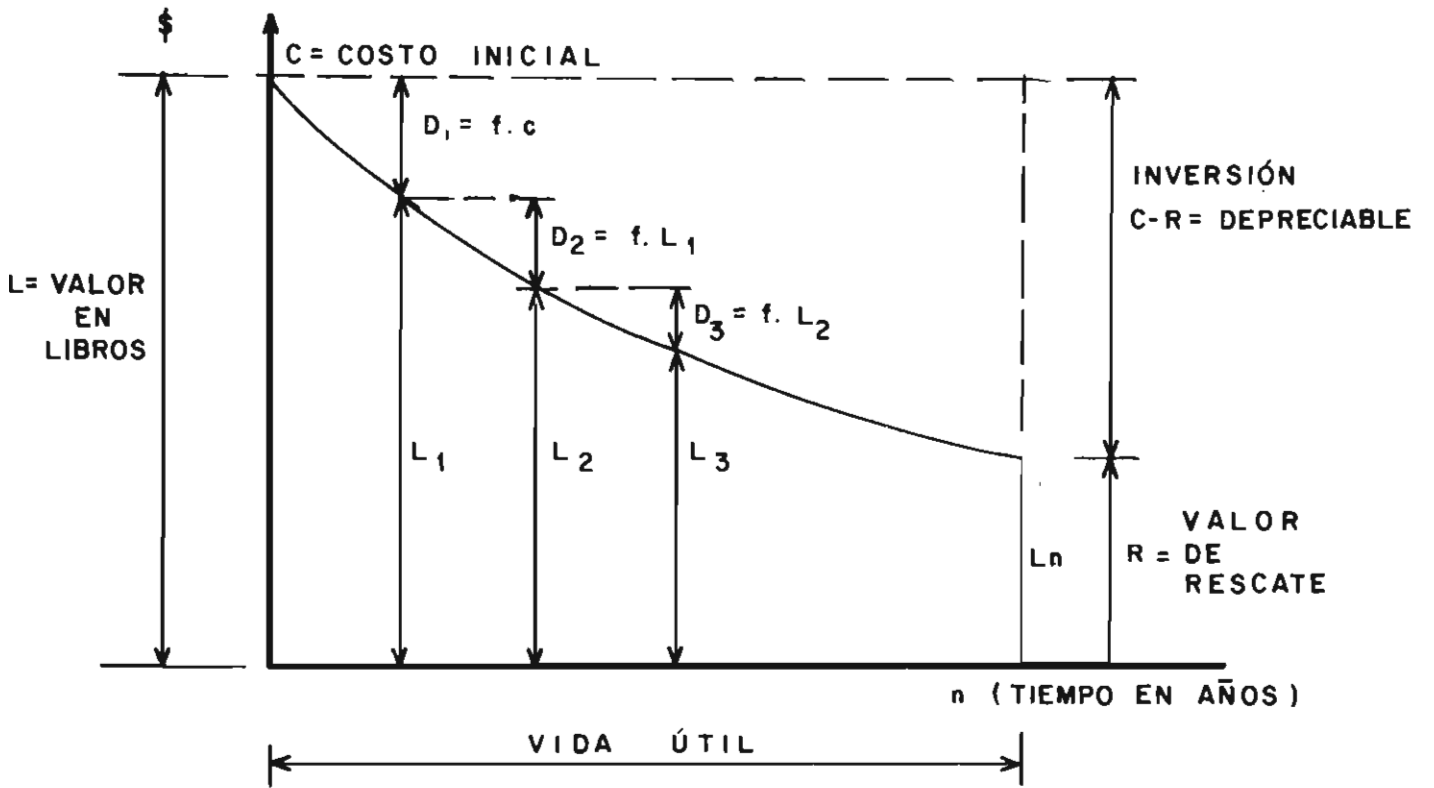
$$L_3 = C - \frac{C - R}{n} \times 3$$

$$L_3 = 15,000 - \frac{15,000 - 1,500}{12} \times 3$$

$$L_3 = 11,625 \text{ dólares}$$

#### IV.1.2. MÉTODO DE LA TASA FIJA SOBRE EL SALDO DECRECIENTE

En este caso se aplica una tasa fija de depreciación al valor en libros. Con el método de la tasa fija sobre el saldo decreciente se logra una depreciación mucho más rápida, que en el método de la línea recta para los primeros años de su vida útil. Este método favorece sensiblemente al empresario. (gráfica 4.2).



GRÁFICA 4.2

GRÁFICA 4.2.

La tasa fija de depreciación sobre el saldo decreciente  $f$  se expresa como una fracción decimal, la ecuación matemática que la define es:

$$f = 1 - \sqrt[n]{\frac{R}{C}}$$

El comportamiento de la depreciación y el valor en libros al final de cada período se muestra en la tabla 4.1

PERIODO $n$	DEPRECIACIÓN	VALOR EN LIBROS
0	$D_0 = 0$	$L_0 = C$
1	$D_1 = fc$	$L_1 = C - D_1 = C(1-f)$
2	$D_2 = fL_1 = fc(1-f)$	$L_2 = L_1 - D_2 = C(1-f)^2$
3	$D_3 = fL_2 = fc(1-f)^2$	$L_3 = L_2 - D_3 = C(1-f)^3$
◦ ◦ ◦	◦ ◦ ◦ ◦ ◦ ◦	◦ ◦ ◦ ◦ ◦ ◦
J	$D_J = fL_{J-1} = fc(1-f)^{J-1}$	$L_J = C(1-f)^J = C(1-f)^J$

TABLA 4.1

EJEMPLO 4.2

Del ejemplo anterior calculemos el valor en libros al final del tercer año y el cargo por depreciación para el

cuarto año, usando para esto el método de la tasa fija sobre el saldo decreciente.

$$f = 1 - \sqrt[12]{\frac{1,500}{15,000}} = 1 - 0.826 = 0.174$$

$$L_3 = 15,000 (1-0.174)^3 = 8,460 \text{ DOLARES}$$

$$D_4 = 0.174 (8,460) = 1,470 \text{ dólares}$$

Una variante del método de depreciación por saldos decrecientes es llamado Método de Saldos Decrecientes al Doble. En este caso el valor de la tasa fija de depreciación se calcula como:

$$f = \frac{200\%}{n}$$

Para esta versión, el valor al final del período de desvalorización no será igual al valor de desecho.

Por tal motivo se permite al sujeto de impuesto cambiar posteriormente, a la depreciación en línea recta para los años restantes.

#### EJEMPLO 4.3

Resolvamos el mismo problema como se hizo anteriormente, con la salvedad de aplicar el Método de Saldos Decrecientes al Doble. De igual manera daremos por sentado, la conveniencia de cambiar al método de línea recta después del cuarto año.

$$f = \frac{200\%}{12} = 0.167$$

$$L_3 = C (1-f)^J = 15,000(1-0.167)^3 = 8700 \text{ dólares}$$

$$D_4 = 0.167 ( 8700 ) = 1,450 \text{ dólares}$$

$$L_4 = L_3 - D_4$$

$$L_4 = 8700 - 1,450 = 7,250 \text{ dólares}$$

$$D_J = \frac{C - R}{n} = \frac{7,250 - 1,500}{12 - 4} = 720 \text{ dólares}$$

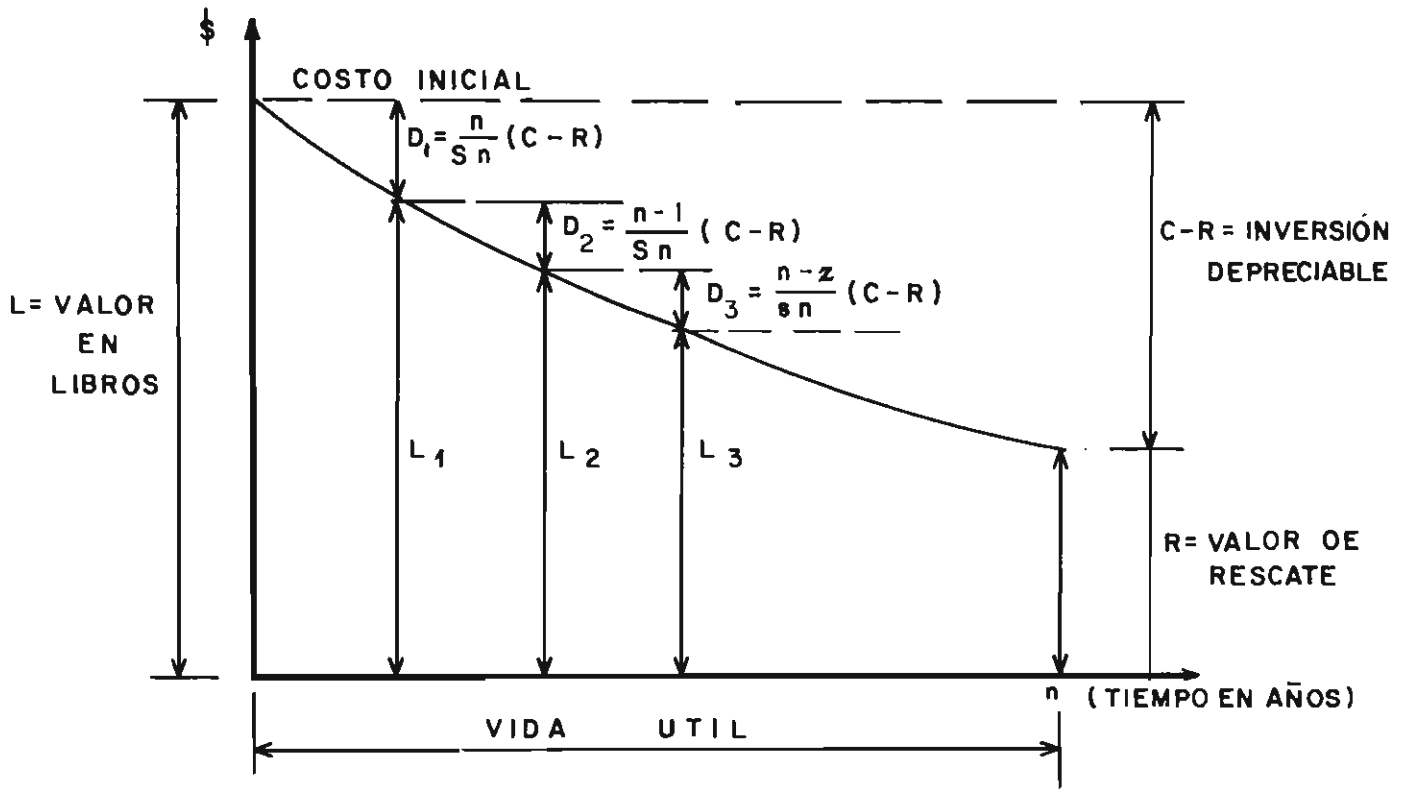
#### IV.1.3. MÉTODO DE LA SUMA DE LOS DÍGITOS - AÑO

Este método de depreciación define que si la vida de un activo es n años, la suma de los Dígitos - Años es:

$$S_n = \sum_{J=1}^n J = 1 + 2 + 3 + \dots + n = \frac{n(n+1)}{2}$$

La representación gráfica de la depreciación se ilustra en la gráfica 4.3.





GRÁFICA 4.3

GRÁFICA 4.3

El comportamiento de la depreciación y el valor en libros al final de cada período se muestra en la tabla 4.2.

PERIODO n	DEPRECIACIÓN	VALOR EN LIBROS
0	$D_0 = 0$	$L_0 = C$
1	$D_1 = \frac{n}{Sn}(C-R)$	$L_1 = (C-R) \frac{Sn-1}{Sn} + R$
2	$D_2 = \frac{n-1}{Sn}(C-R)$	$L_2 = (C-R) \frac{Sn-2}{Sn} + R$
3	$D_3 = \frac{n-2}{Sn}(C-R)$	$L_3 = (C-R) \frac{Sn-3}{Sn} + R$
⋮	⋮	⋮
J	$D_J = \frac{n-J+1}{Sn}(C-R)$	$L_J = (C-R) \frac{Sn-J}{Sn} + R$

TABLA 4.2.

La depreciación disminuye año con año, pero la tasa de depreciación es variable y se aplica a la inversión total depreciable ( C - R ). La depreciación acumulada hasta el final de un año cualquiera es:

$$\begin{aligned} \Sigma D_J &= D_1 + D_2 + D_3 + \dots + D_J \\ &= \frac{C-R}{Sn} \left[ n + (n-1) + (n-2) + \dots + (n-J+1) \right] \\ &\quad \text{ó} \\ \Sigma D_J &= (C-R) \left[ 1 - \frac{Sn-J}{Sn} \right] \end{aligned}$$

EJEMPLO 4.4.

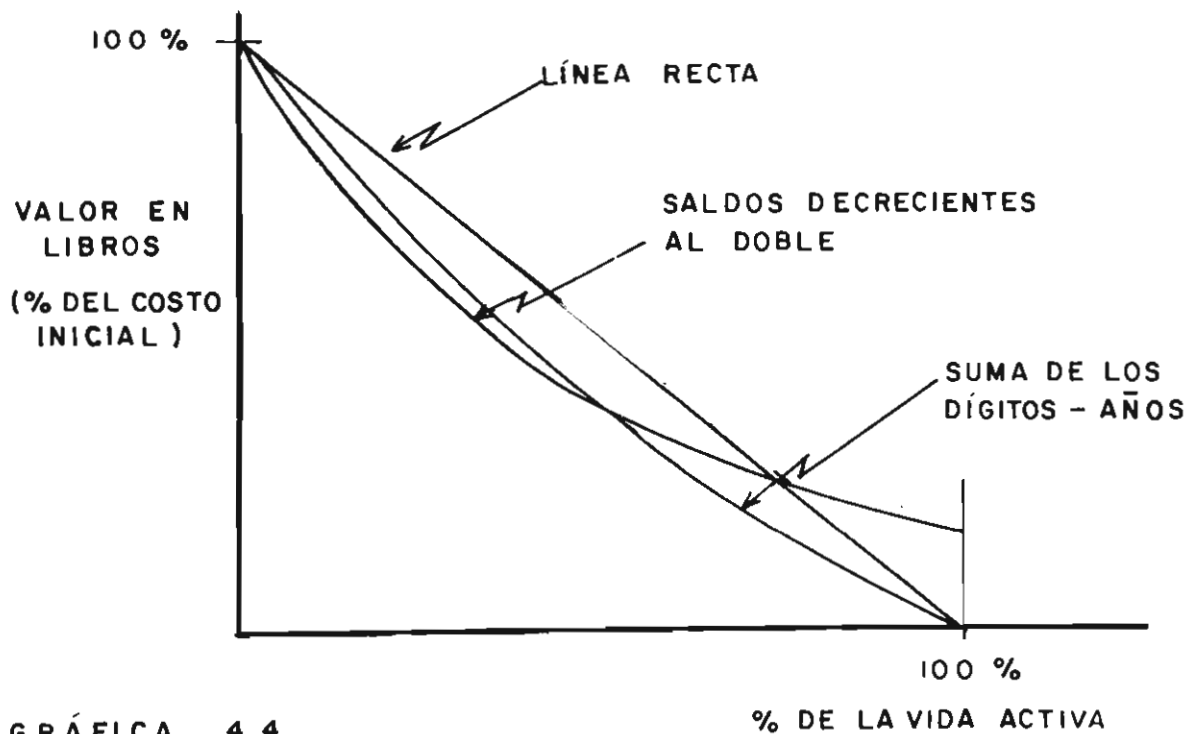
De nuestro ejemplo, calculemos el valor en libros para el tercer año y la depreciación para el cuarto año, aplicando el método de la suma de los dígitos - año.

$$S_n = \frac{n ( n + 1 )}{2} = \frac{12 (13)}{2} = 78$$

$$L_3 = ( 15,000 - 1,500 ) \frac{(12-3)(12-3+1)}{12(12+1)} + 1,500 = 9,300 \text{ dólares}$$

$$D_4 = (15,000 - 1,500) \left[ 1 - \frac{78-4}{78} \right] = 13,500 \frac{4}{78} = \text{dólares}$$

Ahora compararemos los valores obtenidos del problema para los métodos de depreciación ya tratados. Se ilustran en la gráfica 4.4.



## IV.2 IMPUESTO SOBRE LA RENTA

El impuesto al ingreso global de las empresas, se aplica a los ingresos que provengan de la realización de actividades comerciales, industriales , agrícolas, ganaderas, etc. De igual manera son sujetos del mismo, las personas físicas o morales que realicen dichas actividades.

Para el análisis económico, los impuestos deberán considerarse como un gasto más de la empresa, formando parte del flujo de costos en efectivo.

### EJEMPLO 4.5.

Se pretende adquirir un equipo de enfriamiento para un sistema de turbinas, en el mercado se presentan tres modelos que cumplen con los requerimientos técnicos.

En la tabla 4.3 se ilustran sus principales características desde el punto de vista económico.

CONCEPTO	ALTERNATIVAS		
	A	B	C
COSTO DE ADQUISICIÓN	200,000	200,000	200,000
VIDA ECONÓMICA	20 AÑOS	20 AÑOS	40 AÑOS
VALOR DE RESCATE	100,000	0	0
FLUJO DE EFECTIVO ANTES DE LOS IMPUESTOS	50,000	50,000	50,000
CARGO POR DEPRECIACIÓN LINEAL	45,000	40,000	45,000
IMPUESTO SOBRE EL INGRESO GLOBAL (40%)	18,000	16,000	18,000
FLUJO DE EFECTIVO DESPUÉS DE LOS IMPUESTOS	32,000	34,000	32,000

TABLA 4.3

La tasa de interés anual es del 15%.

Comparemos las alternativas por medio de la anualidad equivalente:

$$A_A = -200,000(A/P, 15\%, 20) + 100,000(A/F, 15\%, 20)$$

+ 32,000

$$A_A = 1,020.00$$

$$A_B = -200,000 (A/P, 15\%, 20) + 34,000$$

$$A_B = 2,040.00$$

$$A_C = -200,000 (A/P, 15\%, 20) + 32,000$$

$$A_C = 1,880.00$$

Como se pudo haber notado, el impacto de los impuestos puede modificar la selección de alternativas. El impuesto sobre el ingreso es sin duda alguna uno de los rubros más importantes del flujo de efectivo.

El cálculo del impuesto sobre la renta se hace sobre el ingreso gravable, determinándose este último como:

$$\begin{array}{rcccl} \text{- INGRESO} & = & \text{INGRSOS} & - & \text{DEDUCCIONES} \\ \text{GRAVABLE} & & \text{ACUMULABLES} & & \end{array}$$

Los ingresos acumulables son todos aquellos que modifican el patrimonio de la empresa provenientes de productos o rendimientos del capital, del trabajo o de la combinación de ambos; por lo tanto, son acumulables todos los ingresos derivados de la actividad de la empresa.

A su vez las deducciones se componen, entre otras de: devoluciones, descuentos, bonificaciones, costo de compra de mercancías, depreciación, gastos propios del negocio, etc.

El cálculo para la determinación del impuesto lo determina la "Ley del Impuesto Sobre la Renta", la cual define las deducciones gravables y las tarifas vigentes.

## ESTADOS FINANCIEROS

Casi todo sistema productivo tiene un modelo contable, esto es, un medio que le permita recolectar, sumariar, analizar y presentar, en signos monetarios la información relativa al negocio.

El modelo contable se compone de dos partes, la contabilidad financiera y la contabilidad administrativa.

La primera tiene el objeto de proporcionar información financiera a personas ajenas a la operación interna del sistema. Por otra parte la contabilidad administrativa se convierte en la caja negra de la contabilidad financiera, proporciona información de tipo cuantitativo que utilizan los administradores del sistema.

La contabilidad financiera maneja modelos económicos que muestran de manera resumida las transacciones económicas llevadas a cabo en un período determinado; a tales modelos se les conoce como "estados financieros". Los más importantes son:

1. EL ESTADO DE RESULTADOS
2. EL BALANCE
3. EL ESTADO DE ORIGEN Y APLICACIÓN DE RECURSOS

7.1.

## ESTADO DE RESULTADOS

El Estado de Resultados, también llamado Estado de Ingresos y Egresos o Estado de Pérdidas y Ganancias, es un modelo dinámico que muestra de manera clasificada y ordenada, los movimientos de fondos en un período determinado (generalmente un año).

Este estado obedece a una ecuación contable muy importante, definida a continuación:

$$\text{INGRESOS} - \text{GASTOS} = \text{UTILIDAD}$$

Podríamos decir que el estado de resultados es una "película", con duración de un año, donde aparecen todas las transacciones llevadas a cabo por el sistema productivo.

En la figura 5.1 se presenta un formato típico del estado de resultados, donde aparecen los conceptos más comunes. Cada sistema productivo tendrá su propio estado de pérdidas y ganancias, es decir, sus propios componentes de ingresos y egresos, manejados al nivel de desglose o precisión que al mismo sistema convenga.



COMPAÑIA _____		
ESTADO DE INGRESOS O EGRESOS QUE TERMINAN EL 31 DE DI - CIEMBRE DE 19 _____		
VENTAS NETAS		X X X
COSTOS DE LAS VENTAS:		
- Costo de producción en efectivo	X X	
- Cargo por depreciación	X X	
- Costo de inventario	<u>X X</u>	<u>X X X</u>
UTILIDAD BRUTA		X X X
GASTOS DE OPERACIÓN:		
- Gastos de mercado o en efectivo	X X	
- Gastos de administración en efectivo	X X	
- Intereses sobre pasivo a largo plazo	X X	
- Cargo por depreciación	<u>X X</u>	<u>X X X</u>
UTILIDAD NETA, antes de impuestos		X X X
IMPUESTO SOBRE EL INGRESO		<u>X X</u>
UTILIDAD NETA, después de impuestos		<u><u>X X X</u></u>

FIGURA 5.1.

A continuación se presenta la descripción de los elementos contenidos en la figura 5.1:

- a) Ventas Netas o Ingresos de operación, representan las ventas realizadas menos comisiones y descuentos.
- b) Costos de las Ventas ( costos de lo producido ) forma - dos por:
  - i) Costos de producción. Erogados en efectivo por materiales, mano de obra y otros gastos.
  - ii) Cargos por depreciación del equipo y las instalaciones en que se lleva a cabo el proceso productivo. Es te cargo es el correspondiente a cada período contable de un año, el cual se obtiene distribuyendo el valor que se deprecia el equipo, entre los períodos de la vida útil de los mismos, (como se explicó en el capítulo anterior).
  - iii) Costo del inventario. Es el ajuste por diferencia del valor del inventario de los productos terminados y en proceso; al principio y al final del año.
- c) La Utilidad Bruta se obtiene de la diferencia de las ventas netas menos el costo de las mismas.
- d) Los Gastos de operación son los costos pertenecientes a las actividades de ventas, a la dirección y administración de la empresa. Estos costos incluyen además, el pago de intereses sobre el capital que le fue prestado

a la empresa ( pasivo a largo plazo), y la depreciación de equipos e inmuebles que emplea el área administrativa.

e) La Utilidad neta antes de los impuestos, se obtiene de restar a la utilidad bruta, los gastos de operación.

f) La Utilidad neta después de los impuestos, se determina cuando a la Utilidad neta se le aplica el impuesto sobre el Ingreso global de la empresa.

En la figura 5.2, se presenta un estado de resultados típico.

CÍA. EMBOTELLADORA DEL SUR, S.A.

ESTADO DE RESULTADOS

DEL AÑO QUE TERMINA EL 31 DE DICIEMBRE DE 1986

VENTAS NETAS		\$ 92 000,000
COSTOS DE LAS VENTAS:		
Costos de producción	\$ 29 000,000	
Inventario al 1 de enero de 1986	9 000,000	
Inventario al 31 de dic. de 1986	(5 000,000)	
Depreciación de la planta	10 000,000	43 000,000
UTILIDAD BRUTA		\$ 49 000,000
GASTOS DE OPERACIÓN:		
Gastos de mercado	\$ 1 000,000	
Gastos de Administración	2 000,000	
Depreciación de Edificios y equipos de oficina	5 000,000	
Intereses sobre pasivo	8 000,000	16 000,000
UTILIDAD NETA, antes de impuestos		33 000,000
IMPUESTO SOBRE EL INGRESO GLOBAL DE LA EMPRESA (51%)		16 830,000
UTILIDAD NETA, después de impuestos		<u>\$ 16 170,000</u>

FIGURA 5.2.

## V.2 EL BALANCE

El Balance es un modelo estático de la empresa, que describe su situación financiera en un momento determinado.

El Balance obedece a la ecuación fundamental de la contabilidad:

$$\text{ACTIVO} = \text{PASIVO} + \text{CAPITAL}$$

Donde el ACTIVO consiste en todas las cosas con valor monetario que posee la empresa, el PASIVO son las cosas con valor monetario que la empresa debe, y el CAPITAL es el valor de lo que la empresa posee como su propiedad.

Si al estado de resultados lo comparamos con una "película" a lo largo de un año, al balance lo podríamos comparar con una instantánea del estado financiero del sistema tomada esta al final del año.

En la figura 5.3 se presenta un formato típico del Balance, es lógico que cada sistema productivo tenga sus propias características.

COMPANÍA

BALANCE AL 31 DE DICIEMBRE DE 19

A C T I V O S		P A S I V O S Y C A P I T A L	
ACTIVO CIRCULANTE		PASIVO CIRCULANTE	
Efectivo	X X X	Documentos y cuentas por pagar	X X X
Valores negociables	X X X	Sueldos, salarios e impuestos vencidos	X X X
Cuentas por cobrar	X X X	Intereses y dividendos por pagar	X X X
Reserva para cuentas incobrables	(X X X)	TOTAL PASIVO CIRCULANTE	X X X
Inventarios	X X X		
Pagos por adelantado	X X X	PASIVO A LARGO PLAZO	
TOTAL ACTIVO	X X X	Bonos y obligaciones	X X X
		Reservas para ISR	X X X
		Otras reservas (pensiones, etc)	X X X
ACTIVO FIJO		TOTAL PASIVO A LARGO PLAZO	X X X
Inversiones en otras compañías	X X X		
Otras inversiones	X X X	CAPITAL	
Terrenos	X X X	Capital social	X X X
Planta y Equipo	X X X	Excedente pagado por acciones	X X X
Depreciación acumulada	(X X X)	Utilidades retenidas acumuladas	X X X
TOTAL ACTIVO FIJO	X X X		
ACTIVO DIFERIDO	X X X	Capital contable	X X X
TOTAL ACTIVO	X X X	TOTAL DEL PASIVO Y EL CAPITAL	X X X

FIGURA 5.3

A continuación se presenta la descripción de los conceptos presentados en el balance:

a) Los Activos se presentan en la parte izquierda del balance y constituyen los recursos o cosas de valor que la empresa posee y que le permitirán operar en el medio económico.

Los elementos más comunes que conforman los activos son:

- i) El Activo Circulante, está integrado por el efectivo, los valores fácilmente convertibles en efectivo, las cuentas por cobrar a corto plazo (para períodos menores o iguales a un año) y los inventarios o existencias de productos terminados, en proceso o materias primas.
- ii) El Activo Fijo se integra por inversiones en inmuebles, valores a largo plazo y acciones de empresas afiliadas, de igual manera se contemplan las inversiones en terrenos, instalaciones y equipo que requiere la empresa para su propósito social; al valor de instalaciones y equipo debe restarse la depreciación acumulada en los años de uso de los mismos.
- iii) Activo Diferido y otros activos: el primero está constituido por artículos ya pagados, que no se consumirán en las operaciones durante el período contable; por lo que respecta a "otros activos" compren-

den principalmente los llamados "intangibles", tales como patentes, costos de organización, información financiera y de mercado, etc.

b) Los Pasivos ocupan la parte derecha del balance y reflejan las obligaciones de la empresa. Estos se dividen en:

i) El Pasivo Circulante, pagadero a corto plazo (menos de un año), se compone de documentos y cuentas por pagar, sueldos y salarios vencidos en la fecha del balance, e intereses y dividendos devengados aún no pagados en la misma fecha.

ii) El Pasivo a Largo Plazo, consiste en bonos y obligaciones con vencimiento a largo plazo (período mayor a un año) emitidos por la empresa para captar capital externo. De igual manera, se considera como pasivo a largo plazo las reservas para impuestos, pensiones, jubilaciones u otros fines específicos, las cuales se consideran como deudas a futuro.

c) El Capital ocupa al igual que los pasivos el lado derecho del balance y consigna las fuentes de donde provienen sus recursos, pero también implica obligaciones a la empresa. El capital se compone de:

i) Capital Social que se forma por acciones de los so-



GARIBEN, S.A.

Balance General al 31 de Diciembre de 1988

b) Son los derechos que tienen sobre un negocio las entidades ajenas.

Deudas de la empresa cuyo vencimiento es próximo.

Son los derechos de personas o entidades ajenas a la negociación con vencimiento a plazo mayor de un año.

c) Participación de los propietarios y constituyen sus derechos.

ACTIVO		PASIVO	
a) Cosas de valor propiedad del negocio.		Flojante o Circulante:	
1) Designa el efectivo y otros activos o recursos que puedan convertirse en efectivo durante el ciclo.	Circulante:	Cuentas por pagar.....	\$4,929,442
	Caja.....	Impuestos por pagar (estimados).....	\$3,344,000
	Valores Mobiliarios (valor del Mercado \$248,420).....	Gastos acumulados por pagar.....	\$640,407
	Cuentas por cobrar (neto).....	Ingresos diferidos.....	\$205,240
	Inventarios.....	Total pasivo circulante.....	\$9,119,089
	Pagos anticipados y cargos diferidos.....	Otros Pasivos:	
	Total circulante.....	Bonos hipotecarios.....	\$3,000,000
ii) Es el no circulante que se espera permanezca como propiedad de la negociación por un plazo mayor al ciclo.	Fijo:	Capital:	
	Terrenos, edificios y equipo	Capital Social.....	\$15,000,000
	Menos: Depreciación acumulada	Ganancias no distribuidas.....	\$24,017,976
		Total participaciones.....	\$36,137,065
	Otros Activos.	Total de utilidades	
iii) Las inversiones son valores que una empresa posee de otra.	Inversiones.....	Dividendos pagados	
	Credito Mercantil.....	Adeudos a favor de proveedores	
	Total del Activo.....	Provisión o estimación para impuestos.	
Credito mercantil es un activo intangible, como lo son patentes, derechos de propiedad literaria, contratos, licencias, franquicias y valores similares, no físicos.		Es el recíproco de gastos pagados por anticipado. Son deudas s/ activo (intangibles), sueldos y salarios.	
	Total de utilidades	Ingresos diferidos o créditos diferidos. Pasivo creado al recibirse por la empresa pagos anticipados por servicios que han convenido prestar en el futuro.	
	Dividendos pagados		
	UTILIDADES DISTRIBUIDAS		
	RETENCIONES		
	GANANCIAS NO DISTRIBUIDAS		

cios de la empresa, éstas representan derechos de los socios sobre los bienes de la misma, después de satisfacer las demandas de los acreedores. Es práctica corriente consignar las acciones a su valor anual.

ii) Valor adicional de las acciones. En muchas ocasiones el valor nominal de las empresas no se respeta y se presentan cotizaciones a la alza como a la baja, que resultan de su venta en el mercado de valores.

iii) Utilidades Retenidas Acumuladas. En un año cualquiera, las utilidades retenidas son la diferencia entre las utilidades obtenidas sobre el capital social y los dividendos pagados. Las utilidades retenidas de un año más las de años anteriores, constituyen las utilidades retenidas acumuladas; éstas representan el capital de la empresa generado internamente.

En la figura 5.4 se presenta un ejemplo de un balance, donde además se consignan los principales conceptos.

#### EJEMPLO 5.1

El balance de la Compañía Embotelladora del Sur al 31 de diciembre de 1986 presenta los siguientes movimientos, mis

mos que aparecen en el resumen del balance:

- a) La declaración de dividendos hecha por la empresa es \$ 14 800,000.00, pero no se han pagado a la fecha del balance.
- b) Las cuentas por cobrar acumulan la cantidad de \$ 8 160,000.00, esta cantidad la deberán pagar los clientes a la empresa a corto plazo.
- c) La compañía tiene un lote de  $500\text{m}^2$  con un costo de \$ 2 100,000.00, el cual no se utiliza en la operación del sistema.
- d) En la caja de la empresa se tienen valores negociables por \$ 900,000.00, y que pueden convertirse fácilmente en efectivo.
- e) El departamento de contabilidad calculó en más de \$ 85,000.00, la reserva para el pago de impuestos, esta situación representa una ventaja temporal que se anulará en una fecha posterior.
- f) Las cuentas por pagar producto de la adquisición de bienes o servicios a crédito, que se pagarán durante el año siguiente acumulan la cantidad de \$ 3 125,000.00.
- g) La empresa emitió bonos y obligaciones por la canti

dad de \$ 6 500,000.00, con una tasa de interés fija y vencimiento a varios años.

- h) La compañía tiene fondos para jubilaciones y pensiones por la cantidad de \$ 1 220,000.00.
- i) En bodega se tienen mercancías, materias y productos semielaborados cuyo valor es de \$ 11 200,000.00.
- j) Dentro del activo fijo figuran inversiones por \$ 4,100,000.00, que no se esperan convertir en efectivo en el siguiente año.
- k) Durante el período normal de operación se consumirán artículos de oficina por \$ 87,000.00, los cuales han sido pagados por adelantado.
- l) En efectivo, la empresa al momento de realizar el balance tiene \$ 5 000,000.00.
- m) Por servicios prestados que no han sido pagados a la fecha del balance, la empresa adeuda la cantidad de \$ 600,000.00, mientras que los impuestos vencidos son por la cantidad de \$ 150,000.00.
- n) En sus empresas filiales la compañía tiene invertida la cantidad de \$ 3 752,000.00.
- ñ) El valor de las plantas y equipos que la empresa posee, una vez hecha la depreciación es de \$ 55 800,000.00.

- o) Dentro del rubro "otras inversiones" se tiene la cantidad de \$ 2 300,000.00.
- p) Debido al incremento de sus ventas la compañía Embo lladora del Sur ha tenido un sobre precio de sus acciones en la bolsa, este valor agregado es por la cantidad de \$ 3 110,000.00.
- q) Por lo que respecta a las utilidades retenidas acumuladas, este fué su comportamiento:

Utilidades retenidas hasta el 1°. de enero de 1986.	\$ 12 220,000.00
Utilidad neta en el año 1986(+)	<u>31 556,000.00</u>
	\$ 43 776,000.00
Dividendos declarados (-)	<u>14 800,000.00</u>
Utilidades retenidas hasta el 31 de diciembre de 1986.	<u><u>28 976,000.00</u></u>

La utilidad neta se calculó en el estado de resultados.

- x) El capital social de la empresa es por \$ 30 733,000.00

En la figura 5.5 aparece el balance correspondiente.

A lo largo de un período contable se presentan una gran cantidad de actividades, las cuales se van registrando hasta lograr un gran total en el momento de realizar el balance. De una manera simple se presenta un ejemplo de lo antes dicho.

CÍA. EMBOTELLADORA DEL SUR, S.A.  
BALANCE AL 31 DE DICIEMBRE DE 1986.

ACTIVO		PASIVO Y CAPITAL	
<b>ACTIVO CIRCULANTE</b>		<b>PASIVO CIRCULANTE</b>	
Efectivo	5 000,000.00	Cuentas por pagar	3 125,000.00
Cuentas por cobrar	8 160,000.00	Dividendos por pagar	14 800,000.00
Pagos adelantados	87,000.00	Sueldos e impuestos vencidos	<u>750,000.00</u>
Valores negociables	900,000.00	Total pasivo circulante	18 675,000.00
Inventarios	<u>11 200,000.00</u>		
Total activo circulante	25 347,000.00	<b>PASIVO A LARGO PLAZO</b>	
<b>ACTIVO FIJO</b>		Reserva para impuesto	85,000.00
Terrenos	2 100,000.00	Bonos y obligaciones	6 500,000.00
Plantas y equipos (menos depreciación)	55 800,000.00	Otras reservas	<u>1 220,000.00</u>
Inversiones en empresas afiliadas	3 752,000.00	Total pasivo a largo plazo	7 805,000.00
OTRAS INVERSIONES	2 300,000.00	<b>CAPITAL</b>	
Total activo fijo	63 952,000.00	Capital social (valor nominal)	30 733,000.00
		Utilidades retenidas acumuladas	28 976,000.00
		Sobre - precio de acciones total capital	3 110,000.00
<b>TOTAL ACTIVO</b>	<u>89 299,000.00</u>	<b>TOTAL PASIVO Y CAPITAL</b>	<u>89 299,000.00</u>

FIGURA 5.5.

EJEMPLO 5.2.

La compañía Coronitas, S. A., ensambladora de computadoras personales, ha iniciado sus actividades el presente año, las actividades registradas hasta el momento se enumeran a continuación:

- 1) Se solicitó al banco del Antártico un préstamo por \$ 25 500,000.00, entregando la compañía un pagaré.
- 2) La Aportación de los socios se hizo en efectivo por concepto de capital, por la cantidad de \$ 51 000,000.00.
- 3) Se compra maquinaria y equipo por la cantidad de \$ 34 000,000.00, el pago de ésta se hizo en efectivo.
- 4) Se venden a crédito todas las computadoras personales fabricadas en el año, 1,000 unidades con precio de \$ 51,000.00 cada una. El valor contable de estos productos fue de \$ 35 700,000.00 con lo cual se han logrado utilidades por \$15 300,000.00.
- 5) Se liquida por concepto de cuentas por pagar, la cantidad de \$ 6 800,000.00 y \$ 17 000,000.00 a cuenta de un pagaré a favor del banco del Antártico.
- 6) Se fabrican productos para abastecer el inventario durante un año a través de los siguientes pasos:
  - i) Se adquieren materiales por \$ 6 800,000.00, las cuales se compran a crédito.

- ii) La depreciación de la maquinaria y equipo fue por \$ 8 500,000.00.
  - iii) Se pagan \$ 20 400,000.00, en efectivo por la mano de obra.
- 7) Se cobran \$ 37 400,000.00, de las cuentas por cobrar.

El balance general simplificado de la empresa se muestra en la figura 5.6.



COMPANÍA CORONITAS, S.A.

BALANCE AL 31 DE DICIEMBRE DE 1986.

ACTIVO		PASIVO Y CAPITAL
Activo circulante		Pasivo circulante:
Efectivo	35 700,000	Pagaré a favor del banco
Cuentas por cobrar	<u>13 600,000</u>	TOTAL PASIVO CIRCULANTE
TOTAL ACTIVO CIRCULANTE	49 300,000	
ACTIVO FIJO		CAPITAL
Maquinaria y equipo	25 500,000	Capital contable
Total activo fijo	25 500,000	Total Capital
TOTAL ACTIVO	<u>74 800,000</u>	TOTAL PASIVO Y CAPITAL
		<u>74 800,000</u>

FIGURA 5.6.

En la tabla V.1 se muestran las repercusiones contables de todas las actividades llevadas a cabo para el ejemplo anterior.

REPERCUSIONES CONTABLES DE LAS ACTIVIDADES

RUBROS CONTABLES	A C T I V I D A D E S							SALDOS
	1	2	3	4	5	6	7	
ACTIVO: EFECTIVO	25 500,000	51 000,000	(34 000,000)		(23 800,000)	(20 400 000)	37 400,000	35 700,000
ACTIVO: MAQUINARIA Y EQUIPO			34 000,000			( 8 500,000)		25 500,000
ACTIVO: CUENTAS PRO COBRAR				51 000,000			(37 400,000)	13 600,000
ACTIVO: INVENTARIO				(35 700,000)		35 700,000		0
PASIVO: PAGARE (BANCO)	25 500,000				(17 000,000)			8 500,000
PASIVO: CUENTAS POR PAGAR					(6 800,000)	6 800,000		0
CAPITAL CONTABLE:		51 000,000		15 300,000				66 300,000

TABLA V.1

NOTA: Los valores que se encuentran entre paréntesis indican cantidades negativas

V.3.

### ESTADO DE ORIGEN Y APLICACIÓN DE RECURSOS

El estado de origen y aplicación de recursos, también llamado Estado de movimiento de fondos o Estado de Fondos, resume las operaciones del período desde la perspectiva de donde se generan las fuentes de las cuales se derivaron fondos y los usos a los que se destinaron éstos.

El estado de movimiento de fondos, se deriva esencialmente de un análisis de los cambios que han ocurrido en el activo, en el pasivo y en el capital, entre dos fechas de balance.

El concepto fundamental del estado de origen y aplicación de recursos, es el que se deriva de la diferencia de los activos circulantes, menos los pasivos circulantes, a la que llamaremos Capital de Trabajo o Capital de Trabajo o Capital Circulante.

El Capital de trabajo muestra los recursos que están en circulación dentro del negocio, que en otras palabras refleja la solvencia de la empresa para hacer frente a sus compromisos financieros a corto plazo.

La circulación de recursos se presenta a continuación en la figura 5.7:

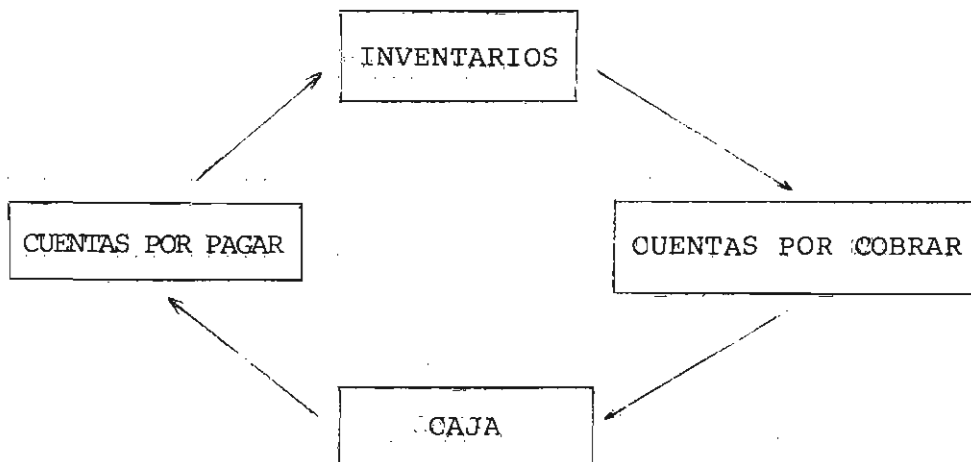


FIGURA 5.7

Por lo que respecta a las posibles fuentes del capital de trabajo, podemos esquematizarlas como se ilustra en la figura 5.8.

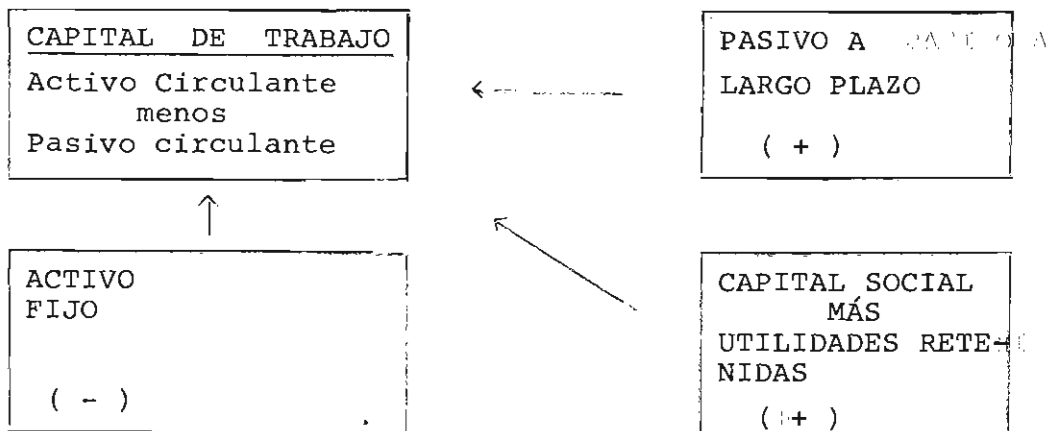


FIGURA 5.8

Estos movimientos podrían ser:

1. Venta de una parte del activo fijo. ( - )
2. Aumento del pasivo a largo plazo. ( + )

3. Aumento del capital social de la empresa y retención de utilidades derivadas de la operación. ( + )

Los posibles usos del Capital Circulante, son opuestos a los del diagrama anterior, tales movimientos podrían ser:

1. Adquisiciones de activos fijos. ( + )
2. Pago de una parte del pasivo a largo plazo. ( - )
3. Disminución del capital social de la empresa, y/o el pago de dividendos a los accionistas, con cargo a las utilidades del año.

A continuación se presenta un estado típico de origen y aplicación de recursos. ( ver figura 5.9 )

COMPANÍA \_\_\_\_\_

ESTADO DE ORIGEN Y APLICACIÓN DE RECURSOS  
 CORRESPONDIENTES AL AÑO QUE TERMINA EL DÍA  
 31 DE DICIEMBRE DE 19\_\_\_\_\_

ORIGEN DE RECURSOS

Utilidad neta, después de impuestos	X X X X
Restitución de los cargos por depreciación	<u>X X</u> X X X X
Venta del activo fijo	X X X
Aumento del pasivo a largo plazo	X X X
Aumento del capital social	<u>X X X</u>
TOTAL DE RECURSOS GENERADOS	X X X

APLICACIÓN DE RECURSOS

Dividendos declarados y pagados	X X X
Inversiones en activo fijo	X X X
Liquidación de pasivo a largo plazo	X X X
Disminución del capital social	<u>X X X</u>
TOTAL DE RECURSOS APLICADOS	X X X

AUMENTO NETO DEL CAPITAL CIRCULANTE X X X

FIGURA 5.9

Cabe hacer notar que a la utilidad neta se le suma el cargo por depreciación, lo anterior obedece a que al hacer esta suma, se obtiene el flujo neto de efectivo generado (después de pagar el impuesto y los intereses sobre el pasivo a largo plazo).

También es importante señalar que la información de las operaciones del año (utilidad neta y cargos por depreciación), provienen del estado de resultados; mientras que los demás datos se obtienen por diferencia, entre el último balance y el año anterior.

#### EJEMPLO 5.3

La Compañía Manufacturas Artesanales Espiral, realiza su estado de fondos con la siguiente información:

1. De su estado de resultados, la utilidad neta después de los impuestos es por \$ 32 500,000.00.
2. Los cargos por depreciación son por \$ 3 200,000.00, esta cantidad se obtiene también del estado de resultados.
3. Al final del año anterior la empresa tenía unos terrenos por valor de \$ 6 000,000.00; en su último balance se indica en terrenos por \$ 2 500,000.00, lo cual indica que la

- compañía vendió una parte por \$ 3 500,000.00.
4. La compañía emitió obligaciones con vencimiento a largo plazo, por valor de \$ 6 125,000.00
  5. Por lo que respecta al capital social, este no sufrió ningún cambio.
  6. Se pagan los dividendos declarados del año próximo pasado, por la cantidad de \$ 9 500,000.00.
  7. Se adquirió equipo por valor de \$ 19 000,000.00
  8. Por lo que respecta a la liquidación del pasivo a largo plazo, no se presentó cambio alguno.

El capital de trabajo sufrió un incremento de \$ 16 825,000.00 durante 1986. Al comparar el capital de trabajo del año anterior que fue por \$ 9 100,000.00, se deduce que la compañía incrementó su liquidez de manera notable.

La figura 5.10 muestra el estado de origen y aplicación de recursos correspondientes.



COMPañÍA MANUFACTURAS ARTESANALES, S.A.

EL ESTADO DE ORIGEN Y APLICACIÓN DE RECURSOS CORRESPONDIENTES  
AL AÑO QUE TERMINA EL 31 DE DICIEMBRE DE 1986.

ORIGEN DE RECURSOS

Utilidad neta despues de impuestos	32 500,000	
Restitución de los cargos por depreciación	<u>3 200,000</u>	35 700,000
Valor del activo fijo		3 500,000
Aumento del pasivo a largo plazo		6 125,000
Aumento del capital social		<u>0</u>
		\$ 45 325,000

APLICACIÓN DE RECURSOS

Dividendos declarados y pagados	9 500,000.00	
Inversiones en activo fijo	19 000,000.00	
Liquidación de pasivo a largo plazo	0.00	<u>28 500,000.00</u>
		\$ 28 500,000.00
Aumento neto del capital de trabajo		<u>\$ 16 825,000.00</u>

FIGURA 5.10.



## APÉNDICE A

TABLAS DE INTERÉS



Factores de Interés al ½ % correspondientes a períodos compuestos discretos

N	PAGO SIMPLE		SERIE UNIFORME				Factor de gradiente	N
	Factor de cantidad compuesta	Factor de valor presente	Factor de recuperación de capital	Factor de valor presente	Factor de fondo de amortización	Factor de cantidad compuesta		
	(F/P, ½, N)	(P/F, ½, N)	(C/P, ½, N)	(P/C, ½, N)	(C/F, ½, N)	(F/C, ½, N)		
1	1.0050	.99503	1.0051	.9949	1.0001	.9998	.0000	1
2	1.0100	.99008	.50385	1.9847	.49885	2.0046	.4613	2
3	1.0150	.98515	.33674	2.9696	.33174	3.0143	.9537	3
4	1.0201	.98026	.25318	3.9497	.24818	4.0292	1.4531	4
5	1.0252	.97538	.20305	4.9248	.19805	5.0491	1.9462	5
6	1.0303	.97052	.16963	5.8951	.16463	6.0741	2.4413	6
7	1.0365	.96570	.14576	6.8606	.14076	7.1043	2.9364	7
8	1.0407	.96089	.12786	7.8213	.12286	8.1396	3.4304	8
9	1.0459	.95611	.11393	8.7772	.10893	9.1800	3.9231	9
10	1.0511	.95138	.10279	9.7282	.09779	10.225	4.4140	10
11	1.0563	.94663	.09368	10.674	.08868	11.276	4.9063	11
12	1.0616	.94192	.08609	11.616	.08109	12.332	5.3959	12
13	1.0669	.93723	.07966	12.553	.07466	13.384	5.8857	13
14	1.0723	.93257	.07415	13.485	.06915	14.460	6.3752	14
15	1.0776	.92793	.06938	14.413	.06438	15.532	6.8614	15
16	1.0830	.92332	.06520	15.336	.06020	16.610	7.3489	16
17	1.0894	.91872	.06152	16.256	.05652	17.693	7.8351	17
18	1.0939	.91415	.05824	17.168	.05324	18.781	8.3198	18
19	1.0993	.90961	.05531	18.078	.05031	19.874	8.8046	19
20	1.1048	.90508	.05268	18.983	.04768	20.974	9.2892	20
21	1.1103	.90058	.05029	19.883	.04529	22.078	9.7715	21
22	1.1159	.89610	.04812	20.779	.04312	23.183	10.253	22
23	1.1215	.89164	.04614	21.671	.04114	24.304	10.735	23
24	1.1271	.88721	.04433	22.558	.03933	25.425	11.216	24
25	1.1327	.88280	.04266	23.440	.03766	26.552	11.695	25
26	1.1384	.87841	.04112	24.318	.03612	27.685	12.173	26
27	1.1441	.87404	.03969	25.192	.03469	28.823	12.652	27
28	1.1498	.86969	.03837	26.062	.03337	29.967	13.129	28
29	1.1555	.86536	.03714	26.927	.03214	31.116	13.605	29
30	1.1613	.86106	.03599	27.788	.03099	32.272	14.081	30
31	1.1671	.85678	.03491	28.644	.02991	33.433	14.555	31
32	1.1730	.85261	.03390	29.497	.02890	34.600	15.029	32
33	1.1788	.84827	.03295	30.345	.02795	35.772	15.501	33
34	1.1847	.84405	.03206	31.189	.02706	36.951	15.974	34
35	1.1906	.83986	.03122	32.028	.02622	38.135	16.446	35
40	1.2207	.81918	.02766	36.164	.02265	44.147	18.790	40
46	1.2515	.79901	.02488	40.198	.01988	50.311	21.113	45
60	1.2831	.77933	.02266	44.133	.01766	56.630	23.416	50
55	1.3155	.76014	.02085	47.971	.01585	63.109	25.699	55
60	1.3487	.74142	.01934	51.715	.01434	69.751	27.960	60
65	1.3828	.72317	.01806	55.366	.01306	76.561	30.201	65
70	1.4177	.70536	.01697	58.928	.01197	83.543	32.422	70
75	1.4535	.68799	.01603	62.401	.01103	90.701	34.622	75
80	1.4902	.67105	.01520	65.790	.01020	98.040	36.802	80
85	1.5278	.65463	.01447	69.094	.00947	105.66	38.961	85
90	1.5663	.63841	.01383	72.318	.00883	113.27	41.099	90
95	1.6059	.62269	.01325	75.462	.00825	121.18	43.218	95
100	1.6464	.60736	.01273	78.528	.00773	129.29	45.316	100

Factores de interés al 1% correspondientes a períodos compuestos discretos

N	PAGO SIMPLE		SERIE UNIFORME				Factor de gradiente (C/G, 1, N)	N
	Factor de cantidad compuesta	Factor de valor presente	Factor de recuperación de capital	Factor de valor presente	Factor de fondo de amortización	Factor de cantidad compuesta		
	(F/P, 1, N)	(P/F, 1, N)	(C/P, 1, N)	(P/C, 1, N)	(C/F, 1, N)	(F/C, 1, N)		
1	1.0100	.99010	1.0100	.9900	1.0000	.9999	.0000	1
2	1.0201	.98030	.50757	1.9701	.49757	2.0097	.4864	2
3	1.0303	.97059	.34006	2.9406	.33006	3.0297	.9813	3
4	1.0406	.96099	.25631	3.9014	.24631	4.0598	1.4751	4
5	1.0510	.95147	.20606	4.8528	.19607	5.1003	1.9675	5
6	1.0615	.94205	.17257	5.7947	.16257	6.1512	2.4581	6
7	1.0721	.93273	.14865	6.7273	.13865	7.2125	2.9469	7
8	1.0828	.92349	.13071	7.6507	.12071	8.2845	3.4349	8
9	1.0936	.91435	.11675	8.5649	.10675	9.3672	3.9209	9
10	1.1046	.90530	.10560	9.4701	.09560	10.460	4.4047	10
11	1.1156	.89634	.09647	10.366	.08647	11.565	4.8872	11
12	1.1268	.88746	.08886	11.253	.07886	12.680	5.3682	12
13	1.1380	.87868	.08242	12.132	.07242	13.807	5.8476	13
14	1.1494	.86998	.07691	13.002	.06691	14.945	6.3253	14
16	1.1609	.86137	.07213	13.863	.06213	16.094	6.8010	15
16	1.1725	.85284	.06795	14.716	.05795	17.255	7.2754	16
17	1.1842	.84440	.06427	15.560	.05427	18.427	7.7483	17
18	1.1961	.83604	.06099	16.396	.05099	19.611	8.2192	18
19	1.2080	.82776	.05806	17.223	.04806	20.807	8.6883	19
20	1.2201	.81957	.05542	18.043	.04542	22.015	9.1560	20
21	1.2323	.81145	.05304	18.854	.04304	23.235	9.6222	21
22	1.2446	.80342	.05087	19.658	.04087	24.467	10.086	22
23	1.2571	.79547	.04889	20.453	.03889	25.712	10.549	23
24	1.2696	.78759	.04708	21.240	.03708	26.969	11.010	24
25	1.2823	.77979	.04541	22.020	.03541	28.238	11.469	25
26	1.2952	.77207	.04387	22.792	.03387	29.521	11.927	26
27	1.3081	.76443	.04245	23.556	.03245	30.816	12.383	27
28	1.3212	.75686	.04113	24.313	.03113	32.124	12.838	28
29	1.3344	.74937	.03990	25.062	.02990	33.445	13.291	29
30	1.3478	.74195	.03875	25.804	.02875	34.779	13.742	30
31	1.3612	.73461	.03768	26.539	.02768	36.127	14.191	31
32	1.3748	.72733	.03667	27.256	.02667	37.488	14.640	32
33	1.3886	.72013	.03573	27.986	.02573	38.863	15.086	33
34	1.4025	.71301	.03484	28.699	.02484	40.251	15.531	34
35	1.4165	.70595	.03401	29.405	.02401	41.653	15.973	35
40	1.4887	.67169	.03046	32.831	.02046	48.878	18.164	40
45	1.5647	.63909	.02771	36.090	.01771	56.471	20.314	45
60	1.6445	.60808	.02552	39.192	.01552	64.452	22.423	50
55	1.7284	.57857	.02373	42.142	.01373	72.839	24.491	55
60	1.8165	.55049	.02225	44.950	.01225	81.655	26.520	60
65	1.9092	.52378	.02100	47.622	.01100	90.920	28.508	65
70	2.0065	.49836	.01993	50.163	.00993	100.65	30.457	70
75	2.1089	.47418	.01902	52.582	.00902	110.89	32.366	75
80	2.2164	.45117	.01822	54.883	.00822	121.64	34.236	80
85	2.3295	.42927	.01752	57.072	.00752	132.95	36.067	85
90	2.4483	.40844	.01690	59.156	.00690	144.83	37.859	90
95	2.5732	.38862	.01636	61.138	.00636	157.32	39.614	95
100	2.7044	.36976	.01587	63.024	.00587	170.44	41.330	100

Factores de interés al 1½% correspondientes a periodos compuestos discretos

N	PAGO SIMPLE		SERIE UNIFORME				Factor de gradiente	N
	Factor de cantidad compuesta	Factor de valor presente	Factor de recuperación de capital	Factor de valor presente	Factor de fondo de amortización	Factor de cantidad compuesta		
	(F/P, 1½, N)	(P/F, 1½, N)	(C/P, 1½, N)	(P/C, 1½, N)	(C/F, 1½, N)	(F/C, 1½, N)		
1	1.0150	.98522	1.0150	.9852	1.0000	1.0000	.0000	1
2	1.0302	.97066	.51131	1.9557	.49631	2.0148	.4917	2
3	1.0455	.95632	.34340	2.9120	.32840	3.0450	.9857	3
4	1.0613	.94219	.25946	3.8540	.24446	4.0905	1.4760	4
5	1.0772	.92827	.20910	4.7823	.19410	5.1518	1.9653	5
6	1.0934	.91456	.17554	5.6967	.16054	6.2290	2.4611	6
7	1.1098	.90103	.15157	6.5977	.13657	7.3223	2.9351	7
8	1.1264	.88772	.13369	7.4853	.11859	8.4320	3.4161	8
9	1.1433	.87460	.11962	8.3598	.10462	9.5585	3.8952	9
10	1.1605	.86168	.10844	9.2214	.09344	10.701	4.3716	10
11	1.1779	.84894	.09930	10.070	.08430	11.862	4.8456	11
12	1.1956	.83640	.09169	10.906	.07669	13.039	5.3169	12
13	1.2135	.82404	.08525	11.730	.07025	14.235	5.7863	13
14	1.2317	.81186	.07973	12.542	.06473	15.448	6.2524	14
15	1.2502	.79987	.07495	13.342	.05995	16.680	6.7165	15
16	1.2689	.78806	.07077	14.130	.05577	17.930	7.1781	16
17	1.2879	.77640	.06708	14.906	.05208	19.199	7.6374	17
18	1.3073	.76493	.06381	15.671	.04881	20.487	8.0939	18
19	1.3269	.75363	.06088	16.424	.04588	21.794	8.5482	19
20	1.3468	.74249	.05825	17.167	.04325	23.121	8.9998	20
21	1.3570	.73152	.05587	17.898	.04087	24.468	9.4493	21
22	1.3875	.72071	.05371	18.619	.03871	25.834	9.8959	22
23	1.4083	.71006	.05173	19.329	.03673	27.222	10.340	23
24	1.4294	.69957	.04993	20.028	.03493	28.630	10.782	24
25	1.4509	.68923	.04827	20.718	.03327	30.059	11.221	25
26	1.4726	.67904	.04674	21.397	.03174	31.510	11.658	26
27	1.4947	.66901	.04532	22.066	.03032	32.983	12.093	27
28	1.5171	.65912	.04400	22.725	.02900	34.477	12.525	28
29	1.5399	.64938	.04278	23.374	.02778	35.994	12.955	29
30	1.5630	.63979	.04164	24.014	.02664	37.534	13.382	30
31	1.5864	.63033	.04058	24.644	.02558	39.097	13.807	31
32	1.6102	.62102	.03958	25.265	.02458	40.683	14.229	32
33	1.6344	.61184	.03864	25.877	.02364	42.293	14.649	33
34	1.6589	.60280	.03776	26.479	.02276	43.928	15.067	34
35	1.6838	.59389	.03694	27.073	.02194	45.586	15.482	35
40	1.8139	.55129	.03343	29.913	.01843	54.261	17.522	40
45	1.9541	.51174	.03072	32.550	.01572	63.606	19.501	45
50	2.1051	.47504	.02857	34.997	.01357	73.673	21.422	50
55	2.2677	.44096	.02683	37.289	.01183	84.518	23.283	55
60	2.4430	.40933	.02539	39.378	.01039	96.201	25.087	60
65	2.5318	.37997	.02419	41.335	.00919	108.78	26.833	65
70	2.8351	.35271	.02317	43.152	.00817	122.34	28.523	70
75	3.0542	.32741	.02230	44.839	.00730	136.95	30.157	75
80	3.2903	.30392	.02165	46.405	.00655	152.68	31.737	80
85	3.5445	.28212	.02089	47.858	.00589	169.63	33.262	85
90	3.8185	.26188	.02032	49.207	.00532	187.89	34.734	90
95	4.1135	.24310	.01982	50.460	.00482	207.57	36.155	95
100	4.4314	.22566	.01937	51.622	.00437	228.76	37.524	100

Factores de interés al 2% correspondientes a periodos compuestos discretos

N	PAGO SIMPLE		SERIE UNIFORME				Factor de gradiente	N
	Factor de cantidad compuesta	Factor de valor presente	Factor de recuperación de capital	Factor de valor presente	Factor de fondo de amortización	Factor de cantidad compuesta		
	(F/P, 2, N)	(P/F, 2, N)	(C/P, 2, N)	(P/C, 2, N)	(C/F, 2, N)	(F/C, 2, N)		
1	1.0200	.98039	1.0200	.9804	1.0000	.1.0000	.0000	1
2	1.0404	.96117	.51507	1.9416	.49507	2.0199	.4934	2
3	1.0612	.94232	.34677	2.8837	.32677	3.0603	.9851	3
4	1.0824	.92385	.26263	3.8075	.24263	4.1214	1.4733	4
6	1.1040	.90673	.21217	4.7132	.19217	5.2038	1.9584	5
6	1.1261	.88798	.17853	5.6012	.15853	6.3078	2.4401	6
7	1.1486	.87056	.15452	6.4717	.13452	7.4339	2.9189	7
8	1.1716	.85350	.13661	7.3252	.11651	8.5826	3.3940	8
9	1.1950	.83676	.12252	8.1619	.10252	9.7541	3.8659	9
10	1.2189	.82035	.11133	8.9822	.09133	10.949	4.3347	10
11	1.2433	.80427	.10218	9.7865	.08218	12.168	4.8001	11
12	1.2682	.78850	.09456	10.574	.07456	13.411	5.2622	12
13	1.2935	.77304	.08812	11.347	.06812	14.679	5.7209	13
14	1.3194	.76788	.08261	12.105	.06261	15.973	6.1764	14
15	1.3468	.74302	.07783	12.848	.05783	17.292	6.6288	15
16	1.3727	.72846	.07365	13.577	.05365	18.638	7.0778	16
17	1.4002	.71417	.06997	14.291	.04997	20.011	7.5236	17
18	1.4282	.70017	.06670	14.991	.04670	21.411	7.9660	18
19	1.4567	.68644	.06378	15.677	.04378	22.839	8.4052	19
20	1.4859	.67298	.06116	16.350	.04116	24.296	8.8412	20
21	1.5156	.65979	.05879	17.010	.03879	25.781	9.2739	21
22	1.5459	.64685	.05663	17.657	.03663	27.297	9.7033	22
23	1.5768	.63417	.05467	18.291	.03467	28.843	10.129	23
24	1.6084	.62173	.05287	18.913	.03287	30.420	10.552	24
25	1.6405	.60954	.05122	19.522	.03122	32.028	10.972	25
26	1.6733	.59759	.04970	20.120	.02970	33.669	11.388	26
27	1.7068	.58588	.04829	20.706	.02829	35.342	11.802	27
28	1.7409	.57439	.04699	21.280	.02699	37.049	12.212	28
29	1.7758	.56313	.04678	21.843	.02578	38.790	12.619	29
30	1.8113	.55208	.04465	22.395	.02465	40.565	13.023	30
31	1.8475	.54126	.04360	22.937	.02360	42.377	13.423	31
32	1.8844	.53065	.04261	23.467	.02261	44.224	13.821	32
33	1.9221	.52024	.04169	23.987	.02169	46.108	14.215	33
34	1.9606	.51004	.04082	24.497	.02082	48.031	14.606	34
35	1.9998	.50004	.04000	24.997	.02000	49.991	14.994	35
40	2.2079	.45291	.03656	27.354	.01656	60.398	16.886	40
45	2.4377	.41021	.03391	29.489	.01391	71.888	18.701	45
50	2.6914	.37154	.03182	31.422	.01182	84.673	20.440	50
55	2.9715	.33662	.03014	33.174	.01014	98.579	22.103	55
60	3.2808	.30480	.02877	34.760	.00877	114.04	23.694	60
65	3.6223	.27607	.02763	36.196	.00763	131.11	25.212	65
70	3.9993	.25004	.02667	37.497	.00667	149.96	26.661	70
75	4.4155	.22647	.02586	38.676	.00586	170.77	28.041	75
80	4.8751	.20512	.02516	39.743	.00516	193.75	29.355	80
85	5.3824	.18579	.02456	40.710	.00456	219.12	30.604	85
90	5.9426	.16827	.02405	41.586	.00405	247.13	31.791	90
95	6.5611	.15241	.02360	42.379	.00360	278.05	32.917	95
100	7.2440	.13804	.02320	43.097	.00320	312.20	33.984	100



Factores de interés al 2½ % correspondientes a períodos compuestos discretos

N	PAGO SIMPLE		SERIE UNIFORME				Factor de gradiente	N
	Factor de cantidad compuesta	Factor de valor presente	Factor de recuperación de capital	Factor de valor presente	Factor de fondo de amortización	Factor de cantidad compuesta		
	(F/P, 2½, N)	(P/F, 2½, N)	(C/P, 2½, N)	(P/C, 2½, N)	(C/F, 2½, N)	(F/C, 2½, N)		
1	1.0250	.97561	1.0250	.9756	1.0000	1.0000	.0000	1
2	1.0506	.95182	.51884	1.9273	.49384	2.0243	.4930	2
3	1.0768	.92860	.35014	2.8559	.32514	3.0755	.9827	3
4	1.1038	.90595	.26582	3.7618	.24082	4.1524	1.4681	4
5	1.1314	.88386	.21525	4.6457	.19025	5.2562	1.9496	5
6	1.1596	.86230	.18155	5.5079	.15655	6.3875	2.4269	6
7	1.1886	.84127	.15750	6.3492	.13250	7.5472	2.9002	7
8	1.2184	.82075	.13947	7.1699	.11447	8.7358	3.3695	8
9	1.2488	.80073	.12546	7.9707	.10046	9.9542	3.8346	9
10	1.2800	.78120	.11426	8.7518	.08926	11.203	4.2955	10
11	1.3120	.76215	.10511	9.5140	.08011	12.483	4.7524	11
12	1.3448	.74356	.09749	10.257	.07249	13.795	5.2052	12
13	1.3785	.72543	.09105	10.982	.06605	15.140	5.6539	13
14	1.4129	.70773	.08554	11.690	.06054	16.518	6.0985	14
15	1.4482	.69047	.08077	12.381	.05577	17.931	6.5391	15
16	1.4844	.67363	.07660	13.054	.05160	19.379	6.9756	16
17	1.5216	.65720	.07293	13.711	.04793	20.864	7.4081	17
18	1.5596	.64117	.06967	14.353	.04467	22.385	7.8365	18
19	1.5986	.62553	.06675	14.978	.04176	23.945	8.2609	19
20	1.6386	.61028	.06415	15.588	.03915	25.543	8.6813	20
21	1.6795	.59539	.06179	16.184	.03679	27.182	9.0976	21
22	1.7215	.58087	.05965	16.765	.03465	28.861	9.5100	22
23	1.7645	.56671	.05770	17.331	.03270	30.583	9.9183	23
24	1.8087	.55288	.05591	17.884	.03091	32.347	10.322	24
25	1.8539	.53940	.05428	18.424	.02928	34.156	10.723	25
26	1.9002	.52624	.05277	18.950	.02777	36.010	11.119	26
27	1.9477	.51341	.05138	19.463	.02638	37.910	11.512	27
28	1.9964	.50089	.05009	19.964	.02509	39.858	11.900	28
29	2.0463	.48867	.04889	20.453	.02389	41.854	12.285	29
30	2.0975	.47675	.04778	20.929	.02278	43.901	12.665	30
31	2.1499	.46512	.04674	21.395	.02174	45.998	13.042	31
32	2.2037	.45378	.04577	21.848	.02077	48.148	13.415	32
33	2.2588	.44271	.04486	22.291	.01986	50.352	13.784	33
34	2.3152	.43191	.04401	22.723	.01901	52.610	14.149	34
35	2.3731	.42138	.04321	23.144	.01821	54.926	14.511	35
40	2.6850	.37244	.03984	25.102	.01484	67.399	16.261	40
45	3.0378	.32918	.03727	26.832	.01227	81.512	17.917	45
50	3.4370	.29095	.03526	28.361	.01026	97.480	19.483	50
55	3.8886	.25716	.03365	29.713	.00865	115.54	20.959	55
60	4.3996	.22729	.03235	30.908	.00735	135.98	22.351	60
65	4.9777	.20089	.03128	31.964	.00628	159.11	23.659	65
70	6.6318	.17756	.03040	32.897	.00540	185.27	24.887	70
75	6.3719	.15694	.02965	33.722	.00465	214.87	26.038	75
80	7.2092	.13871	.02903	34.451	.00403	248.36	27.115	80
85	8.1565	.12260	.02849	35.095	.00349	286.26	28.122	85
90	9.2283	.10836	.02804	35.665	.00304	329.13	29.062	90
95	10.441	.09578	.02765	36.168	.00265	377.63	29.937	95
100	11.813	.08465	.02731	36.613	.00231	432.51	30.751	100

Factores de interés al 3% correspondientes a períodos compuestos discretos

N	PAGO SIMPLE		SERIE UNIFORME				Factor de gradiente	N
	Factor de cantidad compuesta	Factor de valor presente	Factor de recuperación de capital	Factor de valor presente	Factor de fondo de amortización	Factor de cantidad compuesta		
	(F/P, 3, N)	(P/F, 3, N)	(C/P, 3, N)	(P/C, 3, N)	(C/F, 3, N)	(F/C, 3, N)		
1	1.0300	.97087	1.0300	.9709	1.0000	1.0000	.0000	1
2	1.0609	.94260	.52262	1.9134	.49262	2.0299	.4920	2
3	1.0927	.91514	.35354	2.8285	.32364	3.0908	.9795	3
4	1.1256	.88849	.26903	3.7170	.23903	4.1835	1.4622	4
5	1.1592	.86261	.21836	4.5796	.18836	5.3090	1.9401	5
6	1.1940	.83749	.18460	5.4170	.15460	6.4682	2.4129	6
7	1.2298	.81310	.16051	6.2301	.13051	7.6622	2.8809	7
8	1.2667	.78941	.14246	7.0195	.11246	8.8920	3.3440	8
9	1.3047	.76642	.12844	7.7859	.09844	10.168	3.8022	9
10	1.3439	.74410	.11723	8.5300	.08723	11.463	4.2555	10
11	1.3842	.72243	.10808	9.2524	.07808	12.807	4.7040	11
12	1.4257	.70139	.10046	9.9537	.07046	14.191	5.1475	12
13	1.4685	.68096	.09403	10.634	.06403	15.617	5.5863	13
14	1.5125	.66113	.08853	11.295	.05853	17.085	6.0201	14
15	1.5579	.64187	.08377	11.937	.05377	18.598	6.4491	15
16	1.6046	.62318	.07961	12.560	.04961	20.156	6.8732	16
17	1.6628	.60502	.07595	13.165	.04595	21.760	7.2928	17
18	1.7024	.58740	.07271	13.753	.04271	23.413	7.7072	18
19	1.7634	.57030	.06982	14.323	.03982	25.115	8.1169	19
20	1.8060	.55369	.06722	14.877	.03722	26.869	8.5219	20
21	1.8602	.53756	.06487	15.414	.03487	28.675	8.9221	21
22	1.9160	.52190	.06275	15.936	.03275	30.535	9.3176	22
23	1.9735	.50670	.06082	16.443	.03082	32.451	9.7084	23
24	2.0327	.49194	.05905	16.935	.02905	34.425	10.094	24
25	2.0937	.47762	.05743	17.412	.02743	36.457	10.475	25
26	2.1565	.46370	.05694	17.876	.02594	38.551	10.852	26
27	2.2212	.45020	.05457	18.326	.02457	40.707	11.224	27
28	2.2878	.43709	.05329	18.763	.02329	42.929	11.592	28
29	2.3565	.42436	.05212	19.188	.02212	45.217	11.954	29
30	2.4272	.41200	.05102	19.600	.02102	47.573	12.313	30
31	2.5000	.40000	.05000	20.000	.02000	50.000	12.665	31
32	2.5750	.38835	.04905	20.388	.01905	52.500	13.016	32
33	2.6522	.37704	.04816	20.765	.01816	55.075	13.360	33
34	2.7318	.36606	.04732	21.131	.01732	57.727	13.700	34
35	2.8137	.35539	.04654	21.486	.01654	60.459	14.036	35
40	3.2519	.30657	.04326	23.114	.01326	75.397	15.649	40
45	3.7814	.26445	.04079	24.518	.01079	92.715	17.154	45
50	4.3837	.22812	.03887	25.729	.00887	112.79	18.556	50
55	5.0819	.19678	.03735	26.774	.00735	136.06	19.859	55
60	5.8913	.16974	.03513	27.675	.00613	163.04	21.066	60
65	6.8296	.14542	.03515	28.452	.00515	194.32	22.183	66
70	7.9173	.12630	.03434	29.123	.00434	230.57	23.213	70
75	9.1783	.10885	.03367	29.701	.00367	272.61	24.162	75
80	10.640	.09398	.03311	30.200	.00311	321.33	25.034	80
85	12.334	.08107	.03265	30.630	.00265	377.82	25.834	85
90	14.299	.06993	.03226	31.002	.00226	443.31	26.566	90
95	16.576	.06033	.03193	31.322	.00193	519.22	27.234	95
100	19.217	.05204	.03155	31.598	.00155	607.23	27.843	100

Factores de Interés al 4% correspondientes a períodos compuestos discretos

N	PAGO SIMPLE		SERIE UNIFORME				Factor de gradiente	N
	Factor de cantidad compuesta	Factor de valor presente	Factor de recuperación de capital	Factor de valor presente	Factor de fondo de amortización	Factor de cantidad compuesta		
	(F/P, 4, N)	(P/F, 4, N)	(C/P, 4, N)	(P/C, 4, N)	(C/F, 4, N)	(F/C, 4, N)		
1	1.0400	.96154	1.0400	.9615	1.0000	1.0000	.0000	1
2	1.0816	.92456	.53020	1.8860	.49020	2.0399	.4900	2
3	1.1248	.88900	.36035	2.7750	.32035	3.1215	.9736	3
4	1.1698	.85481	.27549	3.6298	.23549	4.2464	1.4506	4
5	1.2166	.82193	.22463	4.4517	.18463	5.4162	1.9213	5
6	1.2653	.79032	.19076	5.2420	.15076	6.6328	2.3853	6
7	1.3169	.75992	.16661	6.0019	.12661	7.8981	2.8429	7
8	1.3685	.73069	.14853	6.7326	.10853	9.2140	3.2940	8
9	1.4233	.70259	.13449	7.4352	.09449	10.582	3.7387	9
10	1.4802	.67657	.12329	8.1108	.08329	12.005	4.1769	10
11	1.5394	.64958	.11415	8.7603	.07415	13.486	4.6086	11
12	1.6010	.62460	.10655	9.3849	.06655	15.025	5.0339	12
13	1.6660	.60058	.10014	9.9855	.06014	16.626	5.4529	13
14	1.7316	.57748	.09467	10.563	.05467	18.291	5.8655	14
16	1.8009	.55527	.08994	11.118	.04994	20.023	6.2717	15
16	1.8729	.53391	.08682	11.652	.04582	21.824	6.6716	16
17	1.9478	.51338	.08220	12.165	.04220	23.697	7.0662	17
18	2.0257	.49363	.07899	12.669	.03899	25.644	7.4526	18
19	2.1068	.47465	.07614	13.133	.03614	27.670	7.8338	19
20	2.1911	.45639	.07358	13.590	.03358	29.777	8.2087	20
21	2.2787	.43884	.07128	14.029	.03128	31.968	8.5775	21
22	2.3698	.42196	.06920	14.450	.02920	34.247	8.9402	22
23	2.4646	.40573	.06731	14.856	.02731	36.617	9.2969	23
24	2.5632	.39013	.06559	15.246	.02559	39.081	9.6475	24
25	2.6658	.37512	.06401	15.621	.02401	41.644	9.9921	25
26	2.7724	.36069	.06257	15.982	.02257	44.310	10.330	26
27	2.8833	.34682	.06124	16.329	.02124	47.083	10.663	27
28	2.9986	.33348	.06001	16.662	.02001	49.966	10.990	28
29	3.1186	.32066	.05888	16.983	.01888	52.964	11.311	29
30	3.2433	.30832	.05783	17.291	.01783	56.083	11.627	30
31	3.3730	.29647	.05686	17.588	.01686	59.326	11.936	31
32	3.5079	.28506	.05595	17.873	.01595	62.699	12.240	32
33	3.6483	.27410	.05510	18.147	.01510	66.207	12.539	33
34	3.7942	.26356	.05432	18.411	.01432	69.855	12.832	34
35	3.9460	.25342	.05358	18.664	.01358	73.650	13.119	35
40	4.8009	.20829	.05052	19.792	.01052	95.022	14.476	40
45	5.8410	.17120	.04826	20.719	.00826	121.02	15.704	45
50	7.1064	.14072	.04655	21.482	.00655	152.66	16.811	50
55	8.6460	.11566	.04523	22.108	.00523	191.15	17.806	55
60	10.519	.09506	.04420	22.623	.00420	237.98	18.696	60
65	12.798	.07814	.04339	23.046	.00339	294.95	19.490	65
70	15.570	.06422	.04275	23.394	.00275	364.27	20.195	70
75	18.944	.05279	.04223	23.680	.00223	448.60	20.820	75
80	23.048	.04339	.04181	23.915	.00181	551.21	21.371	80
85	28.042	.03566	.04148	24.108	.00148	676.05	21.856	85
90	34.117	.02931	.04121	24.267	.00121	827.93	22.282	90
96	41.508	.02409	.04099	24.397	.00099	1012.7	22.654	95
100	50.501	.01980	.04081	24.504	.00081	1237.5	22.979	100

Factores de interés al 5% correspondientes a periodos compuestos discretos

N	PAGO SIMPLE		SERIE UNIFORME				Factor de gradiente	N
	Factor de cantidad compuesta	Factor de valor presente	Factor de recuperación de capital	Factor de valor presente	Factor de fondo de amortización	Factor de cantidad compuesta		
	(F/P, 5, N)	(P/F, 5, N)	(C/P, 5, N)	(P/C, 5, N)	(C/F, 5, N)	(F/C, 5, N)		
1	1.0500	.95238	1.0500	.9524	1.0000	1.0000	.0000	1
2	1.1025	.90703	.53781	1.8593	.48781	2.0499	.4874	2
3	1.1576	.86384	.36722	2.7231	.31722	3.1524	.9671	3
4	1.2155	.82271	.28202	3.5458	.23202	4.3100	1.4386	4
5	1.2762	.78353	.23098	4.3294	.18098	5.5255	1.9021	5
6	1.3400	.74622	.19702	5.0756	.14702	6.8017	2.3575	6
7	1.4070	.71069	.17282	5.7862	.12282	8.1418	2.8048	7
8	1.4774	.67684	.15472	6.4631	.10472	9.5488	3.2441	8
9	1.5513	.64461	.14069	7.1077	.09069	11.026	3.6763	9
10	1.6288	.61392	.12951	7.7216	.07951	12.577	4.0986	10
11	1.7103	.58469	.12039	8.3062	.07039	14.206	4.5140	11
12	1.7958	.55684	.11283	8.8631	.06283	15.916	4.9214	12
13	1.8856	.53033	.10646	9.3934	.05646	17.712	5.3211	13
14	1.9799	.50507	.10103	9.8985	.05103	19.598	5.7128	14
15	2.0789	.48102	.09634	10.379	.04634	21.577	6.0969	15
16	2.1828	.45812	.09227	10.837	.04227	23.656	6.4732	16
17	2.2919	.43630	.08870	11.273	.03870	25.839	6.8418	17
18	2.4065	.41553	.08555	11.689	.03555	28.131	7.2029	18
19	2.5269	.39674	.08275	12.085	.03275	30.538	7.6566	19
20	2.6532	.37690	.08024	12.462	.03024	33.064	7.9025	20
21	2.7859	.35895	.07800	12.821	.02800	35.718	8.2412	21
22	2.9252	.34186	.07597	13.162	.02597	38.503	8.5725	22
23	3.0714	.32558	.07414	13.488	.02414	41.429	8.8966	23
24	3.2250	.31008	.07247	13.798	.02247	44.500	9.2135	24
25	3.3862	.29531	.07096	14.093	.02095	47.725	9.5234	25
26	3.5555	.28125	.06956	14.375	.01957	51.111	9.8261	26
27	3.7333	.26786	.06829	14.642	.01829	54.667	10.122	27
28	3.9200	.25510	.06712	14.898	.01712	58.400	10.411	28
29	4.1160	.24295	.06605	15.140	.01605	62.320	10.693	29
30	4.3218	.23138	.06505	15.372	.01505	66.436	10.968	30
31	4.5379	.22037	.06413	15.592	.01413	70.757	11.237	31
32	4.7647	.20987	.06328	15.802	.01328	75.295	11.500	32
33	5.0030	.19988	.06249	16.002	.01249	80.060	11.756	33
34	5.2531	.19036	.06176	16.192	.01176	85.063	12.005	34
35	5.5158	.18130	.06107	16.374	.01107	90.316	12.249	35
40	7.0397	.14205	.05828	17.158	.00828	120.79	13.277	40
45	8.9846	.11130	.05626	17.773	.00626	159.69	14.364	45
50	11.466	.08721	.05478	18.255	.00478	209.33	15.223	50
55	14.634	.06833	.05367	18.633	.00367	272.69	16.966	55
60	18.678	.05354	.05283	18.929	.00283	353.56	16.605	60
65	23.838	.04195	.05219	19.161	.00219	455.76	17.153	65
70	30.424	.03287	.05170	19.342	.00170	588.48	17.621	70
75	38.829	.02575	.05132	19.484	.00132	756.59	18.017	75
80	49.557	.02018	.05103	19.596	.00103	971.14	18.352	80
85	63.248	.01581	.05080	19.683	.00080	1244.9	18.634	85
90	80.723	.01239	.05063	19.752	.00063	1594.4	18.871	90
95	103.02	.00971	.05049	19.805	.00049	2040.4	19.068	95
100	131.48	.00761	.05038	19.847	.00038	2609.7	19.233	100

Factores de interés al 6% correspondientes a períodos compuestos discretos

N	PAGO SIMPLE		SERIE UNIFORME				Factor de gradiente	N
	Factor de cantidad compuesta	Factor de valor presente	Factor de recuperación de capital	Factor de valor presente	Factor de fondo de amortización	Factor de cantidad compuesta		
	(F/P, 6, N)	(P/F, 6, N)	(C/P, 6, N)	(P/C, 6, N)	(C/F, 6, N)	(F/C, 6, N)		
1	1.0600	.94340	1.0600	.9434	1.0000	1.0000	.0000	1
2	1.1236	.89000	.54544	1.8333	.48544	2.0599	.4852	2
3	1.1910	.83962	.37411	2.6729	.31411	3.1835	.9610	3
4	1.2624	.79210	.28860	3.4650	.22860	4.3745	1.4269	4
5	1.3382	.74726	.23740	4.2123	.17740	5.6370	1.8833	5
6	1.4185	.70496	.20337	4.9172	.14337	6.9751	2.3301	6
7	1.5036	.66506	.17914	5.5823	.11914	8.3936	2.7673	7
8	1.5938	.62742	.16104	6.2097	.10104	9.8972	3.1949	8
9	1.6894	.59190	.14702	6.8016	.08702	11.491	3.6130	9
10	1.7908	.55840	.13587	7.3600	.07587	13.180	4.0217	10
11	1.8982	.52679	.12679	7.8867	.06679	14.971	4.4210	11
12	2.0121	.49698	.11928	8.3837	.05928	16.869	4.8109	12
13	2.1329	.46884	.11296	8.8525	.05296	18.881	5.1917	13
14	2.2608	.44231	.10759	9.2948	.04759	21.014	5.5632	14
15	2.3965	.41727	.10296	9.7121	.04296	23.275	5.9257	15
16	2.5403	.39365	.09895	10.105	.03895	25.671	6.2791	16
17	2.6927	.37137	.09545	10.477	.03545	28.212	6.6237	17
18	2.8542	.36035	.09236	10.827	.03236	30.904	6.9594	18
19	3.0255	.33052	.08962	11.158	.02962	33.759	7.2864	19
20	3.2070	.31181	.08719	11.469	.02719	36.784	7.6048	20
21	3.3995	.29416	.08501	11.763	.02501	39.991	7.9148	21
22	3.6034	.27751	.08305	12.041	.02305	43.390	8.2163	22
23	3.8196	.26180	.08128	12.303	.02128	46.994	8.5096	23
24	4.0488	.24698	.07968	12.550	.01968	50.814	8.7948	24
25	4.2917	.23300	.07823	12.783	.01823	54.862	9.0719	25
26	4.5492	.21982	.07690	13.003	.01690	59.154	9.3412	26
27	4.8222	.20737	.07570	13.210	.01570	63.703	9.6027	27
28	5.1115	.19564	.07459	13.406	.01459	68.525	9.8565	28
29	5.4182	.18456	.07358	13.590	.01358	73.637	10.102	29
30	5.7433	.17412	.07265	13.764	.01265	79.055	10.341	30
31	6.0879	.16426	.07179	13.929	.01179	84.798	10.573	31
32	6.4531	.15496	.07100	14.083	.01100	90.886	10.798	32
33	6.8403	.14619	.07027	14.230	.01027	97.339	11.016	33
34	7.2507	.13792	.06960	14.368	.00960	104.17	11.227	34
35	7.6858	.13011	.06897	14.498	.00897	111.43	11.431	35
40	10.285	.09723	.06646	15.046	.00646	154.75	12.358	40
45	13.764	.07265	.06470	15.455	.00470	212.73	13.141	45
50	18.419	.05429	.06344	15.761	.00344	290.32	13.796	50
55	24.649	.04057	.06254	15.990	.00254	394.14	14.340	55
60	32.985	.03032	.06188	16.161	.00188	533.09	14.790	60
65	44.142	.02265	.06139	16.289	.00139	719.03	15.160	65
70	59.071	.01693	.06103	16.384	.00103	967.86	15.461	70
75	79.051	.01265	.06077	16.455	.00077	1300.8	15.705	75
80	105.78	.00945	.06057	16.509	.00057	1746.4	15.903	80
85	141.56	.00706	.06043	16.548	.00043	2342.7	16.061	85
90	189.44	.00528	.06032	16.578	.00032	3140.7	16.189	90
95	253.52	.00394	.06024	16.600	.00024	4208.7	16.290	95
100	339.26	.00295	.06018	16.617	.00018	5637.8	16.371	100

Factores de Interés al 7% correspondientes a periodos compuestos discretos

N	PAGO SIMPLE		SERIE UNIFORME				Factor de gradiente	N
	Factor de cantidad compuesta	Factor de valor presente	Factor de recuperación de capital	Factor de valor presente	Factor de fondo de amortización	Factor de cantidad compuesta		
	(F/P, 7, N)	(P/F, 7, N)	(C/P, 7, N)	(P/C, 7, N)	(C/F, 7, N)	(F/C, 7, N)		
1	1.0700	.93458	1.0700	.9346	1.0000	1.000	.0000	1
2	1.1449	.87344	.55310	1.8080	.48310	2.0699	.4830	2
3	1.2250	.81630	.38105	2.6242	.31105	3.2148	.9548	3
4	1.3107	.76290	.29523	3.3871	.22523	4.4398	1.4153	4
5	1.4025	.71299	.24389	4.1001	.17389	5.7506	1.8648	5
6	1.5007	.66635	.20980	4.7665	.13980	7.1531	2.3030	6
7	1.6057	.62275	.18655	5.3892	.11555	8.6539	2.7302	7
8	1.7181	.58201	.16747	5.9712	.09747	10.259	3.1463	8
9	1.8384	.54394	.15349	6.5151	.08349	11.977	3.5515	9
10	1.9671	.50835	.14238	7.0235	.07238	13.816	3.9459	10
11	2.1048	.47510	.13336	7.4986	.06336	15.783	4.3294	11
12	2.2521	.44402	.12590	7.9426	.05590	17.888	4.7023	12
13	2.4098	.41497	.11965	8.3676	.04965	20.140	5.0647	13
14	2.5785	.38782	.11435	8.7454	.04435	22.550	5.4165	14
15	2.7590	.36245	.10980	9.1078	.03980	25.128	5.7581	15
16	2.9521	.33874	.10586	9.4466	.03586	27.887	6.0895	16
17	3.1587	.31658	.10243	9.7631	.03243	30.839	6.4108	17
18	3.3798	.29587	.09941	10.059	.02941	33.998	6.7223	18
19	3.6154	.27651	.09675	10.335	.02675	37.378	7.0240	19
20	3.8696	.25842	.09439	10.593	.02439	40.994	7.3161	20
21	4.1404	.24152	.09229	10.835	.02229	44.864	7.5988	21
22	4.4303	.22572	.09041	11.061	.02041	49.004	7.8723	22
23	4.7404	.21095	.08871	11.272	.01871	53.434	8.1367	23
24	5.0722	.19715	.08719	11.469	.01719	58.175	8.3922	24
25	5.4273	.18425	.08581	11.653	.01581	63.247	8.6389	25
26	5.8072	.17220	.08456	11.825	.01456	68.674	8.8772	26
27	6.2137	.16093	.08343	11.986	.01343	74.481	9.1070	27
28	6.6486	.15041	.08239	12.137	.01239	80.695	9.3288	28
29	7.1140	.14057	.08145	12.277	.01145	87.344	9.5425	29
30	7.6120	.13137	.08059	12.409	.01059	94.458	9.7485	30
31	8.1449	.12278	.07980	12.531	.00980	102.07	9.9469	31
32	8.7150	.11474	.07907	12.646	.00907	110.21	10.137	32
33	9.3250	.10724	.07841	12.753	.00841	118.92	10.321	33
34	9.9778	.10022	.07780	12.853	.00780	128.25	10.498	34
35	10.676	.09367	.07723	12.947	.00723	138.23	10.668	35
40	14.973	.06678	.07501	13.331	.00501	199.62	11.423	40
45	21.001	.04762	.07350	13.605	.00350	285.73	12.035	45
50	29.455	.03395	.07246	13.800	.00246	406.51	12.528	50
55	41.313	.02421	.07174	13.939	.00174	575.90	12.921	55
60	57.943	.01726	.07123	14.039	.00123	813.47	13.232	60
65	81.268	.01230	.07087	14.109	.00087	1146.5	13.475	65
70	113.98	.00877	.07062	14.160	.00062	1614.0	13.566	70
75	159.85	.00626	.07044	14.196	.00044	2269.5	13.813	75
80	224.21	.00446	.07031	14.222	.00031	3188.8	13.927	80
85	314.47	.00318	.07022	14.240	.00022	4478.2	14.014	85
90	441.05	.00227	.07016	14.253	.00016	6286.7	14.081	90
95	618.62	.00162	.07011	14.262	.00011	8823.1	14.131	95
100	867.64	.00115	.07008	14.269	.00008	12381.7	14.170	100

Factores de interés al 8% correspondientes a períodos compuestos discretos

N	PAGO SIMPLE		SERIE UNIFORME				Factor de gradiente	N
	Factor de cantidad compuesta	Factor de valor presente	Factor de recuperación de capital	Factor de valor presente	Factor de fondo de amortización	Factor de cantidad compuesta		
	(F/P, 8, N)	(P/F, 8, N)	(C/P, 8, N)	(P/C, 8, N)	(C/F, 8, N)	(F/C, 8, N)		
1	1.0800	.92593	1.0800	.9259	1.0000	1.0000	.0000	1
2	1.1664	.85734	.56077	1.7832	.48077	2.0799	.4807	2
3	1.2597	.79383	.38803	2.5770	.30804	3.2463	.9487	3
4	1.3604	.73503	.30192	3.3121	.22192	4.5060	1.4038	4
5	1.4693	.68059	.25046	3.9926	.17046	5.8665	1.8463	5
6	1.5868	.63017	.21632	4.6228	.13632	7.3358	2.2762	6
7	1.7138	.58349	.19207	5.2063	.11207	8.9227	2.6935	7
8	1.8509	.54027	.17402	5.7466	.09402	10.636	3.0984	8
9	1.9989	.50025	.16008	6.2468	.08008	12.487	3.4909	9
10	2.1589	.46320	.14903	6.7100	.06903	14.486	3.8712	10
11	2.3316	.42889	.14008	7.1389	.06008	16.645	4.2394	11
12	2.5181	.39712	.13270	7.5360	.05270	18.976	4.5956	12
13	2.7196	.36770	.12642	7.9037	.04852	21.495	4.9401	13
14	2.9371	.34046	.12130	8.2442	.04130	24.214	5.2729	14
16	3.1721	.31524	.11683	8.5694	.03683	27.151	5.5943	15
16	3.4259	.29189	.11298	8.8513	.03298	30.323	5.9045	16
17	3.6999	.27027	.10963	9.1216	.02963	33.749	6.2036	17
18	3.9959	.25025	.10670	9.3718	.02670	37.449	6.4919	18
19	4.3156	.23171	.10413	9.6035	.02413	41.445	6.7696	19
20	4.6609	.21455	.10185	9.8181	.02185	45.761	7.0368	20
21	5.0337	.19866	.09983	10.016	.01983	50.422	7.2939	21
22	5.4364	.18394	.09803	10.200	.01803	55.455	7.5411	22
23	5.8713	.17032	.09642	10.371	.01642	60.892	7.7786	23
24	6.3410	.15770	.09498	10.528	.01498	66.783	8.0065	24
26	6.8483	.14602	.09368	10.674	.01368	73.104	8.2253	25
26	7.3962	.13520	.09251	10.809	.01251	79.953	8.4351	26
27	7.9879	.12519	.09145	10.935	.01145	87.349	8.6362	27
28	8.6269	.11592	.09049	11.051	.01049	95.337	8.8288	28
29	9.3171	.10733	.08962	11.158	.00962	103.96	9.0132	29
30	10.062	.09938	.08883	11.257	.00883	113.28	9.1896	30
31	10.867	.09202	.08811	11.349	.00811	123.34	9.3583	31
32	11.736	.08520	.08745	11.434	.00745	134.21	9.5196	32
33	12.676	.07889	.08685	11.513	.00685	145.94	9.6736	33
34	13.689	.07305	.08630	11.586	.00630	158.62	9.8207	34
35	14.785	.06764	.08580	11.654	.00580	172.31	9.9610	35
40	21.724	.04603	.08386	11.924	.00386	259.05	10.569	40
45	31.919	.03133	.08269	12.108	.00269	386.49	11.044	45
50	48.900	.02132	.08174	12.233	.00174	573.75	11.410	50
55	68.911	.01461	.08118	12.318	.00118	848.89	11.690	55
60	101.25	.00988	.08080	12.376	.00080	1253.1	11.901	60
65	148.77	.00672	.08054	12.416	.00054	1847.1	12.060	65
70	218.59	.00457	.08037	12.442	.00037	2719.9	12.178	70
75	321.19	.00311	.08025	12.461	.00025	4002.3	12.265	75
80	471.93	.00212	.08017	12.473	.00017	5886.6	12.330	80
86	693.42	.00144	.08012	12.481	.00012	8655.2	12.377	85
90	1018.8	.00098	.08008	12.487	.00008	12723.9	12.411	90
95	1497.0	.00067	.08005	12.491	.00005	18701.5	12.436	95
100	2199.6	.00045	.08004	12.494	.00004	27484.5	12.454	100

Factores de interés al 9% correspondientes a periodos compuestos discretos

N	PAGO SIMPLE		SERIE UNIFORME				Factor de gradiente	N
	Factor de cantidad compuesta	Factor de valor presente	Factor de recuperación de capital	Factor de valor presente	Factor de fondo de amortización	Factor de cantidad compuesta		
	(F/P, 9, N)	(P/F, 9, N)	(C/P, 9, N)	(P/C, 9, N)	(C/F, 9, N)	(F/C, 9, N)		
1	1.0900	.91743	1.0900	.9174	1.0000	1.0000	.0000	1
2	1.1881	.84168	.56847	1.7591	.47847	2.0899	.4784	2
3	1.2950	.77219	.39506	2.5312	.30506	3.2760	.9425	3
4	1.4115	.70843	.30867	3.2396	.21867	4.5730	1.3923	4
5	1.5386	.64993	.25709	3.8896	.16709	5.9846	1.8280	5
6	1.6770	.59627	.22292	4.4858	.13292	7.5232	2.2496	6
7	1.8280	.54704	.19869	5.0329	.10869	9.2002	2.6572	7
8	1.9925	.50187	.18068	5.5347	.09068	11.028	3.0510	8
9	2.1716	.46043	.16680	5.9952	.07680	13.020	3.4311	9
10	2.3673	.42241	.15582	6.4176	.06682	15.192	3.7976	10
11	2.5804	.38754	.14695	6.8051	.05695	17.559	4.1508	11
12	2.8128	.35654	.13965	7.1606	.04965	20.140	4.4909	12
13	3.0657	.32618	.13357	7.4868	.04357	22.952	4.8180	13
14	3.3416	.29925	.12843	7.7861	.03843	26.018	5.1325	14
15	3.6424	.27454	.12406	8.0606	.03406	29.360	5.4345	15
16	3.9702	.26187	.12030	8.3125	.03030	33.002	5.7243	16
17	4.3275	.23108	.11706	8.5435	.02705	38.972	6.0022	17
18	4.7170	.21200	.11421	8.7555	.02421	41.300	6.2685	18
19	5.1416	.19449	.11173	8.9500	.02173	46.017	6.5234	19
20	5.6043	.17843	.10955	9.1285	.01955	51.158	6.7673	20
21	6.1086	.16370	.10762	9.2922	.01782	56.763	7.0004	21
22	6.6584	.15018	.10591	9.4423	.01591	62.871	7.2231	22
23	7.2577	.13778	.10438	9.5801	.01438	69.530	7.4356	23
24	7.9109	.12641	.10302	9.7065	.01302	76.787	7.6383	24
25	8.6228	.11597	.10181	9.8225	.01181	84.698	7.8315	25
26	9.3989	.10640	.10072	9.9289	.01072	93.321	8.0164	26
27	10.244	.09761	.09974	10.026	.00974	102.72	8.1905	27
28	11.166	.08955	.09885	10.116	.00885	112.96	8.3670	28
29	12.171	.08216	.09806	10.198	.00806	124.13	8.5153	29
30	13.267	.07537	.09734	10.273	.00734	136.30	8.6655	30
31	14.461	.06915	.09669	10.342	.00669	149.57	8.8082	31
32	15.762	.06344	.09610	10.405	.00610	164.03	8.9435	32
33	17.181	.05820	.09556	10.464	.00556	179.79	9.0717	33
34	18.727	.05340	.09508	10.517	.00508	196.97	9.1932	34
35	20.413	.04899	.09464	10.566	.00464	215.70	9.3082	35
40	31.408	.03184	.09296	10.757	.00296	337.86	9.7956	40
45	48.325	.02069	.09190	10.881	.00190	525.83	10.160	45
50	74.363	.01345	.09123	10.961	.00123	815.04	10.429	50
55	114.40	.00874	.09079	11.014	.00079	1260.0	10.626	55
60	176.02	.00568	.09051	11.047	.00051	1944.6	10.768	60
65	270.82	.00369	.09033	11.070	.00033	2998.0	10.870	65
70	416.70	.00240	.09022	11.064	.00022	4618.9	10.942	70
75	641.14	.00156	.09014	11.093	.00014	7112.7	10.993	75
80	986.47	.00101	.09009	11.099	.00009	10950.6	11.029	80
85	1517.8	.00066	.09006	11.103	.00006	16854.8	11.056	85
90	2335.3	.00043	.09004	11.106	.00004	25939.2	11.072	90
95	3593.1	.00028	.09002	11.108	.00003	39916.6	11.084	95
100	5528.4	.00018	.09002	11.109	.00002	61422.7	11.093	100



Factores de Interés al 10% correspondientes a períodos compuestos discretos

N	PAGO SIMPLE		SERIE UNIFORME				Factor de gradiente	N
	Factor de cantidad compuesta	Factor de valor presente	Factor de recuperación de capital	Factor de valor presente	Factor de fondo de amortización	Factor de cantidad compuesta		
	(F/P, 10, N)	(P/F, 10, N)	(C/P, 10, N)	(P/C, 10, N)	(C/F, 10, N)	(F/C, 10, N)		
1	1.1000	.90909	1.1000	.9091	1.0000	1.000	.0000	1
2	1.2100	.82645	.67619	1.7355	.47619	2.0999	.4761	2
3	1.3310	.75132	.40212	2.4868	.30212	3.3099	.9365	3
4	1.4641	.68302	.31547	3.1698	.21547	4.6409	1.3810	4
5	1.6105	.62092	.26380	3.7907	.16380	6.1050	1.8100	5
6	1.7715	.56448	.22961	4.3552	.12961	7.7155	2.2234	6
7	1.9487	.51316	.20541	4.8683	.10541	9.4870	2.6215	7
8	2.1435	.46651	.18745	5.3349	.08745	11.435	3.0043	8
9	2.3579	.42410	.17364	5.7589	.07364	13.579	3.3722	9
10	2.5937	.38555	.16275	6.1445	.06275	15.937	3.7253	10
11	2.8530	.35050	.15396	6.4950	.05396	18.530	4.0639	11
12	3.1384	.31863	.14676	6.8136	.04676	21.383	4.3883	12
13	3.4522	.28967	.14078	7.1033	.04078	24.522	4.6987	13
14	3.7974	.26333	.13575	7.3666	.03575	27.974	4.9954	14
16	4.1771	.23940	.13147	7.6060	.03147	31.771	5.2788	15
16	4.5949	.21763	.12782	7.8236	.02782	35.949	5.5492	16
17	5.0544	.19785	.12466	8.0215	.02466	40.543	5.8070	17
18	5.5598	.17986	.12193	8.2013	.02193	45.598	6.0524	18
19	6.1158	.16351	.11955	8.3649	.01955	51.158	6.2860	19
20	6.7273	.14865	.11746	8.5135	.01746	57.273	6.5080	20
21	7.4001	.13513	.11562	8.6486	.01562	64.001	6.7188	21
22	8.1401	.12285	.11401	8.7715	.01401	71.401	6.9188	22
23	8.9541	.11168	.11257	8.8832	.01257	79.541	7.1084	23
24	9.8495	.10153	.11130	8.9847	.01130	88.495	7.2879	24
25	10.834	.09230	.11017	9.0770	.01017	98.344	7.4579	25
26	11.917	.08391	.10916	9.1609	.00916	109.17	7.6185	26
27	13.109	.07628	.10826	9.2372	.00826	121.09	7.7703	27
28	14.420	.06935	.10745	9.3065	.00745	134.20	7.9136	28
29	15.862	.06304	.10673	9.3696	.00673	148.62	8.0488	29
30	17.448	.05731	.10608	9.4269	.00608	164.48	8.1761	30
31	19.193	.05210	.10550	9.4790	.00550	181.93	8.2961	31
32	21.113	.04736	.10497	9.5263	.00497	201.13	8.4090	32
33	23.224	.04306	.10450	9.5694	.00450	222.24	8.5151	33
34	25.546	.03914	.10407	9.6085	.00407	245.46	8.6149	34
35	28.101	.03559	.10369	9.6441	.00369	271.01	8.7085	35
40	45.257	.02210	.10226	9.7790	.00226	442.57	9.0962	40
45	72.887	.01372	.10139	9.8628	.00139	718.87	9.3740	45
50	117.38	.00852	.10086	9.9148	.00086	1163.8	9.5704	50
55	189.04	.00529	.10053	9.9471	.00053	1880.4	9.7075	55
60	304.46	.00328	.10033	9.9671	.00033	3034.6	9.8022	60
65	490.34	.00204	.10020	9.9796	.00020	4893.4	9.8671	65
70	789.69	.00127	.10013	9.9873	.00013	7886.9	9.9112	70
76	1271.8	.00079	.10008	9.9921	.00008	12709.0	9.9409	75
80	2048.2	.00049	.10005	9.9951	.00005	20474.0	9.9609	80
85	3298.7	.00030	.10003	9.9969	.00003	32979.7	9.9742	85
90	5312.5	.00019	.10002	9.9981	.00002	53120.2	9.9830	90
95	8555.9	.00012	.10001	9.9988	.00001	85556.8	9.9889	95
100	13780.6	.00007	.10001	9.9992	.00001	137796.1	9.9927	100

Factores de interés al 11% correspondientes a periodos compuestos discretos

N	PAGO SIMPLE		SERIE UNIFORME				Factor de gradiente	N
	Factor de cantidad compuesta	Factor de valor presente	Factor de recuperación de capital	Factor de valor presente	Factor de fondo de amortización	Factor de cantidad compuesta		
	(F/P, 11, N)	(P/F, 11, N)	(C/P, 11, N)	(P/C, 11, N)	(C/F, 11, N)	(F/C, 11, N)		
1	1.1100	.90090	1.1100	.9009	1.0000	1.000	.0000	1
2	1.2321	.81162	.58394	1.7125	.47394	2.1099	.4739	2
3	1.3676	.73119	.40922	2.4437	.29922	3.3420	.9305	3
4	1.5180	.65873	.32233	3.1024	.21233	4.7097	1.3698	4
5	1.6850	.59345	.27057	3.6958	.16057	6.2277	1.7922	5
6	1.8704	.53464	.23638	4.2305	.12638	7.9128	2.1975	6
7	2.0761	.48166	.21222	4.7121	.10222	9.7831	2.5862	7
8	2.3045	.43393	.19432	5.1461	.08432	11.859	2.9584	8
9	2.5580	.39093	.18060	6.5370	.07060	14.163	3.3143	9
10	2.8394	.35219	.16980	5.8892	.05980	16.721	3.6543	10
11	3.1517	.31729	.16112	6.2065	.05112	19.561	3.9787	11
12	3.4984	.28584	.15403	6.4923	.04403	22.712	4.2878	12
13	3.8832	.25752	.14815	6.7498	.03815	26.211	4.5821	13
14	4.3104	.23200	.14323	6.9818	.03323	30.094	4.8618	14
15	4.7845	.20901	.13907	7.1908	.02907	34.404	5.1274	15
16	5.3108	.18829	.13552	7.3791	.02552	39.189	5.3793	16
17	5.8950	.16963	.13247	7.5487	.02247	44.500	5.6180	17
18	6.5434	.15282	.12984	7.7016	.01984	50.395	5.8438	18
19	7.2632	.13768	.12756	7.8392	.01756	56.938	6.0573	19
20	8.0622	.12404	.12558	7.9633	.01558	64.201	6.2589	20
21	8.9490	.11174	.12384	8.0750	.01384	72.264	6.4490	21
22	9.9334	.10067	.12231	8.1757	.01231	81.213	6.6282	22
23	11.026	.09069	.12097	8.2664	.01097	91.146	6.7969	23
24	12.238	.08171	.11979	8.3481	.00979	102.17	6.9554	24
25	13.585	.07361	.11874	8.4217	.00874	114.41	7.1044	25
26	15.079	.06631	.11781	8.4880	.00781	127.99	7.2442	26
27	16.738	.05974	.11699	8.5478	.00699	143.07	7.3753	27
28	18.579	.05382	.11626	8.6016	.00626	159.81	7.4981	28
29	20.623	.04849	.11561	8.6501	.00561	178.39	7.6130	29
30	22.891	.04368	.11502	8.6937	.00502	199.01	7.7205	30
31	25.409	.03935	.11451	8.7331	.00451	221.90	7.8209	31
32	28.204	.03545	.11404	8.7686	.00404	247.31	7.9146	32
33	31.307	.03194	.11363	8.8005	.00363	275.52	8.0020	33
34	34.751	.02878	.11326	8.8293	.00326	306.83	8.0835	34
36	38.573	.02592	.11293	8.8552	.00293	341.58	8.1594	35
40	64.999	.01538	.11172	8.9510	.00172	581.81	8.4669	40
45	109.52	.00913	.11101	9.0079	.00101	986.60	8.6762	45
50	184.55	.00542	.11060	9.0416	.00060	1668.7	8.8185	50

Factores de Interés al 12% correspondientes a períodos compuestos discretos

N	PAGO SIMPLE		SERIE UNIFORME				Factor de gradiente	N
	Factor de cantidad compuesta	Factor de valor presente	Factor de recuperación de capital	Factor de valor presente	Factor de fondo de amortización	Factor de cantidad compuesta		
	(F/P, 12, N)	(P/F, 12, N)	(C/P, 12, N)	(P/C, 12, N)	(C/F, 12, N)	(F/C, 12, N)		
1	1.1200	.89286	1.1200	.8929	1.0000	1.0000	.0000	1
2	1.2544	.79719	.69170	1.6900	.47170	2.1200	.4717	2
3	1.4049	.71178	.41635	2.4018	.29635	3.3743	.9246	3
4	1.5735	.63562	.32924	3.0373	.20924	4.7793	1.3588	4
5	1.7623	.56743	.27741	3.6047	.15741	6.3528	1.7745	5
6	1.9738	.50663	.24323	4.1114	.12323	8.115	2.1720	6
7	2.2106	.45235	.21912	4.5637	.09912	10.088	2.5514	7
8	2.4759	.40388	.20130	4.9676	.08130	12.299	2.9131	8
9	2.7730	.36061	.18758	5.3282	.06768	14.775	3.2573	9
10	3.1058	.32197	.17698	5.6502	.05698	17.548	3.5846	10
11	3.4785	.28748	.16842	5.9376	.04842	20.654	3.8952	11
12	3.8959	.25668	.16144	6.1943	.04144	24.132	4.1896	12
13	4.3634	.22918	.15568	6.4235	.03568	28.028	4.4682	13
14	4.8870	.20462	.15087	6.6281	.03087	32.392	4.7316	14
15	5.4735	.18270	.14682	6.8108	.02682	37.279	4.9802	15
16	6.1303	.16312	.14339	6.9739	.02339	42.752	5.2146	16
17	6.8659	.14565	.14046	7.1196	.02046	48.883	5.4352	17
18	7.6899	.13004	.13794	7.2496	.01794	55.749	5.6427	18
19	8.6126	.11611	.13576	7.3657	.01576	63.439	5.8375	19
20	9.6462	.10367	.13388	7.4694	.01388	72.051	6.0201	20
21	10.803	.09256	.13224	7.5620	.01224	81.698	6.1913	21
22	12.100	.08264	.13081	7.6446	.01081	92.501	6.3513	22
23	13.552	.07379	.12956	7.7184	.00956	104.60	6.5009	23
24	16.178	.06588	.12846	7.7843	.00846	118.15	6.6406	24
25	16.999	.05882	.12750	7.8431	.00750	133.33	6.7708	25
26	19.039	.05252	.12665	7.8956	.00665	150.33	6.8920	26
27	21.324	.04689	.12590	7.9425	.00590	169.37	7.0049	27
28	23.883	.04187	.12524	7.9844	.00524	190.69	7.1097	28
29	26.749	.03738	.12466	8.0218	.00466	214.58	7.2071	29
30	29.959	.03338	.12414	8.0551	.00414	241.32	7.2974	30
31	33.554	.02980	.12369	8.0849	.00369	271.28	7.3810	31
32	37.581	.02661	.12328	8.1116	.00328	304.84	7.4585	32
33	42.090	.02376	.12292	8.1353	.00292	342.42	7.5302	33
34	47.141	.02121	.12260	8.1565	.00260	384.51	7.5964	34
35	52.798	.01894	.12232	8.1755	.00232	431.65	7.6576	35
40	93.049	.01076	.12130	8.2437	.00130	767.07	7.8987	40
45	163.98	.00610	.12074	8.2825	.00074	1358.2	8.0572	45
50	288.99	.00346	.12042	8.3045	.00042	2399.9	8.1597	50

Factores de Interés al 13% correspondientes a períodos compuestos discretos

N	PAGO SIMPLE		SERIE UNIFORME				Factor de gradiente	N
	Factor de cantidad compuesta	Factor de valor presente	Factor de recuperación de capital	Factor de valor presente	Factor de fondo de amortización	Factor de cantidad compuesta		
	(F/P, 13, N)	(P/F, 13, N)	(C/P, 13, N)	(P/C, 13, N)	(C/F, 13, N)	(F/C, 13, N)		
1	1.1300	.88496	1.1300	.8850	1.0000	1.0000	.0000	1
2	1.2769	.78315	.59949	1.6680	.46949	2.1299	.4694	2
3	1.4428	.69305	.42352	2.3611	.29353	3.4068	.9187	3
4	1.6304	.61332	.33620	2.9744	.20620	4.8497	1.3478	4
5	1.8424	.54276	.28432	3.5172	.15432	6.4802	1.7570	5
6	2.0819	.48032	.25015	3.9975	.12015	8.3226	2.1467	6
7	2.3525	.42506	.22611	4.4225	.09611	10.404	2.5170	7
8	2.6584	.37616	.20839	4.7987	.07839	12.757	2.8684	8
9	3.0040	.33289	.19487	5.1316	.06487	15.415	3.2013	9
10	3.3945	.29459	.18429	5.4262	.05429	18.419	3.5161	10
11	3.8358	.26070	.17584	5.6869	.04584	21.813	3.8133	11
12	4.3344	.23071	.16899	5.9176	.03899	25.649	4.0935	12
13	4.8979	.20417	.16335	6.1217	.03335	29.984	4.3572	13
14	5.5346	.18068	.15867	6.3024	.02867	34.882	4.6049	14
15	6.2641	.15989	.15474	6.4623	.02474	40.416	4.8374	15
16	7.0672	.14150	.15143	6.6038	.02143	46.670	5.0551	16
17	7.9859	.12522	.14861	6.7290	.01861	53.737	5.2588	17
18	9.0240	.11081	.14620	6.8399	.01620	61.723	5.4490	18
19	10.197	.09807	.14413	6.9379	.01413	70.747	5.6264	19
20	11.522	.08678	.14235	7.0247	.01235	80.944	5.7916	20
21	13.020	.07680	.14081	7.1015	.01081	92.467	5.9453	21
22	14.713	.06796	.13948	7.1695	.00948	105.48	6.0880	22
23	16.626	.06015	.13832	7.2296	.00832	120.20	6.2204	23
24	18.787	.05323	.13731	7.2828	.00731	136.82	6.3430	24
25	21.229	.04710	.13643	7.3299	.00643	155.61	6.4565	25
26	23.989	.04168	.13565	7.3716	.00565	176.84	6.5613	26
27	27.108	.03689	.13498	7.4085	.00498	200.83	6.6581	27
28	30.632	.03265	.13439	7.4412	.00439	227.94	6.7474	28
29	34.614	.02889	.13387	7.4700	.00387	258.57	6.8295	29
30	39.114	.02557	.13341	7.4956	.00341	293.18	6.9052	30
31	44.199	.02262	.13301	7.5182	.00301	332.30	6.9747	31
32	49.945	.02002	.13266	7.5383	.00266	376.50	7.0385	32
33	56.438	.01772	.13234	7.5560	.00234	426.44	7.0970	33
34	63.775	.01568	.13207	7.5717	.00207	482.88	7.1506	34
35	72.065	.01388	.13183	7.6855	.00183	546.65	7.1998	35
40	132.77	.00753	.13099	7.6343	.00099	1013.6	7.3887	40
45	244.62	.00409	.13053	7.6608	.00053	1874.0	7.5076	45
50	450.71	.00222	.13029	7.6752	.00029	3459.3	7.5811	50

Factores de interés al 14% correspondientes a períodos compuestos discretos

N	PAGO SIMPLE		SERIE UNIFORME				Factor de gradiente	N
	Factor de cantidad compuesta	Factor de valor presente	Factor de recuperación de capital	Factor de valor presente	Factor de fondo de amortización	Factor de cantidad compuesta		
	(F/P, 14, N)	(P/F, 14, N)	(C/P, 14, N)	(P/C, 14, N)	(C/F, 14, N)	(F/C, 14, N)		
1	1.1400	.87719	1.1400	.8772	1.0000	1.000	.0000	1
2	1.2996	.76947	.60729	1.6466	.46729	2.1399	.4672	2
3	1.4815	.67497	.43073	2.3216	.29073	3.4395	.9129	3
4	1.6889	.59208	.34321	2.9137	.20321	4.9211	1.3369	4
5	1.9254	.51937	.29128	3.4330	.15128	6.6100	1.7398	5
6	2.1949	.45559	.25716	3.8886	.11716	8.535	2.1217	6
7	2.5022	.39964	.23319	4.2882	.09319	10.730	2.4831	7
8	2.8525	.35056	.21557	4.6388	.07557	13.232	2.8245	8
9	3.2519	.30751	.20217	4.9463	.06217	16.085	3.1462	9
10	3.7071	.26975	.19171	5.2161	.05171	19.337	3.4489	10
11	4.2261	.23662	.18339	5.4527	.04339	23.044	3.7332	11
12	4.8178	.20756	.17667	5.6602	.03667	27.270	3.9997	12
13	5.4923	.18207	.17116	5.8423	.03116	32.088	4.2490	13
14	6.2612	.15971	.16661	6.0020	.02661	37.580	4.4819	14
15	7.1378	.14010	.16281	6.1421	.02281	43.841	4.6990	15
16	8.1371	.12289	.15962	6.2650	.01962	50.979	4.9010	16
17	9.2763	.10780	.15692	6.3728	.01692	59.116	5.0888	17
18	10.574	.09456	.15462	6.4674	.01462	68.392	5.2629	18
19	12.055	.08295	.15266	6.5503	.01266	78.967	5.4242	19
20	13.743	.07276	.15099	6.6231	.01099	91.022	5.5734	20
21	15.667	.06383	.14954	6.6869	.00955	104.76	5.7111	21
22	17.860	.05599	.14830	6.7429	.00830	120.43	5.8380	22
23	20.361	.04911	.14723	6.7920	.00723	138.29	5.9549	23
24	23.211	.04308	.14630	6.8351	.00630	158.65	6.0623	24
25	26.461	.03779	.14550	6.8729	.00550	181.86	6.1509	25
26	30.165	.03315	.14480	6.9060	.00480	208.32	6.2514	26
27	34.388	.02908	.14419	6.9351	.00419	238.49	6.3342	27
28	39.203	.02551	.14366	6.9606	.00366	272.88	6.4039	28
29	44.691	.02238	.14320	6.9830	.00320	312.08	6.4791	29
30	50.948	.01963	.14280	7.0026	.00280	355.77	6.5422	30
31	58.081	.01722	.14245	7.0198	.00245	407.72	6.5997	31
32	66.212	.01510	.14215	7.0349	.00215	465.80	6.6521	32
33	75.482	.01325	.14188	7.0482	.00188	532.01	6.6998	33
34	86.049	.01162	.14165	7.0598	.00165	607.49	6.7430	34
35	98.096	.01019	.14144	7.0700	.00144	693.54	6.7824	35
40	188.87	.00529	.14075	7.1050	.00075	1341.9	6.9299	40
45	363.66	.00275	.14039	7.1232	.00039	2590.4	7.0187	45
50	700.19	.00143	.14020	7.1326	.00020	4994.2	7.0713	50

Factores de interés al 15% correspondientes a periodos compuestos discretos

N	PAGO SIMPLE		SERIE UNIFORME				Factor de gradiente	N
	Factor de cantidad compuesta	Factor de valor presente	Factor de recuperación de capital	Factor de valor presente	Factor de fondo de amortización	Factor de cantidad compuesta		
	(F/P, 15, N)	(P/F, 15, N)	(C/P, 15, N)	(P/C, 15, N)	(C/F, 15, N)	(F/C, 15, N)		
1	1.1500	.86957	1.1500	.8696	1.0000	1.000	.0000	1
2	1.3225	.75614	.61512	1.6257	.46512	2.1499	.4651	2
3	1.5208	.65752	.43798	2.2832	.28798	3.4724	.9071	3
4	1.7490	.57175	.35027	2.8549	.20027	4.9933	1.3262	4
5	2.0113	.49718	.29832	3.3521	.14832	6.7423	1.7227	5
6	2.3130	.43233	.26424	3.7844	.11424	8.7536	2.0971	6
7	2.6600	.37594	.24036	4.1604	.09036	11.066	2.4498	7
8	3.0590	.32690	.22285	4.4873	.07285	13.726	2.7813	8
9	3.5178	.28426	.20957	4.7715	.05957	16.785	3.0922	9
10	4.0455	.24719	.19925	5.0187	.04925	20.303	3.3831	10
11	4.6523	.21494	.19107	5.2337	.04107	24.349	3.6549	11
12	5.3502	.18691	.18448	5.4206	.03448	29.001	3.9081	12
13	6.1527	.16253	.17911	5.5831	.02911	34.351	4.1437	13
14	7.0756	.14133	.17469	5.7244	.02469	40.504	4.3623	14
15	8.1369	.12290	.17102	5.8473	.02102	47.579	4.5649	15
16	9.3675	.10687	.16795	5.9542	.01796	55.716	4.7522	16
17	10.761	.09293	.16537	6.0471	.01537	65.074	4.9250	17
18	12.375	.08081	.16319	6.1279	.01319	75.835	5.0842	18
19	14.231	.07027	.16134	6.1982	.01134	88.210	5.2307	19
20	16.366	.06110	.15976	6.2593	.00976	102.44	5.3651	20
21	18.821	.05313	.15842	6.3124	.00842	118.80	5.4883	21
22	21.644	.04620	.15727	6.3586	.00727	137.62	5.6010	22
23	24.891	.04018	.15628	6.3988	.00628	159.27	5.7039	23
24	28.624	.03493	.15543	6.4337	.00643	184.16	5.7978	24
25	32.918	.03038	.15470	6.4641	.00470	212.78	5.8834	25
26	37.856	.02642	.15407	6.4905	.00407	245.70	5.9612	26
27	43.534	.02297	.15353	6.5135	.00353	283.56	6.0318	27
28	50.064	.01997	.15306	6.6335	.00306	327.09	6.0959	28
29	57.574	.01737	.15265	6.5508	.00265	377.16	6.1540	29
30	66.210	.01510	.15230	6.5659	.00230	434.73	6.2066	30
31	76.141	.01313	.15200	6.5791	.00200	500.94	6.2541	31
32	87.563	.01142	.15173	6.5905	.00173	577.08	6.2970	32
33	100.69	.00993	.15150	6.6004	.00150	664.65	6.3356	33
34	115.80	.00864	.15131	6.6091	.00131	765.34	6.3705	34
35	133.17	.00751	.15113	6.6166	.00113	881.14	6.4018	35
40	267.85	.00373	.15056	6.6417	.00056	1779.0	6.5167	40
45	538.75	.00186	.16028	6.6543	.00028	3585.0	6.5829	45
50	1083.6	.00092	.15014	6.6605	.00014	7217.4	6.8204	50

Factores de interés al 20% correspondientes a períodos compuestos discretos

N	PAGO SIMPLE		SERIE UNIFORME				Factor de gradiente	N
	Factor de cantidad compuesta	Factor de valor presente	Factor de recuperación de capital	Factor de valor presente	Factor de fondo de amortización	Factor de cantidad compuesta		
	(F/P, 20, N)	(P/F, 20, N)	(C/P, 20, N)	(P/C, 20, N)	(C/F, 20, N)	(F/C, 20, N)		
1	1.2000	.83333	1.2000	.8333	1.0000	1.0000	.0000	1
2	1.4400	.69445	.65455	1.5277	.45455	2.1999	.4545	2
3	1.7280	.57870	.47473	2.1064	.27473	3.6399	.8791	3
4	2.0736	.48225	.38629	2.5887	.18629	5.3679	1.2742	4
5	2.4883	.40188	.33438	2.9906	.13438	7.4415	1.6405	5
6	2.9859	.33490	.30071	3.3255	.10071	9.9298	1.9788	6
7	3.5831	.27908	.27742	3.6045	.07742	12.915	2.2901	7
8	4.2998	.23257	.26061	3.8371	.06061	16.498	2.5756	8
9	5.1597	.19381	.24808	4.0309	.04808	20.798	2.8364	9
10	6.1917	.16151	.23852	4.1924	.03852	25.958	3.0738	10
11	7.4300	.13459	.23110	4.3270	.03110	32.150	3.2892	11
12	8.9160	.11216	.22527	4.4392	.02527	39.580	3.4840	12
13	10.699	.09346	.22062	4.5326	.02062	48.496	3.6596	13
14	12.839	.07789	.21689	4.6105	.01689	59.195	3.8174	14
15	15.406	.06491	.21388	4.6754	.01388	72.034	3.9588	15
16	18.488	.05409	.21144	4.7295	.01144	87.441	4.0851	16
17	22.185	.04507	.20944	4.7746	.00944	105.92	4.1975	17
18	26.623	.03756	.20781	4.8121	.00781	128.11	4.2975	18
19	31.947	.03130	.20646	4.8435	.00646	154.73	4.3860	19
20	38.337	.02608	.20536	4.8695	.00536	186.68	4.4643	20
21	46.004	.02174	.20444	4.8913	.00444	225.02	4.5333	21
22	55.205	.01811	.20369	4.9094	.00369	271.02	4.5941	22
23	66.246	.01510	.20307	4.9245	.00307	326.23	4.6474	23
24	79.495	.01258	.20255	4.9371	.00255	392.47	4.6942	24
25	95.394	.01048	.20212	4.9475	.00212	471.97	4.7351	25
26	114.47	.00874	.20176	4.9563	.00176	567.36	4.7708	26
27	137.36	.00728	.20147	4.9636	.00147	681.84	4.8020	27
28	164.84	.00607	.20122	4.9696	.00122	819.21	4.8291	28
29	197.81	.00506	.20102	4.9747	.00102	984.05	4.8526	29
30	237.37	.00421	.20085	4.9789	.00085	1161.8	4.8730	30
31	284.84	.00351	.20070	4.9824	.00070	1419.2	4.8907	31
32	341.81	.00293	.20059	4.9853	.00059	1704.0	4.9061	32
33	410.17	.00244	.20049	4.9878	.00049	2045.8	4.9193	33
34	492.21	.00203	.20041	4.9898	.00041	2456.0	4.9307	34
35	590.65	.00169	.20034	4.9915	.00034	2948.2	4.9406	35
40	1459.7	.00068	.20014	4.9966	.00014	7343.6	4.9727	40
45	3657.1	.00027	.20005	4.9986	.00005	18281.3	4.9876	45
50	9100.1	.00011	.20002	4.9994	.00002	45497.2	4.9945	50

Factores de Interés al 25% correspondientes a períodos compuestos discretos

N	PAGO SIMPLE		SERIE UNIFORME				Factor de gradiente	N
	Factor de cantidad compuesta	Factor de valor presente	Factor de recuperación de capital	Factor de valor presente	Factor de fondo de amortización	Factor de cantidad compuesta		
	(F/P, 25, N)	(P/F, 25, N)	(C/P, 25, N)	(P/C, 25, N)	(C/F, 25, N)	(F/C, 25, N)		
1	1.2500	.80000	1.2500	.8000	1.0000	1.0000	.00000	1
2	1.5625	.64000	.69444	1.4400	.44444	2.2500	.44444	2
3	1.9531	.51200	.51230	1.9520	.26230	3.8125	.85246	3
4	2.4414	.40960	.42344	2.3616	.17344	5.7856	1.2249	4
5	3.0518	.32768	.37185	2.6893	.12185	8.2070	1.5631	5
6	3.8147	.26214	.33882	2.9514	.08882	11.259	1.8683	6
7	4.7684	.20972	.31634	3.1661	.06634	15.073	2.1424	7
8	5.9605	.16777	.30040	3.3289	.05040	19.842	2.3872	8
9	7.4506	.13422	.28876	3.4631	.03876	25.802	2.6048	9
10	9.3132	.10737	.28007	3.5705	.03007	33.253	2.7971	10
11	11.642	.08590	.27349	3.6564	.02349	42.566	2.9663	11
12	14.552	.06872	.26845	3.7251	.01845	54.208	3.1145	12
13	18.190	.05498	.26454	3.7601	.01454	68.760	3.2437	13
14	22.737	.04398	.26150	3.8241	.01150	86.949	3.3569	14
15	28.422	.03618	.25912	3.8593	.00912	109.687	3.4530	15
16	35.527	.02815	.25724	3.8874	.00724	138.109	3.5366	16
17	44.409	.02252	.25576	3.9099	.00576	173.636	3.6084	17
18	55.511	.01801	.25459	3.9279	.00459	218.045	3.6698	18
19	69.389	.01441	.25366	3.9424	.00366	273.556	3.7222	19
20	86.736	.01153	.25292	3.9539	.00292	342.946	3.7667	20
21	108.420	.00922	.25233	3.9631	.00233	429.681	3.8045	21
22	135.625	.00738	.25186	3.9705	.00186	538.101	3.8365	22
23	169.407	.00590	.25148	3.9764	.00148	673.626	3.8634	23
24	211.758	.00472	.25119	3.9811	.00119	843.033	3.8861	24
25	264.698	.00378	.25095	3.9849	.00095	1054.791	3.9052	25
26	330.872	.00302	.25076	3.9879	.00076	1319.489	3.9212	26
27	413.590	.00242	.25061	3.9903	.00061	1650.361	3.9346	27
28	516.988	.00193	.25048	3.9923	.00048	2063.952	3.9457	28
29	646.235	.00155	.25039	3.9938	.00039	2580.939	3.9551	29
30	807.794	.00124	.25031	3.9950	.00031	3227.174	3.9628	30
31	1009.742	.00099	.25025	3.9960	.00025	4034.968	3.9693	31
32	1262.177	.00079	.25020	3.9968	.00020	5044.710	3.9746	32
33	1577.722	.00063	.25016	3.9975	.00016	6306.887	3.9791	33
34	1972.152	.00051	.25013	3.9980	.00012	7884.609	3.9828	34
35	2465.190	.00041	.25010	3.9984	.00010	9856.761	3.9858	35



Factores de interés al 30% correspondientes a periodos compuestos discretos

N	PAGO SIMPLE		SERIE UNIFORME				Factor de gradiente	N
	Factor de cantidad compuesta	Factor de valor presente	Factor de recuperación de capital	Factor de valor presente	Factor de fondo de amortización	Factor de cantidad compuesta		
	(F/P, 30, N)	(P/F, 30, N)	(C/P, 30, N)	(P/C, 30, N)	(C/F, 30, N)	(F/C, 30, N)		
1	1.3000	.76923	1.3000	.7692	1.0000	1.000	.0000	1
2	1.6900	.59172	.73478	1.3609	.43478	2.2999	.4348	2
3	2.1969	.45517	.55063	1.8161	.25063	3.9899	.8277	3
4	2.8560	.35013	.46163	2.1662	.16163	6.1869	1.1782	4
5	3.7129	.26933	.41058	2.4355	.11058	9.0430	1.4903	5
6	4.8267	.20718	.37839	2.6427	.07839	12.755	1.7654	6
7	6.2748	.15937	.35687	2.8021	.05687	17.582	2.0062	7
8	8.1572	.12259	.34192	2.9247	.04192	23.857	2.2155	8
9	10.604	.09430	.33124	3.0190	.03124	32.014	2.3962	9
10	13.785	.07254	.32346	3.0915	.02346	42.619	2.5512	10
11	17.921	.05580	.31773	3.1473	.01773	56.404	2.6832	11
12	23.297	.04292	.31345	3.1902	.01345	74.326	2.7951	12
13	30.287	.03302	.31024	3.2232	.01024	97.624	2.8894	13
14	39.373	.02540	.30782	3.2486	.00782	127.91	2.9685	14
15	51.185	.01954	.30598	3.2682	.00598	167.28	3.0344	15
16	66.540	.01503	.30458	3.2832	.00458	218.46	3.0892	16
17	86.503	.01156	.30351	3.2948	.00351	285.01	3.1345	17
18	112.45	.00889	.30269	3.3036	.00269	371.51	3.1718	18
19	146.18	.00684	.30207	3.3105	.00207	483.96	3.2024	19
20	190.04	.00526	.30159	3.3157	.00159	630.15	3.2275	20
21	247.06	.00405	.30122	3.3198	.00122	820.20	3.2479	21
22	321.17	.00311	.30094	3.3229	.00094	1067.2	3.2646	22
23	417.53	.00240	.30072	3.3253	.00072	1388.4	3.2781	23
24	542.79	.00184	.30055	3.3271	.00055	1805.9	3.2890	24
25	705.62	.00142	.30043	3.3286	.00043	2348.7	3.2978	25
26	917.31	.00109	.30033	3.3297	.00033	3054.3	3.3049	26
27	1192.5	.00084	.30025	3.3305	.00025	3971.6	3.3106	27
28	1550.2	.00065	.30019	3.3311	.00019	5164.1	3.3152	28
29	2015.3	.00050	.30015	3.3316	.00015	6714.4	3.3189	29
30	2619.9	.00038	.30011	3.3320	.00011	8729.7	3.3218	30
31	3405.9	.00029	.30009	3.3323	.00009	11350.0	3.3242	31
32	4427.6	.00023	.30007	3.3325	.00007	14756.0	3.3261	32
33	6755.9	.00017	.30005	3.3327	.00005	19184.0	3.3276	33
34	7482.7	.00013	.30004	3.3328	.00004	24940.0	3.3287	34
35	9727.5	.00010	.30003	3.3329	.00003	32423.0	3.3297	35

Factores de interés al 40% correspondientes a periodos compuestos discretos

N	PAGO SIMPLE		SERIE UNIFORME				Factor de gradiente	N
	Factor de cantidad compuesta	Factor de valor presente	Factor de recuperación de capital	Factor de valor presente	Factor de fondo de amortización	Factor de cantidad compuesta		
	(F/P, 40, N)	(P/F, 40, N)	(C/P, 40, N)	(P/C, 40, N)	(C/F, 40, N)	(F/C, 40, N)		
1	1.4000	.71429	1.40000	.7143	1.00000	1.0000	.0000	1
2	1.9600	.51020	.81667	1.2244	.41667	2.3999	.4167	2
3	2.7440	.36443	.62936	1.5889	.22936	4.3599	.7798	3
4	3.8415	.26031	.54077	1.8492	.14077	7.1039	1.0923	4
5	5.3782	.18593	.49136	2.0351	.09136	10.945	1.3579	5
6	7.5295	.13281	.46126	2.1679	.06126	16.323	1.5810	6
7	10.541	.09486	.44192	2.2628	.04192	23.853	1.7663	7
8	14.757	.06776	.42907	2.3306	.02907	34.394	1.9185	8
9	20.660	.04840	.42034	2.3790	.02034	49.152	2.0422	9
10	28.925	.03457	.41432	2.4135	.01432	69.813	2.1419	10
11	40.495	.02469	.41013	2.4382	.01013	98.738	2.2214	11
12	56.693	.01764	.40718	2.4559	.00718	139.23	2.2845	12
13	79.370	.01260	.40510	2.4685	.00510	195.92	2.3341	13
14	111.11	.00900	.40363	2.4775	.00363	275.29	2.3728	14
15	155.56	.00643	.40259	2.4839	.00259	386.41	2.4029	15
16	217.79	.00459	.40184	2.4885	.00185	541.98	2.4262	16
17	304.91	.00328	.40132	2.4918	.00132	759.77	2.4440	17
18	426.87	.00234	.40094	2.4941	.00094	1064.6	2.4577	18
19	597.62	.00167	.40067	2.4958	.00067	1491.5	2.4681	19
20	836.67	.00120	.40048	2.4970	.00048	2089.1	2.4760	20
21	1171.3	.00085	.40034	2.4978	.00034	2925.8	2.4820	21
22	1639.8	.00061	.40024	2.4984	.00024	4097.1	2.4865	22
23	2295.8	.00044	.40017	2.4989	.00017	5737.0	2.4899	23
24	3214.1	.00031	.40012	2.4992	.00012	8032.8	2.4925	24
25	4499.8	.00022	.40009	2.4994	.00009	11247.2	2.4944	25

Factores de interés al 50% correspondientes a períodos compuestos discretos

N	PAGO SIMPLE		SERIE UNIFORME				Factor de gradiente	N
	Factor de cantidad compuesta	Factor de valor presente	Factor de recuperación de capital	Factor de valor presente	Factor de fondo de amortización	Factor de cantidad compuesta		
	(F/P, 50, N)	(P/F, 50, N)	(C/P, 50, N)	(P/C, 50, N)	(C/F, 50, N)	(F/C, 50, N)		
1	1.5000	.66667	1.5000	.6667	1.00000	1.000	.0000	1
2	2.2500	.44444	.90000	1.1111	.40000	2.500	.4000	2
3	3.3750	.29630	.71053	1.4074	.21053	4.750	.7368	3
4	5.0625	.19753	.62308	1.6049	.12308	8.125	1.0153	4
5	7.5937	.13169	.57583	1.7366	.07583	13.187	1.2417	5
6	11.390	.08779	.54812	1.8244	.04812	20.781	1.4225	6
7	17.085	.05853	.53108	1.8829	.03108	32.171	1.5648	7
8	25.628	.03902	.62030	1.9219	.02030	49.257	1.6751	8
9	38.443	.02601	.51335	1.9479	.01335	74.886	1.7596	9
10	57.665	.01734	.50882	1.9653	.00882	113.33	1.8235	10
11	86.497	.01156	.50585	1.9768	.00585	170.99	1.8713	11
12	129.74	.00771	.50388	1.9845	.00388	257.49	1.9067	12
13	194.61	.00514	.50268	1.9897	.00258	387.23	1.9328	13
14	291.92	.00343	.60172	1.9931	.00172	581.85	1.9518	14
15	437.89	.00228	.50114	1.9954	.00114	873.78	1.9656	15
16	656.84	.00152	.50076	1.9969	.00076	1311.5	1.9756	16
17	985.26	.00101	.60061	1.9979	.00051	1968.5	1.9827	17
18	1477.8	.00068	.50034	1.9986	.00034	2953.7	1.9878	18
19	2216.8	.00045	.50023	1.9991	.00023	4431.6	1.9914	19
20	3325.2	.00030	.50015	1.9994	.00015	6648.5	1.9939	20
21	4987.8	.00020	.50010	1.9995	.00010	9973.7	1.9957	21
22	7481.8	.00013	.50007	1.9997	.00007	14961.7	1.9970	22
23	11222.7	.00009	.50004	1.9998	.00004	22443.5	1.9979	23
24	16834.1	.00006	.50003	1.9998	.00003	33666.2	1.9985	24
25	25251.2	.00004	.50002	1.9999	.00002	50500.3	1.9990	25

Factores de interés al 60% correspondientes a períodos compuestos discretos

N	PAGO SIMPLE		SERIE UNIFORME				Factor de gradiente	N
	Factor de cantidad compuesta	Factor de valor presente	Factor de recuperación de capital	Factor de valor presente	Factor de fondo de amortización	Factor de cantidad compuesta		
	(F/P, 60, N)	(P/F, 60, N)	(C/P, 60, N)	(P/C, 60, N)	(C/F, 60, N)	(F/C, 60, N)		
1	1.6000	.62500	1.6000	.6250	1.0000	1.000	.0000	1
2	2.5600	.39063	.98462	1.0156	.38462	2.6000	.3846	2
3	4.0959	.24414	.79380	1.2597	.19380	5.1599	.6977	3
4	6.5535	.15259	.70804	1.4123	.10804	9.2559	.9464	4
5	10.485	.09537	.66325	1.6077	.06325	15.809	1.1395	5
6	16.777	.05960	.63803	1.5673	.03803	26.295	1.2863	6
7	26.843	.03725	.62322	1.6046	.02322	43.072	1.3958	7
8	42.949	.02328	.61430	1.6278	.01430	69.915	1.4759	8
9	68.719	.01456	.60886	1.6424	.00886	112.86	1.5337	9
10	109.95	.00909	.60551	1.6515	.00551	181.58	1.5748	10
11	175.92	.00568	.60343	1.6571	.00343	291.53	1.6037	11
12	281.47	.00365	.60214	1.6607	.00214	467.45	1.6238	12
13	450.35	.00222	.60134	1.6629	.00134	748.92	1.6377	13
14	720.57	.00139	.60083	1.6643	.00083	1199.2	1.6472	14
15	1152.9	.00087	.60052	1.6652	.00052	1919.8	1.6536	15
16	1844.6	.00054	.60033	1.6657	.00033	3072.7	1.6579	16
17	2951.4	.00034	.60020	1.6661	.00020	4917.4	1.6609	17
18	4722.3	.00021	.60013	1.6663	.00013	7868.8	1.6628	18
19	7555.7	.00013	.60008	1.6664	.00008	12591.0	1.6641	19
20	12089.0	.00008	.60005	1.6665	.00005	20147.0	1.6650	20

Factores de interés al 70% correspondientes a periodos compuestos discretos

N	PAGO SIMPLE		SERIE UNIFORME				Factor de gradiente	N
	Factor de cantidad compuesta	Factor de valor presente	Factor de recuperación de capital	Factor de valor presente	Factor de fondo de amortización	Factor de cantidad compuesta		
	(F/P, 70, N)	(P/F, 70, N)	(C/P, 70, N)	(P/C, 70, N)	(C/F, 70, N)	(F/C, 70, N)		
1	1.7000	.58824	1.7000	.5882	1.0000	1.000	.0000	1
2	2.8900	.34602	1.0703	.9343	.37037	2.700	.3704	2
3	4.9130	.20354	.87889	1.1378	.17889	5.590	.6619	3
4	8.3520	.11973	.79521	1.2575	.09521	10.502	.8845	4
5	14.198	.07043	.75304	1.3279	.05304	18.855	1.0497	5
6	24.137	.04143	.73025	1.3693	.03025	33.053	1.1692	6
7	41.033	.02437	.71749	1.3937	.01749	57.191	1.2537	7
8	69.757	.01434	.71018	1.4080	.01018	98.224	1.3122	8
9	118.58	.00843	.70595	1.4165	.00595	167.98	1.3520	9
10	201.59	.00496	.70349	1.4214	.00349	286.56	1.3787	10
11	342.71	.00292	.70205	1.4244	.00205	488.16	1.3963	11
12	582.62	.00172	.70120	1.4261	.00120	830.88	1.4079	12
13	990.45	.00101	.70071	1.4271	.00071	1413.5	1.4154	13
14	1683.7	.00059	.70042	1.4277	.00042	2403.9	1.4202	14
15	2862.4	.00036	.70024	1.4280	.00024	4087.7	1.4233	15
16	4868.0	.00021	.70014	1.4282	.00014	6950.1	1.4252	16
17	8272.3	.00012	.70008	1.4284	.00008	11816.0	1.4265	17
18	14063.0	.00007	.70005	1.4284	.00005	20089.0	1.4272	18
19	23907.0	.00004	.70003	1.4285	.00003	34152.0	1.4277	19
20	40642.0	.00002	.70002	1.4285	.00002	58059.0	1.4280	20

Factores de interés al 80% correspondientes a periodos compuestos discretos

N	PAGO SIMPLE		SERIE UNIFORME				Factor de gradiente	N
	Factor de cantidad compuesta	Factor de valor presente	Factor de recuperación de capital	Factor de valor presente	Factor de fondo de amortización	Factor de cantidad compuesta		
	(F/P, 80, N)	(P/F, 80, N)	(C/P, 80, N)	(P/C, 80, N)	(C/F, 80, N)	(F/C, 80, N)		
1	1.8000	.56556	1.8000	.5656	1.00000	1.0000	.0000	1
2	3.2400	.30864	1.1571	.8642	.35714	2.8000	.3571	2
3	5.8319	.17147	.96566	1.0356	.16556	6.0399	.6291	3
4	10.497	.09526	.88423	1.1309	.08423	11.871	.8288	4
5	18.895	.05292	.84470	1.1838	.04470	22.369	.9706	5
6	34.012	.02940	.82423	1.2132	.02423	41.265	1.0682	6
7	61.221	.01633	.81328	1.2295	.01328	75.277	1.1337	7
8	110.19	.00907	.80733	1.2386	.00733	136.49	1.1767	8
9	198.35	.00504	.80405	1.2437	.00405	246.69	1.2044	9
10	357.04	.00280	.80225	1.2465	.00225	445.05	1.2219	10
11	642.68	.00156	.80125	1.2480	.00125	802.10	1.2328	11
12	1156.8	.00086	.80069	1.2489	.00069	1444.7	1.2396	12
13	2082.2	.00048	.80038	1.2494	.00038	2601.6	1.2437	13
14	3748.1	.00027	.80021	1.2496	.00021	4683.8	1.2462	14
15	6746.5	.00015	.80012	1.2498	.00012	8431.9	1.2477	15

**Factores de interés al 90% correspondientes a periodos compuestos discretos**

N	PAGO SIMPLE		SERIE UNIFORME				Factor de gradiente	N
	Factor de cantidad compuesta	Factor de valor Presente	Factor de recuperación de Capital	Factor de valor Presente	Factor de fondo de amortización	Factor de cantidad compuesta		
	(F/P, 90, N)	(P/F, 90, N)	(C/P, 90, N)	(P/C, 90, N)	(C/F, 90, N)	(F/C, 90, N)		
1	1.9000	.52632	1.9000	.52632	1.00000	1.0000	.00000	1
2	3.6100	.27701	1.2448	.80332	.34483	2.9000	.34483	2
3	6.8589	.14579	1.0536	.94912	.15361	6.5099	.59908	3
4	13.032	.07673	.97480	1.0258	.07480	13.368	.77867	4
5	24.760	.04039	.93788	1.0662	.03788	26.401	.90068	5
6	47.045	.02126	.91955	1.0874	.01955	51.161	.98081	6
7	89.386	.01119	.91018	1.0986	.01018	98.207	1.0319	7
8	169.83	.00589	.90533	1.1045	.00533	187.59	1.0637	8
9	322.68	.00310	.90280	1.1076	.00280	357.42	1.0831	9
10	613.10	.00163	.90147	1.1093	.00147	680.11	1.0947	10

**Factores de interés al 100% correspondientes a periodos compuestos discretos**

N	PAGO SIMPLE		SERIE UNIFORME				Factor de gradiente	N
	Factor de cantidad compuesta	Factor de valor Presente	Factor de recuperación de Capital	Factor de valor Presente	Factor de fondo de amortización	Factor de cantidad compuesta		
	(F/P, 100, N)	(P/F, 100, N)	(C/P, 100, N)	(P/C, 100, N)	(C/F, 100, N)	(F/C, 100, N)		
1	2.000	.50000	2.0000	.50000	1.0000	1.000	.00000	1
2	4.000	.25000	1.3333	.75000	.33333	3.000	.33333	2
3	8.000	.12500	1.1428	.87500	.14286	7.000	.57143	3
4	16.000	.06250	1.0666	.93750	.06667	15.000	.73333	4
5	32.000	.03125	1.0322	.96875	.03226	31.000	.83871	5
6	64.00	.01562	1.0158	.98438	.01587	63.00	.90475	6
7	128.00	.00781	1.0078	.99219	.00787	127.00	.94488	7
8	256.00	.00391	1.0039	.99609	.00392	255.00	.96863	8
9	512.00	.00195	1.0019	.99805	.00196	511.00	.98239	9
10	1024.0	.00098	1.0009	.99902	.00098	1023.0	.99022	10

## APÉNDICE B

PAQUETE DE COMPUTACIÓN

ANÁLISIS DE DECISIONES I





A continuación se presenta un listado del programa de computación en lenguaje basic que incluye todos los temas analizados en el presente trabajo esperando sea utilizado como herramienta para resolver algunos de los problemas que se ilustran en el curso.

El programa de computación ocupa un espacio de 28,070 bytes en disco flexible de doble lado y doble densidad.

El paquete puede correrse en cualquier microcomputadora compatible con IBM-PC, independientemente de su capacidad, es decir, ya sea para 250k, 512k, ...etc. bytes de memoria RAM.



```

10 REM      UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA
20 REM      UNIDAD AZCAPOTZALCO
30 REM      PROGRAMA DE AYUDA PARA LA MATERIA DE
40 REM      ANALISIS DE DECISIONES I
50 REM      REALIZADO POR:
60 REM      JAIME GRANADOS ESTRADA          B0306785
70 REM      FERNANDO JOSE ITURRALDE DE DIOS  B0301184
80 REM      HECTOR RICARDO VEGA GUTIERREZ    B0308507
90 ON ERROR GOTO 7360
100 TRUFF:KEY OFF:CLS:FOR K=1 TO 14:KEY (K) ON:NEXT:WIDTH 80
110 DIM FDEN(K),VENE(K),IEL1(60),CPUN(60),CDPR(60),CTCB(60),BTBB(60),FDDE(60),
    VFCN(60),VFEN(60)
120 SCREEN 0,0,0,0:CLS
130 LOCATE 13,30:PRINT "UN MOMENTO ..."
140 SCREEN 0,0,3,0
150 CLS
160 DIM MENU$(20)
170 FOR K=1 TO 16:READ MENU$(K):NEXT:FOR K=1 TO 10:READ NR$(K):NEXT:RESTORE
180 DATA "      A.- Cálculo del valor futuro equivalente, modelo del valor futuro."
190 DATA "      B.- Cálculo del valor presente equivalente, modelo del valor futuro."
200 DATA "      C.- Cálculo del número de años en el modelo del valor futuro."
210 DATA "      D.- Equivalencia futura de una serie uniforme."
220 DATA "      E.- Equivalencia presente de una serie uniforme."
230 DATA "      F.- Anualidad equivalente de un valor futuro."
240 DATA "      G.- Anualidad equivalente de un valor presente."
250 DATA "      H.- Anualidad equivalente de una serie gradiente."
260 DATA "      I.- Valor futuro de una serie gradiente aritmético."
270 DATA "      J.- Valor presente de una serie gradiente aritmético."
280 DATA "      K.- Valor presente para una tasa de interés nominal."
290 DATA "      L.- Valor futuro para una tasa de interés nominal."
300 DATA "      M.- Tasa de interés efectiva."
310 DATA "      N.- Medidas de rentabilidad y comparación de alternativas."
320 DATA "      O.- Análisis marginal."
330 DATA "      P.- Fin de programa."
340 DATA "      I"," II"," III"," IV"," V"," VI"," VII","VIII"," IX"," X"
350 COLOR 0,7
360 LOCATE 1,1,0:PRINT SPACE$(80);
370 FOR K=2 TO 23
380 LOCATE K,1:PRINT " ";LOCATE K,79:PRINT " ";
390 NEXT
400 COLOR 16,7:LOCATE 23,1:PRINT "      Para seleccionar usa las teclas de flechas o la tecla correspondiente ";COLOR 7,0
410 LOCATE 1,1:COLOR 7,0
420 LOCATE 3,30:PRINT "ANALISIS DE DECISIONES";
430 LOCATE 5,30:PRINT "  MENU DE OPCIONES  ";
440 FOR K=1 TO 16
450 LOCATE 6+K,3:PRINT MENU$(K);

```

```

460 NEXT
470 NI=1:NA=1
480 COLOR 0,7
490 LOCATE 7,3:PRINT MENU$(1)
500 COLOR 7,0:SCREEN 0,0,3,3
510 KEY (11) ON:ON KEY(11) GOSUB 6390
520 KEY (12) ON:ON KEY(12) GOSUB 6390
530 KEY (13) ON:ON KEY(13) GOSUB 7190
540 KEY (14) ON:ON KEY(14) GOSUB 7190
550 COLOR 16,7:LOCATE 23,1:PRINT "      Para seleccionar usa las teclas de flech
as o la letra correspondiente ";:COLOR 7,0
560 R$=INKEY$:IF R$="" THEN 560
570 IF (R$<"A" OR R$>"F") AND R$<>CHR$(13) THEN BEEP:GOTO 560
580 IF R$=CHR$(13) THEN 700
590 NI=ASC(R$)-64
600 LOCATE 6+NA,3:PRINT MENU$(NA);
610 COLOR 0,7
620 LOCATE 6+NI,3:PRINT MENU$(NI);
630 COLOR 7,0
640 GOSUB 6180
650 IF R$="S" THEN 700
660 LOCATE 6+NI,3:PRINT MENU$(NI);
670 COLOR 0,7
680 LOCATE 6+NA,3:PRINT MENU$(NA);
690 NI=NA:GOTO 500
700 FOR K=11 TO 14:KEY (K) OFF:NEXT:SCREEN 0,0,0,0:ON NI GOTO 730,990,1250,1500,
1760,2020,2280,2540,2790,3040,3290,3580,3870,4080,5190,5630
710 REM      aaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaa
720 REM      aaaaaa aaaaaa
730 CLS:REM aaaaa CALCULO DEL VALOR FUTURO EQUIVALENTE aaaaa
740 REM      aaaaa aaaaaa
750 REM      aaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaa
760 GOSUB 6120
770 LOCATE 5,11:PRINT "MENÚ: ";:COLOR 0,7:PRINT "F=F(F,F,i%,n)";:COLOR 7,0
780 LOCATE 5,1:PRINT "NÚMERO DE AÑOS: ";:COLOR 0,7:PRINT SPACE$(3);:COLOR 7,0
790 LOCATE 7,1:PRINT "TASA DE INTERES: ";:COLOR 0,7:PRINT SPACE$(6);:COLOR 7,0
800 LOCATE 7,1:PRINT "VALOR PRESENTE ";:COLOR 0,7:PRINT SPACE$(15);:COLOR 7,0
810 NLE=3:SUB=1:H=18:V=5:GOSUB 5700
820 IF Y$=CHR$(27) THEN LOCATE 1,1,0:GOTO 960
830 NA=Y$
840 NLE=6:SUB=1:H=18:V=7:GOSUB 5700
850 IF Y$=CHR$(27) THEN LOCATE 1,1,0:GOTO 960
860 TI=Y$
870 NLE=15:SUB=1:H=18:V=9:GOSUB 5700
880 IF Y$=CHR$(27) THEN LOCATE 1,1,0:GOTO 960
890 VF=Y$
900 GOSUB 6250
910 IF R$="N" THEN 780
920 NA=VAL(NA*):TI=VAL(TI*)/100:VP=VAL(VF*)
930 F=VP*(1+TI)^NA
940 LOCATE 14,1:PRINT "VALOR FUTURO = ";:PRINT USING
"#####.###";F;
950 GOSUB 6320:CLS
960 SCREEN 0,0,3,3:NA=NI:GOTO 510
970 REM      bbbbbbbbbbbbbbbbbbbbbbbbbbbbbbbbbbbbbbbbbbbbbbbbbbb
980 REM      bbbbb bbbbb
990 CLS:REM bbbbb CALCULO DEL VALOR PRESENTE EQUIVALENTE bbbbb
1000 REM      bbbbb bbbbb
1010 REM      bbbbbbbbbbbbbbbbbbbbbbbbbbbbbbbbbbbbbbbbbbbbbbb
1020 GOSUB 6120
1030 LOCATE 5,11:PRINT "MENÚ: ";:COLOR 0,7:PRINT "F=F(F,F,i%,n)";:COLOR 7,0
1040 LOCATE 5,1:PRINT "NÚMERO DE AÑOS: ";:COLOR 0,7:PRINT SPACE$(3);:COLOR 7,0
1050 LOCATE 7,1:PRINT "TASA DE INTERES: ";:COLOR 0,7:PRINT SPACE$(6);:COLOR 7,0
1060 LOCATE 7,1:PRINT "VALOR FUTURO ";:COLOR 0,7:PRINT SPACE$(15);:COLOR 7,0
1070 NLE=3:SUB=1:H=18:V=5:GOSUB 5700
1080 IF Y$=CHR$(27) THEN LOCATE 1,1,0:GOTO 1220

```

```

1090 NA%=Y%
1100 NLE=6:SUB=1:H=18:V=7:GOSUB 5700
1110 IF Y%=CHR$(27) THEN LOCATE 1,1,0:GOTO 1220
1120 TI%=Y%
1130 NLE=15:SUB=1:H=18:V=9:GOSUB 5700
1140 IF Y%=CHR$(27) THEN LOCATE 1,1,0:GOTO 1220
1150 VF%=Y%
1160 GOSUB 6250
1170 IF R%="N" THEN 1040
1180 NA=VAL(NA%):TI=VAL(TI%)/100:VF=VAL(VF%)
1190 F=VF/(1+TI) NI
1200 LOCATE 14,1:PRINT "VALOR PRESENTE = ";:PRINT USING
"#####.###";F;
1210 GOSUB 6320:CLS
1220 SCREEN 0,0,3,3:NA=NI:GOTO 510
1230 REM ccccccccccccccccccccccccccccccccccccccccccccccccccccccccc
1240 REM ccccc ccccc
1250 CLS:REM ccccc CALCULO DEL NUMERO DE AÑOS ccccc
1260 REM ccccc ccccc
1270 REM ccccccccccccccccccccccccccccccccccccccccccccccccccccccccc
1280 GOSUB 6120
1290 LOCATE 5,1:PRINT "TASA DE INTERES ";:COLOR 0,7:PRINT SPACE$(6):;:COLOR 7,0
1300 LOCATE 7,1:PRINT "VALOR PRESENTE ";:COLOR 0,7:PRINT SPACE$(15):;:COLOR 7,0
1310 LOCATE 9,1:PRINT "VALOR FUTURO ";:COLOR 0,7:PRINT SPACE$(15):;:COLOR 7,0
1320 NLE=6:SUB=1:H=18:V=5:GOSUB 5700
1330 IF Y%=CHR$(27) THEN LOCATE 1,1,0:GOTO 1470
1340 TI%=Y%
1350 NLE=15:SUB=1:H=18:V=7:GOSUB 5700
1360 IF Y%=CHR$(27) THEN LOCATE 1,1,0:GOTO 1470
1370 VP%=Y%
1380 NLE=15:SUB=1:H=18:V=9:GOSUB 5700
1390 IF Y%=CHR$(27) THEN LOCATE 1,1,0:GOTO 1470
1400 VF%=Y%
1410 GOSUB 6250
1420 IF R%="N" THEN 1290
1430 VP=VAL(VP%):TI=VAL(TI%)/100:VF=VAL(VF%)
1440 N=LOG(VF/VF)/LOG(1+TI):IF N=INT(N)+.5 THEN N=INT(N) ELSE N=INT(N)+1
1450 LOCATE 14,1:PRINT "NUMERO DE AÑOS = ";:PRINT USING
"#####.###";N;
1460 GOSUB 6320:CLS
1470 SCREEN 0,0,3,3:NA=NI:GOTO 510
1480 REM ddddddcccccccccccccccccccccccccccccccccccccccccccccccccccccccc
1490 REM ddddd ddddd
1500 CLS:REM dddd EQUIVALENCIA FUTURA DE UNA SERIE UNIFORME dddd
1510 REM ddddd ddddd
1520 REM ddddddcccccccccccccccccccccccccccccccccccccccccccccccccccccccc
1530 GOSUB 6120
1540 LOCATE 5,41:PRINT "FENOMENO: ";:COLOR 0,7:PRINT "F=A(F/A,1%,n)";:COLOR 7,0
1550 LOCATE 5,1:PRINT "NUMERO DE AÑOS: ";:COLOR 0,7:PRINT SPACE$(3):;:COLOR 7,0
1560 LOCATE 7,1:PRINT "TASA DE INTERES: ";:COLOR 0,7:PRINT SPACE$(6):;:COLOR 7,0
1570 LOCATE 9,1:PRINT "ANUALIDAD: ";:COLOR 0,7:PRINT SPACE$(15):;:COLOR 7,0
1580 NLE=3:SUB=1:H=18:V=5:GOSUB 5700
1590 IF Y%=CHR$(27) THEN LOCATE 1,1,0:GOTO 1730
1600 NA%=Y%
1610 NLE=6:SUB=1:H=18:V=7:GOSUB 5700
1620 IF Y%=CHR$(27) THEN LOCATE 1,1,0:GOTO 1730
1630 TI%=Y%
1640 NLE=15:SUB=1:H=18:V=9:GOSUB 5700
1650 IF Y%=CHR$(27) THEN LOCATE 1,1,0:GOTO 1730
1660 AN%=Y%
1670 GOSUB 6250
1680 IF R%="N" THEN 1550
1690 AN=VAL(AN%):TI=VAL(TI%)/100:NA=VAL(NA%)
1700 F=AN*((1+TI)^(NA-1))/TI
1710 LOCATE 14,1:PRINT "EQUIVALENCIA FUTURA= ";:PRINT USING
"#####.###";F;

```

```

1720 GOSUB 6320:CLS
1730 SCREEN 0,0,3,3:NA=NI:GOTO 510
1740 REN      eeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeee
1750 REN      eeeee                                     eeeee
1760 CLS:REN eeeee      EQUIVALENCIA PRESENTE DE UNA SERIE UNIFORME eeeee
1770 REN      eeeee
1780 REN      eeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeee
1790 GOSUB 6120
1800 LOCATE 5,41:PRINT "NOMINICO: ";:COLOR 0,7:PRINT "P=A(F/A,1%,n)";:COLOR 7,0
1810 LOCATE 5,1:PRINT "NUMERO DE AÑOS: ";:COLOR 0,7:PRINT SPACE$(3);:COLOR 7,0
1820 LOCATE 7,1:PRINT "TASA DE INTERES: ";:COLOR 0,7:PRINT SPACE$(6);:COLOR 7,0
1830 LOCATE 9,1:PRINT "ANUALIDAD: ";:COLOR 0,7:PRINT SPACE$(15);:COLOR 7,0
1840 NLE=3:SUB=1:H=18:V=0:GOSUB 5700
1850 IF Y%=CHR$(27) THEN LOCATE 1,1,0:GOTO 1990
1860 NA=Y%
1870 NLE=6:SUB=1:H=18:V=7:GOSUB 5700
1880 IF Y%=CHR$(27) THEN LOCATE 1,1,0:GOTO 1990
1890 TI=Y%
1900 NLE=15:SUB=1:H=18:V=9:GOSUB 5700
1910 IF Y%=CHR$(27) THEN LOCATE 1,1,0:GOTO 1990
1920 AN=Y%
1930 GOSUB 6250
1940 IF R%="N" THEN 1910
1950 AN=VAL(AN%):TI=VAL(TI%)/100:NA=VAL(NA%)
1960 P=AN*((1+TI)^(NA-1))/(TI*(1-TI)^NA)
1970 LOCATE 14,1:PRINT "EQUIVALENCIA PRESENTE= ";:PRINT USING
"#####.###":P
1980 GOSUB 6320:CLS
1990 SCREEN 0,0,3,3:NA=NI:GOTO 510
2000 REN      ffffffffffffffffffffffffffffffff:ffffffffffffffffffffffffffff
2010 REN      fffff                                     fffff
2020 CLS:REN fffff      ANUALIDAD EQUIVALENTE DE UN VALOR FUTURO +ffff
2030 REN      fffff
2040 REN      ffffffff:fffffffffffffffffffffffffffffff:ffffffffffffffffffff
2050 GOSUB 6120
2060 LOCATE 5,41:PRINT "NOMINICO: ";:COLOR 0,7:PRINT "A=P(A/P,1%,n)";:COLOR 7,0
2070 LOCATE 5,1:PRINT "NUMERO DE AÑOS: ";:COLOR 0,7:PRINT SPACE$(3);:COLOR 7,0
2080 LOCATE 7,1:PRINT "TASA DE INTERES: ";:COLOR 0,7:PRINT SPACE$(6);:COLOR 7,0
2090 LOCATE 9,1:PRINT "VALOR FUTURO: ";:COLOR 0,7:PRINT SPACE$(15);:COLOR 7,0
2100 NLE=3:SUB=1:H=18:V=0:GOSUB 5700
2110 IF Y%=CHR$(27) THEN LOCATE 1,1,0:GOTO 2250
2120 NA=Y%
2130 NLE=6:SUB=1:H=18:V=7:GOSUB 5700
2140 IF Y%=CHR$(27) THEN LOCATE 1,1,0:GOTO 2250
2150 TI=Y%
2160 NLE=15:SUB=1:H=18:V=9:GOSUB 5700
2170 IF Y%=CHR$(27) THEN LOCATE 1,1,0:GOTO 2250
2180 VF=Y%
2190 GOSUB 6250
2200 IF R%="N" THEN 2070
2210 NA=VAL(NA%):TI=VAL(TI%)/100:VF=VAL(VF%)
2220 A=VF*(TI)/((1+TI)^NA-1)
2230 LOCATE 14,1:PRINT "VALOR FUTURO = ";:PRINT USING
"#####.###":A;
2240 GOSUB 6320:CLS
2250 SCREEN 0,0,3,3:NA=NI:GOTO 510
2260 REN      ggggggggggggggggggggggggggggggggggggggggggggggggggggggggggggg
2270 REN      gggggg                                     gggggg
2280 CLS:REN ggggg      ANUALIDAD EQUIVALENTE DE UN VALOR PRESENTE gggggg
2290 REN      gggggg
2300 REN      ggggggggggggggggggggggggggggggggggggggggggggggggggggggggggggg
2310 GOSUB 6120
2320 LOCATE 5,41:PRINT "NOMINICO: ";:COLOR 0,7:PRINT "A=P(A/P,1%,n)";:COLOR 7,0
2330 LOCATE 5,1:PRINT "NUMERO DE AÑOS: ";:COLOR 0,7:PRINT SPACE$(3);:COLOR 7,0
2340 LOCATE 7,1:PRINT "TASA DE INTERES: ";:COLOR 0,7:PRINT SPACE$(6);:COLOR 7,0
2350 LOCATE 9,1:PRINT "VALOR PRESENTE: ";:COLOR 0,7:PRINT SPACE$(15);:COLOR 7,0

```

```

2380 NLE=3:SUB=1:H=18:V=3:GOSUB 5700
2370 IF Y%=CHR$(27) THEN LOCATE 1,1,0:GOTO 2510
2380 NA%=Y%
2390 NLE=6:SUB=1:H=18:V=7:GOSUB 5700
2400 IF Y%=CHR$(27) THEN LOCATE 1,1,0:GOTO 2510
2410 TI%=Y%
2420 NLE=15:SUB=1:H=18:V=9:GOSUB 5700
2430 IF Y%=CHR$(27) THEN LOCATE 1,1,0:GOTO 2510
2440 VP%=Y%
2450 GOSUB 6250
2460 IF R%="N" THEN 2530
2470 NA=VAL(NA%):TI=VAL(TI%)/100:VF=VAL(VF%)
2480 A=VF*(TI*(1+TI)^N0)/(1+TI)^N0-1
2490 LOCATE 14,1:PRINT "ANUALIDAD EQUIVALENTE=" ";PRINT USING
"#####.##";A;
2500 GOSUB 6320:CLS
2510 SCREEN 0,0,3,3:NA=NI:GOTO 510
2520 REM #####
2530 REM #####
2540 CLS:REM ##### ANUALIDAD EQUIVALENTE DE UNA SERIE GRADIENTE #####
2550 REM #####
2560 REM #####
2570 GOSUB 6120
2580 LOCATE 5,1:PRINT "NUMERO DE AÑOS: ";:COLOR 0,7:PRINT SPACE*(3);:COLOR 7,0
2590 LOCATE 7,1:PRINT "TASA DE INTERES: ";:COLOR 0,7:PRINT SPACE*(6);:COLOR 7,0
2600 LOCATE 9,1:PRINT "GRADIENTE: ";:COLOR 0,7:PRINT SPACE*(15);:COLOR 7,0
2610 NLE=3:SUB=1:H=18:V=3:GOSUB 5700
2620 IF Y%=CHR$(27) THEN LOCATE 1,1,0:GOTO 2780
2630 NA%=Y%
2640 NLE=6:SUB=1:H=18:V=7:GOSUB 5700
2650 IF Y%=CHR$(27) THEN LOCATE 1,1,0:GOTO 2760
2660 TI%=Y%
2670 NLE=15:SUB=1:H=18:V=9:GOSUB 5700
2680 IF Y%=CHR$(27) THEN LOCATE 1,1,0:GOTO 2760
2690 GR%=Y%
2700 GOSUB 6250
2710 IF R%="N" THEN 2800
2720 NA=VAL(NA%):TI=VAL(TI%)/100:GR=VAL(GR%)
2730 A=(GR/TI)*((1+(NA*(1+TI)^N0)/(1+TI)^N0)-1)
2740 LOCATE 14,1:PRINT "ANUALIDAD EQUIVALENTE=" ";PRINT USING
"#####.##";A;
2750 GOSUB 6320:CLS
2760 SCREEN 0,0,3,3:NA=NI:GOTO 510
2770 REM #####
2780 REM #####
2770 CLS:REM ##### VALOR FUTURO DE UNA SERIE GRADIENTE ARITMETICO #####
2800 REM #####
2810 REM #####
2820 GOSUB 6120
2830 LOCATE 5,1:PRINT "NUMERO DE AÑOS: ";:COLOR 0,7:PRINT SPACE*(3);:COLOR 7,0
2840 LOCATE 7,1:PRINT "TASA DE INTERES: ";:COLOR 0,7:PRINT SPACE*(6);:COLOR 7,0
2850 LOCATE 9,1:PRINT "GRADIENTE: ";:COLOR 0,7:PRINT SPACE*(15);:COLOR 7,0
2860 NLE=3:SUB=1:H=18:V=3:GOSUB 5700
2870 IF Y%=CHR$(27) THEN LOCATE 1,1,0:GOTO 3010
2880 NA%=Y%
2890 NLE=6:SUB=1:H=18:V=7:GOSUB 5700
2900 IF Y%=CHR$(27) THEN LOCATE 1,1,0:GOTO 3010
2910 TI%=Y%
2920 NLE=15:SUB=1:H=18:V=9:GOSUB 5700
2930 IF Y%=CHR$(27) THEN LOCATE 1,1,0:GOTO 3010
2940 GR%=Y%
2950 GOSUB 6250
2960 IF R%="N" THEN 2830
2970 NA=VAL(NA%):TI=VAL(TI%)/100:GR=VAL(GR%)
2980 F=(GR/TI)*(((1+TI)^N0)-1)/(1+TI)-NA
2990 LOCATE 14,1:PRINT "ANUALIDAD EQUIVALENTE=" ";PRINT USING

```







```

4150 IF VAL(NA#) > 17 THEN H=17 ELSE H=VAL(NA#)
4170 FOR K=1 TO H:LOCATE K+6,1:PRINT USING "##";K:NEXT
4200 IF VAL(NA#) < 18 THEN 4300
4210 IF VAL(NA#) > 37 THEN H=37 ELSE H=VAL(NA#)
4220 LOCATE 24,34,0:PRINT "UN MOMENTO ...";
4250 SCREEN 0,0,1,0:CLS
4260 V1=1:GOSUB 7270
4280 FOR K=18 TO H:LOCATE K-14,1:PRINT USING "##";K:NEXT
4290 IF VAL(NA#) < 38 THEN 4300
4270 SCREEN 0,0,2,0:CLS
4280 V1=1:GOSUB 7270
4270 FOR K=38 TO H:LOCATE K-34,1:PRINT USING "##";K:NEXT
4300 SCREEN 0,0,0,0
4310 LOCATE 24,34:PRINT SPACE*(14);
4320 IF VAL(NA#) > 17 THEN H=17 ELSE H=VAL(NA#)
4330 FOR K=1 TO H:V=6+K:GOSUB 6030:NEXT
4340 IF VAL(NA#) < 18 THEN V=VAL(NA#)+7:GOSUB 6040:GOTO 4410
4350 SCREEN 0,0,1,1
4360 IF VAL(NA#) > 37 THEN H=37 ELSE H=VAL(NA#)
4370 FOR K=18 TO H:V=K-14:GOSUB 6650:NEXT
4380 IF VAL(NA#) < 38 THEN V=VAL(NA#)-13:GOSUB 6040:GOTO 4410
4390 SCREEN 0,0,2,2
4400 FOR K=38 TO H:V=K-34:GOSUB 6650:NEXT:V=VAL(NA#)-33:GOSUB 6040
4410 GOSUB 6320
4420 REBC=(V\F)/TVFC
4430 IF REBC>1 THEN 4500
4440 SCREEN 0,0,0,0:CLS:GOSUB 6120
4450 LOCATE 8,21:PRINT "LA RELACION BENEFICIO-COSTO RESULTO SER:"
4460 LOCATE 10,36:PRINT USING "####,####";REBC
4470 LOCATE 12,19:PRINT "POR LO QUE NO ES RENTABLE Y NO TIENE SENTIDO"
4480 LOCATE 14,33:PRINT "SEGUIR ADELANTE."
4470 GOSUB 6320:LOCATE 1,1,0:SCREEN 0,0,3,3:NA=NI:GOTO 510
4500 SCREEN 0,0,0,0
4510 V1=4:GOSUB 5990
4520 IF VAL(NA#) > 17 THEN H=17 ELSE H=VAL(NA#)
4530 FOR K=1 TO H:V=6+K:GOSUB 6030:NEXT
4540 IF VAL(NA#) < 18 THEN 4630
4550 SCREEN 0,0,1,1
4560 V1=1:GOSUB 5990
4570 IF VAL(NA#) > 37 THEN H=37 ELSE H=VAL(NA#)
4580 FOR K=18 TO H:V=K-14:GOSUB 6030:NEXT
4590 IF VAL(NA#) < 38 THEN 4630
4600 SCREEN 0,0,2,2
4610 V1=1:GOSUB 5990
4620 FOR K=38 TO H:V=K-34:GOSUB 6030:NEXT
4630 SCREEN 0,0,0,0
4640 IF VAL(NA#) > 17 THEN H=17 ELSE H=VAL(NA#)
4650 FOR K=1 TO H:V=6+K:GOSUB 7120:NEXT
4660 IF VAL(NA#) < 18 THEN V=VAL(NA#)+7:GOSUB 6090:GOTO 4720
4670 SCREEN 0,0,1,1
4680 IF VAL(NA#) > 37 THEN H=37 ELSE H=VAL(NA#)
4690 FOR K=18 TO H:V=K-14:GOSUB 7120:NEXT
4700 IF VAL(NA#) < 38 THEN GOSUB 6090:GOTO 4720
4710 FOR K=38 TO H:V=K-34:GOSUB 7120:NEXT
4720 IF TVFND0 THEN GOSUB 6320:GOTO 4790
4730 SCREEN 0,0,0,0:CLS:GOSUB 6120
4740 LOCATE 8,26:PRINT "EL VALOR PRESENTE NETO TOTAL RESULTO SER:"
4750 LOCATE 10,33:PRINT USING "#####,###";TVFN
4760 SCREEN 0,0,0,0
4770 LOCATE 14,23:PRINT "NO TIENE SENTIDO SEGUIR ADELANTE."
4780 GOSUB 6320:LOCATE 1,1,0:SCREEN 0,0,3,3:NA=NI:GOTO 510
4790 SCREEN 0,0,0,0
4800 IF VAL(NA#) > 17 THEN H=17 ELSE H=VAL(NA#)
4810 FOR K=1 TO H:V=6+K:GOSUB 5990:NEXT

```



```

5420 IF VAL(Y#) < 0 THEN Y# = 0
5430 VFBE(K) = VAL(Y#) * 65536 * 5960
5440 H = SS * 65536 * 5930 * 65536 * 5700
5450 IF Y# = CHR$(27) THEN GOTO 5460
5460 IF VAL(Y#) = 0 THEN Y# = "0"
5470 VFBE(K) = VAL(Y#) * 65536 * 5960
5480 GOSUB 6250
5490 IF R# = "N" THEN GOTO 5500
5500 IF R# = "2" THEN GOTO 5510
5510 IF VFBE(K) - VFBE(K-1) < 20 THEN GOTO 5560
5520 LOCATE 24, 7: BEEP: PRINT "ESTOS ULTIMOS DATOS QUIZA SON ERROREOS. INTRODUSCAL  

5530 GOSUB 6250
5540 LOCATE 24, 1: PRINT SPACE$(79);
5550 GOTO 5520
5560 BOMB(K) = (VFBE(K) - VFBE(K-1)) / (VFBE(K) + VFBE(K-1))
5570 LOCATE 24 * 2, 67: PRINT USING "###.###"; BOMB(K)
5580 NEXT
5590 GOSUB 6320
5600 SCREEN 0, 0, 0, 0: LOCATE 1, 1, 0: GOTO 510
5610 REM      pppppppppppppppppppppppppppppppppppppp
5620 REM      pppppp      ppppp
5630 CLS: REM      ppppp      rrr de programa      ppppp
5640 REM      pppppp      ppppp
5650 REM      pppppppppppppppppppppppppppppppppppppp
5660 GOSUB 6120
5670 LOCATE 10, 35: PRINT "ASIN LUEBU."
5680 NEXT
5690 NEXT
5700 Y# = " "; NCRK = 0: NCR = 0: NCRB = 0: NRE = 0: LOCATE V, H, 1, 0, 11
5710 ON SUB GOSUB 5670
5720 IF R# = CHR$(8) AND NCR = 0 THEN BEEP: GOTO 5710
5730 IF R# = CHR$(13) AND NCR = 0 THEN PRINT STRING$(NLE, " "); RETURN
5740 IF R# = CHR$(10) AND NCR = 0 THEN RETURN
5750 IF R# = CHR$(27) AND NCR = 1 THEN LOCATE V, H: COLOR 0, 7: PRINT " "; COLOR 7, 0:
5760 GOTO 5700
5760 IF NCR = 0 THEN GOTO 5770
5770 IF R# = CHR$(8) AND MID$(Y#, NCR, 1) = "." AND NR = 1 THEN NR = 0: LOCATE V, H + NCR:
5780 COLOR 0, 7: PRINT " "; COLOR 7, 0: NCR = NCR + 1: LOCATE V, H + NCR:
5790 Y# = LEFT$(Y#, NCR): GOTO 5710
5780 IF R# = CHR$(8) AND MID$(Y#, NCR, 1) = "-" AND NR = 1 THEN NR = 0: LOCATE V, H + NCR:
5790 COLOR 0, 7: PRINT " "; COLOR 7, 0: NCR = NCR + 1: LOCATE V, H + NCR:
5800 Y# = LEFT$(Y#, NCR): GOTO 5710
5770 IF R# = CHR$(8) AND MID$(Y#, NCR, 1) = "E" AND NR = 1 THEN NR = 0: LOCATE V, H + NCR:
5810 COLOR 0, 7: PRINT " "; COLOR 7, 0: NCR = NCR + 1: LOCATE V, H + NCR:
5820 Y# = LEFT$(Y#, NCR): GOTO 5710
5830 IF R# = CHR$(8) AND NCR = 1 THEN NCR = NCR + 1: LOCATE V, H + NCR: COLOR 0, 7:
5840 PRINT " "; COLOR 7, 0: LOCATE V, H + NCR: Y# = LEFT$(Y#, NCR): GOTO 5710
5810 IF R# = "." AND NR = 0 THEN NR = 1 ELSE IF R# = "." AND NR = 1 THEN BEEP: GOTO 5710
5820 IF R# = "-" AND NR = 0 THEN NR = 1 ELSE IF R# = "-" AND NR = 1 THEN BEEP: GOTO 5710
5830 IF R# = "E" AND NR = 0 THEN NR = 1 ELSE IF R# = "E" AND NR = 1 THEN BEEP: GOTO 5710
5840 IF R# = CHR$(27) THEN R# = CHR$(27): RETURN
5850 PRINT R#; Y# = Y# * R# * NCR - NCR + 1
5860 IF NCR < NLE THEN GOTO 5710 ELSE RETURN
5870 IF INKEY$: IF R# = "." THEN GOTO 5870
5880 IF (R# = "0" OR R# = "1") AND R# < "." AND R# < "E" AND R# < "E" AND R# < CHR$(8)
AND R# < CHR$(13) AND R# < CHR$(27) THEN BEEP: GOTO 5870
5870 RETURN
5900 LOCATE V, 14: PRINT SPACE$(65);
5910 LOCATE V + 1, 14: PRINT SPACE$(65);
5920 LOCATE V + 2, 14: PRINT SPACE$(65);
5930 LOCATE V + 3, 4: PRINT USING "#####"; DEN(K); PRINT SPACE$(66); RETURN
5940 LOCATE V, 14: PRINT USING "#####"; DEN(K); PRINT SPACE$(66); RETURN
5950 LOCATE V, H: COLOR 0, 7: PRINT SPACE$(NLE); COLOR 7, 0: RETURN
5960 IF LEN(Y#) < NLE THEN RETURN
5970 Y# = SPACE$(NLE - LEN(Y#)) * Y#

```

```

5750 LOCATE V,10:PRINT "RETURN"
5770 LOCATE V,10:COLOR 0,7:PRINT "VALOR DE ";:COLOR 7,0:PRINT " ";:COLOR 0,7:
PRINT "VALOR (RE)";
6000 LOCATE V,1,60:PRINT "EFFECTIVO ";:COLOR 7,0:PRINT " ";:COLOR 0,7:PRINT
"SENTE NE";
6010 LOCATE V,2,60:PRINT "NETO. ";:COLOR 7,0:PRINT " ";:COLOR 0,7:PRINT
"TO. ";:COLOR 7,0
6020 RETURN
6030 LOCATE V,60:PRINT SPACE*(19):RETURN
6040 LOCATE V,1:COLOR 0,7:PRINT "T. ";:COLOR 7,0
6050 LOCATE V,4:PRINT USING "#####";TIEL;
6060 LOCATE V,60:PRINT USING "#####";TVPC;
6070 LOCATE V,70:PRINT USING "#####";TVPB;
6080 RETURN
6090 LOCATE V,60:PRINT SPACE*(19);
6100 LOCATE V,70:PRINT USING "#####";TVPN;
6110 RETURN
6120 COLOR 0,7
6130 LOCATE 1,1,0:PRINT SPACE*(80);
6140 LOCATE 2,1:PRINT " "+MENU*(NI)+" ";
6150 LOCATE 3,1:PRINT SPACE*(80);
6160 COLOR 7,0
6170 RETURN
6180 FOR K=11 TO 14:KEY (K) OFF:NEXT
6190 COLOR 10,7:LOCATE 25,1:PRINT " <Corrector? > <
> ";:COLOR 7,0
6200 R$=INKEY$:IF R$="" THEN 6200
6210 IF R$="S" AND R$<"N" THEN BEEP:GOTO 6200
6220 IF R$="5" THEN RETURN
6230 COLOR 10,7:LOCATE 25,1:PRINT " Para seleccionar usa las teclas de flec
has o la letra correspondiente ";:COLOR 7,0
6240 FOR I=11 TO 14:KEY (K) ON:NEXT:RETURN
6250 LOCATE 25,1,0:PRINT SPACE*(77);
6260 LOCATE 25,55:PRINT "CORRECTO? ";:COLOR 0,7:PRINT "S";:COLOR 7,0:PRINT
"Y/N";
6270 R$=INKEY$:IF R$="" THEN 6270
6280 IF R$="S" AND R$<"N" AND R$<CHR$(13) THEN BEEP:GOTO 6270
6290 IF R$=CHR$(13) THEN R$="S"
6300 LOCATE 25,1:PRINT SPACE*(79);
6310 RETURN
6320 LOCATE 25,1:PRINT SPACE*(79);
6330 LOCATE 25,27:PRINT "PARA CONTINUAR OPRIMA RETURN";
6340 R$=INKEY$:IF R$="" THEN 6340
6350 IF R$<CHR$(13) THEN BEEP:GOTO 6340
6360 LOCATE 25,1:PRINT SPACE*(77);
6370 RETURN
6380 END
6390 FOR K=11 TO 14:KEY (K) OFF:NEXT
6400 LOCATE 6,NI,3:PRINT MENU*(NI);
6410 COLOR 0,7
6420 IF NI=1 THEN NI=16 ELSE NI=NI-1
6430 LOCATE 6,NI,3:PRINT MENU*(NI);
6440 COLOR 7,0:NI=NI
6450 FOR K=11 TO 14:KEY (K) ON:NEXT
6460 RETURN
6470 FDE(K)=17(1+INTE)K
6480 LOCATE V,H:PRINT USING "###.###";FDE(K)
6490 VNE(K)=FDE(K)*FDE(K)
6500 LOCATE V,H,10:PRINT USING "#####";VNE(K)
6510 TVFE=TVFE+VNE(K)
6520 RETURN
6530 LOCATE V,H,10:PRINT USING "#####";TVFE:RETURN
6540 LOCATE V,14:PRINT SPACE*(20);
6550 LOCATE V,1,14:PRINT SPACE*(20);
6560 LOCATE V,2,14:PRINT SPACE*(20);
6570 RETURN

```

```

6590 LOCATE V,7:LOCATE V,H:PRINT "DESCUENTO";LOCATE V+1,H+10:PRINT "SENTE NE="
6595 LOCATE V+2,H:PRINT "AL ";LOCATE V+2,H+10:PRINT "TO AL "
6600 COLOR 7,0:RETURN
6610 LOCATE V+2,H+6:COLOR 0,7:PRINT USING "##";INTE*100;PRINT "%";
6620 LOCATE V+2,H+16:PRINT USING "##";INTE*100;PRINT "%";
6630 COLOR 7,0:RETURN
6640 NLE=7:SUB=1:H=4
6650 GOSUB 5950
6660 GOSUB 5700
6670 IF Y%=CHR$(27) THEN 6650
6680 IF VAL(Y%)=0 THEN Y%="0"
6700 IELI(K)=VAL(Y%)
6710 GOSUB 5960
6720 TIEL=TIEL+IELI(K)
6730 H=14
6740 GOSUB 5950
6750 GOSUB 5700
6760 IF Y%=CHR$(27) THEN TIEL=TIEL-IELI(K):GOTO 6650
6770 IF VAL(Y%)=0 THEN Y%="0"
6780 CDFI(K)=VAL(Y%)
6790 GOSUB 5960
6800 H=24
6810 GOSUB 5750
6820 GOSUB 5700
6830 IF Y%=CHR$(27) THEN 6730
6840 IF VAL(Y%)=0 THEN Y%="0"
6850 CDFR(K)=VAL(Y%)
6860 GOSUB 5960
6870 CTCB(K)=IELI(K)+CDFI(K)+CDFR(K)
6880 LOCATE V,34:PRINT USING "#####";CTCB(K)
6890 H=44
6900 GOSUB 5950
6910 GOSUB 5700
6920 IF Y%=CHR$(27) THEN 6800
6930 IF VAL(Y%)=0 THEN Y%="0"
6940 BTBB(K)=VAL(Y%)
6950 GOSUB 5760
6960 H=54:NLE=5
6970 GOSUB 5950
6980 GOSUB 5700
6990 IF Y%=CHR$(27) THEN NLE=9:GOTO 6890
7000 IF VAL(Y%)=0 THEN Y%="0"
7010 FDDE(K)=VAL(Y%)
7020 GOSUB 5960
7030 VPCN(K)=TIEB(K)*FDDE(K)
7040 TVPC=TVPC+VPCN(K)
7050 LOCATE V,60:PRINT USING "#####";VPCN(K)
7060 VFBN(K)=BTBB(K)*FDDE(K)
7070 TVFB=TVFB+VFBN(K)
7080 LOCATE V,70:PRINT USING "#####";VFBN(K)
7090 GOSUB 6250
7100 IF R$="N" THEN TIEL=TIEL-IELI(K):TVPC=TVPC-VPCN(K):GOTO 6960
7110 RETURN
7120 FDEN(K)=BTBB(K)-CTCB(K)
7130 TFEN=TFEN+FDEN(K)
7140 LOCATE V,60:PRINT USING "#####";FDEN(K);
7150 VFNE(K)=FDEN(K)*FDDE(K)
7160 TVFN=TVFN+VFNE(K)
7170 LOCATE V,70:PRINT USING "#####";VFNE(K);
7180 RETURN
7190 FOR K=11 TO 14:KEY (K) OFF:NEXT
7200 LOCATE 6*NI,3:PRINT HEND$(NI);
7210 COLOR 0,7
7220 IF NI=16 THEN NI=1 ELSE NI=NI+1
7230 LOCATE 6*NI,3:PRINT HEND$(NI);
7240 COLOR 0,0:NI=0

```

```

7250 FOR K=11 TO 14:KEY (K) ON:NEXT
7260 RETURN
7270 LOCATE V1,1:COLOR 0,7:PRINT "A ";:COLOR 7,0:PRINT " ";:COLOR 0,7:PRINT
"INVERSION";:COLOR 7,0:PRINT " ";:COLOR 0,7:PRINT "COSTOS ";:COLOR 7,0:
7280 PRINT " ";:COLOR 0,7:PRINT "COSTOS DE";:COLOR 7,0:PRINT " ";:COLOR 0,7:
PRINT "COSTOS ";:COLOR 7,0:PRINT " ";:COLOR 0,7:PRINT "BENEFICIO";
7290 COLOR 7,0:PRINT " ";:COLOR 0,7:PRINT "FAC. ";:COLOR 7,0:PRINT " ";:COLOR
0,7:PRINT "VALOR FRE";:COLOR 7,0:PRINT " ";:COLOR 0,7:PRINT "VALOR FRE"
7300 LOCATE V1+1,1:PRINT "A ";:COLOR 7,0:PRINT " ";:COLOR 0,7:PRINT
"EN LA IN";:COLOR 7,0:PRINT " ";:COLOR 0,7:PRINT "POR OP. Y";:COLOR 7,0:
PRINT " ";:COLOR 0,7:PRINT "FRUDUC. ";:COLOR 7,0
7310 PRINT " ";:COLOR 0,7:PRINT "BRUTOS. ";:COLOR 7,0:PRINT " ";:COLOR 0,7:
PRINT "BRUTO(BL)";:COLOR 7,0:PRINT " ";:COLOR 0,7:PRINT "DE ";
7320 COLOR 7,0:PRINT " ";:COLOR 0,7:PRINT "SEN. DE ";:COLOR 7,0:PRINT " ";:
COLOR 0,7:PRINT "SEN. LE "
7330 LOCATE V1+2,1:PRINT "D ";:COLOR 7,0:PRINT " ";:COLOR 0,7:PRINT "FRAESTR. "
";:COLOR 7,0:PRINT SPACE*(41);:COLOR 0,7:PRINT "DESC.";:COLOR 7,0:PRINT " "
";:COLOR 0,7:PRINT "COST.NET.";:COLOR 7,0:PRINT " ";
7340 COLOR 0,7:PRINT "BEN.NET. "
7350 COLOR 7,0:RETURN
7360 IF ERR=6 THEN M$=" ATENCION. HAY SOBREFLUJO EN LOS CALCULOS. REVISE SUS
DATOS POR FAVOR "
7370 IF ERR=11 THEN M$=" ATENCION. HAY DIVISION POR CERO. REVISE SUS DATO
S POR FAVOR. "
7380 IF ERR=5 THEN M$=" ATENCION. HAY UN DATO INCORRECTO PARA UN LOGARITMO. REVI
SE SUS DATOS POR FAVOR "
7390 LOCATE 24,1:PRINT SPACE*(79);
7400 BEEP:COLOR 0,7:LOCATE 24,1:PRINT M$;:BEEP:COLOR 7,0
7410 GOSUB 6320
7420 LOCATE 24,1:PRINT SPACE*(79);
7430 IF ERL = 930 THEN RESUME 780
7440 IF ERL = 1190 THEN RESUME 1040
7450 IF ERL = 1440 THEN RESUME 1290
7460 IF ERL = 1700 THEN RESUME 1550
7470 IF ERL = 1760 THEN RESUME 1810
7480 IF ERL = 2220 THEN RESUME 2070
7490 IF ERL = 2480 THEN RESUME 2330
7500 IF ERL = 2730 THEN RESUME 2580
7510 IF ERL = 2980 THEN RESUME 2830
7520 IF ERL = 3230 THEN RESUME 3080
7530 IF ERL = 3520 THEN RESUME 3330
7540 IF ERL = 3810 THEN RESUME 3620
7550 IF ERL = 4020 THEN RESUME 3910
7560 IF ERL = 5560 THEN RESUME 5320
7570 IF ERL = 4420 THEN RESUME 4300
7580 CLS:BEEP
7590 PRINT "OCURRIDO UN ERROR FATAL";PRINT
7600 PRINT "FAVOR DE CORRER NUEVAMENTE EL PROGRAMA"
7610 PRINT
7620 END

```





APÉNDICE C

MACROS DE

ESTADOS FINANCIEROS



Con el propósito de facilitar el manejo de los estados financieros, se elaboró un programa en lenguaje de programación lotus (conocido también como macro)

En la Fig. 1.c se ilustra el reporte correspondiente al balance y a continuación se presenta el listado del programa que permite ingresar todos los conceptos y verificar el balance, y además obtener un reporte del mismo.

En la Fig. 2.c se ilustra el reporte del estado de resultados y el listado del programa (marco) que permite capturar la información, sumar y reportar.

En la Fig. 3.c se presenta el reporte del estado de origen y aplicación de recursos y la macro para ingresar la información, contabilizar y reportar.

Los programas se elaboraron en "LOTUS" paquete utilizado en cualquier microcomputadora compatible con IBM-PC con unidades de disco flexible.

Fig. 1.C

BALANCE AL 31 DE DICIEMBRE DE	
ACTIVOS	PASIVOS Y CAPITAL
<b>ACTIVOS CIRCULANTES</b>	<b>PASIVO CIRCULANTE</b>
Efectivo.....	Documentos y cuentas por cobrar.....
Valores negociables.....	Sueldos, salarios e impuestos vencidos..
Cuentas por cobrar.....	Intereses y dividendos por pagar.....
Menos: Reserva para cuentas incobrables.....	Total del pasivo circulante.....
Inventarios.....	\$0.00
Pagos por adelantado.....	
Total del activo circulante.....	
\$0.00	
	<b>PASIVO A LARGO PLAZO</b>
<b>ACTIVO FIJO</b>	Bonos y Obligaciones.....
Inversiones en otras compañías	Reservas Para ISR.....
Otras inversiones.....	Otras reservas.....
Terrenos, Edificios y Equipo..	Total del pasivo a largo plazo.....
Menos: Depreciación acumulada.	\$0.00
Total del activo fijo.....	
\$0.00	<b>CAPITAL</b>
<b>ACTIVO DIFERIDO</b>	Capital Social (valor nominal).....
	Utilidades Retenidas Acumuladas.....
	Sobre-precio de acciones.....
	Total del capital.....
	\$0.00
<b>TOTAL DEL ACTIVO</b> .....	<b>TOTAL DE PASIVO Y CAPITAL</b> .....
\$0.00	\$0.00

COMPANIA:  
ESTADO DE RESULTADOS AL

VENTAS NETAS.....		\$1.00
COSTOS DE LAS VENTAS		
Costo de produccion .....	\$0.00	
Costo de inventario.....	\$0.00	
Cargo por depreciacion.....	\$0.00	
Total de costos de las ventas.....		\$0.00
UTILIDAD BRUTA.....		\$0.00
GASTOS DE OPERACION		
Gastos de mercadeo.....	\$1.00	
Gastos de administracion.....	\$1.00	
Depreciacion de edificios y equipos de oficina.....	\$1.00	
Intereses sobre pasivos.....	\$1.00	
Total de gastos de operacion.....		\$0.00
UTILIDAD NETA, antes de imp...		\$0.00
IMPUESTO SOBRE EL INGRESO GLOBAL DE LA EMPRESA.....		
		\$0.00
UTILIDAD NETA, despues de imp.		\$0.00

Fig. 2.C

COMPANIA:  
ESTADO DE ORIGEN A APLICACION DE RECURSOS AL 31 DE

ORIGEN DE RECURSOS

Utilidad neta, despues de imp..	\$0.00	
Restitucion de cargos por depreciacion.....	\$0.00	
Total.....		\$0.00
Valor del activo fijo.....		\$0.00
Aumento del pasivo a largo plazo.....		\$0.00
Aumento del capital social.....		\$0.00
TOTAL DE RECURSOS GENERADOS...		\$0.00

APLICACION DE RECURSOS

Dividendos declarados y pagados.....	\$0.00	
Inversiones en activo fijo....	\$0.00	
Liquidacion de pasivo a largo plazo.....	\$0.00	
Disminucion de capital social.	\$0.00	
TOTAL DE RECURSOS APLICADOS...		\$0.00

AUMENTO NETO DEL CAPITAL DE TRABAJO.....	\$0.00
--	--------

-----  
-----

Fig. 3.C

```

BALANCE
Calculo de balance
(GOTO)E5~
(GETLABEL "COMPANIA: ",E8)~

(GETLABEL "AÑO: ",G10)~
(GOTO)E5~

(PANELOFF)~
/RPA6.K51~
/RUD16.D18~/RUD20.D20~/RUD22.D23~
/RUD32.D32~/RUD34.D36~/RUE43.E43~
/RUH16.H18~/RUH27.H29~
/RUH38.H40~/RIC16.D18~/RIC20.D20~
/RIC22.D23~/RIC32.D32~/RIC34.D36~
/RIC43.E43~/RIG16.H18~/RIG27.H29~
/RIG38.H40~

(ESC)~
(GOTO)E26~+@SUM(D16.D23)~
(GOTO)E39~+@SUM(D32.D36)~
(GOTO)E46~+@SUM(E26+E39+E43)~
(GOTO)I21~+@SUM(H16.H18)~
(GOTO)I32~+@SUM(H27.H29)~
(GOTO)I43~+@SUM(H38.H40)~
(GOTO)I46~+@SUM(I21+I32+I43)~
(IF E46<>I46)(BRANCH 043)~
(GETLABEL "DESEA IMPRIMIR?(S/N) ",L2)~
(IF L2<>"S")(BRANCH 038)~
/PPR(ESC)A7.K52~QMR240~QMT0~QML15~
OS\015~P53~QLAG~(ESC)~
(GOTO)E5~(BRANCH 042)~
(BEEP)~
(PANELON)~
(GETLABEL "NO CUADRA OTRA CORR/DA?(S/N)",L1)~
(IF L1="S")(BRANCH 011)~
(PANELON)~(BEEP)~
(GETLABEL "T E R M I N A M O S!!! ",A3)~
/XG~

```





## B I B L I O G R A F Í A

1. WHITE A & AGEE M. & CASE K, PRINCIPLES OF ENGINEERING ECONOMIC ANALYSIS, J. WILEY & SONS INC, 1977.
2. GRANT E. & IRESON G., PRINCIPLES OF ENGINEERING ECONOMY, THE RONALD PRESS CO., 1970.
3. TARQUIN A & BLANK L., INGENIERÍA ECONÓMICA, MC GRAW HILL.
4. URIEGAS TORRES C., ANÁLISIS ECONÓMICO DE PROYECTOS DE INGENIERÍA, CENTRO DE EDUCACION CONTINUA.
5. JAMES L. RAGGS, INGENIERÍA ECONÓMICA, REPRESENTACIONES Y SERVICIOS DE INGENIERIA, S.A.



## **Apuntes de análisis de decisiones I**

Se terminó de imprimir en el mes de septiembre del año 2003 en los talleres de la Sección de Impresión y Reproducción de la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco

La edición estuvo a cargo de la Sección de Producción y Distribución Editoriales

Se imprimieron 100 ejemplares más sobrantes para reposición

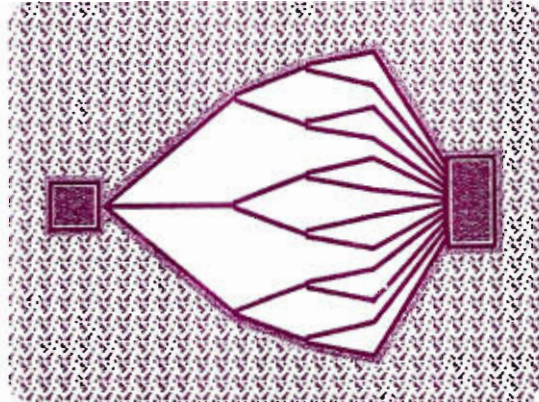
### Formato de Papeleta de Vencimiento

El usuario se obliga a devolver este libro en la fecha  
señalada en el sello más reciente

Código de barras. 2892839

#### FECHA DE DEVOLUCION


- Ordenar las fechas de vencimiento de manera vertical.
- Cancelar con el sello de "DEVUELTO" la fecha de vencimiento a la entrega del libro



APUNTES DE ANALISIS DE DECISIONES 1

SAINZ

22421



\$ 23.00

ISBN: 970-31-0027-9



978-97031-00279

UNIVERSIDAD  
AUTÓNOMA  
METROPOLITANA  
Casa abierta al tiempo **Azcapotzalco**

División de Ciencias Básicas e Ingeniería  
Departamento de Sistemas

Coordinación de Extensión Universitaria  
Sección de Producción y Distribución Editoriales