



UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL DE GUAYANA
VICERRECTORADO ACADÉMICO
PROYECTO DE ADMINISTRACIÓN Y CONTADURÍA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y SOCIALES
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN Y CONTADURIA



**PROBLEMARIO TEORÍCO-PRÁCTICO
DE MATEMÁTICA FINANCIERA**

Econ. Antonio Contreras
Espec. Gerencia tributaria Integral
Econ. Virginia Noriega
Espec. Gerencia tributaria Integral

Puerto Ordaz, Enero 2007

UNIVERSIDAD EXPERIMENTAL DE GUAYANA
Econ. Antonio R. Contreras V.
Econ. Virginia del V. Noriega R.

TEORIA GENERAL DEL INTERES SIMPLE Y DEL DESCUENTO SIMPLE

SISTEMA FINANCIERO SIMPLE

El Sistema Financiero Simple es el conjunto de métodos que permiten analizar las operaciones financieras a partir del supuesto siguiente: la variación que experimente un capital en un período cualquiera, no produce variaciones en ningún momento. Esto significa que la variación se acumula al capital solamente cuando concluye el plazo de operación.

La importancia del sistema financiero simple consiste en que los métodos de este sistema son utilizados para resolver algunas operaciones a corto plazo.

La Matemática Financiera es la disciplina que estudia las operaciones financieras ciertas desde el punto de vista de la capitalización como del descuento. La estructura financiera de un país incide sobre el crecimiento de su economía y la matemática financiera estudia los métodos de cálculos de las operaciones que se realizan en el mercado financiero. Para García, D. (1993) las operaciones mercantiles o financieras, llevadas en términos de resolución matemáticos, se enmarcan entre las disciplinas que estudian las deducciones de cálculo financiero, de tal manera que,

...la matemática financiera sirve de base a los métodos usados para evaluar el rendimiento de inversiones, tales como la tasa interna de retorno y el valor actual neto, de allí que se considera como pilar fundamental de la administración financiera y de los modelos utilizados en los análisis de decisiones económicas en los proyectos de inversión. (p. 2)

OPERACIONES FINANCIERAS A CORTO PLAZO: EL INTERES SIMPLE

Se llama interés al dinero que debe pagarse al final de períodos determinados de tiempo, como compensación al dinero prestado, depositado

o invertido en una operación financiera. El economista J.R. Hicks (1920), decía, refiriéndose a los préstamos, que estas operaciones tenían dos partes, pero que sólo "...se afectan en el presente una de las partes de la operación, quedando la otra para una fecha futura, o quizás una serie de fechas futuras" (p. 104). Ahora bien, esto ocurre no sólo en las operaciones de préstamo, sino en cualquier operación financiera, y esa falta de sincronización de las dos partes de una operación financiera es lo que determina la existencia del interés, como el pago que se realiza por el uso del capital financiero.

Por otra parte, en determinadas situaciones u operaciones, la denominación no es interés. Así, por ejemplo, en la compra-venta de acciones comunes se habla de dividendos, en los proyectos de inversión real se habla de rentabilidad, etc. El término interés se circunscribe a aquellas operaciones financieras que implican endeudamiento.

Sin embargo, hablaremos de interés como la variación que experimenta el capital financiero en las operaciones de capitalización, y que puede ser expresado en términos relativos de porcentaje o en tanto por ciento (tasa de interés), como en términos absolutos en valores monetarios o Bolívares (interés simple). Es importante aclarar, que para realizar operaciones de cálculo mercantil, la tasa de interés debe estar expresada en tanto por uno, dividiendo el valor porcentual entre 100, es decir, que en las operaciones financieras los porcentajes se expresarán en valores decimales de tanto por uno.

FORMULAS DE INTERES SIMPLE:

Si el capital inicial es C_0 y la tasa de interés anual es i , el interés correspondiente a un año es:

$$IT = C_0 \times i$$

En la capitalización simple, donde los intereses no producen intereses, estos son proporcionales al tiempo de duración de la operación. Por esta razón en el plazo de n años el interés total es:

$$I_s = C_o \times i \times n \quad (1)$$

Al final de la operación, el capital inicial se transforma en un capital que contiene los intereses producidos en un tiempo determinado y a una tasa determinada:

$$C_n = C_o + I_s \quad (2)$$

Luego si sustituimos en la formula (2) los términos por su valor:

$$C_n = C_o + C_o \times n \times i,$$

Se identifica los factores comunes y no comunes de la expresión, y nos queda la ecuación de la forma siguiente:

$$C_n = C_o \times (1 + n \times i) \quad (3)$$

CÁLCULO DEL TIEMPO DE DURACIÓN DE UNA OPERACIÓN Y CÁLCULO DE LA TASA DE INTERÉS

Algunas veces la incógnita en una operación financiera no es el capital, sino el tiempo de duración de una operación o la tasa de interés. Podemos deducir de la formula (3) las correspondientes a estos elementos de una operación financiera.

Para el cálculo del Tiempo de duración de una operación y cálculo de la tasa de interés que se paga por la utilización de un capital, debemos partir de la formula:

$Is = Co \times n \times i (1)$, y por despeje se tiene que:

$$n = \frac{Is}{Co \times i}$$
$$i = \frac{Is}{Co \times n}$$

Debemos recordar que la conversión de los intereses en el capital sólo ocurre al final de la operación, puesto que los intereses no producen intereses en ningún momento.

Esta es la razón por la cual, el SISTEMA FINANCIERO SIMPLE es el más sencillo de los dos sistemas de capitalización discontinua.

Cabe destacar, que cuando en una operación mercantil el tiempo viene dado indirectamente como el número de días entre dos fechas, hay que contar el número de días, excluyendo el primer día o el último. Y si dividimos la cantidad de días entre 360 para expresar el tiempo en años, al interés en la operación se le denomina interés simple ordinario. Si dividimos los días entre 365, al interés se le denomina interés simple exacto.

Dividir el tiempo expresado en días entre 360 es usualmente el procedimiento Bancario y comercial.

Conceptos de los Elementos Básicos

1. **Capital Financiero (Co):** es el dinero que fluye entre las dos partes que intervienen en una misma operación financiera. El capital esta

representado por la cantidad de dinero que circula entre éstas. También lo podríamos llamar, aquella cantidad de dinero que una persona o entidad da en calidad de préstamo. Lo llamaremos por las siglas “Co”

3. **Tasa de Interés (i):** es el interés que devenga cada unidad de capital financiero (cada bolívar de capital) en una unidad de tiempo (años, meses, días, trimestre, etc.). Es el tanto por ciento o precio del dinero que genera un capital operado comercial o financieramente, en la unidad de tiempo convenida. Se representa por la letra “i”.
4. **Tiempo (n):** es el lapso comprendido entre la fecha en la cual el capital prestado comienza a producir intereses y aquella en la que termina de producirlos. Es el período o espacio de duración de una operación financiera y/o comercial, la cual puede durar días, meses, o años. En los problemas de interés, los meses se consideran de 30 días, a menos que se especifique lo contrario. El tiempo se denota con la letra “n”.
5. **Interés Simple (Is):** es la remuneración o ganancia que se percibe por el uso del capital tomado en préstamo. Dicho de otra forma es la remuneración de un capital cuando la tasa de interés se aplica únicamente sobre el capital prestado, sin tener en cuenta los intereses ganados. El interés obtenido en una operación financiera, representa el costo o ganancia producida por el dinero como resultado del manejo financiero de operaciones o transacciones comerciales. Se representa con la letra “Is”.
6. **Capital final o Monto Simple (Cn):** es la suma del capital más los intereses percibidos. Es la cantidad monetaria que se adiciona a los intereses devengados en una operación financiera o comercial. Se representa por la letra “Cn” o “M”.

EJEMPLO ILUSTRATIVO:

Un capital de Bs. 18.700,00 es colocado al 3% de interés anual. Durante el primer año este capital ganará una cantidad equivalente al 3% de 18.700,00, esto es Bs. 561,00.

Este interés no se suma al capital, porque estamos en presencia de una aplicación de INTERES SIMPLE. Durante el segundo año, el mismo capital vuelve a ganar el mismo interés, es decir. 561,00. Y así sucesivamente. De modo que al cabo de 5 años (pongamos por caso) el interés devengado por el capital será en total de $561,00 \times 5 = 2.805,00$ Bs.

En la práctica se prefiere usar la fórmula del interés simple:

$$I = C_o \times n \times i = 18.700,00 \times 5 \times 0,03 = 2.805,00$$

OPERACIÓN FINANCIERA DE DESCUENTO SIMPLE

En las operaciones de descuento simple, la variación que se genera por la negociación de algún documento negociable se calcula del capital final (Cn) exigible en el tiempo n y a una tasa de descuento d, de tal manera que para obtener la cantidad descontada total realizamos la diferencia entre Cn y el capital inicial Co. Vale decir que la operación de descuento Bancario es inversa a la operación de capitalización cuando los intereses se cobran por anticipado. Esta modalidad corresponde a los préstamos de los bancos comerciales. Para la banca comercial, el descuento de documentos negociables de crédito u operaciones afines y los préstamos cobrados anticipadamente es, técnicamente, la misma operación: el banco entrega inicialmente una suma de dinero; y el deudor devuelve, al final del plazo,

ese dinero más una suma adicional, calculada sobre la base del capital final C_n .

La incógnita en una operación de descuento suele ser el capital inicial C_o a partir de la ecuación (3) podemos hallar la correspondiente a ésta incógnita:

$$C_o = \frac{C_n}{(1+n \times i)} \quad (4)$$

Como señaláramos anteriormente, la característica de las operaciones de descuento Bancario es que la misma se realiza sobre la base de que el valor nominal del documento a descontar es el capital final C_n : la variación o descuento en el período de un año es igual a: $C_n \times d$; y en n años (donde n puede ser menor de un año), el descuento Comercial o Bancario total es:

$$D_{cb} = C_o \times n \times d \quad (5)$$

El valor presente o valor efectivo del capital en ésta operación financiera es:

$$C_{db} = C_n - D_{cb}$$

Y sustituyendo D_{cb} por (5) entonces se representa de la siguiente manera:

$$C_{db} = C_n - C_n \times n \times d$$

Quedando todo en definitiva

$$Cdb = Cn \times (1 - n \times d) \quad (6)$$

Ecuación que expresa la cantidad que recibe quien realiza una operación de descuento comercial o bancario, es decir, el valor efectivo o real que recibe quien realiza la operación de descuento simple.

PROBLEMAS RESUELTOS DE INTERÉS SIMPLE Y DESCUENTO SIMPLE

1. ¿Qué capital se convierte en Bs.9.360,00 en 2 bimestres a la tasa de interés simple del 12 ½ % anual?

DATOS:

$$Co = ?$$

$$Cn = 9.360$$

$$n = 2 \text{ bimestre} = 0,33 \text{ años}$$

$$i = 12 \frac{1}{2} \% \text{ anual} = 12,5 \% \text{ anual.}$$

FORMULA:

$$Co = Cn (1+i*n) \quad \boxed{Co = \frac{Cn}{1+i x}}$$

DESARROLLO:

$$Co = \frac{9.360,00}{1+0,125*2/6}$$

Resp: $\boxed{Co = Bs. 9.000,00}$

2. Un cliente solicitó refinanciamiento por una factura y firmó un giro por Bs. 1.120.000,00, que incluía el valor de la factura y los intereses al 48% anual, por 3 meses, que es el plazo del giro. Determine el valor de la factura.

DATOS:

$$C_n = 1.120.000,00$$

$$d = 48\% \text{ anual}$$

$$n = 3 \text{ meses}$$

$$C_{db} = ?$$

FORMULA:

$$C_{db} = C_n (1 - n * d)$$

DESARROLLO:

$$C_{db} = 1.120.000,00 (1 - 3/12 * 0,48)$$

$$C_{db} = 1.120.000,00 (0,88)$$

Resp:

$C_{db} = \text{Bs. } 985.600,00$

3. Por una inversión de Bs. 250.000,00 se obtuvieron Bs. 6.750,00 en tres meses. ¿Cuál fue la tasa de interés simple en la operación?.

DATOS:

$$Co = 250.000,00$$

$$Is = 6.750,00$$

$$n = 3 \text{ meses}$$

$$i = ?$$

FORMULA:

$$i = \frac{Is}{Co \cdot n} = \frac{6.750,00}{250.000,00 \cdot 3/12}$$

DESARROLLO:

$$i = \frac{6.750,00}{62.500,00} = 0,108 \cdot 100$$

Resp: $i = 10,8\% \text{ anual.}$

4. Dos personas formaron una Sociedad con un capital de Bs.500.000,00. Al final del 2do. Año liquidaron la sociedad. El primer socio recibió Bs. 300.000,00 y el segundo Bs. 400.000,00. Determinar el capital invertido por cada socio y la tasa de interés percibida por su inversión.

DATOS:

$$Co = 500.000,00$$

$$n = 2 \text{ años}$$

$$Cn_1 = 300.000,00$$

$$Cn_2 = 400.000,00$$

$$Co_1 = ? \longrightarrow \text{Capital primer socio}$$

$$Co_2 = ? \longrightarrow \text{Capital segundo socio}$$

$$i = ?$$

FORMULA:

$$Cn = Co + Is$$

$$Cn_1 + Cn_2 = Cn \longrightarrow 300.000,00 + 400.000,00 = 700.000,00$$

$$\boxed{Cn = 700.000,00} \longrightarrow \text{Valor final total.}$$

$$Is = Cn - Co$$

$$Is = 700.000,00 - 500.000,00$$

$$\boxed{Is = 200.000,00}$$

$$i = \frac{Is}{Co \cdot i} = \frac{200.000,00}{500.000,00 \cdot 2} = \frac{200.000,00}{1.000.000,00}$$

Resp: $\boxed{i = 0,20 \cdot 100 = 20\% \text{ anual.}}$

$$\boxed{Co = \frac{Cn}{1+n \cdot i}} \quad Co_1 = Cn_1 = \frac{300.000,00}{1+n \cdot i} = \frac{300.000,00}{1+2 \cdot 0,20} = \frac{300.000,00}{1,40}$$

Resp: $\boxed{Co_1 = Bs. 14.285,71}$

Capital percibido primer socio.

$$Co_2 = \frac{Cn_2}{1+n*i} = \frac{400.000,00}{1+2*0,20} = \frac{400.000,00}{1,40}$$

Resp:

$Co_2 = Bs\ 285.714,28$

Capital percibido Segundo socio.

TEORIA GENERAL DEL INTERES COMPUESTO. OPERACIONES FINANCIERAS A MEDIANO Y LARGO PLAZO.

SISTEMA FINANCIERO COMPUESTO

En el sistema financiero el dinero y el tiempo son dos factores que se encuentran estrechamente ligados en los negocios. Cuando se generan excedentes de efectivo, se ahorra durante un período determinado a fin de ganar interés que aumente el capital original disponible; en otras ocasiones, en cambio, se tiene necesidad de recursos financieros durante un tiempo y se tiene que pagar un interés por su uso.

En períodos de corto plazo se utiliza generalmente, como ya se vio, el interés simple. En períodos de largo plazo, sin embargo, se utilizará casi exclusivamente el interés compuesto.

Cuando los intereses devengados quedan en poder del deudor quedando convenido entre las partes que acuerdan el préstamo, que los intereses que produce el capital después de cierto período se agrega a ese

capital y en el período siguiente esos intereses, van a producir nuevos intereses, se dice que los intereses se capitalizan y que la operación financiera es a interés compuesto.

CONCEPTOS BÁSICOS

En el interés simple el capital original sobre el cual se calculan los intereses permanece sin variación alguna durante todo el tiempo que dure la operación. En el interés compuesto, en cambio, los intereses que se van generando se van incrementado al capital original en períodos establecidos y, a su vez, van a generar un nuevo interés adicional para el siguiente lapso.

Podemos decir que el interés compuesto es el rendimiento producido por un capital prestado al cual, al finalizar cada período de capitalización, se le acumulan los intereses producidos para que, la suma del capital e intereses, produzcan nuevos intereses durante el periodo siguiente, produciéndose en igual forma hasta la fecha en la cual, el capital más los intereses, terminen de producir intereses.

En la capitalización simple, los intereses varían en proporción al tiempo de duración de la operación. En la capitalización compuesta –como los intereses producen intereses –, el crecimiento del capital es más que proporcional al crecimiento del tiempo de duración de la operación. Esto implica que, dada una tasa de interés del mercado, efectivo o real anual, si los períodos de conversión son menores que el año, no sería correcto realizar los cálculos de las operaciones para estos períodos con la tasa de interés proporcional porque no existiría homogeneidad con relación al tiempo establecido.

La situación planteada obliga a introducir nuevos conceptos referidos a la tasa de interés. Como es el caso de la tasa de interés efectiva, tasa de interés equivalente y la tasa de interés nominal.

La importancia de este tema se debe a que en la mayor parte de las operaciones crediticias de las instituciones financieras (banca hipotecaria, sociedades financieras, entidades de ahorro y préstamo y, podemos añadir las cajas de ahorro) los períodos de conversión son inferiores al año. Lo mismo puede decirse de las compra-ventas a plazos: los pagos suelen hacerse en períodos inferiores al año; y cada vez que el acreedor recibe la cancelación de una cuota, ésta realiza la conversión de los intereses.

Si tenemos un capital inicial C_0 , colocado en una operación en una operación de capitalización compuesta durante n años y a la tasa de interés i , esta operación consiste en obtener un capital final C_n a partir del supuesto o convenio de que se realiza la capitalización o conversión periódica de los intereses, que es la característica fundamental del Sistema Financiero Compuesto. Por tanto, en este sistema, los intereses son calculados sobre el capital acumulado:

Tiempo	Intereses	Capital Acumulado
0		C_0
1	$C_0 * i$	$C_1 = C_0 + C_0 * i \Rightarrow C_1 = C_0 (1+i)$
2	$C_1 * i$	$C_2 = C_1 + C_1 * i \Rightarrow C_2 = C_1 (1+i) \Rightarrow C_2 = C_0 (1+i) (1+i) \Rightarrow C_2 = C_0 (1+i)^2$
3	$C_2 * i$	$C_3 = C_2 + C_2 * i \Rightarrow C_3 = C_2 (1+i) \Rightarrow C_3 = C_0 (1+i)^2 (1+i) \Rightarrow C_3 = C_0 (1+i)^3$
.	.	
.	.	
n	$C_{n-1} * i$	$C_n = C_0 (1+i)^n$

FORMULAS DE INTERES COMPUESTO:

$$C_n = C_0 \times (1 + i)^n \quad (7)$$

$$C_0 = C_n \times (1 + i)^{-n} \quad (8)$$

$$n = \frac{\log \frac{C_0}{C_n}}{\log(1 + i)} \quad (9)$$

$$i = \left(\frac{C_n}{C_0} \right)^{\frac{1}{n}} - 1 \quad (10)$$

$$Ic = C_0 \times [1 - (1 + i)^{-n}] \quad (11)$$

TASA DE INTERÉS EFECTIVA: La tasa de interés efectiva (i) es el interés que devenga una unidad de capital en una unidad de tiempo. Consideremos al año como una unidad de tiempo para las tasas de interés efectivas. Así por ejemplo, cuando a un capital se le abonan intereses a la tasa efectiva del 9% a cada unidad de capital (cada bolívar) se convierte en Bs. 1,09 al cabo de un año.

Si consideramos a m como el número de períodos de capitalización o de conversión en un año: $m=12$ para las conversiones mensuales; $m= 4$ cuando las conversiones son trimestrales; $m=2$ cuando son semestrales, etcétera.

$$i = (1 + i_n)^m - 1 \quad (12)$$

TASA DE INTERÉS EQUIVALENTE: se denomina tasa equivalente la que, correspondiendo a períodos de capitalizaciones diferentes, producen intereses iguales capa capitales y tiempos iguales. Pues bien, dos tasa son equivalentes cuando dadas las características anteriores, al transformar una

tasa que es anual a un período de capitalización fraccionado en el tiempo producen intereses iguales. La tasa equivalente se representa por i_m en donde se representa un número de capitalización al reducir la tasa efectiva a valores menores.

$$i_m = (1 + i)^{\frac{1}{m}} - 1 \quad (13)$$

TASA DE INTERÉS NOMINAL CONVERTIBLE: se denomina tasa de interés nominal o convertible a la ofrecida en el mercado financiero normalmente en un periodo anual pero con capitalizaciones de diferentes períodos. La tasa nominal se representa por J_m , en donde el subíndice m , representa la frecuencia de capitalización anual.

$$i_m = \left[(1 + i)^{\frac{1}{m}} - 1 \right] \times m \text{ es decir, } J_m = \frac{i_m}{m} \quad (14)$$

ANUALIDADES Y RENTAS

DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN

Existen operaciones financieras que requieren de pagos periódicos o que generan ingresos, según el punto de vista que se analicen. Al conjunto de esos pagos o ingresos, realizados en períodos diferentes y originados en una misma operación financiera se le denomina renta. En la economía política clásica la renta era una de las tres fuentes de ingresos que distinguía a las tres grandes clases de individuos existentes en una sociedad: así como el capital invertido recibía beneficios y los trabajadores salarios los propietarios de la tierra y de los bienes inmuebles recibían rentas, que eran ingresos correspondientes a la propiedad de los factores de producción.

En el sentido moderno renta designa los cobros de los individuos, de las sociedades o del gobierno que derivan del trabajo de las personas o de la

propiedad de los factores de producción, ésta implica frecuentemente un cobro monetario que representan la forma en que se liquida la renta, intercambiándola por dinero, que es un título general de valor.

Podemos considerar además rentas: el conjunto de pagos mensuales que se deben hacer por un préstamo o crédito hipotecario; el conjunto de los pagos correspondientes a una operación de compra-venta a plazos; los intereses que percibe el obligacionista por un bono; la corriente efectiva que un proyecto genera hacia la empresa durante la vida del mismo; el conjunto de los dividendos anuales correspondientes a cada acción común de una sociedad anónima, etcétera.

CONCEPTOS BÁSICOS

Se puede definir como renta, el conjunto de pagos periódicos realizados en períodos diferentes y originados de una misma operación financiera. En el área financiera, denominamos renta a los pagos, constantes o variables, realizados en lapsos equivalentes, para la formación o amortización de capitales.

Una renta es una sucesión de capitales iguales o no periódicos, es decir, a intervalos de tiempos iguales y que producen interés a una determinada tasa por un período de tiempo determinado.

ELEMENTOS O TÉRMINOS DE UNA RENTA

- a) **Término de una Renta:** Es cada uno de los pagos efectuados para cancelar una deuda, donde además se denominan anualidades. Aunque los pagos o cancelaciones pueden ser trimestrales, semestrales,

mensuales o en cualquier fracción del año en forma constante, también pueden ser variables.

- b) **Período de la Renta:** Es el lapso de tiempo comprendido entre el comienzo de la operación y el momento en que se hace efectivo el último elemento o capital de la renta consecutiva.
- c) **Plazo de la Renta:** Es el lapso de tiempo comprendido desde el primer período momento que se inicia la operación financiera, y el último en el que finaliza la operación.
- d) **Frecuencia de la Renta:** Es el número de veces que en un determinado lapso de tiempo, normalmente un año, se efectúa cancelaciones o pagos en una operación financiera determinada.

CLASIFICACIÓN DE LAS RENTAS

La clasificación de las rentas porque existen diferencias en cuanto a la naturaleza de sus elementos, o en cuanto al carácter temporal o permanente de una operación, o en cuanto al tiempo entre los vencimientos de dos (2) elementos consecutivos, etcétera. Y cada una de estas diferencias requiere de métodos específicos para calcular el valor actual y el valor final de las rentas.

Una clasificación completa debe hacerse tomando en consideración los diferentes factores que afectan los procedimientos de cálculo. De tal manera que, ateniéndonos a estos factores, las rentas pueden clasificarse así:

1. De acuerdo con la contingencia de su disponibilidad:

- a) **Rentas Ciertas:** Son aquellas en las cuales los términos que la forman, comienzan y terminan en fechas fijas, de tal manera que podemos predeterminar en cada uno de los momentos de la operación.
- b) **Rentas Inciertas:** Son aquellas rentas cuyo número de términos es indeterminado, por depender de alguna condición o circunstancia eventual en la operación financiera planteada.

2. De acuerdo al plazo de la Renta:

- a) **Rentas Temporales:** Es aquella renta cuyo plazo está perfectamente determinado y en consecuencia tiene un número de términos finitos. Las rentas temporales como cuentan con un número finito de elementos o capitales, cada uno se corresponde a operaciones con un tiempo de duración determinado.
- b) **Rentas Perpetuas:** Son aquellas rentas cuyo número de términos es indeterminado o indefinido, es decir conocemos la época en la cual comienza la renta, pero no la época en que finaliza. Corresponde a aquellas operaciones en las que el tiempo de duración tiende a infinito, al igual que el número de elementos de la renta. Un ejemplo de rentas perpetuas son los ingresos que se obtienen de la explotación racional de un bosque, el conjunto de dividendos anuales de las acciones comunes, etcétera.

3. De acuerdo a la variabilidad de los términos:

- a) **Rentas de términos Constantes:** Son aquellas cuyos términos son siempre iguales, es decir permanecen invariable durante el plazo de la renta.

- b) **Rentas de términos Variables:** Son aquellas cuyos términos pueden variar en forma creciente o decreciente durante el plazo de la renta. Se puede decir que tienen al menos un elemento o capital distinto a los demás. Entre las rentas variables, la Matemática Financiera se concreta al estudio de dos: las rentas variables en progresión aritméticas y las variables en progresión geométricas. Esta clase de renta es de poca utilidad; aunque en la Ingeniería Económica se utilizan las rentas variables en progresión geométrica en el análisis de los gradientes uniformes (incrementos constantes de los ingresos o costos de una alternativa de inversión).

4. De acuerdo a la época de cancelación de los términos:

- a) **Rentas Vencidas o Normales:** Son aquellas en las cuales los términos se cancelan al finalizar cada uno de sus períodos. En las rentas vencidas cada elemento se hace efectivo al final del período correspondiente. Puede hablarse tanto de rentas inmediatas vencidas como de rentas diferidas vencidas.

- b) **Rentas Adelantadas o Anticipadas:** Son aquellas en las cuales los términos se cancelan al comenzar cada uno de sus períodos. Estas son las rentas en las que los elementos se hacen efectivos al comienzo del período correspondiente a cada uno de ellos.

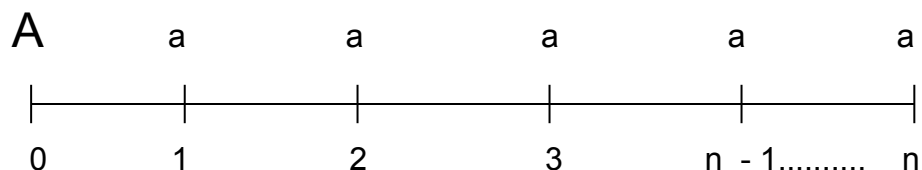
5. De acuerdo al número de elementos que vencen en un año:

- a) **Rentas Anuales o Anualidades:** Se denominan así a aquellas rentas cuyos elementos o términos vencen, o se hacen efectivos, consecutivamente, uno cada año.
- b) **Rentas Fraccionadas:** Son aquellas en las cuales el lapso de tiempo entre dos elementos consecutivos es menor que el año (semestre, trimestre, mes, etcétera).

Ahora bien, estas clasificaciones son complementarias, en el sentido de que la renta que se origine de cualquier operación financiera puede ser ubicada en cada una de ellas. Así, por ejemplo, los intereses que el obligacionista percibe anualmente por un bono, constituyen una renta temporal, constante, inmediata, vencida o anticipada y anual.

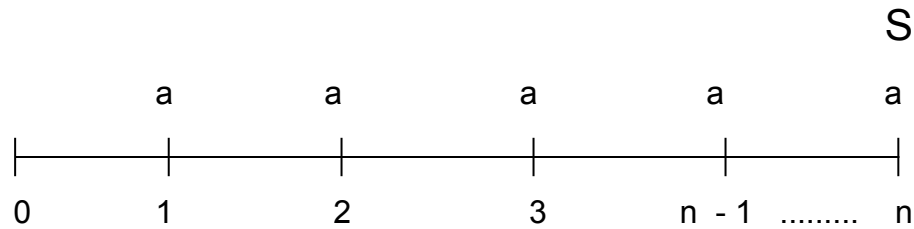
ACTUALIZACIÓN DE LAS RENTAS ORDINARIAS

Llamaremos rentas ordinarias aquellas que son temporales – constantes – inmediatas - vencidas, cuyos elementos se hacen efectivos sucesivamente, uno a cada período. Sabemos que el valor presente de una renta es la sumatoria de los valores presentes de los elementos que la conforman:



CAPITALIZACIÓN DE LAS RENTAS ORDINARIAS

Al igual que el valor presente, en una renta el valor final es la suma de los valores finales de los capitales o elementos que la constituyen, de allí que:



CUADRO DE AMORTIZACIÓN DE LAS DEUDAS MEDIANTE ANUALIDADES ORDINARIAS Y RENTAS FRACCIONADAS ORDINARIAS

Si distinguimos la acepción de la palabra “Amortización” viene del latín *mora*, *mortis*, muerte, es decir que etimológicamente, el significado del término tal como se aplica en el sentido financiero, tiene sus orígenes en la aplicación en el Estado quien adoptó ésta forma de cancelación, para extinguir la “Deuda Pública”, mediante el pago de capital e intereses periódicamente con lo cual dicha acreencia, pasaba a manos muertas. Luego a través de la evolución histórica de la humanidad, la amortización de préstamos a estado presente en el evolucionar de cada una de la civilizaciones, es decir, partiendo del Neolítico, pasando por la contribución Griega en materia de finanzas, los Romanos cuya economía se basó en la agricultura y tributos de otras naciones, el cristianismo antiguo y la usura, el desarrollo de los mercados secundarios de títulos, las finanzas desde los años 1100 hasta 1750 y todo lo acontecido en los siglo XIX y XX en materia financiera tanto local individual como internacional.

Al planear la amortización de una cierta deuda que devenga interés por medio de pagos periódicos regulares, hay tres factores de gran importancia que cuyo conocimiento es esencial en su aplicación:

- a) El importe de los pagos periódicos.
- b) El número de esos pagos que será necesario efectuar

c) La tasa de interés que devenga la deuda

La interpretación de esos tres factores es tal que si se conocen dos cuales quiera de ellos puede hallarse el tercero por medio de la fórmula apropiada y, una vez que se conoce los tres, puede hacerse con gran facilidad la tabulación del estado de situación del compromiso adquirido.

Amortización, Reembolso de Préstamos:

Entendemos por préstamo, desde el punto de vista financiero, la cesión del disfrute de un capital durante un cierto tiempo, y cuyo reembolso ha de efectuarse en condiciones previamente establecidas abonando como parte de tal cesión un interés también convenido por los contratantes al formalizar la operación, mediante un contrato público o privado.

Se llama amortización a una operación mediante la cual una persona efectúa uno o varios pagos para cancelar una deuda. Se dice que un documento que causa intereses está Amortizado cuando todas las obligaciones contraídas (tanto capital como interés) son liquidadas mediante una serie de pagos (generalmente iguales), hechos en intervalos de tiempo iguales.

El sistema bancario Venezolano – con la sola excepción de la banca comercial – utiliza en sus operaciones activas, lo que denominamos **sistema de amortización progresiva** con pagos constantes. Esta clase de amortización consiste en que cada pago contiene una parte destinada a la cancelación de los intereses y otra parte que amortiza una porción de la deuda.

Se debe aclarar que una deuda que se amortiza mediante el sistema progresivo con pagos constantes, corresponde a una operación financiera con una renta temporal-constante-inmediata-vencida (renta ordinaria).

Un cuadro de amortización de deudas que se saldan mediante anualidades ordinarias o rentas fraccionadas ordinarias, es una matriz, ordenada en filas y columnas, donde se presenta la evolución de una deuda y la de algunos factores relacionados con el crédito y su cancelación. Cada fila del cuadro de amortización esta referida a un período, partiendo del momento inicial de la operación y culminando con el momento de vencimiento de la última cuota.

El número de columnas es opcional, pero siempre se debe colocar inicialmente una columna indicativa del período correspondiente o, si se prefiere, la fecha de vencimiento de cada cuota. Además, hay cuatro columnas cuyos valores no se pueden prescindir, pues son necesarios para la elaboración del cuadro: la de cuota total a , la de la cuota de interés que es cancelada en cada pago C_h , la de la cuota de amortización CA_h y la del saldo deudor R_h . Otras dos columnas tienen carácter opcional: una donde se totalizan periódicamente lo que se ha amortizado de la deuda TA_h , y otra en donde se van acumulando los intereses.

Existen tres sistemas de Amortización:

- a) **Sistema Francés de amortización progresiva:** El deudor se compromete a pagar una cantidad constante (anualidad) al finalizar o comenzar cada período de tiempo convenido generalmente de lapsos equidistantes, cantidad que se desglosará en dos partes, la primera para cancelación de intereses y la segunda, para la amortización de una parte del capital tomado en préstamo. En consecuencia al ser las anualidades constantes, al comenzar la amortización del capital en cada período. En este sistema el deudor en principio, tiene la ventaja que mediante una asignación periódica, va amortizando el capital como préstamo, del cual espera conseguir un rendimiento superior a la tasa que paga por su utilización.

El sistema Francés o de amortización progresiva es ampliamente aplicado en los créditos a mediano y largo plazo.

- b) **Sistema Americano Fondo de Amortización:** El deudor durante el plazo del préstamo abonará al acreedor el interés simple, sobre el total del capital tomado en préstamo, en los períodos de tiempo convenidos al mismo tiempo, deberá depositar en un fondo cantidades periódicas, las cuales junto con sus intereses, formarán el monto de su vencimiento, la totalidad del capital tomado en préstamo.

- c) **Sistema Alemán o Amortización Constante:** El deudor se compromete a cancelar cantidades variables (anualidades o términos de las rentas) al finalizar o comenzar cada período de tiempo convenido (generalmente equidistantes). Cada cantidad se desglosará en dos partes, la primera constante e igual a la enésima parte del capital tomado en préstamo, se aplicará la amortización del mismo; la segunda variable, se aplicará a la cancelación de intereses sobre el saldo del préstamo.

AMORTIZACIONES

La amortización consiste en saldar gradualmente una deuda por medio de una serie de pagos que, generalmente, son iguales y que se realizan a intervalos de tiempo iguales. De forma resumida, la amortización se refiere a la extinción mediante pagos periódicos de una deuda actual.

TIPOS

- a. Amortizaciones parciales en fechas predeterminadas.
- b. Amortización total al vencimiento del empréstito (títulos valores conocidos bajo los términos de obligaciones o bonos).

CARACTERISTICAS

a. Amortizaciones parciales en fechas predeterminadas:

El método de amortización y rescate en forma periódica se aplica con frecuencia a los empréstitos privados y consiste en: cada un determinado periodo, que suele ser anual con períodos fraccionados, la sociedad destina una cantidad para la amortización y rescate de un determinado número de bonos y al pago de los intereses correspondientes a ese empréstito. A esa cantidad se le denomina anualidad de amortización de rescate y pago de interés o rentas de amortización de rescate y pago de intereses, la cual pueden ser:

- 1) Constante.
- 2) Variable.

1) Constante. Sistema Francés o Amortización Progresiva Creciente:

Si el empréstito o préstamos se rescatarán a la par, es decir, en base a su valor nominal, la fórmula que se puede aplicar para determinar la anualidad o renta constante de amortización y pago de intereses anuales o fraccionados podría ser la siguiente:

$$a = A \times \left(\frac{i \times (1+i)}{(1+i) - 1} \right)$$

En donde, se ha cambiado A= valor actual.

En el sistema francés o de amortización progresiva el deudor se compromete a cancelar una cantidad constante (anualidad o término de la renta) al finalizar o comenzar cada periodo de tiempo convenido (generalmente lapsos equidistantes), esta cantidad se desglosara en dos

partes. La primera para cancelar intereses y la segunda para la amortización de una parte del capital tomado en préstamo.

En este sistema, el deudor tiene la ventaja que, mediante una asignación periódica va amortizando el capital tomado en préstamos, del cual espera conseguir un rendimiento superior a la tasa de interés que paga por su utilización. Por otra parte, traspassa al acreedor la necesidad de volver a colocar la anualidad de amortización a la misma tasa del préstamo y reconstruya su capital al vencimiento del mismo. El sistema francés es ampliamente aplicado en los créditos a mediano y largo plazo.

FORMULAS UTILIZADAS EN EL SISTEMA FRANCES

1. Cuota de la renta:

$$a = A \times \frac{i_m}{1 - (1 + i_m)^{-p}}$$

2. Cuota de interés en un pago cualquiera:

$$CI_h = a \times \left[1 - (1 + i_m)^{-(n-h+1)} \right]$$

3. Cuota de amortización en un pago cualquiera (h):

$$CA_h = a \times (1 + i_m)^{-(n-h+1)}$$

4. Total amortizado en un pago cualquiera (TAh):

$$TA_h = a \times \left(\frac{(1 + i_m)^h - 1}{i_m} \right) \times (1 + i_m)^{-p}$$

5. Saldo deudor en un pago cualquiera (Rh):

$$R_h = a \times \left(\frac{1 - (1 + i_m)^{-(n-h)}}{i_m} \right)$$

Donde:

a = Cuota a pagar.

Cl_h = cuota de interés sobre el saldo deudor que se paga con la cuota del año "h" cualquiera,

A = valor del préstamo, deuda u obligación

h = año "h" cualquiera.

i_m = tasa efectiva.

p = período de tiempo de duración de la operación financiera.

1. Variables. Sistema Alemán o de Amortización Constante:

En este sistema el deudor se compromete a cancelar cantidades Variables (anualidades o términos de la renta) al finalizar o comenzar cada periodo de tiempo convenido. Cada cantidad se desglosará en dos partes. La primera constante e igual a la enésima parte del capital tomado en préstamo, se aplicara a la amortización del mismo; la segunda variable se aplicara a la cancelación de intereses sobre el saldo del préstamo.

Este sistema que también se denomina amortización real constante, se aplica frecuentemente en la amortización de empréstitos privados.

La formula para determinar el valor actual, es decir, el préstamo que se concede en base a unas determinadas anualidades o rentas es la siguiente:

$$A = a \times \left(\frac{1 - (1 + i_m)^{-p}}{i_m} \right)$$

Donde:

A = Valor actual de la renta o préstamo

a = término de la renta o anualidad.

i_m = tasa de interés equivalente

p = período de tiempo capitalizado

2. Amortización al vencimiento empréstito: Los empréstitos para ser amortizados al finalizar el plazo de su vencimiento suelen ser más frecuentes en los públicos que en los privados, pero en ambos casos, es difícil que, hoy en día, los obligacionistas exijan al ente emisor la creación de un fondo de amortización para garantizar su reembolso.-

APLICACIÓN A TRAVES DE UN PROBLEMA

Problema de Amortización

1. Hallar el pago semestral correspondiente a un préstamo de 2.000.000,00 que se cancelara en 6 años a una tasa nominal del 20% convertible trimestralmente. Realizar el cuadro de amortización para el préstamo solicitado.

Formulas a utilizar en el cuadro de amortización:

- a. Para calcular la cuota de la renta o valor de los pagos:

$$a = A \times \frac{i_m}{1 - (1 + i_m)^{-p}}$$

- b. Cuota para los sucesivos periodos:

$$Clh = Rh-1 \times i$$

- c. Cota de amortización

$$CAh = a - Clh$$

- d. Total amortizado:

--

$$TAh = TAh-1 + Cah$$

e. Saldo deudor para cada periodo:

$Rh = Rh-1 - TAh$

h-1: indica el periodo anterior

Datos:

$$A = 2.000.000$$

Formula:

$$a = A \times \frac{i_m}{1 - (1 + i_m)^{-p}}$$

$$Jm = 20\%/100 = 0.20$$

$$m = 2$$

$$a = ?$$

$$im = Jm/m$$

$$im = 0.20/4 = 0.05 \text{ trimestres}$$

$$p = n \times m$$

$$n = 6 \text{ años} \times 2 = 12 \text{ semestre}$$

$$i = (1 + i_n)^m - 1$$

$$i = (1 + 0.05)^2 - 1$$

$$i = 0.1025 \text{ semestre}$$

$$a = 2.000.000,00 \times \left(\frac{0,05}{(1,05)^{-12}} \right)$$

$$a = 2.000.000,00 \times 0.148565346$$

$$a = 297.130,692 \text{ Bs.}$$

Periodo 1

$$Clh = Rh - 1xi$$

$$Clh = 2.000.00 - x 0.1025$$

$$TAh = TAh-1 + CAh$$

$$TAh = 0 + 92130.69$$

CIh= 205000

TAh= 92130.692

CAh= a-CIh

Rh= Rh-1-CAh

CAh= 297130.69-205000

Rh=2.000.000-92130.69

CAh= 92130.692

Rh= 1907869.308

Periodo 2:

CIh= 1907869.308+0.1025

TAh= 92129.692+101574.088

CIh= 195556.604

TAh= 193704.780

CAh= 297130.692-195556.604

Rh= 2000000-193704.780

CAh= 101574.088

Rh= 1806295.220

Periodo 3:

CIh= 1806295.220x0.1025

TAh= 193704.780+111985.432

CIh= 185145.260

TAh=305690.212

CAh= 297130.692-185145.260

Rh=2000000-305690.212

CAh= 111985.432

Rh= 1694309.788

Periodo 4:

CIh: 1694309.788x0.1025

TAh= 305690.212+123463.939

CIh= 173666.753

TAh= 429154.151

CAh= 297130.692-173666.753

Rh= 2000000-429154.151

CAh= 123463.939

Rh=1570844.849

Periodo 5:

CIh=1570844.849x0.1025

TAh=429154.151-1+136119.992

CIh=161011.700

TAh=565273.143

CAh= 297130.692-161011.700

Rh=2000000-565273.143

CAh= 136118.992

Rh=1434726.857

Periodo 6:

CIh= 1434726.857x0.1025

TAh: 565273.143+150071.189

CIh= 147059.503

TAh= 715344.332

CAh= 297130.692-147059.503

Rh= 2.000.000 - 715344.332

CAh= 150071.189

Rh= 1284655.668

Periodo 7:

CIh= 1284655.668 x 0.1025

TAh= 715344.332+165453.486

CIh= 131677.206

TAh= 880797.818

CAh= 297130.692-131677.206

Rh= 2000000-880797.818

CAh= 165453.49

Rh= 1119202.182

Periodo 8:

CIh= 1119202.182 x 0.1025

TAh= 880797.83+182412.47

CIh= 114718.224

TAh=1063210.287

CAh= 297130.692-114718.224

Rh= 2000000-1063210.3

CAh= 182412.468

Rh= 936789.713

Periodo 9:

CIh= 936789.713x0.1025

TAh= 1063210.287+201109.746

CIh= 96020.946

TAh= 1264320.033

CAh= 297130.692-96020.946

Rh= 2000000-1264320.033

CAh= 201109.746

Rh= 735679.967

Periodo 10:

$$CIh = 735679.967 \times 0.1025$$

$$TAh = 1264320.033 + 221723.495$$

$$CIh = 75407.197$$

$$TAh = 1486043.528$$

$$CAh = 297130.692 - 75407.197$$

$$Rh = 2000000 - 1486043.55$$

$$CAh = 221723.495$$

$$Rh = 513958.472$$

Periodo 11:

$$CIh = 513958.472 \times 0.1025$$

$$TAh = 1486043.55 + 244450.16$$

$$CIh = 52680.538$$

$$TAh = 1730493.71$$

$$CAh = 297130.69 - 52680.538$$

$$Rh = 2000000 - 1730493.682$$

$$CAh = 244450.154$$

$$Rh = 269507.318$$

Periodo 12:

$$CIh = 269506.292 \times 0.10254$$

$$TAh = 1730493.682 + 269506.294$$

$$CIh = 27624.398$$

$$TAh = 1999999.976$$

$$CAh = 297130.69 - 27624.39$$

$$Rh = 2000000 - 1999999.976$$

$$CAh = 269506.294$$

$$Rh = 0.024$$

FONDO DE AMORTIZACIÓN

Mediante este fondo el deudor durante el plazo del préstamo abonará al acreedor el interés simple, sobre el total del capital tomado en préstamo, en los periodos de tiempo convenidos al mismo tiempo, deberá depositar en un fondo cantidades periódicas, las cuales junto con sus intereses formaran el monto de su vencimiento, la totalidad del capital tomado en préstamo.

CARACTERISTICAS

Sistema Americano. Creación de Fondo de Amortización

En este sistema, el deudor deberá preocuparse que las cantidades ingresadas al fondo de amortización obtengan una tasa menor, la tasa real del capital tomado en préstamo será mayor a su tasa teórica.

La formula que se puede aplicar para determinar la anualidad que se destinará al pago de intereses del crédito y la formación del fondo para su reembolso al vencer el plazo del mismo, suponiendo que las fechas de imposiciones al fondo coincidan con el abono de interés, será la siguiente:

$$a = S \times \left[\frac{r_m}{(1 + r_m)^p - 1} \right] + i_m$$

Donde:

i= tasa de interés que produce el fondo.

r= tasa de interés que se paga por el fondo.

APLICACIÓN A TRAVES DE UN PROBLEMA

Problema de Fondo de amortización

1. Para pagar una deuda de 5400,00 que vence dentro de 5 meses se va a constituir un fondo mediante depósitos mensuales anticipados. Si los depósitos se colocan en un fondo de inversiones que rinde el 32% anual convertible mensualmente, hallar su importe y realizar la tabla de fondo de amortización.

Datos:

S= 5400.00

p = 5 meses

i = 32% anual $i_m = 0.32/12 = 0.02666666$ mensual

$$a = S \times \left[\frac{r_m}{(1+r_m)^p - 1} \right] + i_m$$

$$a = 5400.00 \times \left(\frac{0,02666666}{(1,0266666)^5 - 1} \right)$$

$$a = 1023.915424$$

Mes 1:

Deposito mensual= 1023.915424

Interese= 0

Total que se suma al fondo=1023.915424

Fondo: 1023.915424

Mes 2

Deposito mensual= 1023.915424

Intereses: 1023.915424 x 0.026666666= 27.30441062

Total que se suma al fondo= 1023.915424+27.30441062=1051.219835

Fondo: 1023.915424+1051.219835= 2075.5259

Mes 3

Deposito mensual: 1023.915424

Intereses: 1051.219835 x 0.026666666 + 27.30441062 = 55.33693885

Total que se suma al fondo=1023.915424+55.33693885 = 1079.252363

Fondo= 2075.135259+1079.252363= 3154.387622

Mes 4:

Deposito mensual: 1023.915424

Intereses: 1079.252363 x 0.02666666666 + 55.33693885= 84.11700114

Total que se suma al fondo=1023.915424+84.11700114= 1108.032425

Fondo= 3154.387622+1108.032425= 4262.420047

Mes 5:

Deposito mensual: 1023.915424

Intereses: $1108.032425 \times 0.026666666 + 84.11700114 = 113.6645317$

Total que se suma al fondo= $1023.915424 + 113.6645317 = 1137.579956$

Fondo: $4262.420047 + 1137.579956 = 5.400.000,00$

EVALUACIÓN FINANCIERA DE ALTERNATIVAS DE INVERSIÓN

- Tasa interna de Retorno
- Valor Presente Neto
- Periodo de Recuperación de Capital
- Relación de Beneficio Costo

Tasa mínima de rendimiento (TRMin o T.M.R.)

Se define como la menor cantidad de dinero que se espera obtener como rendimiento de un capital puesto a trabajar de manera de poder cubrir los compromisos de costos de capital.

La tasa mínima de rendimiento (T.M.R.) también suele expresarse en forma porcentual anual. Este porcentaje expresa el excedente mínimo de los ingresos sobre los costos de cada año en relación con la inversión, necesario para cubrir los compromisos derivados del uso de capital.

Usualmente, dentro de la tasa mínima de rendimiento se incluye, además del costo capital, el efecto de otros elementos, tales como: el riesgo de las inversiones, la disponibilidad de capital de inversión, etc., que hacen que su valor sea mayor que el costo de capital

Tasa Interna de Retorno (TIR)

Es la tasa de retorno que se obtiene sobre la inversión no recuperada, o bien la tasa de descuento que iguala los beneficios a los costos en términos de valor presente. El criterio de decisión con este indicador es que será aceptable el proyecto cuyo TIR sea mayor o igual a la Tasa de Rentabilidad Mínima Atractiva (TREMA), lo cual significaría un rendimiento por lo menos igual o superior al esperado como el mínimo aceptable por el inversionista de acuerdo con el costo de oportunidad de su capital.

Con la Tasa Interna de Retorno se mide el valor promedio de la inversión en términos porcentuales para los años de vida útil estimada del proyecto.

- Si la TIR es mayor que la tasa de rentabilidad mínima atractiva, la inversión es financieramente aceptable.
- Si la TIR es igual que la tasa de rentabilidad mínima atractiva, el inversionista es indiferente delante de la inversión.
- Si la TIR es menor que la tasa de rentabilidad mínima atractiva, la inversión no es aceptable financieramente.

Bierman y Smidt (2004) señalan que la TIR “representa la tasa de interés más alta que un inversionista podría pagar sin perder dinero” (p. 125).


Calculo de la Tasa Interna de Retorno

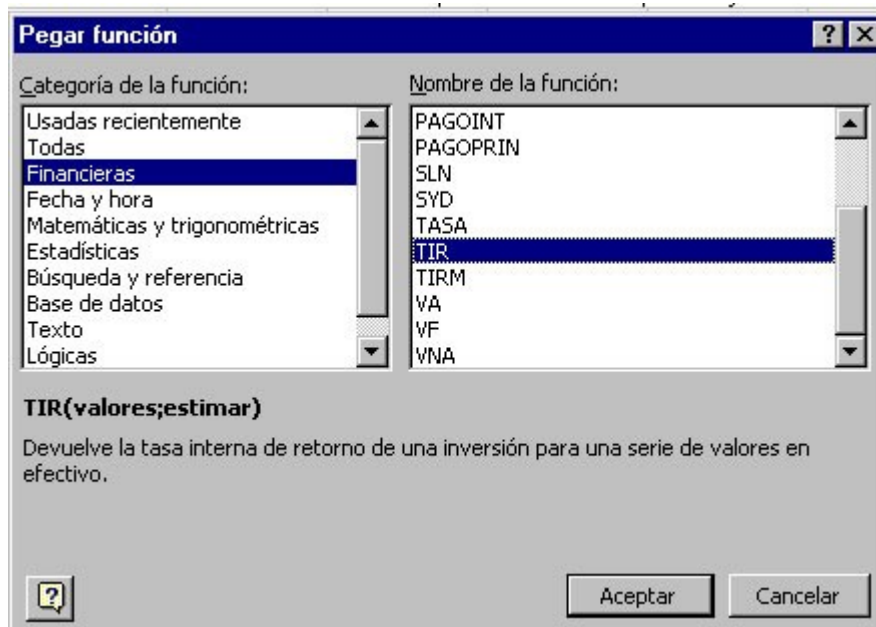
Para el cálculo de la tasa interna de retorno a través de una hoja de cálculo Excel, se utiliza el total del plan de inversión y los flujos netos de efectivo:

Se coloca la inversión negativa		-78.400.000
Flujo Neto de Efectivo	1er año	73.613.600
Flujo Neto de Efectivo	2do año	95.261.600

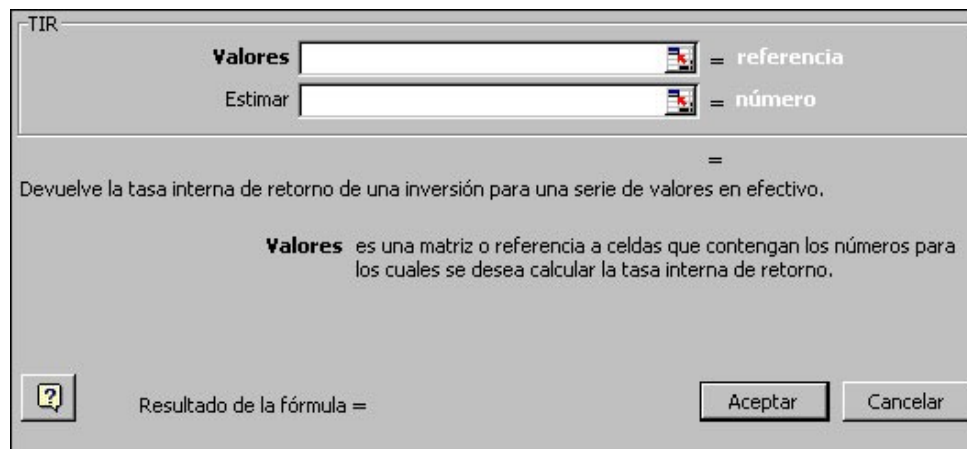
1. El cursor se ubica debajo de los valores


		-78.400.000
Flujo Neto de Efectivo	1er año	73.613.600
Flujo Neto de Efectivo	2do año	95.261.600

2. Luego en la barra de Herramientas seleccionamos el botón de función 
3. Aparece un recuadro donde se selecciona Categoría de la función: Financieras
4. Nombre de la Función: TIR y clic en aceptar



5. Aparece el siguiente recuadro:

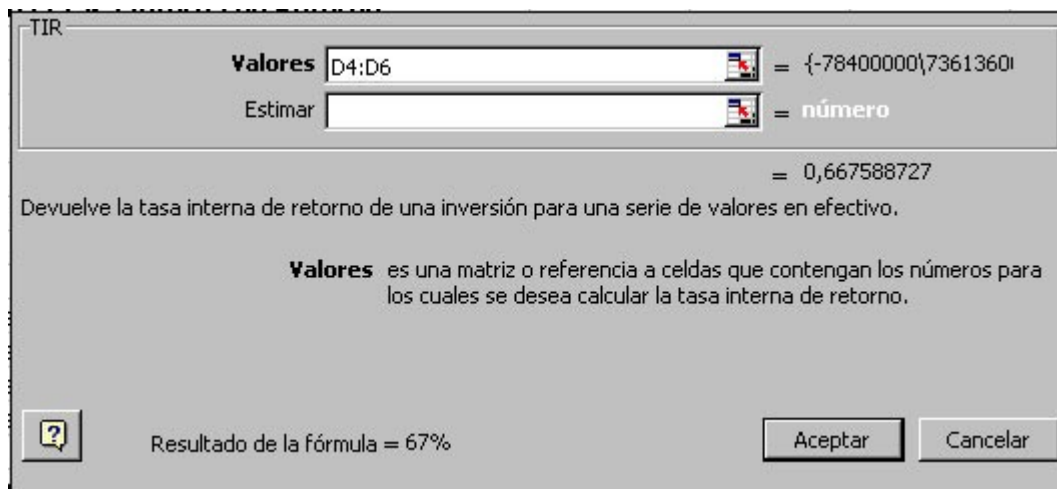


6. Haga clic en el siguiente botón  (**correspondiente a la casilla Valores**)

7. Se seleccionan las celdas que tienen los valores y presionamos la tecla enter

Se coloca una inversión negativa		-78,100,000
Flujo Neto de Efectivo	1er año	73,613,600
Flujo Neto de Efectivo	2do año	95,261,600
		=TIR(D4:D6)

8. Luego al tomar dichos valores clic aceptar y se obtiene la TIR



9. El resultado de la tasa interna de retorno sería: 66,76%

Valor Presente Neto (VPN)

El valor Presente Neto (VPN) es el valor monetario en bolívares de hoy que resulta de una inversión actual y sus flujos netos a futuro, tomando en cuenta la tasa de interés pasiva del mercado como un costo de oportunidad del capital a invertir. El criterio de evaluación de una inversión con este indicador se considera aceptable si el VPN es mayor o igual a cero, es decir, que la inversión rinde un beneficio superior al considerado como mínimo atractivo.

Si el valor presente neto es positivo, el valor financiero del activo del inversionista podrá aumentar: la inversión es financieramente atractiva, se acepta.

Si el valor presente neto es cero, el valor financiero del activo del inversionista podrá permanecer inalterado: la inversión es indiferente delante de la inversión.

Si el valor presente neto es negativo, el valor financiero del activo del inversionista podrá disminuir: la inversión no es atractiva financieramente atractiva, no se acepta.

La comparación entre el VPN y las posibilidades de inversión indica cual de ellas es la más deseable: mientras mayor sea el VPN mayor será el aumento del valor financiero del activo del inversionista.

$$VPN = \sum_{n=1}^t \frac{\text{Flujo Neto de Efectivo}}{(1 + I)^n} - \text{Inversión}$$

Periodo de recuperación de la inversión

Mediante este método se determina el número de periodos necesarios para recuperar la inversión inicial, resultado que se compara con el número de periodos aceptable por la empresa.

Si los flujos netos de efectivo fuesen idénticos y constantes en cada periodo, el cálculo se simplifica a la siguiente expresión:

Donde PRI (periodo de recuperación de la Inversión), expresa el número de periodos necesarios para recuperar la inversión inicial I_0 cuando los beneficios netos generados por el proyecto en cada periodo son BN.

Si el flujo neto difiere entre cada periodo, el cálculo se realiza determinando por suma acumulada el número de periodos que se requieren para recuperar la inversión.

Punto de equilibrio

El Punto de Equilibrio corresponde al volumen de producción que se debe lograr como mínimo de manera que los costos totales en ese punto se correspondan con los ingresos por ventas; es decir, el beneficio de la empresa será nulo en dicho punto (no hay ganancias ni pérdidas).

Costos Fijos

Son aquellos que son independientes del volumen de producción.

Costos Variables

Son aquellos que varían directamente con el volumen de producción.

Activos Fijos

Son aquellos bienes propiedad de la empresa, como: terreno, edificios, maquinaria, equipos, mobiliario, vehículos de transporte, herramientas y otros. Se llaman fijos porque la empresa no puede desprenderse fácilmente de ello sin que esto ocasione problemas a sus actividades productivas, a diferencia del activo circulante. En el punto de equilibrio se recuperan los costos:

$$P.E = \frac{\text{COSTOS FIJOS}}{1 - \frac{\text{COSTOS VARIABLES}}{\text{INGRESOS} \times \text{VENTAS}}}$$

$$\text{UNIDADES} = \frac{\text{PUNTO DE EQUILIBRIO}}{\text{PRECIO DE VENTA}}$$

$$\% = \frac{\text{PUNTO DE EQUILIBRIO}}{\text{INGRESOS POR VENTA}}$$

Rendimiento sobre ventas (calculado por año)

Indica el margen de beneficio que se obtiene por la producción y comercialización del producto que se pretende fabricar. Este indicador señala el porcentaje de las ventas anuales que se transforman en utilidad

neta para el mismo periodo; es decir, cuantos bolívares se obtienen de ganancia por cada cien bolívares invertidos en ventas.

$$R_v = \frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Ventas}} \times 100$$

Rendimiento sobre inversión (calculado por año)

Sirve como indicador para conocer la tendencia de recuperación de la inversión, así como también la optimización que presenta el capital invertido. Con este índice se observa el porcentaje de utilidad neta que se obtiene a partir de la inversión para cada uno de los años proyectados.

$$R_I = \frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Inversión}} \times 100$$

Por ejemplo, si tenemos los flujos que se muestran a continuación, cuando el monto que se encuentra en la columna Flujo acumulado sea igual o superior a la inversión más los intereses a que hubiera.

Año	Flujo anual	Flujo acumulado
1	5.000.000	5.000.000
2	7.000.000	12.000.000
3	8.000.000	20.000.000
4	10.000.000	30.000.000
5	12.000.000	42.000.000
6	16.000.000	58.000.000

Se puede apreciar que la inversión se recupera al término del cuarto año. En este método se asumen que no se hacen pagos anuales amortizando el capital. En caso de que existan estos pagos deberán descontarse anualmente hasta pagar completamente la inversión.

**INTERPRETACIÓN DE LOS INDICADORES DE EVALUACIÓN
ECONÓMICA FINANCIERA DEL PROYECTO DE INVERSIÓN**

INDICADORES	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)	<p>Se define como el tipo de interés que aplicado mediante la fórmula de descuento sobre los beneficios y costos durante el período de vida útil previsto para el proyecto, hace que los beneficios sean iguales a los costos, es decir la relación beneficio/costo igual a la unidad. (BID. Proyectos de Desarrollo Industrial Vol. 2, Edi, Limusa, México, 1979).</p> <p>TIR > TMAR, se acepta. TIR < TMAR, se rechaza. TIR = TMAR, es indiferente si se acepta o se rechaza.</p>
VALOR ACTUAL NETO (VAN)	<p>Representa la diferencia entre la sumatoria de los beneficios actualizados y la sumatoria de los costos actualizados.</p> <p>En el VAN se puede presentar las siguientes situaciones:</p> <p>VAN > 0, el proyecto es financieramente aceptable. VAN < 0, el proyecto es financieramente se rechaza. VAN = 0, es indiferente si se acepta o no el proyecto.</p> <p>Selección de la Tasa de Actualización:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mercado Financiero 2. Costo de Oportunidad de Dinero 3. Interés del Préstamo 4. Tasa de Inflación Acumulada
RELACIÓN BENEFICIO/COSTO (B/C)	<p>Consiste en la comparación que se hace entre los beneficios que se obtienen en el proyecto, y su vida útil (Vida Técnica) versus los costos de inversión y operación que pueda tener el proyecto para su ejecución.</p> <p>En la R B/c se puede presentar las siguientes situaciones:</p> <p>R B/c < 1, el proyecto no es viable. R B/c = 1, es indiferente. R B/c > 1, el proyecto es viable. Se recupera la inversión, paga los costos operacionales y deja beneficio.</p> <p>Es un indicador relativo, señala que por cada unidad invertida en costos, se tendrá una fracción en</p>

	beneficios, es decir, en utilidad.
RENTABILIDAD DE LA INVERSIÓN (RI)	<p>Se refiere a la rentabilidad media anual esperada sobre la base de los beneficios y la inversión realizada.</p> <p>En la R B/c se puede presentar las siguientes situaciones:</p> <p>RI < 1, el proyecto no es viable.</p> <p>RI = 1, es indiferente.</p> <p>RI > 1, el proyecto es viable.</p> <p>Es un indicador relativo, señala que por cada unidad monetaria (Bs.) Invertida, se tendrá una fracción en rentabilidad, es decir, en utilidad.</p>
PERÍODO DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN (PRI)	<p>Este indicador es perfectamente compatible con el calculo del VAN o la TIR y puede servir como auxiliar de éstos, de manera que los complemente en la decisión final. Consiste en definir el momento en que la suma de los beneficios netos equivale a la suma de las inversiones, dependiendo del origen que tenga cada capital.</p>

EJERCICIOS PROPUESTOS

INTERÉS SIMPLE Y DESCUENTO SIMPLE

1. Determine el monto y el interés simple de:

- a) Bs. 120.000 durante 6 meses y 15 días al $12\frac{3}{4}\%$ anual
- b) Bs. 150.000 durante 3,5 meses a la tasa del 18,5% anual
- c) Bs. 250.000 durante 3 trimestres al 13% anual

2. ¿Cuánto tiempo tardará un capital de Bs. 3.000.000,00 que fue invertido en un certificado de ahorro para que produzca intereses iguales a las $\frac{3}{4}$ partes de sí mismo a una tasa del $9\frac{1}{2}\%$ anual?

3. Tres capitales fueron colocados al 8%, 12% y al 18% anual durante 10 meses, 1,5 trimestres y 120 días respectivamente, habiendo producido un total de Bs. 920.700,00 - Se desea saber cuáles fueron dichos capitales, si todos eran iguales?

4. Invertimos Bs. 600.000 al 12% anual. A los 6 meses la tasa de interés baja en 3% anual por lo cual se decide retirar Bs. 200.000 del capital. Determinar el monto que retiraremos 14 meses después de haberse efectuado la inversión.

5. Se han invertido 2 capitales iguales, el primero al 9% anual durante 6 meses y el segundo al 10% anual, durante 4 meses. Si el monto recibido es de Bs. 650.000. Determinar a cuanto asciende cada capital invertido.

6. Una empresa del ramo textilero solicita un préstamo de Bs. 10.000.000,00 ante una Institución Financiera, por un plazo de 12 meses y ha una tasa de interés de 36% anual. Se pide realizar las siguientes operaciones financieras:

- a) Determinar los intereses que tendrá que pagar la Empresa en tiempo previsto para la cancelación del préstamo.
- b) Si los pagos se tienen que hacer trimestralmente, y la Institución financiera cobra los intereses por adelantados para el primer pago. Cuanto recibirá la Empresa en el momento de la aprobación del crédito.
- c) Cuanto recibe la Institución financiera al final del plazo por el préstamo.

7. Determinar cuál es la tasa de interés anual, que por un capital de Bs. 25.000.000,00 el cual fue invertido en tres operaciones conjuntas de la siguiente manera:
- Un 40% del capital para un plazo de 90 días
 - Un 35% para un plazo de 120 días y resto por un plazo de 270 días.
- Si al hacer un corte en la operación financiera se ha recibido Bs.26.100.000, 00 en un plazo de 340 días.
8. Una empresa de inversión ha realizado tres inversiones iguales. La primera por 2 trimestres a una tasa de $12 \frac{1}{2} \%$ anual, la segunda durante dos bimestres a una tasa de 18% anual y la tercera durante $\frac{3}{4}$ de año a una tasa de 19% anual. Si el capital invertido se transformo en Bs. 3.950.000,00 –se pide: Determine a cuánto asciende el capital invertido en cada operación.
9. Se han invertido dos capitales, el primer capital es menor en Bs. 900.000,00 al segundo. El primero fue colocado al 9% anual a 60 días y el segundo al 12% anual a 120 días. El monto obtenido en la operación fue de Bs. 4.500.000,00.- Se pide determinar el valor de los capitales invertidos.
10. La suma de dos inversiones realizadas A y B es de Bs. 1.500.000,00. La inversión A fue realizada al 18% anual por un plazo de 6 meses y la B al $12 \frac{1}{2} \%$ anual por tres trimestres. Los capitales invertidos produjeron intereses por Bs. 350.000,00.- Se pide determinar los capitales invertidos en la operación.
11. Cuanto tiempo tardara un capital de Bs. 5.000.000,00 el cual fue colocado a interés simple en dos operaciones iguales: al 8% y 9% respectivamente, si en la primera se coloca $\frac{3}{4}$ partes del capital y en la segunda el resto, teniendo en cuenta que se transformo en Bs. 5.600.000,00 en ese tiempo.
12. A que tasa de interés anual un capita produce $\frac{1}{5}$ parte de si misma en una operación de capitalización simple y en un plazo de 270 días.
13. Un cliente solicitó refinanciamiento por una factura y firmó un giro por Bs. 1.120.000,00, que incluía el valor de la factura y los intereses al 48% anual, por 3 meses, que es el plazo del giro. Determine el valor de la factura.

14. El giro de 1.120.000,00 lo descontamos en una Institución Financiera, por los mismos 3 meses, al 48% anual. ¿Cuánto fue el neto abonado por la Institución?
15. Al descontar un giro, la institución Financiera cobró por el descuento una tasa del 38 $\frac{1}{2}$ % anual. Si el neto abonado en cuenta por la Institución fue de 1.800.000,00, por los 2 meses que le faltaban al giro por vencer, ¿cuál es el valor del giro?
16. Una empresa Inmobiliaria lleva a descontar 10 letras de cambio con vencimientos mensuales sucesivos, a una Institución Financiera que suman un total de Bs. 12.000.000,00. La Institución Financiera por la operación de descuento cobra una tasa de interés del 38% anual, ¿cuál es el valor de cada letra si al ser descontadas, la empresa inmobiliaria recibe Bs.10.250.000,00 por la operación financiera?
17. Un Banco descuenta un giro a uno de sus clientes, abonándole Bs. 960.000,00, después de hacer el descuento. Si la tasa de interés es del 37% anual y el valor del giro es de Bs. 1.200.000,00, ¿cuánto tiempo le faltaba al giro por vencerse?
18. Un cliente nos debe dos (2) facturas, la primera por Bs. 400.000,00 a tres meses y la segunda por Bs. 300.000,00 a un cuatrimestre. Nos manifiesta que no puede pagarlas a su vencimiento, pero está dispuesto a aceptar 12 letras de igual valor y con vencimientos mensuales sucesivos. La operación se realiza a una tasa de interés de 12% anual. Determine el valor de cada letra.
19. Determinar el tiempo por el cual fueron descontadas dos letras de cambios, si el valor de cada letra asciende a Bs. 450.000,00 y Bs. 375.000,00 aplicándole descuento comercial y bancario a una tasa del 20% y 18% anual respectivamente y el valor recibido en la operación de descuento fue de 775.000,00.
20. Debemos dos facturas, la primera por Bs. 500.000,00 a 60 días y la segunda, por Bs. 400.000,00 a 90 días. Proponemos a nuestro acreedor y este lo acepta, firmar tres letras de cambio de igual valor, para ser pagados cada dos meses, a partir de la fecha actual. Si la operación se realiza a una tasa de descuento del 9% anual, se pide: determinar el valor nominal de cada letra de cambio.
21. Compramos una máquina por Bs. 540.000,00. Entregamos Bs. 240.000,00 de contado y por el resto firmamos dos letras de cambio del

mismo valor nominal cada una de ellas para ser canceladas a 3 y 6 meses respectivamente. Si a la operación se aplica una tasa de interés del 12 % anual. Determinar el valor nominal de cada letra.

PROBLEMARIO DE SISTEMA FINANCIERO COMPUESTO CON Y SIN PERIODOS DE CONVERSION FRACCIONADOS

1. Hallar el monto acumulado de:
 - a) Bs.1.200.000,00 a la tasa de interés del 15% anual durante 4 años.
 - b) Bs.1.350.000,00 en 3 1/2 años al 13 1/2% anual.
 - c) Bs.500.950,00 a la tasa de interés del 25 3/4% anual durante 4,75 años.

2. En los casos siguientes: ¿Cuál es el valor actual correspondiente a cada capital?
 - a) Bs.800.000,00 con vencimiento dentro de 5 años al 10% de interés anual compuesto.
 - b) Bs.1.100.000,00 con vencimiento dentro de 6 años al 12,5% de interés anual compuesto.

3. Hallar el valor final o monto compuesto de:
 - a) Bs. 670.000, al 12% nominal con capitalización mensual durante 5 años.
 - b) Bs. 400.000, al 11% anual con capitalización semestral durante 3 años y 6 meses.
 - c) Bs. 280.000, al 9% nominal con capitalización trimestral en 4 años y 8 meses.

4. Encuentre el tiempo en años que se requiere para que:
 - a) Bs. 950.000, sea 1.118.880,49 al 15% convertible mensualmente.
 - b) Bs. 800.000, sea 1.500.838,89 al 16 ½ % convertible semestralmente.
 - c) Bs. 132.000, sea 732.000 al 12% convertible cuatrimestralmente.

5. Encuentre el valor presente de:
 - a) Capital final Bs. 850.000, a una tasa del 16% anual con capitalización mensual en 2 años y 6 meses.
 - b) Capital final Bs. 100.000, a una tasa del 15% nominal con capitalización bimestral en 1 año y 20 días.

6. Determinar el capital que ha sido invertido en la forma siguiente: 4/6 al 9% anual con capitalización anual y el resto al 8% anual, si al final del tercer año su monto ascendió a Bs. 100.000.

7. Se han invertido Bs. 500.000, durante 10 años a una tasa del 8% anual convertible semestralmente durante los dos primeros años, 9% anual convertible mensualmente durante los dos años siguientes y 13% anual

convertible cuatrimestralmente durante el resto del periodo. Calcule el valor final al año 10.

8. ¿A que tasa de interés son equivalentes Bs.3.500,00 dentro de 3 años Bs.2.500,00 dentro de 5 años?
9. Hallar el año en el cual el interés devengado por un capital en ese año es igual al capital inicial. Tasa de interés del 15% anual.
10. ¿En que tiempo se incrementa un capital en un 50% a la tasa de interés del 15% anual?
11. Un capital C_0 se convierte en Bs.400.000,00 en 20 años a la tasa de interés i ; y a la misma tasa, en 10 años se convierte en Bs.215.892,50. Hallar C_0 e i .
12. Determinar la tasa a la cual será necesario invertir un capital para que, en 3 años, con capitalización anual, produzca el mismo interés que en 39 meses a interés simple.
13. ¿Qué depósito debe hacerse hoy en una entidad bancaria con el objeto de retirar Bs.30.000,00 dentro de dos (2) años y Bs.50.000,00 dentro de tres (3) años, siendo la tasa de interés del 11% anual?
14. Una persona deposita Bs.80.000,00 en una institución financiera con el objeto de tener Bs.120.000,00 dentro cuatro (4) años. Pero a los dos (2) años de iniciada la operación se percata que ha estado recibiendo 0,6682% menor de interés que la tasa requerida para lograr su objetivo. Diga, ¿Cuánto debe depositar en ese momento para obtener la cantidad previamente establecida y en el mismo tiempo?
15. Determinar la tasa a la cual será necesario invertir un capital para que, en dos (2) años, con capitalización anual, produzca el mismo interés que en 27 meses a interés simple.
16. Una empresa ha invertido un capital de Bs.1.000.000,00 a una tasa del 16% anual, durante 10 años. Al final del sexto año, se aumenta la tasa de interés al 18% anual. Se pide: determinar el monto acumulado.
17. Una persona obtiene un préstamo de Bs.1.500.000,00 para cancelarlo con sus intereses dentro de cuatro (4) años. La tasa de interés es del 9% anual. Dos (2) años después de haber obtenido el préstamo, decide cancelar la mitad de la deuda en ese momento. El acreedor acepto la cancelación siempre y cuando pague Bs.1.088.020,00 al final de la operación. ¿Qué tasa de interés se le quiere cobrar en los dos (2) últimos años?

18. Determinar el capital que ha sido invertido en la forma siguiente: 4/6 al 9% anual, y el resto al 8% anual, si al final del tercer año su monto ascendió a Bs.1.000.000,00.
19. A afirma que él obtiene una tasa de beneficio sobre el dinero que invierte superior en 1,5% anual a la tasa que obtiene B. Por su parte, B afirma que hace duplicar su capital en seis (6) años. ¿En qué tiempo, entonces, lo duplica A?
20. T y B se asocian para obtener un título-valor de Bs.500.000,00 que otorga el 16% de interés anual acumulado. Ese título-valor tiene una duración de tres (3) años, Al final, los compradores recibirán tanto el valor del título como los intereses acumulados.
T aporta Bs.200.000,00 y B aporta Bs.300.000,00. B desea tomar de los intereses una cantidad tal que signifiquen un 18% anual acumulado sobre su aportación. Si T aceptara esto, ¿Qué tasa estaría percibiendo por su dinero?
21. ¿Cuál es la tasa efectiva de interés que se recibe de un depósito bancario de Bs.1.000.000,00 pactado al 48% de interés anual convertible mensualmente?
22. Se otorga un préstamo de Bs.2.000.000,00 para liquidar una maquinaria y se firma un documento a plazo de un año con interés del 30%. A fin de recuperar el efectivo de forma inmediata, se descuenta dicho documento en un banco a una tasa del 5% mensual:
- ¿Qué cantidad es la que se recibe?
 - ¿Qué tasa de interés efectiva debe pagar la compañía para financiarse?
23. Se han invertidos dos (2) capitales cuya suma asciende a Bs. 200.000,00- El capital **A** al 10% anual con capitalización cuatrimestral, durante seis (6) años y el **B**, 9% anual, Capitalización bimestral, durante 7 años. Si el monto del capital **A** fue el mismo al del capital **B**, se pide: determinar cada uno de los capitales invertidos
24. Se han invertido dos capitales: **A** = 500.000,00, y **B** = 400.000,00, a una tasa nominal del 12% anual con capitalizaciones trimestrales. El Capital **B** estuvo invertido 3 años más que el **A**. Si la suma de sus intereses ascendió a Bs. 1.033.088,70, Se pide: determinar el tiempo el cual estuvo invertidos cada capital.
25. Por cuanto tiempo será necesario invertir un capital de Bs. 1.000.000,00 a una tasa nominal del 9% anual, con capitalización mensual, para que

produzca el mismo interés que si lo invirtiéramos durante 5 años a interés simple.

26. Un comerciante debe hoy Bs. 250.000,00, quiere cancelar mediante dos (2) pagos: Uno de Bs. 125.000,00 dentro de 3 meses y otro de Bs. X dentro de 180 días. Si la tasa de interés en la operación es del $50 \frac{1}{4}\%$ anual convertible trimestralmente, Hallar el valor del último pago.
27. Por cuánto tiempo se invertirá un capital de Bs. 50.000,00, al $2,5\%$ trimestral a interés compuesto para que produzca el mismo interés que si se invirtiera durante 5 años a la misma tasa trimestral a interés simple.
23. El Señor Pedro Pérez depositó Bs.1.000.000,00 en una cuenta bancaria hace tres (3) años y nueve (9) meses. Actualmente tiene Bs.2.088.620,00, y desea saber cuál es la tasa de interés si la capitalización es trimestral.
24. Al comprar un automóvil último modelo se suscriben tres documentos por Bs.1.500.000,00 a pagar en 30, 60 y 90 días. Se decide liquidar la deuda con dos pagos iguales a 30 y 60 días considerando una tasa de interés del $3 \frac{1}{2}$ mensual. ¿Cuál es el importe en cada pago?
25. A que tasa de interés compuesto, tiene que estar colocado un capital de Bs. 10.000,00 para que al cabo de 10 años resulte los mismos intereses que si estuvieran colocados a interés simple al 8% anual?
26. Un capital de Bs. 10.000,00 con intereses simples al 10% anual y con vencimiento a tres (3) años es comprado por un inversionista 1,75 años antes de su vencimiento por Bs. 11.000,00. Hallar la tasa efectiva de rendimiento que produce la inversión.
27. Un capital de Bs. 10.000,00 ha sido colocado durante 2 años a cierta tasa de interés simple y un capital igual se colocó al mismo tiempo, pero en un régimen de capitalización compuesto. En el segundo caso se obtuvo Bs. 225,00 más de interés que en el primero. Calcule la tasa.
28. Una ciudad tenía en 1950 una población de 100.000 habitantes. En 1970 esta cifra había crecido hasta 1.000.000. ¿Cuál fue la tasa anual de crecimiento?
29. Un padre al nacer su primer hijo desea que al cumplir éste 15 años, reciba una suma de 2.000.000. Determine la cantidad que deberá depositar en un banco que paga el 10% anual con capitalización mensual.

30. Qué capital será necesario invertir a una tasa anual convertible cuatrimestral del 9%, para que a los 3 años retiremos Bs. 500.000, y al 6to año obtengamos un valor final de Bs. 1.200.000.
31. Una empresa ha invertido un capital de Bs. 1.000.000, a una tasa del 16 % durante 10 años. Al final del 6to año, se aumenta la tasa del interés al 18% anual. Determine el monto acumulado.
32. Se han invertido Bs. 100.000, durante 5 años al 10% nominal anual con capitalización semestral. Pasados 2 años se modificó la tasa al 5,5% semestral equivalente y retiramos Bs. 50.000. Determinar el monto al finalizar el plazo de inversión.
33. Se han invertido Bs. 500.000, al 9% anual convertible mensualmente durante 4 años. Al finalizar cada año se han retirado Bs. 50.000. Determinar el monto que tendremos al finalizar el plazo de inversión, después de haber retirado los Bs. 50.000.
34. Se han invertido dos capitales cuya suma asciende a Bs. 200.000. El capital A al 10% anual con capitalización anual durante 6 años y el B al 9% anual con capitalización mensual durante 7 años. Si el monto del capital A fue el mismo del capital B. Determinar cada uno de los capitales invertidos.
35. Determinar el monto o valor final que se obtiene al colocar Bs. 15.000. al 15% anual, durante 12 años, si se tiene en consideración que al final del 7mo año se hace un retiro del 30% de los intereses ganados hasta la fecha.
36. ¿Cuál es la tasa de interés convertible mensualmente equivalente al 12% convertible trimestralmente?
37. ¿Cuál es la tasa de interés nominal convertible trimestralmente equivalente al 18% semestralmente?
38. ¿Cuál es la tasa de interés nominal convertible semestralmente equivalente al 18% convertible trimestralmente?
39. Se han invertido dos capitales: el capital A de Bs. 500.000,00 y el capital B de Bs. 400.000,00, a una tasa 12% anual. El capital B estuvo invertido 3 años más que el A. Si la suma de sus intereses ascendió a Bs. 1.033.088,70, se pide: determinar el tiempo en términos anuales el cual estuvo invertido cada capital.

40. Se han invertido Bs. 2.500.000,00 al 18% nominal anual capitalizable semestralmente durante 4 años. Al finalizar cada año se retiran Bs. 150.000,00. Determinar el monto acumulado que tendremos al finalizar el plazo de la inversión, después de haber retirado los 150.000,00.
41. Se han invertido Bs. 300.000,00 al 30% nominal anual con capitalización semestral durante 5 años. Durante los dos (2) primeros años se han venido retirando la mitad de los intereses ganados en cada período. Al comenzar el tercer año aumentaron la tasa al 34% anual convertible semestralmente. Determine el monto acumulado al 5to. Año.
42. Se han invertido dos capitales: A y B. El capital A es mayor en Bs. 100.000,00 al capital B y produce 8% anual efectivo. El capital B produce el 12% anual. Al finalizar el 5to. año, el capital B, recibió Bs. 165.699,00 más por concepto de intereses que los del capital A. Determinar en cuanto ascendió el capital A y B.
43. Un capital fue colocado en régimen de capitalización compuesta durante 3 años, produjo el mismo interés que si se hubiese dejado durante 3 años y 6 meses a interés simple. Calcular la tasa de interés de la operación.

PROBLEMARIO DE ANUALIDADES Y RENTAS VENCIDAS Y ANTICIPADAS, CON PERIODOS DE CAPITALIZACIÓN FRACCIONADOS

1. Una persona adquiere a plazos un automóvil cuyo precio al contado es de Bs.8.000.000,00, cancelando una cuota inicial de Bs.1.500.000,00, y el resto saldrá en dos años mediante cuotas mensuales fijas. Hallar estas mensualidades para las siguientes alternativas:
- a) La tasa de interés es del 18 $\frac{1}{2}$ % anual capitalizable mensualmente.
- b) La tasa de interés es del 18 $\frac{3}{4}$ % anual capitalizable trimestralmente.
- Resp. (a) 326.079,165, (b) 325.967,1515
2. Un empleado adquiere un seguro para su automóvil a través de la póliza grupal de la empresa donde trabaja. Si el valor de contado del seguro es de Bs.775.000,00, la vigencia de la póliza es de un año, el interés es del 48% capitalizable mensualmente, y va a pagar mediante descuentos por nómina, ¿Cuánto es lo que le descontarán cada quincena?
- Resp.40.884,1348
3. Una empresa dedicada a los bienes raíces alquila un apartamento a uno de sus clientes por Bs. 12.000,00 mensuales pagados por adelantados. Se resuelve invertir en forma inmediata Bs. 10.000,00 de cada pago, en un fondo que paga el 12% anual con capitalización mensualmente. Cual será el importe del fondo al término de 10 años.

Resp. 2.323.390,75

4. Se estima que un terreno boscoso producirá Bs. 10.000,00 anuales por la explotación en los próximos 15 años y entonces la tierra podrá venderse en Bs. 1.000,00. Encontrar su valor actual, suponiendo intereses al 7% anual capitalizable anualmente.

Resp. 91.441,60

5. Para comprar un carro último modelo que cuesta Bs.37.250.000,00 se ofrece el siguiente plan:

- Inicial del 45% del precio de compra.
- 36 meses de plazo
- 9,65% efectivo trimestral de interés

¿De cuánto tendrían que ser los 36 pagos mensuales?

Resp.955.058,6051

6. ¿Qué depósito anticipado quincenal se debe hacer durante cinco (5) bimestres para acumular Bs.3.900.000,00 quince días después de realizar el último depósito, si el dinero produce 24% capitalizable cada mes?

Resp.175.459,2965

7. ¿Cuál es el valor actual de un conjunto de 25 pagos semestrales de Bs.250.000,00, si el último pago se realiza en forma anticipada y la tasa de interés es del 42 % capitalizable cuatrimestralmente?

Resp.1.388.553,997

8. La adquisición de una maquina a plazos, por parte de una compañía fabricante de calzados, se hace mediante una cuota inicial y treinta (30) cuotas mensuales. Todos los pagos incluyendo el inicial, son iguales entre sí. El precio de la maquina es de Bs.1.000.000.,00 y la tasa de interés pactada en la operación es del 21% convertible mensualmente. Hallar el valor de los pagos.

Resp.41.346,48637

9. El comprador de una parcela cuyo precio al contado es de Bs.2.500.000,00, tiene, además de esta alternativa, otras dos (2) para adquirirla a plazo:

- a) Dar hoy Bs.1.000.000,00 y cancelar el resto mediante 24 mensualidades de Bs.71.000,00 cada una.
- b) Cancelar los Bs. 2.500.000,00 con 36 mensualidades de Bs.83.000,00 cada una realizando la primera inmediatamente.

¿Cuál de las tres (3) alternativas le conviene si la tasa de evaluación de las mismas es del 12% convertible mensualmente?

Resp.2.508.280,495; 2.523.912,148

10. Para sustituir unos equipos cuyo costo de sustitución ha sido estimado en Bs.20.000.000,00, se crea un fondo bancario mediante depósitos semestrales, realizándose de inmediato el primero de ellos. La entidad bancaria abona intereses del 7% anual convertible semestralmente. Los depósitos serán solamente ocho (8). Una vez realizado el último depósito se dejará el monto durante un año y medio más, fecha en la cual se hará la sustitución. ¿Qué cantidad debe depositarse semestralmente?

Resp.1.992.872,10

11. Un automóvil fue adquirido pagando Bs.3.000.000,00 en efectivo y Bs.537.085,00 mensualmente durante los próximos seis (6) meses: Si la tasa es del 25% convertible mensualmente, ¿Cuánto sería el precio de contado del vehículo?

Resp.25.780.007,826

12. ¿Qué cantidad de dinero debe colocar una persona seis (6) meses en una operación de capitalización para tener acumulados Bs.8.000.000,00 en cuatro (4) años, si la tasa de interés es del 8% convertible semestralmente?

Resp.868.222,64

13. Se depositan Bs. 50.000,00 en una entidad bancaria que abona el 7% de interés anual. Al quinto año se debe hacer otro depósito con la finalidad de poder retirar a partir del sexto año Bs. 15.000,00 todos los años, hasta completar 10 retiros. ¿Cuánto debe depositarse al quinto año?

Resp. 35.226,14

14. Una empresa hizo aportes al final de cada año de Bs. 1.000.000,00 con fin de crear un fondo para redimir una emisión de obligaciones de Bs. 20.000.000,00 dentro de 10 años si el dinero se invierte al 10% anual con capitalización anual. ¿Cuánto tendrá que desembolsar la empresa a la fecha de redención, además del último término de la anualidad para cancelar las obligaciones?.

Resp. 4.062.575,40

15. La empresa Inversores Asociados C.A. coloca en fondo Bs. 100.000,00 al final de cada semestre para redimir una emisión de obligaciones de Bs.10.000.000,00. El fondo producía el 8% anual de interés capitalizable semestralmente. Qué cantidad habría en el fondo al cabo de 10 años.

Resp. 2.977.807,858

16. Con el objeto de reunir una cantidad que le será entregada a su hijo al cumplir 21 años de edad, un padre deposita Bs. 10.000,00 cada tres meses en una cuenta de ahorro, que paga el 6% anual con capitalización

trimestral. Hallar el monto de la entrega, si el primer depósito se hizo el día del nacimiento del hijo y el último cuando tenía 20,75 años.

Resp. 1.686.652,255

17. Cada seis (6) meses un padre deposita Bs. 10.000,00 en una cuenta de ahorro, la cual le producía intereses al 8% anual con capitalización semestral. El primer depósito lo hizo cuando el hijo tenía seis (6) meses de edad y el último cuando cumplió 20 años. El dinero permaneció en la cuenta y fue entregado al hijo cuando cumplió 30 años. Cuanto recibió el hijo.

Resp. 2.082.126,066

18. Cuál es el valor actual y el final de una renta de Bs. 1.000,00 pagadera durante 30 años, si en los primeros 10 años se computan los intereses al 10% anual con capitalización semestral y luego, cada 10 años se aumentó en 1/2%.

Resp. A= 18.679,75261; S= 402.391,1166

19. Se deposita al principio de cada mes Bs. 1.000,00 durante los 5 primeros años, a la tasa equivalente del 1% mensual y durante los siguientes 2 años se eleva esta cantidad a Bs. 2.000,00 mensuales a la misma tasa de interés. Si el monto resultante se deja depositado durante 3 años. Calcular el capital acumulado a los 10 años.

Resp. 227.810,15

20. Un Contrato de compra-venta estipula pagos semestrales de Bs. 1.000,00 por los próximos 15 años y un pago adicional de Bs. 10.000,00 al término de dicho período. Hallar el valor del contrato al 8 6/6% anual con capitalización semestral.

Resp. 18.958,90

21. Una persona que viene pagando al principio de cada mes una cuota de Bs. 100.000,00 con el objeto de tener una suma dentro de 10 años, se encuentra con que después de transcurrido 5 años, necesita disponer de todo el valor de la renta que ya había entregado. Cuál es ese valor si la tasa es del 9% anual con capitalización mensual.

Resp. 7.598.981,795

22. Una empresa Inmobiliaria alquila un apartamento a uno de sus clientes en Bs. 120.000,00 mensuales pagado por adelantado. El administrador resuelve invertir en forma inmediata Bs. 100.000,00 de cada pago, en un fondo que paga el 12% anual con capitalización mensual. Cuál será el importe del fondo al término de 10 años.

Resp. 23.233.907,64

23. De qué capital dispondremos dentro de 12 meses, si depositamos al final de cada quincena, durante los 12 meses Bs. 100.000,00 en un Fondo de activos Líquidos que paga el 6% anual de interés con capitalización quincenal.

Resp. 2.470.281,77

24. Determine el valor actual de una renta de Bs. 100,00 trimestral que se comienza a cancelar inmediatamente, al 8% anual con capitalización semestral en los primeros 10 años y en los 11 restantes al 12% anual con capitalización mensual.

Resp. 3.921,65

25. Dentro de 5 años se necesitará Bs. 100.000,00 para reemplazar maquinaria desgastada. Cuál será el importe del depósito mensual que se tendría que hacer desde ahora en un fondo que paga el 8% anual con capitalización mensual, para acumular dicha suma.

Resp. 1.351,95

26. ¿Cuánto debe depositarse en un fondo de garantía en los próximos tres (3) años, con el objeto de realizar retiros anuales de Bs.18.000,00 a partir del cuarto (4) año, hasta completar ocho (8) retiros, si la tasa de interés anual es del 13 ½%?

Resp. 24.806,79342

PROBLEMARIO DE AMORTIZACIÓN Y FONDO DE AMORTIZACIÓN DE DEUDAS CON PERIODOS DE CONVERSION FRACCIONADOS

1. Una Empresa ha obtenido un préstamo de Bs. 12.000.000,00, el cual debe ser cancelado en 5 años mediante pagos mensuales constantes siendo la tasa de interés del 12% trimestralmente Calcule: a) La cuota mensual y b) la cuota de Amortización y la Cuota de interés correspondiente a la mensualidad N° 18

2. Hallar el pago semestral correspondiente a un préstamo de Bs.2.000.000,00 que se cancelará en ocho (8) años, a una tasa nominal de interés anual de 12,75% convertible trimestralmente. Realice el cuadro de amortización para el préstamo solicitado.

3. Una deuda de Bs. 10.000.000,00 se debe amortizar en cuatro (4) años, haciendo pagos iguales al final de cada uno. Si el tipo de interés efectivo es del 5% cuatrimestral, elabore una tabla de amortización para la deuda.

4. Un chofer desea adquirir el taxi que maneja y que pertenece al Sr. García. Éste ha convenido en venderle el carro y el permiso de taxi dentro de año y medio en Bs.1.700.000,00 ¿Cuánto debe depositar

semanalmente en un fondo de inversión que paga el 25% convertible mensualmente para acumular la cantidad que necesita?

5. La empresa constructora EL LADRILLO, C.A., adquiere un compromiso por Bs.10.000.000,00 con la banca hipotecaria, el cual debe ser amortizado en seis (6) años mediante pagos iguales y consecutivos; pero la empresa realiza tres pagos de Bs.3.500.000,00 al final de cada semestre y un pago que salde al cabo de los años pactados en el préstamo. Si la tasa de interés anual es del 18 1/2% convertible trimestralmente, se pide elaborar un cuadro de amortización para la deuda.
6. Hacer el cuadro de amortización de una deuda por Bs.30.000.000,00, que fue contraída por una empresa Metalmecánica para fines de producción bajo las siguientes condiciones:
 - a) La institución financiera realizó aportes parciales semestrales de un 1/4 y 3/4 partes del préstamo solicitado, para el período uno (1) y dos (2) respectivamente.
 - b) El tiempo de cancelación del crédito se pactó en dos (2) años a una tasa efectiva de interés de 12,5% mensual, cancelando los intereses individualmente de cada aporte.
 - c) La institución financiera concedió a su cliente dos (2) períodos de gracia.
7. El Sr. Carlos José Torres, contrae una deuda de Bs. 8.000.000,00 a pagar en 14 meses con el 3,5% de interés efectivo mensual. La va a amortizar construyendo un fondo de amortización mediante depósitos mensuales vencidos ¿Cuál deberá ser el importe de los depósitos si el fondo se coloca al 30% anual convertible mensualmente?
8. Una empresa ha obtenido un préstamo de Bs.12.950.000,00, el cual debe ser cancelado en 5 años. Si la tasa de interés del 15% trimestral. Calcule:
 - a) La cuota a pagar en el préstamo.
 - b) La cuota de amortización y la cuota de interés correspondiente al período ocho (8).
9. El propietario de un hotel ha decidido arrendarlo durante 10 años a un consorcio hotelero Español. Los pagos pueden realizarse de alguna de estas dos (2) maneras: o mediante pagos mensuales de Bs. 500.000,00 o mediante pagos anuales equivalentes, con intereses a la tasa del 15% convertible mensualmente. En ambos casos, los pagos serían anticipados, ¿Cuál es el valor de los pagos en la segunda alternativa?
10. Una empresa debe dentro de seis (6) meses la cantidad de Bs. 400.000,00. Para asegurar el pago, el contralor propone, dado que hay

- liquidez en la empresa, acumular un fondo mediante depósitos mensuales a una cuenta que paga el 30% convertible trimestralmente.
- ¿De cuánto deben ser los depósitos?
 - Haga un cuadro que muestre la forma en que se acumule el fondo.
11. Hallar la cuota mensual necesaria para cancelar una deuda de Bs. 6.520.000,00, si se quiere crear un fondo de amortización, siendo la tasa del préstamo o tasa remuneradora del 30,5% anual con capitalización mensual y la tasa que produce el fondo o tasa reproductora del 8% anual capitalizable semestralmente, durante 5 años. Elabore el cuadro del Fondo de Amortización y determine cual es el costo periódico total.
12. Trimestralmente son depositados Bs. 10.000,00 en una Institución Financiera, que abona intereses del 9% convertible trimestralmente. Responda las preguntas siguientes:
- ¿Cuánto será el monto acumulado justamente antes de hacer el depósito N° 12?
 - ¿Qué parte de la cuota a pagar, en el trimestre N° 12, es por concepto de intereses?.
13. Una Empresa ha obtenido un préstamo de Bs. 500.000,00, el cual debe ser cancelado en 10 años mediante pagos mensuales constantes. Calcule: a) La cuota mensual y b) la cuota de Amortización y la Cuota de interés correspondiente a la mensualidad N° 18
15. Una persona obtuvo un crédito por Bs. 200.000,00 para ser cancelado en 10 años mediante pagos mensuales constantes, siendo la tasa de interés del 12% convertible mensualmente. Haga el cuadro de Amortización solamente para los últimos 5 meses.
16. El gerente de producción de una empresa tiene planteado realizar un proyecto de expansión de una de sus líneas de producto, para lo cual requiere del financiamiento de una institución financiera de Bs.50.000.000,00 para ser cancelado en un plazo de dos (2) años mediante pagos trimestrales constantes al 12,5% trimestral efectivo, diga:
- a) ¿Cuánto pagará trimestralmente?
 - b) Si no puede cancelar la cuota correspondiente al sexto (6) trimestre y se conviene pagar solamente los intereses, ¿Cuánto deberá pagar por este concepto?
 - c) Realice el cuadro de amortización para los últimos dos (2) períodos.

17. Hacer el cuadro de amortización para una deuda de Bs.10.000.000,00, la que será cancelada mediante 10 pagos mensuales, con intereses del 12% convertibles mensualmente.
18. Sin realizar el cuadro de amortización de un préstamo de Bs.14.500.000,00 que fue otorgado para ser cancelado en tres (3) años a una tasa de interés del 45,5% anual convertible semestralmente, hallar el saldo deudor una vez realizado el pago N° 3 y la cuota de amortización en el quinto (5) período.
19. Realizar el cuadro de amortización de un crédito a corto plazo de Bs.4.600.000,00 que fue solicitado para la compra de una mercancía. Para el mismo se pactó una tasa efectiva del 55% anual y cuatro pagos de una 1/4 parte del préstamo como cuota a pagar. Además los intereses del primer pago se cobraron por adelantado y los mismos se efectuaran cada 90 días.
20. Construya el cuadro de amortización de un préstamo de Bs. 1.000.000,00 al 10% cuatrimestral, abonando para su amortización una cuota constante semestral de Bs. 100.000,00, durante los tres (3) primeros años y los tres (3) años siguientes una renta semestral a calcular.
21. Una deuda de Bs.100.000,00 se debe amortizar con pagos mensuales vencidos durante 12 meses, siendo la tasa de interés del 10% anual. Halle el valor de los pagos mensuales y elabore el cuadro de amortización para los tres (3) últimos meses.
22. Determinar el pago mensual necesario para amortizar en 5 años, un préstamo de Bs. 12.000.000,00 calculando intereses al 10% anual capitalizable trimestralmente y amortizando cada periodo la quinta parte de la deuda; construya el cuadro de amortización
23. Construya el cuadro de amortización de un préstamo de Bs.1.000.000,00 al 5% anual con capitalización trimestral, abonando para su amortización una renta de Bs. 100.000,00, durante los primeros dos (2) años y durante los tres (3) años siguientes, una renta constante a calcularse.
24. Trimestralmente son depositados Bs. 10.000,00 en un Instituto Bancario que abona intereses del 9% capitalizable trimestralmente. Responda las siguientes preguntas:
- ¿Cuánto será el monto acumulado hasta justamente antes de hacer el depósito N° 10?
 - ¿Qué parte del incremento en el monto, en el trimestre N° 10, es por concepto de intereses?

25. Un laboratorio clínico estima que deberá reponer dentro de 5 años un equipo electrónico para análisis químico. El precio para esa fecha se supone en Bs. 400.000,00.
- Calcular cuanto debe depositar al final de cada año en una cuenta que paga el 24% anual para constituir el fondo Bs. 400.000,00
 - Construya el cuadro de fondo de amortización.
26. Una deuda de Bs. 100.000,00 a 5 años de plazo debe pagarse con el siguiente plan de amortización: cuotas semestrales iguales a la tasa del 10% nominal convertible semestralmente; durante el primer año y medio se pagarán sólo los intereses y, a partir del cuarto semestre, se cancelarán cuotas hasta extinguir la deuda al final de su plazo construir un cuadro de amortización de la deuda.
27. Con el objetivo de desarrollar un área industrial se conceden préstamos de fomento con el siguiente plan de amortización:
- Plazo de amortización del crédito de 5 años
 - Cuotas semestrales a la tasa del 4% efectivo semestral
 - En los dos (2) primeros años se amortiza el 20% de la deuda, y en los tres (3) últimos años, el 80% restante.
 - Hacer un cronograma de pago para un crédito de Bs. 50.000.000,00
28. Una compañía contrae una deuda de Bs. 500.000,00 al 12% anual capitalizable mensualmente para cancelarse dentro de dos y medio (2,5) años. La junta directiva de la compañía decide hacer reservas iguales semestrales, con el objeto de cancelar la deuda en la fecha de su vencimiento. Si el dinero puede invertirse ganando el 8% equivalente trimestral, Hallar la suma que es necesario acumular cada período y elaborar un cuadro que muestre el crecimiento del fondo.
29. Sobre la base del problema anterior, ¿Cuál es la situación si la junta directiva ordena que el primer pago se haga de inmediato?. Desarrolle el cuadro respectivo.
30. Una propiedad horizontal, cuyo valor comercial es de Bs. 5.000.000,00, se vende con una cuota inicial de Bs. 1.500.000,00 y el saldo en pagos mensuales a 21/2 años de plazo, a un interés equivalente del 6,5% semestral. Hallar:
- El valor de las cuotas mensuales a pagar
 - La cuota a amortizar en el mes N° 15 y el saldo deudor al 11/2 año
 - Elabore el cuadro de amortización de la deuda para los últimos seis (6) meses.
31. El Consejo Municipal contrae una deuda de Bs. 120.000.000,00 a través del FIDES. para ser cancelada en un quinquenio de plazo, a la tasa de

interés del 16% anual con capitalización semestral. Hallar el valor de las contribuciones semestrales que deben recaudarse para pagar los intereses y proveer la reserva para un fondo de amortización que abona el 12% de interés anual con capitalización semestral

PROBLEMAS MÉTODOS PARA EVALUAR PROYECTOS DE INVERSIÓN

1. Un inversionista está considerando una propuesta de inversión cuyo cuadro de pronóstico de flujo neto se presenta a continuación:

Período	0	1	2	3	4	5
Flujo Neto	-80.000	-500	4.500	5.500	4.500	130.000

- ✓ Calcular el VPN, CAE, TIR a una TMAR de 12% y la tasa de participación en el mercado es de 9% anual.
- ✓ Decidir si se acepta o se rechaza la propuesta.

2. Un inversionista cuyo TMAR es de 12%, tiene la oportunidad de participar en un negocio cuyo flujo de ingresos y gastos estimados aparecen a continuación:

Período	0	1	2	3	4	5	6
Ingresos	0	0	200	1.00	1.200	1.800	5.600
Costos	2.000	1.200	200	800	1.000	1.200	1.600

- Calcular el VPN, CAE, TIR
- Decida si se acepta o se rechaza la propuesta si la tasa de participación en el mercado es de 10% anual.

3. Una empresa analiza el lanzamiento de un producto nuevo. Estima que debe invertir de inmediato Bs. 5.000.000 entre equipos y publicidad y que el producto tendrá una vida de 4 años. La TMAR es de 13% anual y la tasa de participación en el mercado es de 9% anual.

Calcular el VPN, TIR, RB/C, RI y PRC.

- Decida la conveniencia o no de lanzar el producto si los ingresos y egresos son los siguientes:

Período	0	1	2	3	4
Ingresos	0	2.500.000	3.500.000	3.000.000	1.500.000
Egresos	5.000.000	800.000	1.100.000	1.300.000	500.000

4. Una empresa maneja una TMAR de 12% anual para el momento de realizar una inversión en la expansión de sus inventarios, tiene la

oportunidad de participar en un negocio cuyos flujos de ingresos y egresos estimados aparecen en el cuadro siguiente:

Período	0	1	2	3	4	5	6
Ingresos	0	0	200	1.000	1.200	1.800	5.600
Egresos	2.000	1.200	200	800	1.00	1.200	1.600

Determinar el CUE, la TIR, el VPN, RB/C y PRC.

Decidir si se acepta o se rechaza la propuesta.

5. Para el proceso de producción de una planta industrial, existen dos opciones de equipos. Os ingresos no serán afectados por la elección entre los equipos y la estimación de costos es la siguiente:

	Equipo A	Equipo B
Costos del equipo	2.000.000	3.000.000
Costo anual de mano de obra	150.000	60.000
Costo anual de operación	60.000	40.000
Valor de rescate	150.000	1.000.000
Vida útil (años)	5	7

Seleccionar el equipo más conveniente usando el método del VPN con un período de estudio igual mínimo común múltiplo, considerando una TMAR de 20%.

6. Una empresa que utiliza una TMAR de 30% anual para sus proyectos de inversión, desea seleccionar la alternativa más rentable de las cuatro alternativas mutuamente excluyentes cuyos ingresos y costos se presentan a continuación:

AÑOS	ALTERNAT. 1		ALTERNAT. 2		ALTERNAT. 3		ALTERNAT. 4	
	ING.	COSTOS	ING.	COSTOS	ING.	COSTOS	ING.	COSTOS
0		200.000		240.000		310.000		350.000
1	100.000	100.000	400.000	100.000	200.000	100.000	450.000	320.000
2	200.000	200.000	800.000	700.000	300.000	200.000	550.000	420.000
3	200.000	80.000	900.000	800.000	400.000	300.000	660.000	540.000
4	400.000	100.000	700.000	600.000	500.000	400.000	760.000	640.000

Determinar a través del indicador financiero VPN, CAE, determine cual alternativa es más rentable y explique porque.

8. Una empresa textil desea automatizar parte de un proceso de producción para lo cual le ofrecen tres equipos diferentes. Seleccionar el equipo más conveniente desde el punto de vista económico a través de los métodos TIR y CAE, si la TMAR es de 30% y los ingresos y costos que generan los equipos son el siguiente:

AÑOS	ALTERNAT. 1		ALTERNAT. 2		ALTERNAT. 3	
	ING.	COSTOS	ING.	COSTOS	ING.	COSTOS
0		1.000.000		1.200.000		1.500.000
1	100.000	150.000	400.000	440.000	200.000	230.000
2	200.000	250.000	800.000	840.000	300.000	330.000
3	70.000	120.000	900.000	940.000	400.000	430.000
4	50.000	100.000	700.000	740.000	500.000	530.000
5	180.000	170.000	200.000	190.000	620.000	600.000

9. Una empresa que utiliza una TMAR de 30% anual para evaluar un proyecto de inversión, y la tasa de interés activa del mercado financiero de 33% anual desea seleccionar mediante el método de la TIR del CAE la alternativa más rentable de las cuatro alternativas mutuamente excluyentes cuyos costos e ingresos se presenta a continuación, explique su respuesta:

AÑOS	ALTERNAT. 1		ALTERNAT. 2		ALTERNAT. 3		ALTERNAT. 4	
	ING.	COSTOS	ING.	COSTOS	ING.	COSTOS	ING.	COSTOS
0		200.000		240.000		310.000		350.000
1	100.000	100.000	400.000	100.000	200.000	100.000	450.000	320.000
2	200.000	200.000	800.000	700.000	300.000	200.000	550.000	420.000
3	200.000	80.000	900.000	800.000	400.000	300.000	660.000	540.000
4	400.000	100.000	700.000	600.000	500.000	400.000	760.000	640.000

11. Una planta de cemento espera abrir una nueva cantera. Se han diseñado dos (2) planes para el movimiento de materia prima de la cantera a la planta. El plan A requiere la compra de dos palas removedoras de tierra y la construcción de un Terminal de descargue. El plan B requiere la construcción de una banda transportadora desde la cantera a la planta. Los costos para cada plan se describen a continuación:

DESCRIPCIÓN	PLAN A		PLAN B
	PALA	TERMINAL	TRANSPORTADORA
Inversión inicial	45.000.000	28.000.000	175.000.000
Costo anual operativo	6.000.000	300.000	2.500.000
Valor de salvamento	5.000.000	2.000.000	10.000.000
Vida económica en años	8	12	24

Si el valor actual del dinero es 15% anual, determine a través del CAE que plan debe seleccionarse como negocio.

12. El gerente de una planta de alimentos concentrados para animales quiere decidir entre dos (2) máquinas para estampar la etiquetas del envoltorio cuyos costos respectivos son:

DESCRIPCIÓN	MÁQUINA A	MÁQUINA B
Costo inicial	15.000.000	25.000.000
Costo anual de operación	1.600.000	400.000
Valor de salvamento	3.000.000	6.000.000
Vida útil en años	7	10

- Determine cuál máquina debería seleccionarse utilizando una tasa mínima de rendimiento de 12% anual el análisis CAE.
- Si se utilizara una tasa de rendimiento de 15% anual y disminuyera el costo anual de operación de la máquina A en Bs. 600.000, esta vez cual se seleccionaría.

13. Una empresa textil desea automatizar parte de un proceso de producción para lo cual le ofrecen tres equipos diferentes. Seleccionar el equipo más conveniente desde el punto de vista económico si la TMAR es de 30% y los ingresos y costos que generan los equipos son el siguiente:

AÑOS	ALTERNAT. 1		ALTERNAT. 2		ALTERNAT. 3	
	ING.	COSTOS	ING.	COSTOS	ING.	COSTOS
0		1.000.000		1.200.000		1.500.000
1	100.000	150.000	400.000	440.000	200.000	230.000
2	200.000	250.000	800.000	840.000	300.000	330.000
3	70.000	120.000	900.000	940.000	400.000	430.000
4	50.000	100.000	700.000	740.000	500.000	530.000
5	180.000	170.000	200.000	190.000	620.000	600.000

14. Una empresa que utiliza una TMAR de 30% anual para evaluar un proyecto de inversión, y la tasa de interés activa del mercado financiero de 33% anual desea seleccionar mediante el método de la TIR la alternativa más rentable de las cuatro alternativas mutuamente excluyentes cuyos costos e ingresos se presentan a continuación:

AÑOS	ALTERNAT. 1		ALTERNAT. 2		ALTERNAT. 3		ALTERNAT. 4	
	ING.	COSTOS	ING.	COSTOS	ING.	COSTOS	ING.	COSTOS
0		200.000		240.000		310.000		350.000
1	100.000	100.000	400.000	100.000	200.000	100.000	450.000	320.000
2	200.000	200.000	800.000	700.000	300.000	200.000	550.000	420.000
3	200.000	80.000	900.000	800.000	400.000	300.000	660.000	540.000
4	400.000	100.000	700.000	600.000	500.000	400.000	760.000	640.000

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alfredo, D. y Victor, A. (1991). Matemáticas financieras Segunda Edición. McGraw-Hill Interamericana. México.
- Alcaraz, Rafael. (1995). El emprendedor de éxito. Guía de planes de negocio. McGraw Hill. México.
- Antonorsi B, Marcel. (1995). Guía práctica de la empresa competitiva. Venezuela competitiva. Caracas.
- ASOPYME. (1993). Curso de gerencia de Micros y Pequeñas empresas. Asopyme. Venezuela. Caracas.
- Alvarez G, Beatriz J. (1997). Modelo para la determinación de la estructura de costos para el cultivo de la caña de azúcar. Tesis de grado de maestría en finanzas. UCLA. Barquisimeto.
- Baca Urbina, Gabriel. (1999). Evaluación de Proyectos. McGraw Hill. México.
- Redondo, A. (1993). Curso práctico de contabilidad general y superior Tercera Edición. Tomo II. Caracas. Venezuela.
- Sanin Angel, Héctor (1995). Guía metodológica general para la preparación y evaluación de proyectos de inversión social. FONVIS-BID-ILPES. Caracas.
- Sapag CH, Nassir. (1995). Criterios de Evaluación de Proyectos. Serie McGraw Hill para el Management. McGraw Hill. Colombia.
- Sapag, Nassir y Sapag, Reinaldo. (2000). Fundamentos de preparación y evaluación de Proyectos. McGraw Hill. Colombia.
- Trueba, José I. (1985). Evaluación Económica de Proyectos de Regadío. Mimeografiado. Universidad de Castilla-La Mancha. España.
- Undurraga, Joaquín. (1982). Formulación y Evaluación de Proyectos. Tomo I y II. Equinoccio. Universidad Simón Bolívar. Caracas.
- Varela V, Rodrigo. (1991). Innovación Empresarial. Un Nuevo Enfoque de Desarrollo. Icesi. Colombia.