
INDICE

Capítulo 1.	Conceptos generales.
Capítulo 2.	Interés simple
Capítulo 3.	Interés compuesto
Capítulo 4.	Descuento
Capítulo 5.	Tasas
Capítulo 6.	Inflación
Capítulo 7.	Anualidades vencidas.
Capítulo 8.	Anualidades Anticipadas
Capítulo 9.	Anualidades diferidas
Capítulo 10.	Perpetuidades
Capítulo 11.	Anualidades generales
Capítulo 12.	Gradientes
Capítulo 13.	Fondos de amortización.
Capítulo 14.	Amortización
Capítulo 15.	Indicadores VAN y TIR
Capítulo 16.	Depreciación.

Capítulo 1

Conceptos Básicos

1. Interés. Tasa

1.1. Conceptos

- **Interés.** Es el pago o cobro por utilizar dinero de otro en un período de tiempo a una tasa del período por el cual se pacta.
- **Tasa.** Proporción del capital prestado referida a un periodo de tiempo: Ejemplo 30%. Es 30 um. por cada 100, por ejemplo mensual.
- **Fórmula del interés simple.** Para un capital inicial ,P, una tasa i del periodo y para n periodos, se tiene que
$$I = P * i * n$$
- **Regla.** Para el cálculo, debe equiparse la tasa con el periodo de tiempo. Haciendo las conversiones del caso.

1.2. Problemas resueltos

1. En una cuenta bancaria se colocó un principal de 6500 um. durante un trimestre, la tasa de interés para ese período de tiempo ascendió a 4 %. ¿Cuál fue el interés generado al término del trimestre?

Solución

$$P = 6500$$

$$i = 0.04$$

$$n = 1$$

Aplicando la fórmula $I = P * i * n$

$$\text{Tenemos } I = 6500 * 0.04 * 1$$

I = 260 um.

2. Una cuenta bancaria que tiene un plazo de 180 días se apertura con un capital de 5000 um. Por ese lapso de tiempo el banco le paga una tasa de interés de 8%. ¿A cuánto ascenderá el interés al término del período?

Solución

P = 5000

i = 0.08

n = 1

Aplicando la fórmula $I = P \cdot i \cdot n$

Tenemos $I = 5000 \cdot 0.08 \cdot 1$

I = 400 um.

3. En una cuenta se colocó un principal de 4500 um que generó un interés de 67.5 um en un plazo de un mes, ¿Cuál fue la tasa de interés de ese período?

Solución

P = 4500

I = 67.5

n = 1 mes

De la fórmula general, despejamos i, $I = P \cdot i \cdot n$, entonces $i = I / P \cdot n$

Tenemos $i = 67.5 / 4500 \cdot 1$

i = 0.015

i = 1.5%

4. Calcular el importe del principal con el que se inicio una cuenta, la misma que hasta el momento de cierre generó un interés de 75 um. La tasa de interés de ese período fue de 5%

Solución

I = 75

i = 0.05

P = ¿?

Despejando P de $I = P \cdot i$

Tenemos que $P = I / i$

Luego $P = 75 / 0.05$

P = 1500 um.

5. Calcule la tasa de interés de una cuenta, la misma que se apertura con un principal de 1100 um y que al momento del cierre registró un monto de 1210 um.

Solución

$$I = P * i$$

$$i = I / P$$

Calculemos el interés generado

$$I = 1210 - 1100 = 110$$

$$I = 1100 / 110$$

$$i = 10 \%$$

Monto

6. ¿Cuál es el monto actual de una cuenta que se aperturó con un principal de 1500 um. y que devengó hasta hoy una tasa de interés de 5%?

Solución

$$M = P + I$$

$$M = 1500 + 1500 * 0.05$$

$$M = 1500 + 75$$

$$M = 1575 \text{ um}$$

7. Calcule el monto de una cuenta que registra un interés de 300 um , generado por una tasa de interés de ese período de 4 %

Solución

Calculemos el principal

$$I = P * i * n$$

$$P = I / i \quad , \quad P = 300 / 0.04, \quad P = 7500$$

$$M = P + I$$

$$M = 7500 + 300$$

$$M = 7800 \text{ um.}$$

8. Calcule el principal con el que se apertura una cuenta, la misma que registró un monto de 1442 um, a una tasa de interés de 3%.

Solución

$$M = P + I$$

$$M = P + P * i$$

$$M = P (1 + i)$$

$$P = M / (1 + i)$$

$$\text{Luego } P = 1442 / (1 + 0.03)$$

$$P = 1442 / (1.03)$$

$$P = 1400 \text{ um.}$$

9. ¿Cuál es el interés que registra una cuenta aperturada con principal de 1500 um cuyo monto es 1750 um. ?

Solución

El interés es la diferencia entre el monto al final de la operación y el capital principal al inicio de la operación.

Por tanto, tenemos :

$$I = 1750 - 1500$$

$$I = 250 \text{ um.}$$

1.3. Problemas diversos.

1. Un prestamista indica que cobra 10 soles por cada 100 soles, al plazo de un mes. Si prestó 150 soles por 45 días, ¿cuánto es el importe de intereses que debe cobrar?

Solución

$$P = 150$$

$$n = 45 \text{ días} = 1.5 \text{ meses}$$

$$i = 10 / 100 = 0.10$$

$$I = P * i * n$$

$$I = 150 * 0.10 * 1.5$$

$$I = 22.50$$

2. ¿Cuál fue la tasa de interés que se cobró por un préstamo de 4567.80 si se pagó de intereses 134.78?

Solución

$$\text{Tasa. } i = 134.78 / 4567.80$$

$$i = 0.02950655$$

$$i = 2.95065458, \text{ por el período que duró la operación}$$

3. Si deposité en una institución financiera 6000 nuevos soles y luego cobré después de 49 días, el importe de 7960.78. ¿Cuánto fueron los intereses ganados?

Solución

La diferencia entre lo cobrado menos lo depositado será el interés. Llamemos P a lo depositado.

Monto, M, a lo cobrado al final de la operación.

I, Los intereses ganados en la operación financiera.

$$\text{Entonces } I = M - P$$

Luego:

$$I = 7960.78 - 6000$$

$$I = 1960.78$$

4. Después de 90 días me cobraron 60 nuevos soles por haber prestado 800. ¿Cuánto pagué porcentualmente?

Solución

Tasa = Lo que me cobraron / Lo que me prestaron

$$Tasa = 0.075$$

Tasa = 7.5 % por todo el período

Llamaremos i = tasa de interés por período indicado. Entonces

$i = 7.5\%$, para 90 días.

5. ¿Qué es más conveniente?

a) Depositar 1000 nuevos soles en un banco

b) Invertir los 1000 nuevos soles en un negocio

Solución :

Dependerá de la tasa de interés que reditúe cada caso

Si la tasa de interés bancaria es mayor que la rentabilidad del futuro negocio, entonces conviene depositar en el banco, caso contrario realizar el nuevo negocio.

6. Si por 1000 nuevos soles me cobraron 10 nuevos soles y por 500 nuevos soles 5 nuevos soles. ¿En qué caso me cobraron más?

Solución

Calculamos las tasas para cada caso :

$$10 / 1000 = 0.01 = 1\%$$

$$5 / 500 = 0.01 = 1\%$$

Igual para ambos casos

7. Se cobra 10 soles por cada 100 nuevos soles, por cada 30 días. Juan presta en esas condiciones 500 nuevos soles el día 01 de Enero. Luego el primero de febrero acude nuevamente a prestar 500 soles más. Si no pagó hasta el 30 de marzo. Cuánto tuvo que cancelar en esa fecha

Solución

Preparamos la siguiente tabla:

Operación	Importe	Intereses	Deuda acumulada	Saldo
01/01	500 (P)	-----	500	500
31/01	-----	$10/100 * 500 = 50$	550	550
01/02	500	-----	550	550
02/03	-----	$10/100 * 1000 = 100$	1150	1150
30/03	-----	$10/100 * (28/30) * 1000 =$	1243.33	1243.33

		93.33		
--	--	-------	--	--

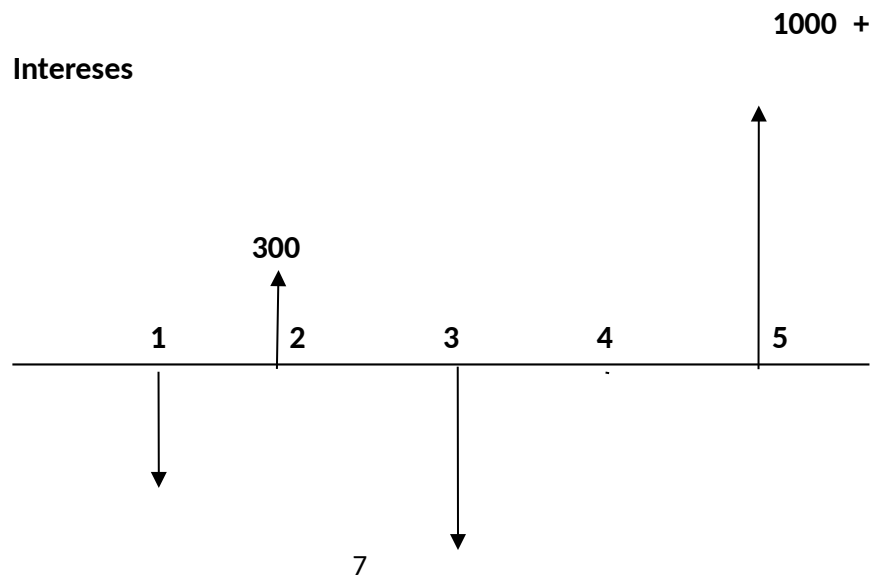
8. Una persona realiza las siguientes operaciones

- ❖ Deposita 500 soles, al primer mes
- ❖ Retira 300 soles el segundo mes
- ❖ Deposita 800 soles el tercer mes
- ❖ Retira el total más los intereses el quinto mes

Presente un diagrama de tiempo- valor para ilustrar este caso.

Solución:

En un diagrama de tiempo - valor ,las flechas representan flujos de dinero, si es entrada o ingreso, la flecha va para arriba, si es salida o egreso las flecha para abajo, el tamaño es concordante con la cantidad, y los espacios con los plazos entre los depósitos :



500

800

9. Si se cobra 200 nuevos por 45 días de un préstamo de 5000 nuevos soles. ¿Cuánto será la tasa mensual?

Solución

La tasa por 45 días es:

$$200/5000 = 0.04 = 4\%$$

Entonces si por 45 días se cobro: 4%

Por 30 días será: $30 * 0.04 / 45$

La tasa mensual será: 0.02666667

La tasa mensual será: 2.666667 %

10. Si se cobra 9.5 nuevos soles por cada 200 soles para un mes. Entonces cuánto será la tasa para 270 días

Solución.

Calculamos la tasa aplicada.

$$9.5/200 = 0.0475 = 4.75\%$$

En 270 días hay: $270/30 = 9$ meses

Entonces la tasa por 270 días será

$$4.75 * 9 = 42.75\%$$

Capítulo 2

Interés Simple

2.1. Fórmulas

Fórmula general:

$$I = P * i * n$$

Las otras fórmulas

$$P = I / i * n$$

$$i = I / P * n$$

$$n = I / P * i$$

Monto. Es la suma del capital inicial más los intereses ganados en el plazo de la operación.

$$S = M = \text{Monto}$$

$$S = P + I$$

$$S = P * (1 + i * n)$$

$$P = S / (1 + i * n)$$

Equivalencias de tiempo

1 año = 12 meses = 24 quincenas = 360 días = 52 semanas.

1 año = 4 trimestres = 6 bimestres = 3 cuatrimestres = 2 semestres.

Regla. La tasa y plazo deben ser de la misma dimensión. Caso no sea, debe convertir una de las magnitudes financieras a la de la otra.

2.2. Problemas resueltos.

Interés con principal y tasa constante

1. Halle el interés simple que generó un principal de 4000 um, colocado en un Banco a una TNA de 36% durante 6 días

Solución

$$P = 4000$$

$$TNA = 0.36 \text{ ,}$$

n = 6 días, entonces la TNA la convertimos a diaria, en la fórmula dividimos entre 360 días, año comercial

$$I = P * i * n$$

$$I = (4000 * 0.36 * 6) / 360$$

$$I = 8640 / 360$$

$$I = 24 \text{ um.}$$

2. ¿Cuál es el interés simple que generó un principal de 3000 um, en el plazo de 8 meses, colocado a una TNA de 48%

Solución

$$P = 3000$$

$$TNA = 0.48 \text{ ,}$$

n = 8 meses, entonces la TNA la convertimos a mensual, en la fórmula dividimos entre 12 meses

$$I = P * i * n$$

$$I = (3000 * 0.48 * 8) / 12$$

$$I = 11520 / 12$$

$$I = 960 \text{ um.}$$

3. ¿Qué interés simple devengó un principal de 10000 um. , en 1 año, 2 meses y 26 días, colocado a una TNM de 2 %?

Solución

$$P = 10000 \text{ um.}$$

$$n = 1 \text{ año, 2 meses 26 días, los convertimos a días, } 360 + 60 + 26 = 446 \text{ días}$$

$i = 0.02$ mensual, la convertimos a diaria para que sea compatible con el período en días.

$$\text{Aplicando la fórmula } I = P * i * n$$

$$I = (10000 * 0.02 * 446) / 30$$

$$I = 89200 / 30$$

$$I = 2973.33 \text{ um.}$$

4. ¿Qué interés simple puede disponer el 18 de Mayo, si el 15 de Abril del mismo año se invirtió un principal de 5000 una TNA de 24%?

Solución

$$P = 5000$$

$$I = 0.24 \text{ anual, entonces TND} = 0.24 / 360$$

$$n = \text{Desde el 15 de abril al 18 de mayo, hay 15 días de abril y 18 de mayo} = 33 \text{ días}$$

Aplicando la fórmula

$$I = P * i * n$$

$$I = 5000 * .024 / 360 * 33$$

$$I = 110 \text{ um.}$$

5. Calcule el interés simple que produjo un principal de 2000 um. , colocado desde el 12 de Marzo al 15 de junio del mismo año. En esta operación se aplicó una TNT de 7.5 %

Solución

$$P = 2000 \text{ um}$$

$$I = 0.075 \text{ trimestral}$$

$$n = \text{Del 12 de marzo al 15 de junio, se calculan los días de la operación: 19 días de marzo más 30 días de abril más 31 días de mayo y 15 días de junio}$$

$$n = 19 + 30 + 31 + 15 = 95 \text{ días}$$

La tasa de interés se convierte a diaria $i = 0.075/90$

Aplicando la fórmula:

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

$$I = 2000 \cdot 0.075/90 \cdot 95$$

$$I = 158.33 \text{ um.}$$

6. ¿Qué principal colocado a una TNA de 24 % produce 300 um de interés simple, al término de 18 semanas?

Solución

$$I = 300 \text{ um}$$

$$\text{TNA} = 0.24$$

$$n = 18 \text{ semanas}$$

De la fórmula general: $I = P \cdot i \cdot n$, despejamos $P = I/i \cdot n$

Previamente convertimos la TNA, la convertimos a diaria $0.24/360$

Las semanas las convertimos en días $18 \cdot 7 = 126$ días

$$\text{Entonces } P = 300 / (0.24/360 \cdot 126)$$

$$P = 300 / 0.084$$

$$P = 3571.43 \text{ um.}$$

7. ¿Cuál es el importe de un principal que, colocado en un Banco durante 7 trimestres a una TNA de 26 % produjo un interés simple de 800 um. ?

Solución

$$I = 800 \text{ um}$$

$$\text{TNA} = 0.26$$

$$n = 07 \text{ trimestres}$$

De la fórmula general: $I = P \cdot i \cdot n$, despejamos $P = I/i \cdot n$

Previamente convertimos la TNA, la convertimos a TNT, $0.26/4$

$$\text{Entonces } P = 800 / (0.26/4 \cdot 07)$$

$$P = 800 / 0.455$$

$$P = 1758.24 \text{ um.}$$

8. Si deseo ganar un interés simple de 3000 um. , en el período comprendido entre el 04 de Abril y 31 de mayo del mismo año, ¿qué principal debo colocar en un banco que paga una TNM de 2%?

Solución

$$I = 3000 \text{ um.}$$

$$\text{TNM} = 0.02$$

$$n = \text{Desde el 04 de abril al 31 de mayo, tenemos } 26+31 = 57 \text{ días}$$

De la fórmula general: $I = P \cdot i \cdot n$, despejamos $P = I / i \cdot n$

Previamente convertimos la TNM, la convertimos a diaria $0.02/30$

Entonces $P = 3000 / (0.02/30 \cdot 57)$

$P = 3000 / 0.038$

$P = 78947.37$

9. ¿Cuál es la tasa de interés simple mensual aplicada para que un principal de 8000 um. colocado a 2 años y 6 meses, haya ganado 6000 um. de interés?

Solución :

$P = 8000$

$n = 2$ años y 6 meses, a meses equivale a 30 meses

$I = 6000$ um.

De la fórmula general $I = P \cdot i \cdot n$

Despejamos $i = I / P \cdot n$

$i = 6000 / 8000 \cdot 30$

$i = 6000 / 240000$

$i = 0.025$

$i = 2.5\%$

10. Un principal de 2000 um. produjo un interés simple de 60 um. en un plazo de 36 días. ¿Cuál fue la TNA que se aplicó a esta operación?

Solución

$P = 2000$

$n = 36$ días

$I = 60$ um.

De la fórmula general $I = P \cdot i \cdot n$

Despejamos $i = I / P \cdot n$

$i = 60 / 2000 \cdot 36$

$i = (60 / 72000) \cdot 360$, para la TNA

$i = 0.30$

$i = 30\%$

11. ¿Durante cuánto días estuvo un principal de 15000 um. colocado, a una TNA de 28%, si el interés simple que produjo fue de 350 um.

Solución

$P = 15000$ um.

$TNA = 0.28$

$$I = 350 \text{ um.}$$

De la fórmula general $I = P \cdot i \cdot n$

Despejamos n , $n = I / P \cdot i$

$$n = 350 / 15000 \cdot 0.28/360$$

$$n = 350/11.6666$$

$$n = 30 \text{ días.}$$

12. Un principal de 12000 um., colocado a una TNA de 12.5% generó 541.68 um. de interés simple. Determinar el tiempo de la operación.

Solución

$$P = 12000$$

$$TNA = 0.125$$

$$I = 541.68$$

$$n = ?$$

De la fórmula $I = P \cdot i \cdot n$

Despejamos n , $n = I/P \cdot i$

$$n = 541.68/ 12000 \cdot 0.125$$

$$n = 541.68/1500$$

$$n = 0.36112 \text{ años}$$

$$n = 0.36112 \cdot 360$$

$$n = 130 \text{ días}$$

13. ¿Por cuánto tiempo se impuso un principal de 10000 um., que a la TNM de 2% produjo un interés simple de 2000 um?

Solución

$$P = 10000 \text{ um}$$

$$TNM = 0.02$$

$$I = 2000 \text{ um.}$$

$$n = ?$$

De la fórmula $I = P \cdot i \cdot n$

Despejamos n , $n = I/P \cdot i$

$$n = 2000/ 10000 \cdot 0.02$$

$$n = 2000/ 200$$

$$n = 10 \text{ meses}$$

14. Calcule el interés simple incluido en un monto de 4000 um. obtenido de un principal que se colocó en un banco a una TNA de 24% durante 90 días

Solución

$$M = 4000 \text{ um.}$$

$$TNA = 0.24$$

$$n = 90 \text{ días}$$

Utilizando la fórmula:

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

Encontramos el principal P

$$P = M / (1 + i \cdot n)$$

$$P = 4000 / (1 + 0.24/360 \cdot 90)$$

$$P = 4000 / (1 + 0.06)$$

$$P = 4000 / (1.06)$$

$$P = 3773.58$$

$$\text{Luego, } I = M - P$$

$$I = 4000 - 3773.58$$

$$I = 226.42$$

Interés con capital constante y tasa variable

15. ¿Qué interés simple devengó una inversión de 2000 um. colocada del 03 de marzo al 28 de junio del mismo año a una TNM de 3%, que varió el 16 de abril a 2.8% y 2.6 % el 16 de junio?

Solución

Como las tasas varían, una forma de encontrar el interés es realizar el cálculo por

tramos según cada tasa:

$$P = 2000 \text{ um}$$

$$TNM = 0.03$$

$$n_1 = \text{De 03 de marzo al 15 de abril, 43 días}$$

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

$$I = 2000 \cdot 0.03/30 \cdot 43$$

$$I = 86$$

$$n_2 = \text{Desde el 16 de abril hasta el 15 de junio, 60 días}$$

$$I = 2000 \cdot 0.028/30 \cdot 60$$

$$I = 112$$

$$n_3 = \text{Desde 16 de junio hasta e 28 de junio, 12 días}$$

$$I = 2000 \cdot 0.026/30 \cdot 12$$

$$I = 20.8$$

$$\text{Interés total: } IT = 86 + 112 + 20.8$$

$$IT = 218.80$$

16. Se suscribió un contrato de crédito por 8000 para pagarlo dentro de 12 meses con interés simple, a una TNA de 36% y sujeta a variaciones de

mercado. Si al vencimiento de dicho contrato las TNAs fueron 36% durante 02 meses, 34% durante 3 meses, 35% durante 4 meses y 34.5% durante 3 meses. ¿qué interés deberá cancelar al vencimiento del contrato?

Solución

$P = 8000\text{um.}$

$n = 12$ meses

$TNA = 0.36$, variables

$I = ?$

Elaboramos el siguiente cuadro:

Fechas	Capital	Tasa	Intereses.
0	8000	36%	
0 - 2 meses	8000	36% Anual	$I = 8000 * 0.36 / 12$ $* 2 = 480$
2 - 5 meses	8000	34 %	$I = 8000 * 0.34 / 12$ $* 3 = 680$
5 - 9 meses	8000	35 %	$I = 8000 * 0.35 / 12$ $* 4 = 933.33$
9 -12 meses	8000	34.5 %	$I = 8000 * 0.345 / 12$ $* 3 = 690$

$$IT = 480 + 680 + 933.3 + 690 = 2783.33$$

17. Una deuda de 2000 um., contraída el 8 de junio para ser cancelada el 8 de julio (del mismo año) y pactada originalmente a una TNA de 24%, sufre variaciones a partir de las siguientes fechas: día 12 de junio, 2.5% mensual; día 24 de junio, 9% trimestral; día 3 de julio, 21% semestral. ¿Qué interés simple se pagará al vencimiento?

Solución:

Elaboramos la siguiente tabla:

Fechas / días	Capital	Tasas	Interés
8 de junio	2000	24% anual	0
12 de junio/4	2000	2.5% mensual	$I = 2000 * 0.24 / 360$ $* 4 = 5.33$
24 de	2000	9% trimestral	$I =$

junio/12			$2000 * 0.025 / 30 * 12 = 20$
03 de julio/09	2000	21% semestral	$I = 2000 * 0.09 / 90 * 9 = 18$
08 de julio/05	2000	21 % semestral	$I = 2000 * 0.21 / 180 * 5 = 11.67$

$$IT = 5.33 + 20 + 18 + 11.67 = 55.00$$

Interés con principal variable y tasa constante

18. Una cuenta de ahorros aperturada el 04 de abril con un depósito inicial de 500 um. tuvo en ese mes el siguiente movimiento: día 8, depósito de 100 um. ; día 17 retiro de 400 um. ; día 23, depósito de 500 um.; día 23 retiro de 200 um. ¿Qué interés simple se acumuló al 30 de abril si se percibió una TNA de 24%?

Solución

Elaboramos el siguiente cuadro

Fechas	Movimientos	Interés	SalDOS.
04 de abril	500 (D)	0	C = 500
08 de abril	100 (D)	$I = 500 * 0.24 / 360 * 4$	C = 600 , I = 1.3333
17 de abril	400 (R)	$I = 600 * 0.24 / 360 * 9$	C = 200 , I = 3.60
23 de abril	500 (D)	$I = 200 * 0.24 / 360 * 6$	C = 700 , I = 0.80
23 de abril	200 (R)		C = 500 , I = 0
30 de abril	-----	$I = 500 * 0.24 / 360 * 7$	C = 500 , I = 2.3333

$$IT = 1.34 + 3.60 + 0.80 + 2.33 = 8.07$$

19. Una cuenta de ahorros se aperturó el 11 de julio con un depósito de 2000 um., y se canceló el 31 de octubre.

En ese plazo se registró el siguiente movimiento:

Fecha	Operación	Importe
11/7	Depósito (D)	2000 um.
25/7	Retiro (R)	800 um.
15/8	Retiro (R)	500 um.
1/9	Depósito (D)	300 um.

Se requiere calcular el interés simple que generó la cuenta de ahorros que devengó una TNA de 10% hasta la fecha de su cancelación.

Solución

Elaboramos la siguiente tabla:

Fecha	Capital	Operación	Saldo	Tasa	Intereses
11 de julio	2000	Depósito	2000	TNA = 0.10	0
25 de julio	800	Retiro	1200	TNA= 0.10	$I = 2000 * 0.10 / 360 * 14 = 7.78$
15 de agosto	500	Retiro	700	TNA = 0.10	$I = 1200 * 0.10 / 360 * 21 = 7.00$
01 de setiembre	300	Deposito	1000	TNA = 0.10	$I = 700 * 0.10 / 360 * 17 = 3.3055$
31 de octubre	1000	-----	1000	TNA = 0.10	$I = 1000 * 0.10 / 360 * 60 = 16.66666$

$$IT = 7.78 + 7.00 + 3.3055 + 16.66666 = 34.75$$

Interés con principal y tasa variable

20. El 2 de junio se abrió una cuenta de ahorros con 2000 um. y se efectuaron depósitos de 500 um. y 300 um. Los días 8 y 16 y en un retiro de 300 um. el día 26 de junio. La TNA pactada fue 28%, que bajó a 26% a partir del 16 de junio. ¿Cuál fue el interés acumulado y cuál es el saldo disponible al 1 de julio?

Solución

Elaboramos la siguiente tabla:

Fecha	Capital	Operación	Saldo	Tasa	Intereses
02 de junio	2000	Depósito	2000	28 % anual	0
08 de junio	500	Depósito	2500	28 % anual	$I = 2000 * 0.28 / 360$

					* 6 = 9.33
16 de junio	300	Depósito	2800	26 % anual	I = 2500*0.28/360 * 7 = 13.61
26 de junio	200	Retiro	2600	26 % anual	I = 2800*0.26/360 * 11 = 22.24
01 de julio	2500	-----	2654.50	26 % anual	I = 2600*0.26/360 * 5 = 9.38

Interés total = 9.33 + 13.61 + 22.24 + 9.38 = 54.50

Saldo al 01 de julio, S = 2500 + 54.34 = 2654.50

21. Una cuenta de ahorros aperturada el 11 de julio con 1500 um., tuvo los siguientes movimientos :

Fecha	Operación	Principal	Operación	
Tasa %				
11/07	Depósito	1500	Tasa inicial	TNA
=14%				
20/07	Retiro	200		
01/08			Cambio de tasa	TNA
=13%				
23/08	Depósito	600		
24/09	Retiro	100		
01/10			Cambio de tasa	
TNM = 1%				
09/10	Retiro	400		
03/11	Depósito	300		
30/12	Cancelación			

Se requiere conocer el saldo y lo intereses simples que recibirá en la fecha de cancelación de la cuenta

Solución

Los cálculos se realizarán por **TRAMOS**, teniendo en cuenta la variación de la tasa y de los capitales.

Del 11 de Julio al 19 de julio: P = 1500 um, TNA = 0.14, TND = 0.14/360, n = 8 días

$$M = 1500 * (1 + 0.14/360 * 8) = 1504.66, \text{ Saldo } 1300, I = \mathbf{4.66}$$

Del 20 de Julio al 31 de julio: P = 1300 um, TNA = 0.14, TND = $0.14/360$, n = 12 días

$$M = 1300 * (1 + 0.14/360 * 11) = 1305.56, I = \mathbf{5.55}$$

Del 01 de agosto al 22 de agosto: P = 1300 um, TNA = 0.13, TND = $0.13/360$, n = 23 días, M = $1300 * (1 + 0.13/360 * 23) = 1310.79$, I = **10.77**

Del 23 de agosto al 23 de setiembre: P = 1900 um, TNA = 0.13, TND = $0.13/360$, n = 32 días, M = $1900 * (1 + 0.13/360 * 32) = 1921.95$, I = $1921.95 - 1900 = \mathbf{21.95}$

Del 24 de setiembre al 30 de setiembre: P = 1800 um, TNA = 0.13, TND = $0.13/360$, n = 7 días, M = $1800 * (1 + 0.13/360 * 7) = 1804.55$, I = **4.55**

Del 01 de octubre al 08 de octubre: P = 1800 um, TNM = 0.01, TND = $0.01/30$, n = 9 días, M = $1800 * (1 + 0.01/30 * 9) = 1805.4$, I = **5.4**

Del 09 de octubre al 02 de Noviembre: P = 1400 um, TNM = 0.01, TND = $0.01/30$, n = 24 días, M = $1400 * (1 + 0.01/30 * 24) = 1419.60$, I = **11.20**

Del 03 de noviembre al 30 de diciembre: P = 1700 um, TNM = 0.01, TND = $0.01/30$,

$$n = 58 \text{ días}, M = 1700 * (1 + 0.01/30 * 58) = 1732.87, I = \mathbf{32.86}$$

$$IT = 4.66 + 5.55 + 10.77 + 21.95 + 4.55 + 5.40 + 11.20 + 32.86$$

$$IT = \mathbf{96.92}$$

Monto con principal y tasa nominal constante

22. Si se colocaron en una cuenta de ahorros 3000 um., a una TNA de 24%. ¿cuánto se habrá acumulado a interés simple al cabo de 46 días.

Solución

Utilizando la fórmula directa del monto

$$M = P (1 + i * n)$$

$$P = 3000 \text{ um.}$$

$$i = 0.24, \text{ anual}$$

n = 46 días, entonces la tasa anual, se convierte en diaria, dividiendo entre 360

$$i = 0.24 / 360$$

$$\text{Luego } M = 3000 (1 + (0.24/360) * 46)$$

$$M = \mathbf{3092 \text{ um.}}$$

23. Un señor debía 1000 um. y pactó con su acreedor retrasar dicho pago por 14 días, en cuyo plazo la deuda generaría una TND de 0.25%. ¿Qué monto simple deberá cancelar al final de dicho plazo?

Solución

$$P = 1000 \text{ um.}$$

$$I = 0.025 \text{ diario}$$

$$n = 14 \text{ días}$$

Aplicando la fórmula directa del monto:

$$M = P (1+i*n)$$

$$M = 1000*(1+0.0025*14)$$

$$\mathbf{M = 1035 \text{ um.}}$$

24. ¿Cuál es el monto simple que generó un principal de 5000 um., colocado a una TNM de 2%, desde el 5 de abril hasta el 25 de junio del mismo año?

Solución :

$$P = 5000 \text{ um.}$$

$$TNM = i = 0.02 \text{ mensual}$$

n = Desde el 5 de abril al 25 de junio, se calculan los días de abril al día siguiente, y los 25 días de junio, total días, 25 días de abril más 31 días de mayo más 25 días de junio, entonces $n = 25 + 31 + 25 = 81$ días

Aplicando la fórmula directa

$$M = 5000*(1 + (0.02/30)*81)$$

$$\mathbf{M = 5270 \text{ um}}$$

25. El 25 de junio el saldo de una cuenta de ahorros fue 5000 um. Calcule su monto simple al 30 de setiembre del mismo año con una TNM de 3%

Solución

$$P = 5000 \text{ um.}$$

$$TNM = 0.03$$

n = Desde el 25 de junio al 30 de setiembre, existen:
97 días

Aplicando la fórmula $M = P*(1 + i*n)$

$$M = 5000*(1 + 0.03/30 * 97)$$

$$\mathbf{M = 5485}$$

26. Una máquina tiene un precio al contado de 5000 um. .La empresa Ricky pacta con su proveedor pagar por la máquina una cuota inicial de 2000 um., y el saldo dentro de 45 días con un recargo de 3% de interés simple mensual sobre el precio al contado. ¿Cuál fue la verdadera tasa de interés mensual que pagó Ricky?

Solución

Saldo de precio de venta: $5000 - 2000 = 3000$

De la fórmula $I = P \cdot i \cdot n$

Calculamos el interés $I = 5000 \cdot 0.03/30 \cdot 45$

$I = 225$

Luego

Aplicando la fórmula $i = I/P \cdot n$

$i = 225/3000 \cdot 45/30$

$i = 225/4500 \cdot 100$

$i = 5 \%$

27. El 23 de mayo se adquirió un paquete accionario en 24000 um.y se vendió el 18 de junio de ese mismo año; en esta fecha se recibió un importe neto de 26800 um. Calcule la tasa mensual de interés simple de la operación.

Solución

El interés cobrado por la operación fue

$I = 26800 - 24000 = 2800$

$n =$ del 23 de mayo al 18 de junio, existen 26 días

Aplicando la fórmula

$i = I/ P \cdot n$

$i = 2800/ 2400 \cdot 26/30$

$i = 2800/20800 \cdot 100$

$i = 13.46\%$

28. Un electrodoméstico tiene un precio al contado de 3000 um. , pero puede adquirirse al crédito con una cuota inicial de 1000 um y una letra de 2200 um. a 60 días. ¿Cuál es la tasa anual de interés simple cargada a este financiamiento?

Solución:

Calculamos primero el saldo por pagar

$S = 3000 - 1000 = 2000$

Para 60 días se ha firmado una letra de 2200, con lo que el interés cobrado será

$$I = 2200 - 2000 = 200, \text{ por lo tanto la tasa de interés para 60 días fue:}$$

$i = 200/2000 = 0.10$ para 60 días, por lo tanto mensual fue 0.05, entonces anual será:

$$\text{TNA} = 0.05 * 12 = 60\%$$

29. ¿A qué tasa de interés mensual un importe de 10000 um. se habrá convertido un monto de 11125 um. si se colocó a interés simple en 3 meses?

Solución

$$P = 10000 \text{ um.}$$

$$M = 11125 \text{ um.}$$

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

$$i = ?$$

$$\text{Siendo } M = P * (1 + i * n)$$

$$\text{Despejamos } i, \text{ entonces } M/P - 1 = i * n, \text{ Luego } i = (M/P - 1) / n$$

$$i = (11125 / 10000 - 1) / 3$$

$$i = 0.06 / 1.5$$

$$i = 0.0375$$

$$\mathbf{i = 3.75\% \text{ mensual.}}$$

30. Con tarjeta de crédito se vendió un artículo cuyo precio al contado es 120 para pagar 127.20 um, dentro de 45 días. ¿Qué tasa mensual de interés simple se cargó al crédito.

Solución

$$P = 120$$

$$M = 127.20$$

$$n = 45 \text{ días} = 1.5 \text{ meses.}$$

$$i = ?$$

$$\text{Siendo, } M = P * (1 + i * n)$$

$$\text{Despejamos } i, \text{ entonces } M/P - 1 = i * n, \text{ Luego } i = (M/P - 1) / n$$

$$i = (127.20 / 120 - 1) / 1.5$$

$$i = 0.06 / 1.5$$

$$i = 0.04 \text{ mensual}$$

$$\mathbf{i = 4\% \text{ mensual.}}$$

31. ¿A qué tasa de interés mensual se invirtió un capital de 2000 um. , colocado a interés simple el 20 de abril y cuyo monto simple al 2 de diciembre del mismo año fue de 2500 um.

Solución

$$P = 2000$$

n, desde el 20 de abril al 2 de diciembre , hay 226 días

$$M = 2500$$

$$i = ?$$

$$\text{Obtenemos el interés : } 2500 - 2000 = 500$$

De la formula general

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

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

$$i = 500 / 2000 \cdot 226$$

$$i = 0.00110619 \text{ diario}$$

$$i = 3.31\% \text{ mensuales}$$

32. Un principal de 5000 um colocado a interés simple a una TNA de 24 % se incrementó en 15% .Se requiere hallar el plazo de la operación.

Solución

$$P = 5000 \text{ um}$$

$$M = 5000 \cdot 1.15 = 5750$$

$$TNA = 0.24$$

$$n = ? \text{ en años}$$

Aplicando la fórmula $M = P \cdot (1 + i \cdot n)$, despejando n tenemos:

$$n = (M/P - 1) / i$$

$$n = (5750/5000 - 1) / 0.24$$

$$n = 0.625 \text{ año}$$

$$n = 0.625 \cdot 12 = 7.5 \text{ meses.}$$

33. ¿En cuántos días una inversión de 7000 um., se convertirá en un monto simple de 7933.34 um. y percibirá una TNA de 24%?

Solución

$$P = 7000 \text{ um}$$

$$M = 7933.34$$

$$TNA = 0.24$$

$$n = ? \text{ en días.}$$

De la fórmula del Monto, $M = P \cdot (1 + i \cdot n)$, despejamos n, entonces

$$M/P = 1 + i \cdot n$$

$$n = (M/P - 1) / i$$

$$n = (7933.34 / 7000 - 1) / 0.24$$

$$n = 0.555559 \text{ años}$$

$$n = 200 \text{ días}$$

34. ¿En cuántos días se duplicará un importe si se coloca a interés simple, a una TNA de 24%?

Solución

$$P = P$$

$$M = 2P$$

$$TNA = 0.24$$

$$n = ?$$

De la fórmula del Monto, $M = P(1 + i \cdot n)$, despejamos n , entonces

$$M/P = 1 + i \cdot n$$

$$n = (M/P - 1) / i$$

$$n = (2P/P - 1) / 0.24$$

$$n = 4.16666666 \text{ años}$$

$$n = 1500 \text{ días}$$

35. ¿En qué tiempo se triplicará un importe colocado a interés simple, a una TNM de

$$5 \%$$

Solución

$$P = P$$

$$M = 3P$$

$$TNM = 0.05$$

$$n = ?$$

De la fórmula del Monto, $M = P(1 + i \cdot n)$, despejamos n , entonces

$$M/P = 1 + i \cdot n$$

$$n = (M/P - 1) / i$$

$$n = (3P/P - 1) / 0.05$$

$$n = 40 \text{ meses}$$

36. ¿Qué principal debe invertirse hoy a una TNA de 24% para formar un monto simple de 8000 um dentro de 45 días?

Solución

$$M = 8000 \text{ um}$$

$$TNA = 0.24$$

$$n = 45 \text{ días}$$

P = ¿?

Utilizando la fórmula $M = P * (1 + i * n)$

Despejando $P = M / (1 + i * n)$

$P = 5000 / (1 + 0.24/360 * 45)$

$P = 4854.37$

Verificación

$M = 4854.37 * (1.03)$

$M = 5000.00$

37. La suma de un principal y su interés generado por una TNM de 2%, fue de

20000 um., en el período comprendido entre el 30 de junio y el 31 de diciembre

de ese mismo año. Determine el importe del principal.

Solución

M = 20000 um.

TNM = 0.02

n = Del 30 de junio al 31 de diciembre = 184 días

P = ¿?

Aplicando la fórmula:

$M = P * (1 + i * n)$

Despejamos P:

$P = M / (1 + i * n)$

$P = 20000 / (1 + 0.02/360 * 184)$

$P = 17814.73$

38. ¿Qué importe se colocó a una TNA de 20%, si al cabo de 38 días se convirtió en 5000 um., en una operación de interés simple?

Solución:

M = 5000 um.

TNA = 0.20

n = 38 días

Aplicando a fórmula

$P = M / (1 + i * n)$

$P = 5000 / (1 + 0.20/360 * 38)$

$P = 4896.63$

39. Encuentre el principal que invertido a una tasa de 4 % bimestral durante 87 días produjo un monto simple de 500 um.

Solución

$$M = 500 \text{ um.}$$

$$TNB = 0.04 \text{ bimestral}$$

$$n = 87 \text{ días.}$$

Aplicando la fórmula:

$$P = M / (1+i*n)$$

$$P = 500 / (1 + 0.04/60 * 87)$$

$$\mathbf{P = 472.59}$$

40. Un capital colocado durante 6 meses y su interés hacen un total de 2000 um. Si la tasa nominal cuatrimestral aplicada fue el 4%. ¿cuál es el importe del principal y del interés simple?

Solución

$$P + I = 2000 \text{ um}$$

$$n = 06 \text{ meses}$$

$$TNC = 0.04$$

$$M = P*(1+i*n)$$

$$\text{Despejando } P = M / (1+i*n)$$

$$P = 2000 / (1 + 0.04/120 * 180)$$

$$\mathbf{P = 1886.79}$$

$$I = M - P$$

$$I = 2000 - 1886.79$$

$$\mathbf{I = 113.21}$$

41. ¿Cuánto debe invertirse hoy en una operación de interés simple para acumular 20000 um. dentro de 120 días, en una institución de crédito que paga una TNA de 36%?

Solución

$$M = 500 \text{ um.}$$

$$TNB = 0.04 \text{ bimestral}$$

$$n = 87 \text{ días.}$$

Aplicando la fórmula:

$$P = M / (1+i*n)$$

$$P = 500 / (1 + 0.04/60 * 87)$$

$$\mathbf{P = 472.59}$$

42. Se colocó un importe a interés simple a una TNT de 4 % que se convirtió después de 04 meses en 2500 um. ¿cuál fue el importe depositado?

Solución

$M = 2500 \text{ um.}$

$TNT = 0.04$

$n = 120 \text{ d}$

Aplicando la fórmula:

$P = M / (1+i*n)$

$P = 2500 / (1 + 0.04/90 * 120)$

$P = 2373.42$

Monto con principal constante y tasa nominal variable.

43. Una inversión de 8000 um, colocada durante 5.5 meses a interés simple, rindió una TNM de 3% durante los primeros cuatro meses, el quinto mes rindió una TNA de 40% y la última quincena rindió una TNT de 12% ¿cuál fue el monto acumulado?

Solución:

Elaboramos la siguiente tabla:

Fecha	Capital	Tasa	Intereses	Saldo	Monto
0 meses	8000	TNM = 0.03	-----	8000	8000
0 - 4 meses	8000	TNM = 0.03	$I = 8000 * 0.03 * 4 = 960$	8960	8960
4 - 5 mes	8000	TNA = 0.40	$I = 8000 * 0.40 / 12 * 1 = 266.67$	9226.67	9226.67
15 días	8000	TNT = 0.12	$I = 8000 * 0.12 / 90 * 15 = 160$	9386.67	9386.67

El monto acumulado fue de 9386.67

44. Calcule el monto simple de un depósito de ahorro de 5000 um colocado el 09 de agosto y cancelado el 01 de setiembre del mismo año. Las TNAs anuales son, 30 % a partir del 01 de agosto, 28 % a partir del 16 de agosto y 26% a partir del 1 de setiembre.

Solución:

Fecha	Capital	Tasa	Intereses	Saldo	Monto
a					

09/08	5000	TNA=0.30	-----	5000	5000
15/08	5000	TNA =0.30	$I = 5000 * 0.30 / 360 * 7 = 29.1666$	5029.16	5029.16
16/08	5000	TNA =0.28			
01/09			$I = 5000 * 0.28 / 360 * 16 = 62.22$	5091.39	5091.39
01/09	5000	TNA =0.26	CANCELADO		

$$M = 5000 + 29.166666 + 62.222222 = 5091.39$$

45. Un artículo cuyo precio de contado es 2000 um. se vende con una cuota inicial de 800 um. y sobre el saldo cancelable dentro de 60 días , se cobran la siguientes tasas: TNA de 24 % durante 07 días, TND de 0.1% durante 13 días, TNS de 14% durante 15 días, TNT de 9% durante 25 días ¿Qué monto simple deberá cancelarse al vencimiento del plazo ?.

Solución

P = 2000 um.

Saldo = 2000 - 800 = 1200

n = 60 días

Elaboramos el siguiente cuadro:

Fecha	Capital	Tasa	Intereses
0 - 7 días	1200	TNA =0.24	$I = 1200 * 0.24 / 360 * 7 = 5.60$
8 - 20 días	1200	TND =0.001	$I = 1200 * 0.001 * 13 = 15.60$
21 - 44 días	1200	TNS =0.14	$I = 1200 * 0.14 / 180 * 15 = 14$
45 -60 días	1200	TNT=0.09	$I = 1200 * 0.09 / 90 * 25 = 30$
			M = 1265.20

$$M = 1200 + 5.60 + 15.60 + 14 + 30 = 1265.20$$

Ecuaciones de valor equivalente

- 46 Calcule el valor presente a interés simple de una letra cuyo valor nominal es 10000,

La misma que vence dentro de 90 días .Utilice una TNA de 24%

Solución:

M = 10000, es el Valor nominal de la letra

TNA = 0.24, TND = $0.24 / 360 = 0.0006666666$

$$\begin{aligned}
n &= 90 \text{ días} \\
P &= ? \\
M &= P * (1 + i * n) \\
P &= M / (1 + i * n) \\
P &= 10000 / (1 + 0.000666666666 * 90) \\
P &= 10000 / 1.059999994 \\
\mathbf{P} &= \mathbf{9433.96}
\end{aligned}$$

47 El día 24 de setiembre una empresa tiene una deuda de 8000 um., la misma que ve vencerá el 30 de octubre y otra deuda de 12000 um., que vencerá el 21 de noviembre del mismo año. Se propone a su acreedor cancelarlas con dos pagos iguales en las fechas 08 de noviembre y 23 de diciembre respectivamente. ¿Cuál es el importe de cada pago si el acreedor requiere sea una TNA de 24 % y la evaluación a interés simple debe efectuarse el 23 de diciembre como fecha focal?

Solución

Gráficamente visualizamos el problema:

24/09	-----	30/10	-----	8/11	-----	21/11	-----	23/12
		8000		X		1200		X

Aplicamos la ecuación del valor con fecha focal 23 de diciembre: Es decir el valor de las dos deudas contraídas, debe ser igual a la suma de los dos pagos X, en la fecha de equivalencia que es el 23 de diciembre, planteamos la ecuación de valor equivalente para este caso:

$$\begin{aligned}
TNA &= 0.24, TND = 0.000666666666666, 0.00067 \\
8000 * (1 + 0.00067 * 54) + 12000 * (1 + 0.00067 * 32) &= X * (1 + 0.00067 * 45) + X \\
8289.44 + 12257.28 &= 1.03015X + X \\
20546.72 &= 2.03015X \\
\mathbf{X} &= \mathbf{10120.78}, \text{ la diferencia se debe a los decimales, } \mathbf{X} = \mathbf{10120.20}
\end{aligned}$$

48. Desarrolle de nuevo el problema anterior, pero tome como fecha focal el 08 de Noviembre

Solución

Planteamos la ecuación de equivalencia:

$$\begin{aligned}
8000 * (1 + 0.0006666666 * 9) + 1200 / (1 + 0.000666666 * 13) &= X + X / \\
(1 + 0.000666666 * 45)
\end{aligned}$$

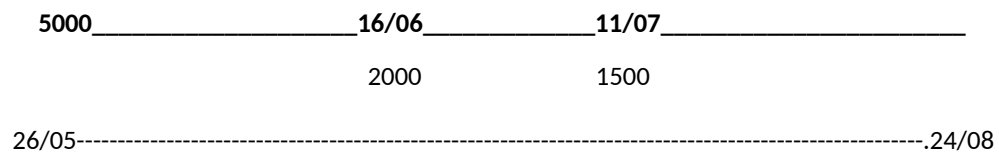
$$8047.99 + 11896.8936 = 1.97087406X$$

$$X = 10119.82$$

49. El 26 de mayo la empresa Malta S.A. solicitó un préstamo de 5000 um., que devenga una TNA de 24 % y debe cancelarse el 24 de agosto. El 16 de junio amortizó 2000 um. y el 11 de julio amortizó 1500 .¿Qué monto deberá cancelar al vencimiento del plazo?

Solución

Presentamos el diagrama de tiempo- valor:



$$TNA = 0.24, TND = 0.0006666666$$

Al vencimiento deberá restarse los pagos anticipados llevados a la fecha focal
24 de agosto

$$\text{Saldo por pagar} = 5000 * (1 + 0.0006666666 * 90) - ((2000 * (1 + 0.0006666666 * 69)) - ((1500 * (1 + 0.0006666666 * 48)))$$

$$\text{Sado por pagar} = 5299.9997 - 209199 - 1547.99 = 1360.02$$

50. Se colocaron dos principales iguales: El primero en el banco del Norte a una TNA de 24% durante 85 días; el segundo en el Banco del Sur a una TNA de 28 % durante 60 días. Por ambas operaciones se recibió un interés simple de 500 um.¿ Cuál fue el importe de cada principal?

Solución

$$I \text{ total} = 500 \text{ um}$$

$$P * 0.24/360 * 85 + P * 0.28/360 * 60 = 500$$

$$0.0566666666P + 0.0466666666P = 500$$

$$0.103333326 P = 500$$

$$P = 500/0.103333326$$

$$P = 4838.71$$

Acumulación de un monto con depósitos uniformes

51. ¿Qué monto podrá acumularse en un plazo de un año si se efectúan depósitos mensuales vencidos de 500um., si estos se colocan interés simple y se percibe una TNA de 24%?

Solución

$$R = 500$$

$$n = 12 \text{ meses}$$

$$TNM = 0.24$$

$$TNM = 0.24/12 = j = 0.02$$

Aplicando la fórmula del monto acumulado a interés simple con depósitos vencidos mensuales iguales:

$$S = nR (2 + j (n-1)) / 2$$

$$S = 12 * 500 * (2 + 0.02 * (12 - 1)) / 2$$

$$S = 6000 * (2.02 * 11) / 2$$

$$S = 6660$$

52. Se requiere calcular el importe de la cuota uniforme mensual vencida con la cual se podrá acumular un monto a interés simple de 10000 um. en el plazo de 01 año. Estas cuotas se depositarán en un banco que remunera los depósitos con una TNA de 24%. Verifique la validez del cálculo anterior mediante el cuadro de acumulación del fondo.

Solución

$$S = 10000 \text{ um.}$$

$$TNA = 0.24, TNM = 0.24/12 = j = 0.02$$

$$n = 12 \text{ meses}$$

$$R = ?$$

Aplicando a formula del cálculo de R, con monto acumulado con cuotas vencidas iguales:

$$R = 2S / n (2 + j * (n+1))$$

$$R = 2 * 10000 / 12 * (2 + 0.02 * (12 - 1))$$

$$R = 20000 / 26.64$$

$$R = 750.75$$

53. ¿Qué tasa debe aplicarse para constituir un monto de 12000 um en el plazo de un año y efectuar depósitos uniformes mensuales vencidos de 900 um, colocados a interés simple?

Solución

$$S = 12000$$

n= 12 meses

R = 900um.

Aplicando la fórmula de j, con renta igual mensual y el monto como dato,

$$j = 2(S - n \cdot R) / n \cdot R (n - 1)$$

$$j = 2(12000 - 12 \cdot 900) / 12 \cdot 900(12 - 1)$$

$$j = 2(12000 - 10800) / 118800$$

$$j = 2(1200) / 118800$$

$$j = 0.02020$$

$$TNA = 12 \cdot 0.0202020$$

$$TNA = 0.2424$$

$$\mathbf{TNA = 24.24\%}$$

54. ¿Con cuántas cuotas mensuales uniformes vencidas podrá acumularse un monto simple de 5000um. , si efectúa depósitos de 514.41 um. en un banco, si estos perciben una TNM de 24 %?

Solución

S = 5000 um

R= 514.41

TNA = 0.24, TNM= 0.02

Aplicando la fórmula del monto acumulado a interés simple con depósitos vencidos mensuales iguales:

S = nR (2 + j (n-1) / 2, entonces

$$\mathbf{n = R (j - 2) +, - / ((R (2-j))^2 + 8RjS) / 2Rj}$$

$$n = 514.41 (0.02-2) +, - / (514.41 (2 - 0.02))^2 + 8 \cdot 514.41 \cdot 0.02 \cdot 5000 / 2 \cdot 514.41 \cdot 0.02$$

$$= - 1018.5318 + / 1037407.027611 + 411528 / 2 \cdot 514.41 \cdot 0.02$$

$$n = -1017.98 + / 1448935.027611 / 20.5764$$

$$n = -1017.918 + 1203.7171 / 20.5764$$

$$n = 185.7991/20.5764$$

$$\mathbf{n = 9.029, 9 cuotas}$$

55. ¿Qué monto simple podrá acumularse con 05 depósitos uniformes trimestrales anticipados de 1000 um. cada uno. Los depósitos perciben una TNM de 2.5 %?

Solución

$Ra = 1000$
 $TNM = 0.025$, Calculando $TNT = 0.025 * 3 =$
 TNT
 $n = 5$
 $S = ?$

Por fórmula

$$S = nRa ((2 + j(n+1)) / 2)$$

$$S = 5 * 1000 ((2 + 0.075 * (5 + 1)) / 2)$$

$$S = 5 * 1000 ((2 + 0.45) / 2)$$

$$S = 5 * 1000 * 2.45 / 2$$

$$S = 12250 / 2$$

$$S = 6125$$

56. Se requiere determinar el importe de la cuota uniforme trimestral anticipada que en el plazo de un año acumulará el monto simple de 4000 um.; estos depósitos devengarán una TNA de 16 %. Prepare un cuadro de acumulación del fondo y verifique la validez de sus cálculos.

Solución

$S = 4000$ um
 $TNA = 0.16$, $TNT = 0.16 / 4 = 0.04$
 $n = 1$ año = 4 trimestres.
 Aplicando la fórmula:
 $Ra = 2S / n (2 + j(n+1))$
 $Ra = 2 * 4000 / 4 (2 + 0.04 (4+1))$
 $Ra = 8000 / 8.8$
 $Ra = 909.09$

57. ¿Qué TNA se aplicó en una operación cuyo monto simple de 2200 um. se acumuló en el plazo de un año con depósitos anticipados trimestrales de 500 um?

Solución

$S = 2200$
 $Ra = 5000$ um
 $n = 4$ trimestres
 $TNA = ?$
 Aplicando la fórmula
 $j = 2(S - nRa) / nRa(n+1)$, Calculo de tasa de interés nominal para Rentas Anticipadas a interés simple

$$j = 2(2200 - 4 \cdot 500) / 4 \cdot 500(4+1)$$

$$j = 400 / 10000$$

$$j = 0.04$$

$$j = 4\%$$

58.¿Con cuántas cuotas anticipadas bimestrales de 714.28 um.podrá acumularse un monto simple de 4000 um. , si estos depósitos ganan una TNA de 24 %?

Solución

$$S = 4000$$

$$Ra = 714.28 \text{ um .bimestrales}$$

$$TNA = 0.24, TNB = 0.24/6 = 0.04$$

$$n = ?$$

Aplicando la fórmula:

$$n = -Ra (j+2) + \sqrt{[Ra (2+j)]^2 + 8RajS} / 2Raj$$

$$n = -714.28 (0.04 + 2) + \sqrt{[714.28(2+0.04)]^2 + 8 \cdot 714.28 \cdot 0.04 \cdot 4000} / 2 \cdot 714.28 \cdot 0.04$$

$$n = -1457.1312 + \sqrt{[1457.1312]^2 + 914278.40} / 2 \cdot 714.28 \cdot 0.04$$

$$n = -1457.1312 + 1742.8453 / 57.1424$$

$$n = 285.714098 / 57.1424$$

$$n = 5$$

Amortización con cuotas uniformes

59. Una cocina cuyo precio al contado es de 750 um. se financia con una cuota inicial de 75 um. el saldo que genera una TNA de 24 % debe pagarse en el plazo de medio año con cuotas mensuales uniformes vencidas a interés simple. Calcule el importe de la cuota uniforme y formule el cuadro de amortización de la deuda.

Solución

$$P1 = 750$$

$$P2 = 750 - 75 = 675$$

$$TNA = 0.24, TNM = 0.24/12 = 0.02$$

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

$$R = ?$$

Aplicando la fórmula:

$$R = 2P (1+jn) / n [2 + j(n - 1)]$$

$$R = 2 \cdot 675 \cdot (1 + 0.02 \cdot 6) / 6[2 + 0.02 (6 - 1)]$$

$$R = 1512 / 12.6$$

R = 120 um

60. Se requiere conocer cuál será el importe del préstamo que se podrá amortizar a interés simple en el plazo de un año con cuotas uniformes trimestrales vencidas de 500 um. La tasa que genera el préstamo es 18 % anual.

Solución

R = 500 um.

n = 1 año = 4 trimestres

TNA = 0.18, TNT = $0.18/4 = 0.045$

P = ¿?

Aplicando la fórmula:

$$P = nR [2 + j(n - 1)] / 2(1 + jn)$$

$$P = 4 * 500 [2 + 0.045(4 - 1)] / 2 (1 + 0.045 * 4)$$

$$P = 4 * 500 * 2.135 / 2.36$$

$$P = 4270 / 2.36$$

$$P = 1809.32$$

61. Una máquina que tiene un precio al contado de 7000 um. se vende al crédito con una cuota inicial de 840 um. y el saldo se amortizará a interés simple en el plazo de 05 meses con cuotas uniformes mensuales vencidas de 1400 um. cada una. Se requiere conocer el importe de la TNA cargada.

Solución

P1 = 7000

P2 = $7000 - 840 = 6160$

n = 5 meses.

Rv = 1400 mensuales vencidas

Aplicando la fórmula:

$$j = 2(nR - P) / n [2P - (n - 1) R]$$

$$j = 2(5 * 1400 - 6160) / 5 [2 * 6160 - (5 - 1)1400]$$

$$j = 2 * 840 / 5 [12320 - 5600]$$

$$j = 1680 / 33600$$

$$j = 0.05$$

$$j = 0.05 * 12$$

$$TNA = 60\%$$

62. ¿Con cuántas cuotas uniformes vencidas trimestrales de 800 um. podrá amortizarse a interés simple un préstamo de 4900 um, el mismo que devenga una TNA del 16%?

Solución

$$R = 800$$

$$P = 4900$$

$$TNA = 0.16, TNT = 0.16/4 = 0.04$$

$$n = ?$$

Aplicando la fórmula:

$$n = \frac{j \cdot (2P + R) - 2R + \sqrt{[j \cdot (2P + R) - 2R]^2 + 8PRj}}{2Rj}$$

$$n = \frac{0.04 (2 \cdot 4900 + 800) - 2 \cdot 800 + \sqrt{[0.04 (2 \cdot 4900 + 800) - 2 \cdot 800]^2 + 8 \cdot 4900 \cdot 800 \cdot 0.04}}{2 \cdot 800 \cdot 0.04}$$

$$n = \frac{424 - 1600 + \sqrt{1624}}{64}$$

$$n = \frac{-1176 + 1624}{64}$$

$$n = 448 / 64$$

$$n = 7 \text{ (trimestres)}$$

63. Calcule la cuota uniforme anticipada que amortiza un préstamo de 8000 um en el plazo de un año con cuotas bimestrales. El interés simple que devenga el préstamo se genera con una TNA de 18%..

Solución

$$P = 8000$$

$$TNA = 0.18, TNB = 0.18 / 6 = 0.03$$

$$n = 6 \text{ bimestres.}$$

$$Ra = ? \text{ Bimestral}$$

Aplicando la fórmula:

$$R = \frac{2P [(1 + j(n - 1))] }{n [2 + j(n - 1)]}, \text{ Cuotas anticipadas que amortizan un préstamo}$$

$$R = \frac{2 \cdot 8000 (1 + 0.03 \cdot 5)}{6 [2 + 0.03 (6 - 1)]}$$

$$R = 18400 / 12.9$$

$$R = 1426.36$$

64. ¿Qué principal, que devenga una TNA de 12% puede amortizarse a interés simple con 9 cuotas uniforme anticipadas trimestrales de un 500 um?

Solución

$$Ra = 500 \text{ um. Trimestrales}$$

$$n = 9$$

$$TNA = 0.12, \text{ TNT} = 0.12/4 = 0.03$$

$$P = ?$$

Utilizamos la fórmula:

$$P = nRa [2 + j(n-1)] / 2[1 + j(n-1)]$$

$$P = 9 \cdot 500 [2 + 0.03 (9-1)] / 2[1 + 0.03 (9-1)] -$$

$$P = 4500 [2.24] / 2.48$$

$$P = 10080 / 2.48$$

$$P = 4064.52$$

65. El precio al contado de un electrodoméstico asciende a 1000 um, se compra a crédito el 12 de mayo con una cuota inicial de 110 um en esa fecha y con 9 letras que tienen un valor nominal de 110 um cada una, y vencen cada 30 días; por tanto, la primera letra (segundo pago) vence el 11 de junio y así sucesivamente. Si el financiamiento es a interés simple, se requiere la TNA que se aplicó en esta operación.

Solución

$$P = 1000$$

$$R = 110$$

$$n = 10$$

$$i = ?$$

Aplicando la fórmula:

$$j = 2(nRa - P) / (n-1) [2P - nRa]$$

$$j = 2(10 \cdot 110 - 1000) / (10-1) [2 \cdot 1000 - 10 \cdot 110]$$

$$j = 2 \cdot 100 / 9 \cdot 900$$

$$j = 200 / 8100$$

$$j = 0.024691358$$

$$TNA = 29.63\%$$

66. ¿Con cuántas cuotas uniformes anticipadas mensuales de 656,18 um se podrá amortizar un préstamo de 5000 um que devenga un interés simple con una TNA del 18%

Solución

$$Ra = 656.18$$

$$P = 5000$$

$$TNA = 0.18, \text{ TNM} = 0.18/12 = 0.015$$

$$n = ?$$

Utilizando la fórmula:

$$n = \frac{2jP + Ra(j-2) + P}{[Ra(2-j) - 2jP]^2 - 8j(j-1)PRa} / 2Raj$$

$$\begin{aligned}
n &= \frac{2 \cdot 0.015 \cdot 5000 + 656.18 (0.015 - 2) \pm \sqrt{[656.18 (2 - 0.015) - 2 \cdot 0.015 \cdot 5000]^2 - 8 \cdot 0.015 (0.015 - 1) 5000 \cdot 656.18}}{2 \cdot 656.18 \cdot 0.015} \\
n &= \frac{150 - 1302.5173 \pm \sqrt{[656.18 (2 - 0.015) - 2 \cdot 0.015 \cdot 5000]^2 - 8 \cdot 0.015 (0.015 - 1) 5000 \cdot 656.18}}{2 \cdot 656.18} \\
n &= \frac{-1152.5173 \pm 1716.09851}{196.854} \\
n &= \frac{-1152.5173 + 1309.9943}{19.68} \\
n &= 157.48213 / 196.854 \\
n &= 0.799999 \\
n &= 8.00 \\
\mathbf{n} &= \mathbf{8 \text{ cuotas}}
\end{aligned}$$

2.3. Problemas diversos

1. Determine el interés que genera una cantidad de \$4,769.00 en 5 meses, con una TNA del 5.6%.

Solución

$$P = 4769.00$$

$$n = 05 \text{ meses}$$

$$i = 0.056 \text{ anual, im.} = 0.056 / 12 = 0.00466667$$

Por fórmula, $I = P \cdot i \cdot n$

$$I = 4769 \cdot 0.00466667 \cdot 05$$

$$\mathbf{I = 111.27}$$

2. Determine el interés que genera un capital de \$13,500.00, con una tasa nominal de 7.5%, en un lapso de 2 años.

Solución

$$P = 13500$$

$$n = 02 \text{ años}$$

$$i = 0.075$$

$$I = 13500 \cdot 0.075 \cdot 2$$

$$\mathbf{I = 2025.00}$$

3. Se adquiere una deuda que generó un interés de \$6,200.00, la cual tenía una tasa nominal del 3.1% a lo largo de 8 meses y medio. ¿Cuál fue la cantidad original?

Solución

$$I = 6200.00$$

$$TNM = 0.031,$$

$$n = 8 \text{ meses y medio, } 8.5 \text{ meses}$$

$$P = ?$$

De la fórmula $I = P \cdot i \cdot n$. despejamos P ,

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

$$P = 6200 / 0.031 \cdot 8.5$$

$$\mathbf{P = 23529.41}$$

4. ¿En qué tiempo se genera un interés de \$3,118.50, siendo un capital de \$20,900.00, con una tasa nominal del 15.5%. ?

Solución

$$P = 20900.00$$

$$I = 3118.50$$

$$TNA = 0.155$$

De la fórmula $I = P \cdot i \cdot n$. despejamos n ,

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

$$n = 3118.50 / 20900 \cdot 0.155$$

$$\mathbf{n = 0.96264856 \text{ años.}}$$

5. El día de ayer se adquirió un mueble de cocina, el cual tenía un precio de \$4,600.00. El 30% se pago de contado y el resto a crédito. ¿Qué monto genera el resto si se tiene que pagar en 6 meses con una tasa de interés de 2.8%?

Solución

$$P = 4600.00$$

$$30\% \text{ al contado, } 4600 \cdot 0.30 = 1380$$

$$I = 0.028$$

$$n = 06 \text{ meses}$$

$$\text{Saldo} = 4600 - 1380$$

Saldo = 3220

Monto será: $M = P \cdot (1 + i \cdot n)$

$M = 3220 \cdot (1 + 0.028 \cdot 6)$

M = 3760.96

6. Jorge desea depositar en el banco Banorte un capital de \$350,500.00 para ello le ofrecen una tasa del 13% mensual simple ¿qué cantidad acumulará en 5 años?

Solución

$P = 350,500.00$

$i = 0.13$

$n = 5 \text{ años} = 60 \text{ meses.}$

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

$M = 350,500 \cdot (1 + 0.13 \cdot 60)$

M = 3084,400

7. El Sr. López necesita pagar la colegiatura de su hija y tiene de fecha límite el día de hoy. Debido a que no cuenta con el dinero decide pedir prestado \$3,000.00 al que le cobrarán la tasa de interés simple del 25% para pagar dentro de 4 meses. ¿Cuál es el interés simple que le corresponde pagar?

Solución

$P = 3000.00$

$i = 0.25, i_m = 0.25 / 12 = 0.02083333$

$n = 04 \text{ meses}$

$I = P \cdot i \cdot n$

$I = 3000 \cdot 0.02083333 \cdot 4$

I = 250

8. Una persona pagó \$65,000.00 que es el interés correspondiente a una tasa de interés del 9.3% nominal durante 17 meses. ¿Cuál es el capital original?

Solución

$I = 65000$

$TNA = 0.09 \quad .TNM = 0.09 / 12 = 0.001158333$

$N = 17 \text{ meses}$

Aplicando la fórmula

$I = P \cdot i \cdot n$

$P = I / i \cdot n$

$$P = 65000 / 0.00775 * 17$$

$$P = 65000 / 0.13175$$

$$P = 493358.63$$

9. - Una señora terminó de pagar hace un mes, una televisión que compró a crédito en la tienda "Apolo". De esta operación, le correspondió pagar la cantidad de \$4,000.00 por concepto de intereses correspondientes a 14 meses. El valor de la TV fue de \$6,000.00 ¿Cuál fue la tasa de interés anual que le cobraron?

Solución

$$I = 4000$$

$$T = 14 \text{ meses}$$

$$P = 6000$$

Aplicando la fórmula

$$I = P * i * n$$

Despejando i

$$i = I / P * n$$

$$i = 4000 / 6000 * 14$$

$$i = 0.04761905$$

$$i = 4.761905\% \text{ sensual}$$

Comprobación

$$I = 6000 * 0.0461905 * 14$$

$$I = 4000$$

10. Si se genera un interés de \$82,000.00, de un capital de \$125,000.00 con una tasa de interés del 32% anual. ¿Cuál fue el tiempo que debió transcurrir? En meses y comprobarlo.

Solución

$$I = 82000$$

$$P = 125000$$

$$I = 0.32 \text{ anual, } i_m = 0.32/12 = 0.02666667$$

$$n = ?$$

Aplicando la fórmula

$$I = P * i * n$$

Despejando

$$n = I / P * i$$

$$n = 82000 / 125000 * 0.02666667$$

n = 24.6 meses

Comprobación

$$I = 125000 * 0.02666667 * 24.6$$

$$I = 82000$$

Capítulo 3

Interés compuesto.

1. Conceptos básicos

1.1. Interés compuesto. Llamase interés compuesto cuando al capital inicial se le agrega el interés del primer periodo, convirtiéndose en otro capital al cual se le calculan los intereses a la misma tasa o variable, acumulándose un nuevo importe y así sucesivamente hasta el término de la operación. La operación se denomina capitalizar y al hecho de agregar los intereses se denomina capitalización.

1.2. Monto, es la suma del capital inicial más los intereses generados en el plazo de la operación

1.3. Fórmula general

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

S = monto o valor futuro

i = Tasa del periodo

n = número de periodos de la operación

$P = S / (1+i)^n$, se le conoce como valor actual a interés compuesto

3.2. Problemas resueltos

Monto con principal y tasa efectiva constantes.

1. ¿Qué monto compuesto habrá acumulado una persona en una cuenta de ahorros del 04 al 16 de octubre de mismo año percibe una TEM de 3% y su depósito inicial fue de 2500 um.?

Solución

$P = 2500$ um.

$n =$ del 04 a 16 de octubre, 12 días, $n = 12/30 = 0.4$

$TEM = 0.03$

$M = ?$

$M = 2500 * (1 + 0.03)^{0.4}$

$M = 2529.73$

2. ¿Qué monto debe dejarse en letras de cambio con vencimiento dentro de 38 días ,si después de descontarlas en un banco se requiere disponer de un importe neto de 20000 um. a sabiendas que el banco cobra una TEM de 3.5%?

Solución

$P = 20000$ um.

$n = 38$ días $= 38/30 = 1.266666$

$TEM = 0.035$

$M = ?$

$M = 20000 * (1 + 0.035)^{1.266666}$

$M = 20890.77$

3. Si la población de un país es 24 millones de habitantes y su tasa promedio de crecimiento anual es de 2.01% ¿cuántos habitantes habrá dentro de año y medio?

Solución

$P_0 = 24000000$

$n = 1.5$ años

$i = 0.0201$

$$M = ?$$

$$P_F = 24000000 * (1 + 0.0201)^{1.5}$$

$$P_F = 24727000$$

4. El 1 de abril el precio de una materia prima fue de 20000 um. por tonelada, 45 días después se incrementó a 22000 um. ¿Cuál es el precio por pagar por el nuevo stock que se renovará dentro de 180 días contados a partir del 01 de abril, si el proveedor manifiesta que los precios se incrementan periódicamente (cada 45 días), en el mismo porcentaje original?

Solución

$$P = 20000 \text{ um.}$$

$$i_{45 \text{ días}} = (22000 - 20000) / 20000 = 0.10$$

$$n = 180 \text{ días} = 180 / 45 = 4$$

$$P_2 = 20000 * (1 + 0.10)^4$$

$$P = 29282$$

5. En el último semestre el precio de la gasolina se incrementó 2 % cada 18 días en promedio .De mantenerse esta tendencia ¿Cuánto costará un galón de gasolina dentro de un año, si el precio de hoy es 3.50 um.?

Solución

$$P = 3.50 \text{ um.}$$

$$n = 360 \text{ días} = 360 / 18 = 20. \text{ períodos de 18 días}$$

$$TE_{18D} = 0.02, \text{ Tasa efectiva cada 18 días}$$

$$M = ?$$

$$M = 3.5 * (1 + 0.02)^{20}$$

$$M = 5.20 \text{ um.}$$

6. Hace cuatro meses se colocó en un banco un capital a una TEM de 3 %, lo que permitió acumular un monto de 2000um. ¿Cuál fue el importe de ese capital?

Solución

$$M = 2000 \text{ um.}$$

$$TEM = 0.03$$

$$n = 04 \text{ meses}$$

$$P = ?$$

$$M = P \cdot (1+i)^n$$

$$P = M / (1+i)^n$$

$$P = 2000 / (1+0.03)^4$$

$$P = 2000 / 1.1125508$$

$$P = 1776.97$$

El valor actual. Es el valor del capital al inicio del período de cada operación financiera

- ❖ Utilizando el Excel Financiero: Fórmulas - Financieras- VA, aparece la ventana de diálogo como la mostrada en la “captura de pantalla” de Excel, digite los datos Tasa, Nper, Vf y aparece el resultado - 1776.97 ya que es la salida (Inversión) que se requiere para que luego de capitalizar 4 períodos con la TEM de 3%, se obtenga el valor futuro o Monto de 2000.

Argumentos de función

VA

Tasa	0.03	= 0.03
Nper	4	= 4
Pago		= número
Vf	2000	= 2000
Tipo		= número

= -1776.974096

Devuelve el valor presente de una inversión: la suma total del valor actual de una serie de pagos futuros.

Vf es el valor futuro o saldo en efectivo que se desea lograr después de efectuar el último pago.

Resultado de la fórmula = -1776.974096

[Ayuda sobre esta función](#)

Aceptar Cancelar

7. Encontrar el capital que, colocado a una TEM de 3% durante 87días ha producido un monto de 500 u.

Solución

$$M = 500 \text{ um.}$$

$$TEM = 0.03$$

$$n = 87 \text{ días} = 87/30 = 2.9 \text{ meses}$$

$$P = ?$$

$$M = P \cdot (1+i)^n$$

$$P = M / (1+i)^n$$

$$P = 500 / (1 + 0.03)^{2.9}$$

$$P = 458.93$$

8. Después de 3 meses de haber aperturado una cuenta con un principal de 3000 um, se obtuvo un monto de 3500 um. ¿Cuál fue la TEM?

Solución

$$P = 3000 \text{ um.}$$

$$M = 3500$$

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

$$TEM = ?$$

$$M = P \cdot (1+i)^n$$

$$M = 3000 \cdot (1+i)^3$$

$$3500 = 3000 \cdot (1+i)^3$$

$$3500/3000 = (1+i)^3$$

$$1.166666667 = (1+i)^3$$

$$i = \sqrt[3]{1.166666667} - 1$$

$$i = 1.0527266 - 1$$

$$i = 0.0527266$$

$$i = 5.27266 \%$$

9. Se compró una máquina cuyo precio de contado es 6000 um. , se pagó una cuota inicial de 2000 um. y el saldo fue financiado con una letra a 45 días por el monto de 4150.94. ¿Cuál fue TEM cargada a esta operación?

Solución:

$$P = 6000$$

$$\text{Inicial: } 2000$$

$$\text{Saldo} = 6000 - 2000 = 4000$$

$$n = 45 \text{ días, } n = 45/30 = 1.5 \text{ meses}$$

$$\text{Intereses} = 4150.94 - 4000 = 150.94$$

$$M = P \cdot (1+i)^n$$

$$4150.94 = 4000 * (1+i)^{1.5}$$

$$4150.94 / 4000 = (1+i)^{1.5}$$

$$1.037735 = (1+i)^{1.5}$$

$$i = 1.5 / 1.037735 - 1$$

$$i = 0.02500$$

$$i = 2.5\%$$

10. Calcule la TEM que rindió un bono comprado en 2000 um. y vendido al cabo de 90 días en 2315.25 um.

Solución:

$$P = 2000$$

$$M = 2315.25$$

$$n = 90 \text{ días}, n = 90/30 = 3 \text{ meses}$$

$$M = P * (1+i)^n$$

$$2315.25 = 2000 * (1+i)^3$$

$$2315.25 / 2000 = (1+i)^3$$

$$1.157625 = (1+i)^3$$

$$i = 3 / 1.037735 - 1$$

$$i = 0.05$$

$$i = 5\%$$

11. ¿A qué TEM una inversión de 10000 um se convirtió en un monto de 10915.44 um. , si se colocó durante 67 días?

Solución:

$$P = 10000$$

$$M = 10915.44$$

$$n = 67 \text{ días} = 67/30 = 2.233333 \text{ meses}$$

$$M = P * (1+i)^n$$

$$10915.44 = 10000 * (1+i)^{2.233333}$$

$$10915.44 / 10000 = (1+i)^{2.233333}$$

$$1.091544 = (1+i)^{2.233333}$$

$$i = 2.233333 / 1.091544 - 1$$

$$i = 0.04000$$

$$i = 4.0\%$$

12. La población de una ciudad se triplica cada 40 años. Dado el crecimiento exponencial, ¿Qué tasa de crecimiento promedio anual tiene?

Solución:

$$\begin{aligned}
P &= P \\
n &= 40 \text{ años} \\
M &= 3P \\
i &= ? \\
M &= P(1+i)^n \\
3P &= P(1+i)^n \\
3 &= (1+i)^{40} \\
i &= \sqrt[40]{3} - 1 \\
i &= 0.02784596 \\
\mathbf{i} &= \mathbf{2.7846 \%}
\end{aligned}$$

13. Una persona deposita 2000 um en el banco Norsur y una TEM de 4 %. En la misma fecha deposita 5000 um. en el Banco Surnor y percibe una TNA de 48 % con capitalización trimestral .Calcule la TEM promedio que devengó por ambos depósitos durante 08 meses?

Solución

$$\begin{aligned}
P_1 &= 2000 \text{ um} \\
TEM &= 0.04 \\
n &= 8 \text{ meses, } n = 8/3 = 2.66 \\
P_2 &= 5000 \text{ um} \\
TNA &= 0.48\%, \text{ TNT} = 0.48/4 = 0.12 \\
\text{Calculamos los montos que generan cada depósito} \\
M_1 &= 2000 * (1 + 0.04)^8 = 2737.14, \\
M_2 &= 5000 * (1 + 0.12)^{2.66} = 6764.22, \\
MT &= 2737.14 + 6764.22 = 9501.36 \\
\text{Luego calculamos la tasa para los dos montos generados} \\
P &= 7000, M = 9501.36, n = 8 \\
9501.36 &= 7000 * (1+i)^8 \\
9501.36/7000 &= (1+i)^8 \\
1.35733714 &= (1+i)^8 \\
i &= \sqrt[8]{1.35733714} - 1 \\
i &= 0.03892923 \\
\mathbf{i} &= \mathbf{3.89 \%}
\end{aligned}$$

14. ¿En qué tiempo podrá triplicarse un capital colocado a una TEA de 20.1%?

Solución

$$M = 3P$$

$$P = P$$

$$TEA = 0.201$$

$$n = ?$$

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

Despejando n, tenemos:

$$M/P = (1+i)^n$$

$$3P / P = (1+i)^n$$

$$\log 3 = n \cdot \log (1+0.201)$$

$$n = \log 3 / (\log 1.201)$$

$$n = 0.47712125 / 0.07954301$$

$$n = 6 \text{ años}$$

15. Después de colocar un capital de 1000 um. a una TEM de 3 % se obtuvo un monto de 1425.76 um. ¿A qué tiempo se coloca el capital?

Solución:

$$P = 1000 \text{ um.}$$

$$M = 1425.76$$

$$TEM = 0.03$$

$$n = ?$$

Aplicando la fórmula:

$$n = (\log M - \log P) / \log (1+i)$$

$$n = (\log (1425.76/1000)) / \log (1+0.03)$$

$$n = \log(1.42576) / \log(1.03)$$

$$n = 0.15404643 / 0.01283722$$

$$n = 11.99, n = 12 \text{ meses.}$$

16. ¿En cuántos años se triplicará y cuadruplicará un capital con una TEA de 18 %?

Solución

Caso triplicará

$$P = P$$

$$M = 3P$$

$$TEA = 0.18$$

$$3P = P(1+0.18)^n$$

$$3 = (1+0.18)^n$$

$$\log 3 = n \log (1.18)$$

$$n = \log 3 / \log (1.18)$$

$$n = 0.47712125 / 0.071882007$$

$$n = 6.63756 \text{ años}$$

Caso cuadruplicará

$$\begin{aligned}
P &= P \\
M &= 4P \\
TEA &= 0.18 \\
4P &= P(1+0.18)^n \\
4 &= (1+0.18)^n \\
\log 4 &= n \log (1.18) \\
n &= \log 4 / \log (1.18) \\
n &= 0.60205999 / 0.071882007 \\
\mathbf{n} &= \mathbf{8.37567 \text{ años}}
\end{aligned}$$

17. ¿En cuántos meses se acumularán 5341.16 um. si se coloca un capital de 5000 um. en una banco que paga una TET de 2 %?

Solución

Calculamos primero la TNM, a partir de a TET = 0.02

$$0.02 = (1+TNM)^3 - 1$$

$$TNM = \sqrt[3]{1.02} - 1$$

Luego:

Como M = 5341.16, P = 5000, despejamos, n de fórmula general

$$n = (\log (5341.16 / 5000) / \log (1 + 0.0066271))$$

$$n = (\log 1.068232) / \log (1.0066271)$$

$$n = 0.028665584 / 0.0028666$$

$$\mathbf{n = 9.9928 \text{ meses} = 10 \text{ meses}}$$

18. Hace 4 meses una persona depositó 1101.12 um en una cuenta de ahorros que percibe una TEM de 2%, hoy se efectuó un segundo depósito de 1500 um. ¿Qué tiempo adicional debe transcurrir para que la cuenta acumule un monto de 4000 um?

Solución

Gráficamente:

1101.122

1500

Capitalizamos 1101.122 a 4 meses:

$$M = 1101.122 * (1 + 0.02)^4 = 1191.89$$

$$M2 = 1191.89 + 1500 = 2691.89$$

Por condición del problema:

$$4000 = 2691.89 * (1 + 0.02)^n$$

$$4000/2691.89 = (1 + 0.02)^n$$

$$1.48594482 = (1.02)^n$$

$$n = \log 1.4854482 / \log 1.02$$

$$n = 0.171857518 / 0.00860017$$

$$n = 19.98 \text{ meses.}$$

$$\mathbf{n = 20 \text{ meses}}$$

19. ¿Qué tiempo debe transcurrir para que los intereses generados por un capital sean iguales al mismo capital colocado en un banco a una TEM de 2%?

Solución

$$P = P$$

$$I = P$$

$$TEM = 0.02$$

$$M = P * (1+i)^n$$

$$M = P + I$$

$$I = M - P$$

$$I = P * ((1+i)^n - 1)$$

$$P = P * ((1+i)^n - 1)$$

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

$$2 = (1+0.02)^n$$

$$n = \log (2) / \log 1.02$$

$$n = 0.301030 / 0.00860017$$

$$\mathbf{n = 35 \text{ meses}}$$

20. ¿Qué tiempo debe transcurrir para que la relación entre un capital de 8000 um colocado a una TEM de 4% y su monto, sea 4/10?

Solución

$$P = 8000$$

$$8000/M = 4/10$$

$$M = 20000$$

$$M = P * (1+i)^n$$

$$M/P = (1+i)^n$$

$$20000/8000 = (1+0.04)^n$$

$$\log 2.5 = n \log 1.04$$

$$n = \log 2.5 / \log 1.04$$

$$n = 0.39794001/0.01745073$$

n = 23.362418 meses.

Monto con principal constante y tasa efectiva variable

21. Se requiere calcular el monto compuesto que produjo una cuenta abierta con un principal de 7000 um, la cual se mantuvo vigente del 11 de julio al 24 de setiembre del mismo año. La TEA que originalmente fue 24%, se redujo a 22% el 28 de agosto y se mantuvo en este valor hasta el término del horizonte temporal.

Solución

Elaboramos la siguiente tabla:

Fecha	capital	Tasa	Años	Monto
11/07	7000	TEA = 0.24	-----	7000
27 /08	7203.67755	TEA = 0.24	48 días =48/360 = 0.1333333 años	$M= 7000 * (1+0.24)^{0.13333333}$
28/08		TEA = 0.22		
24/09		TEA = 0.22	28 días =28/360 = 0.077777777 años	$M = 7203.67755 * (1+0.22)^{0.077777777}$

$$\mathbf{M = 7315.95693}$$

22. El 11 de julio se suscribió un contrato de crédito por 80000 um que devenga una TEM de 1.5% y que puede variar durante el pazo de crédito cuyo horizonte temporal es 120 días. La TE varió a 1.4% el 26 de agosto y a 1.3% el 5 de setiembre. ¿Cuál es el monto por cancelar al vencimiento del crédito?

Solución

Elaboramos la siguiente tabla :

Fecha	capital	Tasa	Meses	Monto
11/07-25/08	80000	TEM = 0.015	45 días = 45/30 = 1.5	$M = 80000 * (1+0.015)^{1.5}$ = 81806.74
26/08-04/09		TEM = 0.014	10 días = 10/30 = 0.3333333	M = $81806.74 * (1+0.015)^{0.333333}$ = 82194.35
05/09-08/11		TEM = 0.013	65 días = 65/30 = 2.166666666	M = $82194.35 * (1+0.013)^{2.166666666}$ = 84524.78

23. El 20 de setiembre debe cancelarse una deuda de 1000 um. Al vencimiento de plazo la deuda en mora devengará una TEM de 5%, la misma que se incrementara a 6% el 1 de octubre y a 7% el 1 de noviembre. ¿Qué monto debe pagarse el 19 de noviembre fecha en que el cliente canceló la deuda?

Solución

Elaboramos la siguiente tabla

Fecha	capital	Meses	Tasa	Monto
20/09	1000	-----		
30 /09		11/30 = 0.366666666	TEM = 0.05	$M = 1000 * (1+0.05)^{0.366666666}$ M = 1018.05071
01/10			TEM = 0.06	
31/10		31/30 = 1.0333333333		M = $1018.05071 * (1+0.06)^{1.033333333}$ M = 1100.2968
01/11			TEM =	

			0.07	
19/11		19/30 = 0.6333333333	TEM = 0.07	$M = 1100.2968 * (1+0.07)^{0.63333333}$ M = 1148. 46979

24. Calcule el monto que será necesario invertir para fabricar 5000 artículos dentro de 6 meses cuyo costo unitario de fabricación hoy es 20 um, y se prevé que en ese plazo los costos se incrementan 2% mensual durante el primer trimestre y 3% mensual durante el segundo trimestre.

Solución

$$\begin{aligned}
 M &= 5000 * 20 = 100000, \text{ Inversión HOY} \\
 M &= 100000 * (1+0.02)^3 = 100000 * (1.02)^3 \\
 M &= 106120.8 \\
 \text{Monto Final} &= 106120.80 * (1+0.03)^3 \\
 \mathbf{MF} &= \mathbf{115961.063}
 \end{aligned}$$

25. El día 11 de julio se requiere calcular el valor presente de un título valor que vence el 30 de diciembre cuyo valor nominal es 5000 um, con una TEA de 18% a partir del 11 de julio y una TEA de 20% a partir del 30 de setiembre hasta el vencimiento del plazo.

Solución

$$\begin{aligned}
 \text{TEA} &= 18\% , \quad 11 \text{ de julio} \quad \quad \quad 30 \text{ set, TEA} = 20\% \\
 \text{VA} &= (5000 / (1+0.20)^{91/360}) / (1+0.18)^{81/360} \\
 \mathbf{VA} &= \mathbf{4600.25}
 \end{aligned}$$

26. El 24 de setiembre se efectuó un depósito en un banco que percibió una TEM de 2%, la cual varió a 2,2% el 16 de octubre y a 2,5% el 11 de noviembre. El día 25 de noviembre el saldo de la cuenta es 6500 um. ¿Qué importe se depositó originalmente? ¿Cuál fue la tasa de interés acumulada?

Solución

Elaboramos la siguiente tabla

Fecha	Operación	Tasa	Monto	Saldo
24/09	P (D)	TEM =0.02		

		0		
15/10			$M = P(1+0.02)^{0.66666667}$	1.01328928 P
16/10		TEM =0.02 2		
10/11			M =1.01328928P(1+0.022) ^{0.86666667} M = 1.03258122P	
11/11		TEM =0.02 5		
25/11			$M = 1.03258122P(1+0.025)^{0.5}$	6500

Por condición del problema:

$$M = 1.03258122P (1+0.025)^{0.5} = 6500$$

$$M = 1.04540881P = 6500$$

$$P = 6500 / 1.04540881$$

$$P = 6217.66 \text{ (Cálculo según lo decimales del tiempo)}$$

$$I = 6500 - 6217.66$$

$$I = 282.34$$

$$i = 282.34/6217.66$$

$$i = 4.54\%$$

27. Calcule el valor presente de un monto de 15000 um que se recibirá dentro de 30 días, si la vigencia de la TEM es 8 días a 2% y 22 días a 1,5%.

Solución

$$M = 15000$$

$$VP = (15000/(1+0.015)^{22/30}) / (1 + 0.02)^{8/30}$$

$$VP = 14837.116 / (1 + 0.02)^{8/30}$$

$$VP = 14758.97$$

Monto con principal y tasa efectiva variables

28. El 11 de julio se colocó en el banco del Éxito un importe de 5000 um y a partir de esa fecha se depositaron 1000 um y 500 um el 2 de octubre y 15 de noviembre respectivamente; el 18 de noviembre se retiraron 800um. El 24 de noviembre del mismo año se cancela la cuenta Calcule el monto si al inicio de la operación la TEM fue 3%, y a partir del 1 de noviembre cambio a 3,2%

Solución

Elaboramos la siguiente tabla

Fecha	Capital	Operación	Tasa	Monto	Saldo
11/07	5000		TEM = 0.03	$M = 5000(1+0.03)^{2.73333}$ = 5420.73802	
02/10		1000(D)			6420.73802
31/10				$M = 6240.73802(1.03) =$ 6421.62985	
01/11			TEM = 0.032		
14/11				$M = 6421.62985(1.032)^{0.46666}$	6516.72099
15/11		500 (D)			6016.72099
17/11				$M = 6016.72099(1.032)^{0.1} =$ 6035.70274	

18/1 1		800 (R)			5235.7027 4
24/1 1				M =5235.70274(1.032) ^{0.233333} = 5274.32528	5274.32528 8

29. Los flujos de caja y las inflaciones mensuales proyectadas por la empresa Agroexport S.A se muestran en la siguiente tabla.

	0	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4
Flujo de caja	2000	2000	2200	2400	2500
% de inflación		2 %	1.8%	1.6%	1.65%

Calcule el valor presente de dichos flujo y utilice como tasa de descuento la tasa de inflación.

Solución

EL valor presente total es:

$$VPT = 20000 + 2000/(1+0.02)^1 + 2200/(1+0.018)^2(1+0.02) + 2400/(1+0.016)^3(1+0.018)^2(1+0.02) + 2500/(1+0.0165)^4(1+0.016)^3(1+0.018)^2(1+0.02)$$

$$VPT = 2000 + 1960.78 + 2122.88 + 2288.39 + 2341.58$$

$$VPT = 10713.63$$

30. ¿En cuánto tiempo (contado desde el momento 0) un monto de 6000 um sustituirá deudas cuyos importe son: 2000 um, 1000 um y 2997.83 um. , las cuales vencen dentro de 30,60 y 90 días, respectivamente ¿Utilice como costo de oportunidad del dinero una TEM de 3%?

Solución:

$$P = 6000$$

$$\text{Pago1} = P1 = 2000, n = 30 \text{ días}$$

$$\text{Pago2} = P1 = 1000, n = 60 \text{ días}$$

$$\text{Pago3} = P1 = 2997.83, n = 90 \text{ días}$$

Aplicando la ecuación de valor de equivalencia financiera en el momento 0

$$6000 = (2000/(1+0.03) + 1000/(1+0.03)^2 + 2997.83/(1+0.03)^3)(1.03)^n$$

$$6000 = (1941.74757 + 942.595909 + 2743.912) * (1+0.03)^n$$

$$\begin{aligned}
6000 &= (5628.25548) * (1+0.03)^n \\
(1.06604969) &= (1.03)^n \\
\text{Log } 1.06604969 &= n \log 1.03 \\
n &= \log 1.06604969 / \log 1.03 \\
n &= 0.02777745 / 0.01283722 \\
n &= 2.16 \text{ meses} \\
n &= 2.16 * 30 = 64.914615 = 65 \text{ días}
\end{aligned}$$

Monto en función de tasa nominal

31. Calcule el monto por pagar dentro de 5 meses por un préstamo bancario de 50 000 um, que devenga una TNA de 24% con capitalización mensual.

Solución

$$\begin{aligned}
P &= 50000 \text{um} \\
\text{TNA} &= 0.24, \text{ TNM} = 0.02 \\
n &= 5 \text{ meses} \\
M &= ? \\
M &= P * (1+0.02)^5 \\
M &= 50000 * (1+0.02)^5 \\
\mathbf{M} &= \mathbf{55204.04}
\end{aligned}$$

32. Calcule el importe capitalizado de un depósito a plazo de 20000 um, colocado en un banco durante 6 meses, a una TNA de 36% capitalizable a diario.

Solución

$$\begin{aligned}
P &= 20000 \text{um} \\
\text{TNA} &= 0.36, \text{ TND} = 0.001, \text{ capitalización diaria} \\
n &= 6 \text{ meses, } 180 \text{ días} \\
M &= ? \\
M &= P * (1+0.001)^{180} \\
M &= 20000 * (1+0.001)^{180} \\
\mathbf{M} &= \mathbf{23942.19}
\end{aligned}$$

33. El 6 de junio la empresa Agroexport S.A compró en el Banco Platino un certificado de depósito a plazo (CDP) a 90 días, por un importe de 20000 um, el cual devenga una TNA de 11.16% con capitalización diaria. Si el 1 de julio del mismo año la TNA bajo a 10.8% (con la misma capitalización), ¿Cuál fue monto que recibió Agroexport al vencimiento del plazo del CDP?

Solución

Elaboramos la siguiente tabla

Fechas/días	Capital	Tasa	Monto acumulado a
06 junio/90 días.	20000	TNA = 0.1116 TND = 0.00031	$M = 20000(1+0.00031)^{24}$ $M = 20149.33$
06 junio -30 junio/24 días	20000		
01 julio-		TNA = 0.108 TND = 0.0003	$M = 20149.33(1+0.0003)^{66}$ M = 20552.20

34. Se requiere conocer el valor presente de un título que tiene un valor nominal de 2 000 um, y vence dentro tres meses, si se ofrece al mercado con descuento y se aplica una TNA de 24% capitalizable mensualmente.

Solución

M=2000 um.

n = 3 meses

TNA = 0.24, TBNM = 0.02

P = ¿?

$$P = M / (1 + i)^n$$

$$P = 2000 / (1 + 0.02)^3$$

$$\mathbf{P = 1884.64}$$

35. ¿Cuánto debe invertir hoy para acumular 20000 um dentro 120 días en una institución de crédito que paga una TNA de 12% con capitalización trimestral?

Solución

M=20000 um.

n = 120 días, n = 1.33333333 trimestres

TNA = 0.12, TNT = 0.12/4 = 0.03

P = ¿?

$$P = M / (1 + i)^n$$

$$P = 20000 / (1 + 0.03)^{1.333333}$$

$$\mathbf{P = 19927.10}$$

Interés compuesto con principal y tasa efectiva constantes

36. ¿Cuánto interés se pagará por un préstamo de 6000 um que devenga una TET de 2%? . El crédito se ha utilizado durante 17 días.

Solución

$$P = 6000$$

$$TET = 0.02$$

$$N = 17 \text{ días} = n = 17/90 = 0.188888889$$

$$I = M - C$$

$$I = C * (1+i)^n - C$$

$$I = (C * ((1+i)^n - 1))$$

$$I = 6000 * ((1 + 0.02)^{0.188888889} - 1)$$

$$I = 6000 * 0.0037475$$

$$I = 22.49$$

37. Calcule el interés producido por un capital de 7000 um, colocado en un banco a una TEM de 1%, por el período comprendido entre el 3 de abril y 6 de junio del mismo año.

Solución

$$P = 7000$$

$$TEM = 0.01$$

$$n = \text{del 03 de abril al 06 de junio, 64 días, } 64/30 = 2.13333333 \text{ meses}$$

$$I = M - C$$

$$I = C * (1+i)^n - C$$

$$I = (C * ((1+i)^n - 1))$$

$$I = 7000 * ((1 + 0.01)^{2.13333333} - 1)$$

$$I = 7000 * 0.02145428$$

$$I = 150.18$$

38. Calcule el interés bimestral que habrá ganado un depósito de ahorros de 5000 um, colocado a una TNA de 24%, capitalizable trimestralmente.

Solución

$$P = 6000$$

$$TET = 0.02$$

$$N = 17 \text{ días} = n = 17/90 = 0.188888889$$

$$I = M - C$$

$$I = C * (1+i)^n - C$$

$$I = (C * ((1+i)^n - 1))$$

$$I = 6000 * ((1 + 0.02)^{0.188888889} - 1)$$

$$I = 6000 * 0.0037475$$

$$I = 22.49$$

39. Si deseo devengar un interés de 1000 um en el plazo de 2 meses, ¿Qué capital debo colocar en un banco que paga una TEM de 1.5%?

Solución

$$I = 1000 \text{ um.}$$

$$TEM = 0.015$$

$$n = 2 \text{ meses}$$

$$P + I = P * (1+i)^n$$

$$I = P * (1+i)^n - P$$

$$I = P * ((1+i)^n - 1)$$

Luego:

$$P = I / ((1+i)^n - 1)$$

$$P = 1000 / ((1 + 0.015)^2 - 1)$$

$$P = 1000 / 0.030225$$

$$\mathbf{P = 33085.19}$$

40. Una inversión efectuada en la bolsa de valores produjo un interés de 1300 um. durante 77 días; en ese lapso de tiempo la tasa de interés efectiva acumulada fue 5.4%

¿Cuál fue el importe de la inversión original?

Solución

$$I = 1300 \text{ um.}$$

$$TE_{77\text{días}} = 0.054, 0.054/30 = 0.0018$$

$$n = 77 \text{ días, } 77/30 = 2.56666667$$

$$P + I = P * (1+i)^n$$

$$I = P * (1+i)^n - P$$

$$I = P * ((1+i)^n - 1)$$

Luego:

$$P = I / ((1+i)^n - 1)$$

$$P = 1300 / ((1 + 0.0018)^{2.56666667} - 1)$$

$$P = 1300 / 0.004685363$$

$$\mathbf{P = 280988.95}$$

41. La rentabilidad en 23 días que produjo un paquete accionario adquirido en la bolsa fue de 500 um; dicho paquete accionario acumuló en 30 días una tasa efectiva de interés de 3.9%. ¿Cuál fue su precio de adquisición hace 23 días?

Solución

$$I = 500 \text{ um.}$$

$$\text{TEM} = 0.039$$

$$n = 23 \text{ días}, n = 23/30 = 0.76666666$$

$$P = ?$$

Aplicando la fórmula:

$$P = I / ((1+i)^n - 1)$$

$$P = 500 / ((1 + 0.039)^{0.76666666} - 1)$$

$$P = 500 / 0.02976609$$

$$P = 16797.64$$

42. ¿Cuánto capital debe colocarse en un banco que ofrece una TNA de 12% capitalizable mensualmente para ganar un interés compuesto de 500 um, en un plazo de 45 días.

Solución

$$I = 500 \text{ um.}$$

$$\text{TNA} = 0.12$$

$$n = 45 \text{ días}, n = 1.5 \text{ meses}$$

$$P + I = P * (1+i)^n$$

$$I = P * (1+i)^n - P$$

$$I = P * ((1+i)^n - 1)$$

Luego:

$$P = I / ((1+i)^n - 1)$$

$$P = 500 / ((1 + 0.12/30)^{1.5} - 1)$$

$$P = 500 / 0.006006$$

$$P = 33250.35$$

43 ¿Qué TEM debe aplicarse a un capital de 5000um colocado en un banco para que produzca una ganancia de 800 um. durante 4 meses?

Solución:

$$P = 5000 \text{ um.}$$

$$I = 800 \text{ um.}$$

$$n = 4 \text{ meses}$$

Aplicando la fórmula:

$$I = P * ((1+i)^n - 1)$$

$$I/P = (1+i)^n - 1$$

$$I/P + 1 = (1+i)^n$$

$$800/5000 + 1 = (1+i)^4$$

$$1.16 = (1+i)^4$$

$$i = \sqrt[4]{1.16} - 1$$

$$i = 0.03780199$$

$$i = 3.78\%$$

44. ¿A qué TEA debe colocarse un capital para que se duplique en 42 meses?

Solución

$$P = P$$

$$n = 42 \text{ meses} = 42/12 = 3.5$$

$$I = P$$

Aplicando la fórmula

$$I/P + 1 = (1+i)^n$$

$$P/P + 1 = (1+i)^{3.5}$$

$$i = \sqrt[3.5]{2} - 1$$

$$i = 0.219013$$

$$i = 21.90\%$$

45. Calcule la TEA a la que se colocó un capital de 5000 um, que en el lapso de 88 días se produjo un interés compuesto de 269.95um.

Solución

$$P = 5000 \text{ um.}$$

$$n = 88 \text{ días, } n = 88/360 = 0.244444 \text{ años}$$

$$I = 269.95$$

Aplicando la fórmula

$$I/P + 1 = (1+i)^n$$

$$269.95/5000 + 1 = (1+i)^{0.244444}$$

$$1.05399 = (1+i)^{0.244444}$$

$$i = \sqrt[0.244444]{1.05399} - 1$$

$$i = 0.240000$$

$$i = 24\%$$

46. El 18 de enero la compañía Mari's compró en la bolsa un paquete accionario en 90000 um, que vendió el 26 de febrero del mismo año y obtuvo una rentabilidad neta de 6500 um. Calcule la TEM que obtuvo Mari's en esa operación.

Solución

$$P = 90000 \text{ um.}$$

$$n = \text{del 18 de enero al 26 de febrero, hay 38 días}$$

$$n = 38/30 = 1.26666667 \text{ meses.}$$

$$I = 6500$$

Aplicando la fórmula

$$\begin{aligned}
 I/P + 1 &= (1+i)^n \\
 6500/90000 + 1 &= (1+i)^{1.26666667} \\
 0.07222222 + 1 &= (1+i)^{1.26666667} \\
 i &= \sqrt[1.26666667]{1.07222222} - 1 \\
 i &= 0.05659623 \\
 i &= 5.659623\%
 \end{aligned}$$

47. Un depósito de ahorro de 5000 um produjo un interés compuesto de 194,43 um durante 78 días. Se requiere conocer la TNA capitalizable trimestralmente que se aplicó en esta operación.

Solución

P = 5000 um.

n = 78 días, $n = 78/90 = 0.86666667$ trimestres

I = 194.43

Aplicando la fórmula

$$\begin{aligned}
 I/P + 1 &= (1+i)^n \\
 194.43/5000 + 1 &= (1+i)^{0.86666667} \\
 1.038886 &= (1+i)^{0.86666667} \\
 i &= \sqrt[0.86666667]{1.038886} - 1 \\
 i &= 0.045
 \end{aligned}$$

$$TNA = 0.045 * 4 = 0.18$$

$$TNA = 18\%$$

48. ¿Cuántos días serán necesarios para que un capital de 10000 um produzca un interés de 1000 um a una TNA de 24.07% capitalizable mensualmente?

Solución

P = 10000 um

M = 11000

TNA = 0.247, TNM = $0.247/12 = 0.02$

n = meses, n en días

n =

$$I = M - P$$

$$I = P (1+i)^n - P$$

$$I = P ((1+i)^n - 1)$$

$$1000 = 10000((1 + 0.02)^n - 1)$$

$$1000/10000 = [(1.02)^n - 1]$$

$$1.1 = (1.02)^n$$

$$n = \log 1.10 / \log 1.02$$

$$n = 0.04139269 / 0.00860017$$

n = 4.8 meses = 144 días.

49. ¿En cuántos trimestres un capital de 5000 um habrá ganado un interés de 630.81 um colocado en un banco a una TNA de 24% con una capitalización mensual?

Solución

$$P = 5000 \text{ um}$$

$$I = 630.81$$

$$TNA = 0.24, TNM = 0.24/12 = 0.02$$

$$I = M - P$$

$$I = P (1+i)^n - P$$

$$I = P ((1+i)^n - 1)$$

$$630.81 = 5000((1 + 0.02)^n - 1)$$

$$630.81 / 5000 = (1.02)^n - 1$$

$$1.126166 = (1.02)^n$$

$$n = \log 1.126166 / \log 1.02$$

$$n = 0.05160245 / 0.00860017$$

n = 6 meses = 2 trimestres

Interés en función del valor futuro

50. Calcule el interés de un capital que generó una TEA de 12% y se convirtió en un monto de 10000 um en el plazo de medio año.

Solución

$$M = 10000$$

$$TEA = 0.12$$

$$n = 0.5 \text{ años}$$

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

$$\text{Hallando } P = M / (1+i)^n$$

$$P = 10000 / (1+0.12)^{0.5}$$

$$P = 94449.11$$

$$I = M - P$$

I = 550.89

Interés devengado en el período k

51. Un depósito de 20000 um estuvo colocado en un banco durante 90 días y ganó una TNA de 36% con capitalización diaria. ¿Qué interés se ganó el día 46 y el día 87?

Solución:

P = 20000 um.

n= 90 días

TNA = 0.36; TND = 0.36/360 = 0.001

Interés el día 46

Calculamos el interés hasta el día 46 y le restamos el interés hasta el día 45

Sabiendo que

$$I = M - C$$

$$I = P(1+i)^n - C$$

$$I = P [(1+i)^n - 1]$$

$$I_{46} = 20000[(1 + 0.001)^{46} - 1]$$

$$I_{46} = 941.006$$

$$I_{45} = 20000[(1 + 0.001)^{45} - 1]$$

$$I_{45} = 920.08$$

$$I \text{ del día 46} = 941.006 - 920.08 = 20.92$$

Interés el día 87

Calculamos el interés hasta el día 87 y le restamos el interés hasta el día 86

$$I_{87} = 20000[(1 + 0.001)^{87} - 1]$$

$$I_{87} = 1816.985$$

$$I_{86} = 20000[(1 + 0.001)^{86} - 1]$$

$$I_{86} = 1795.18998$$

$$I \text{ del día 87} = 1816.985 - 1795.18998 = 21.80$$

52. La compañía Fertisa recibió un financiamiento bancario de 10000 um para cancelarlo junto con los intereses acumulados dentro de 6 meses, los mismos que generan una TNA de 24% capitalizable mensualmente. En la fecha del desembolso, el préstamo fue contabilizado por Fertisa de la siguiente manera:

Cargo	Abono
Caja	10 000,00 préstamo de terceros 11 261,62
Interés por devengar	1 261,62

Calcule los importes de intereses que se devengaran mensualmente.

Solución

$P = 10000$
 $TNA = 0.24 = TNM = 0.24/12 = 0.02$
 $n = 6 \text{ meses}$

$M1 = 10000(1+0.02)^1 = 10200,$	$I1 = 200$
$M2 = 10200(1.02)^1 = 10404,$	$I2 = 204$
$M3 = 10404(1.02) = 10612.08$	$I3 = 208.08$
$M4 = 10612.08 (1.02) = 10824.32,$	$I4 = 212.24$
$M5 = 10824.32 (1.02) = 11040.8064$	$I5 = 216.49$
$M6 = 11040.8061 (1.02) = 11261.62$	$I6 = 220.82$

53. Si a partir del tercer mes la TNA del problema anterior disminuye a 18% capitalizable mensualmente, calcule de nuevo los intereses generados por el préstamo en cada uno de los 6 meses que dura el financiamiento.

Solución

$P = 10000$
 $TNA = 0.24 = TNM = 0.24/12 = 0.02$
 $n = 6 \text{ meses}$

$M1 = 10000(1+0.02)^1 = 10200,$	$I1 = 200$
$M2 = 10200(1.02)^1 = 10404,$	$I2 = 204$
$M3 = 10404(1.02)^1 = 10612.08$	$I3 = 208.08$
$TNA = 0.18, TNM = 0.18/12 = 0.015$	
$M4 = 10612.08 (1.015) = 10771.26$	$I4 = 159.18$
$M5 = 10771.26 (1.015) = 10932.83$	$I5 = 161.57$
$M6 = 10932.83 (1.015) = 11096.82$	$I6 = 163.99$

54. Calcule los intereses durante un año, que se devengarán mensualmente hasta el mes 8 por un depósito a plazo de 10000 um y una TNA de 12% con capitalización mensual.

Solución:

$M_1 = 10000(1+0.01)^1 = 10100,$	$I = 10100 - 10000 =$
100	
$M_2 = 10100(1.01)^1 = 10201,$	$I = 10201 - 10100 =$
101	
$M3 = 10201(1.01)^1 = 10303.01,$	$I = 10303.01 - 10201 =$
102.01	

$$M_4 = 10303.01(1.01)^1 = 10406.04 \quad I = 10406.04 - 10303.01 = 103.03$$

$$M_5 = 10406.04(1.01)^1 = 10510.1004 \quad I = 10510.04 - 10406.04 = 104.06$$

$$M_6 = 10510.04(1.01)^1 = 10615.2014 \quad I = 10615.20 - 10510.04 = 105.10$$

$$M_7 = 10615.20(1.01)^1 = 10721.352 \quad I = 10721.352 - 10615.20 = 106.15$$

$$M_8 = 10721.352(1.01)^1 = 10828.5655 \quad , \quad I = 10100 - 10721.352 = 107.21$$

Interés con principal constante y tasa efectiva variable

55. El 24 de setiembre se efectuó un depósito de 1800 um en un banco que remunera los ahorros con una tasa variable que en la fecha es una TEA de 15%. Si el 1 de octubre la TEA disminuye a 14%, ¿Cuál es el interés que se acumuló hasta el 23 de diciembre del mismo año, fecha en que se canceló la cuenta?

Solución

Elaboramos la siguiente tabla:

Fecha	Capital	Operación	Tasa	Monto	Saldo
24/09	1800	Depósito	TEA = 0.15 TND = 0.0003883	-----	1800
30/09		Capitalización		$M = 1800(1+0.0003883)^6$ $M = 1804.19771$	
01/10		Capitalización	TEA = 0.14 TND =		
23/12		Cancelación		$M = 1804.19771(1+0.00036403)^{84}$ M = 1860.20	

Solución

Asumimos capitalización diaria (el problema no indica)

Calculemos la TND, $(1+\text{TND})^{360} - 1 = 0.15$ para 15%

$$1.15 = (1+\text{TND})^{360}$$

$$\text{TND} = \sqrt[360]{1.15} - 1$$

$$\text{TND} = 0.0003883$$

Calculemos la TND, $(1+\text{TND})^{360} - 1 = 0.14$, para 14%

$$1.14 = (1+\text{TND})^{360}$$

$$\text{TND} = \sqrt[360]{1.14} - 1$$

$$\text{TND} = 0.00036403$$

El monto acumulado es 1860.20

El interés fue 60.20

56. El 11 de julio una deuda de 4000 um contraída con el banco Los Andes se convirtió en deuda vencida y fue cancelada el 9 de octubre del mismo año; en ese plazo la TEM de mora, que fue de 2%, se incrementó a 2,3% el 1 de agosto y a 2,5% el 16 de setiembre. Se requiere conocer el importe del interés de mora que deberá pagarse el 9 de octubre.

Solución

P = 4000, i variable, n variable

Del 11 de julio al 31 de Julio, 21 días, $21/30 = 0.7$ mes

$$M = 4000(1+0.02)^{0.7} = 4055.83 \quad \text{I moratorio} = 55.83$$

Del 01 de agosto al 15 de setiembre, 46 días, $46/30 = 1.53$

Tasa es 0.023

$$M = 4055.883(1+0.023)^{1.5333} = 4199.42, \text{ I} = 199.42$$

Del 16 de setiembre al 9 de octubre, 24 días, $24/30 = 0.8$

Tasa es 0.025

$$M = 4199.42 (1+0.025)^{0.8} = 4283.20, \text{ I} = 283.53$$

Interés con principal variable y tasa efectiva constante

57. Una persona inicia una cuenta de ahorros el 14 de abril con 10000 um y percibe una TED de 0.05%. El 2 de mayo retira 400 um., el 15 de mayo retira 200 um, el 3 de junio deposita 100 um y el 24 de junio del mismo año cancela la cuenta. Se requiere calcular:

El interés compuesto que se generó durante todo el plazo de operación.

El saldo acreedor en la fecha de la cancelación de la cuenta de ahorros.

El saldo del principal y el saldo del interés que compone el saldo acreedor.

Solución:

Elaboramos la siguiente tabla:

Fechas	Capital /Operación	Tasa	Monto	Saldo
14/04 -2Mayo	10000 / Depósito	TED = 0.005	$M = 10000(1+0.005)^{18}$ $= 10939.2894$	10939.289
02/05- 15/05	400 /Retiro		M $= 10539.2894(1.005)^{14}$ $= 11301.5027$	10539.2894
15/05	200/Retiro			11201.5027
03/06	100 /Depósito		$= 11201.5027(1.005)^{19}$	12414.92
24/06	Cancelación		$= 12314.9162(1.005)^{21}$	13674.73

**El interés compuesto que se generó durante todo el plazo de operación.
3674.73**

**El saldo acreedor en la fecha de la cancelación de la cuenta de ahorros.
13674.73**

El saldo del principal y el saldo del interés que compone el saldo acreedor.

P = 9500

I = 4174.73

58. El movimiento que se generó en una cuenta de ahorros es el que se presenta a continuación:

Fecha	Operación	Importe
16/03	Depósito	15000 um
08/04	Depósito	800 um
20/07	Retiro	2 000 um
16/08	Cancelación	

Se requiere calcular el saldo de la cuenta en la fecha de la cancelación, desagregado por saldo del principal y saldo de interés. La TEM es 1%.

Solución:

Fecha	Capital/Operación	Tasa	Monto	Saldo
16/03	15000/Depósito	TEM =0.01	-----	15000

08/04	Capitalización 800 / Depósito	TEM = 0.01	$M = 15000(1+0.01)^{23/30}$ = 15109.8539	15909.8539
20/07	Capitalización 2000 / Retiro		M = $15909.8539(1+0.01)^{100/30}$ = 16446.3979	14446.3971
16/08	Capitalización Cancelación		M = $14446.3971(1+0.01)^{23/30}$ = 14557.0241	Capital : 13800 I = 757.92 M = 14557.02

59. El Sr. Carlos Salinas recibió de un banco un préstamo 5000 um que devenga una TNM de 2,5% con capitalización diaria, para devolverlo dentro del plazo de 180 días. Si durante dicho periodo amortiza 2000 um el día 35 y 1000 um el día 98, ¿Cuánto deberá pagar el día 180 para cancelar su deuda?

Solución

P = 5000um.

n = 180 días

TNM = 0.025, TND = $0.025/30 = 0.00083333$

Llevando el préstamo y todos los pagos a al día 180

Préstamo al día 180: $5000(1+0.00083333)^{180} = 5808.8047$

$2000(1+0.00083333)^{145} + 1000(1+0.00083333)^{82}$

$2256.759 + 1070.6914 = 3327.4504$

Saldo a pagar el día 180: $5808.80487 - 3327.4504$

Saldo a pagar el día 180 será: 2481.35

Interés con principal y tasa efectiva variables

60. Una persona aperturó una cuenta de ahorros en el Banco del Futuro el 24 de septiembre y la cancelo el 16 de noviembre; en ese plazo se han efectuado los depósitos, retiros y cambios de tasa que se presentan en la siguiente tabla:

Fecha	Principal	Tasa
-------	-----------	------

	Operación	Importe	Operación	%
24/09	Depósito	2500	Tasa inicial	TEA = 12%
29/09	Depósito	1500		TEA = 12%
16/10			Cambio de tasa	TEA = 11%
28/10	Retiro	2000		TEA = 11%
16/11	Cancelación			

Se requiere calcular:

El interés compuesto que se generó durante todo el plazo de la operación.

49.526

El saldo acreedor en la fecha de cancelación de la cuenta de ahorros.

2049.526

El saldo del principal y el saldo de interés que compone el saldo acreedor.

2000 + 49.526

Solución:

FECHAS	Años.	MONTO	C APITAL	INTERESES	SALDOS
24 set -29 set	0.01388889	2503.93812	2500	3.938122303	4003.93812
29 set -16 oct	0.04722222	4025.42317	4003.93812	21.48504358	4025.42317
16 oct-28 octubre	0.03333333	4039.45066	4025.42317	14.0274918	2039.45066
	0.04722222	2049.52611	2039.45066	10.07544702	2049.52611
				49.5261047	

El saldo acreedor en la fecha de cancelación de la cuenta de ahorros.

El saldo del principal y el saldo de interés que compone el saldo acreedor.

Interés compuesto en todo el pazo de la operación: 50.71

Saldo acreedor el momento de la liquidación: 2050.71

Saldo del principal y saldo de intereses: 2039.45, 11.26

61. Una empresa abrió una cuenta corriente bancaria por la cual gana una TEM de 3% sobre sus saldo acreedores y paga una TNM de 3% con

capitalización diaria sobre sus saldos deudores (sobregiros bancarios). Calcule el monto de la cuenta al 31 de agosto, cuyo movimiento fue el siguiente:

Fecha	4/8	6/8	9/8	12/8	13/8	15/8	31/8
Depósitos	10000	5000	3000		30000	9000	15000
Retiros		2000		37000			

Solución

Elaboramos la siguiente tabla:

Fecha	Capital/Operación	Tasa	Monto	Saldo
04/08	10000/Depósito	TEM = 0.03	-----	2500
06/08	5000/Depósito 2000 /Retiro	TEM = 0.03	$=10000(1+0.03)^{2/30} = 10019.7253$	13019.7253
09/08	3000/Depósito	TEM = 0.03	$=13019.7253(1+0.03)^{3/30} = 13058.267$	16058.267
12/08	37000/Retiro	TEM = 0.03	$=16058.267(1+0.03)^{3/30} = 16105.7965$	(20894.2035)
13/08	30000/Depósito	TND = $\frac{0.03}{30} = 0.001$ para sobregiros	$=20894.2035(1+0.01) = 20.8942035$	9084.90
15/08	9000/Depósito	TEM = 0.03	$=9084.90(1+0.03)^{2/30} = 9102.82024$	18102.82024

Ecuaciones de Valor equivalente

62. La empresa Sol y Sol desea adquirir una máquina industrial, cuyo proceso fueron preseleccionadas las siguientes propuestas de las empresas A y B:

- Empresa A: plazo de 2 meses; la cuota inicial y cuota mensual es 2000 um.
- Empresa B: plazo de 3 meses; la cuota inicial y cuota mensual es 1520 um.

¿Cuál es la mejor oferta si se considera como costo de oportunidad una TEM de 3%?

Solución

Se evalúan las dos alternativas bajo el método del valor actual, en el momento cero:

Opción A:

$$VA(A) = 2000 + 2000/(1+0.03) + 2000/(1+0.03)^2$$

$$VA(A) = 5826.93939$$

Opción B:

$$VA(B) = 1520 + 1520/(1+0.03) + 1520/(1+0.03)^2 + 1520/(1+0.03)^3$$

$$VA(B) = 1520 + 1475.72816 + 1432.74578 + 1391.01532$$

$$VA(B) = 5819.49$$

La mejor oferta es B que tiene el menor valor actual

63. La empresa Ferristar está evaluando las siguientes opciones para adquirir un grupo electrógeno:

- Opción A: 8000 um al contado
- Opción B: a crédito en medio con una cuota inicial de 2000 um y financiación en medio año con cuotas mensuales de 1200 um.

Dado que Indutrust tiene como tasa de rentabilidad una TEM de 6% ¿Qué opción le conviene?

Solución

Se evalúan las dos alternativas bajo el método del valor actual, en el momento cero:

Opción A:

$$VA(A) = 8000$$

$$VA(A) = 8000$$

Opción B:

$$VA(B) = 2000 + 1200/(1+0.06) + 1200/(1+0.06)^2 + 1200/(1+0.06)^3 +$$

$$1200/(1+0.06)^4 + 1200/(1+0.06)^5 + 1200/(1+0.06)^6$$

$$VA(B) = 2000 + 1132.07 + 1067.99 + 1007.54 + 1066.18 + 950.51 + 896.71 + 845.95$$

$$VA(B) = 7900.79$$

Le conviene la opción B, que resulta de menor valor actual que la opción A de 8000 um.

64. ¿Qué tiempo debe transcurrir para que un capital de 5000 um, colocado en un banco a una TEM de 6%, iguale al monto producido por otro capital de 8000 um, colocado a una TEM del 4%?

Solución

$$P1 = 5000 \text{ um}$$

$$TEM = 0.06$$

$$M = 5000 (1 + 0.06)^n$$

$$P2 = 8000 \text{ um.}$$

$$TEM = 0.04$$

$$M = 8000 (1 + 0.04)^n$$

Por condición del problema:

$$5000 (1 + 0.06)^n = 8000 (1 + 0.04)^n$$

$$5000/8000 = (1.04/1.06)^n$$

$$\log 0.625 = n \log 0.98113208$$

$$n = 24.6744 \text{ meses}$$

65. Una persona deposita 1000 um en una institución financiera que paga una TEM de 5% con el objeto de retirar 1102,81 um dentro de 2 meses. A los 24 días después de efectuado el depósito, la TEM baja a 4%. ¿Qué tiempo adicional tendrá que esperar para retirar el monto requerido?

Solución

El depósito inicial capitaliza 24 días a una TEM de 5% y este monto capitaliza n meses más hasta convertirse en 1102.81:

$$1000(1+0.05)^{24/30} [1+0.04]^n = 1102.81$$

$$1039.80389 (1.04)^n = 1102.81$$

$$(1.04)^n = 1102.81/1039.80389$$

$$(1.04)^n = 1.06059422$$

$$n = \log 1.06059422 / \log 1.04$$

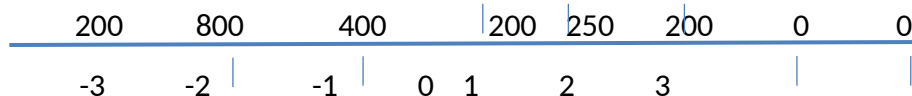
$$n = 0.02554926 / 0.01703334$$

$$n = 1.49995581$$

$$n = 1.5 \text{ meses} \times 30 \text{ días} = 45 \text{ días en total}$$

Pero como eran 60 días, y ya habían pasado 24 le faltaban 36 días y como sale en total 45, entonces le faltarán 9 días más

66. La empresa exportadora Tejidos de Alpaca S.A. tiene una serie de deudas vencidas y por vencer que se representan en el siguiente diagrama.



En las condiciones de refinación efectuadas con su acreedor se estableció que la empresa cancele hoy (momento 0) el valor equivalente al total de sus deudas, para lo cual a las vencidas se les aplicara una TEM de 5% y a las deudas por vencer y a las deudas por vencer se les aplicara una TEM de 2%. Con estas condiciones e requiere calcular el importe de cancelación para hoy.

SOLUCIÓN

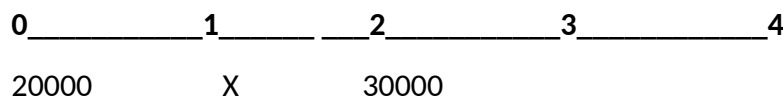
$$X \text{ momento cero: } 200(1+0.05)^3 + 800(1+0.05)^2 + 400(1+0.05) + 200/(1+0.02) + 250/(1.02)^2 + 200/(1.02)^3$$

$$X = 231.525 + 882 + 420 + 196.0784 + 240.2921 + 188.4644$$

$$\checkmark \quad X = 2158.36$$

67. Las deudas de 20000 um y 30000 um que vencen dentro de 2 y 4 meses, respectivamente, serán sustituidas por un único pago que vencerá dentro de 3 meses. Se necesita calcular el importe que sustituirá ambas deudas, con una TNA de 18% capitalizable mensualmente.

Solución:



Por equivalencia financiera:

$$X = 2000(1+0.18/12)^1 + 30000/(1+0.18/12)^1$$

$$X = 2000(1+0.015)^1 + 30000/(1+0.015)^1$$

$$X = 20300 + 29556.65$$

$$X = 49856.65$$

68. El 18 de abril, el gerente financiero de la Empresa Sur S.A. estaba revisando los compromisos de pago para el mes de mayo, y encontró la siguiente información de vencimientos pendientes con el Banco Indufin: día 20, 2 500 um; día 21, 1 800 um; día 24, 6300 um. y día 28, 3 500 um. Según reporte del flujo de caja proyectado durante el mes de mayo, el saldo será negativo, por lo que solicita al banco diferir los pagos que vencerán en el mes de mayo para el 16 de junio, si el banco Indufin acepta los solicitado y capitaliza las deudas con una TEM de 5%, ¿cuál es el importe que deberá cancelar la Empresa Sur S.A. en esa fecha?

Solución:

Todas las deudas vencidas se llevarán a la fecha focal 16 de junio con TEM de 5%.

$$S \text{ por pagar} = 2500(1.05)^{27/30} + 1800(1.05)^{26/30} + 6300(1.05)^{23/30} + 3500(1.05)^{19/30}$$

$$S = 2612.22377 + 1877.74478 + 6540.11942 + 3609.83984$$

$$\checkmark \quad S = 14639.93$$

69. En la fecha se depositan 10000 um con el objeto de acumular 20000 um dentro de 8 meses. El banco paga una TNA de 36% con capitalización mensual. ¿Qué importe deberá depositarse al final del segundo mes para cumplir con el objetivo propuesto?

Solución

$$M = 20000$$

0	1	2	3	4	5	6	7	8
10000		X						

Solución:

$$M = P*(1+i)^n$$

Por condición de problema:

$$20000 = (10000(1+0.03)^2 + X)(1+0.03)^6$$

$$20000 = (10609 + X)(1.1940523)$$

$$20000 = 12667.7008 + 1.1940523X$$

$$7332.29919 = 1.1940523X$$

$$X = 6140.69$$

70. El 26 de mayo el Banco Fin-Norte aprobó un crédito para consolidar un conjunto de deudas vencidas y por vencer de la empresa Aquarium, cuyo estado de cuenta a esa fecha será:

Créditos vencidos: el 10, 14 y 19 de mayo por los importes de 2500 um, 3100 um y

1800 um, respectivamente.

Créditos por vencer: el 29 de mayo, 7 y 11 de junio por los importes de 1700 um, 500 um y 4500 um, respectivamente.

Dado que el Banco cobra una TEM de 3% para los créditos vencidos y aplica una TEM de 2% para descontar los créditos por vencer, ¿qué importe financiará Fin - Norte el 26 de mayo si exige que Aquarium amortice 40% de la deuda total (vencida y por vencer)?

Solución

Existen créditos vencidos y por vencer, se fija la fecha focal 26 de mayo, por ser la fecha de pago que el Banco aprueba refinanciar la deuda total. Utilizamos la equivalencia financiera:

X, importe total de la nueva deuda:

Vencidos: 10 de Mayo al 26 de mayo = 16 días, $16/30 = 0.5333$

Del 14 de mayo, al 26 de mayo = 12 días = $12/30 = 0.4$

Del 19 de mayo, al 26 de mayo = 7 días = $7/30 = 0.2333$

Por vencer: 29 de mayo, faltaban 03 días = $3/30 = 0.10$

Al 07 de junio faltaban 12 días = $12/30 = 0.4$

Al 11 de junio, faltaban ,16 días = $16/30 = 0.5333$

Entonces X:

$$X = 2500(1.03)^{0.5333} + 3100(1.03)^{0.4} + 1800(1.03)^{0.2333} + 1700/(1.02)^{0.10} + 500/(1.02)^{0.4} + 4500/(1.02)^{0.533}$$

$$X = 2539.721 + 3136.87 + 1812.46 + 1696.638 + 496.055 + 4452.726$$

$$X = 14134.4697$$

$$40\% \text{ de } 14134.4696 = 5653.78789$$

71. Un préstamo de 10000 um concedido a una TEM de 2% debe cancelarse en el plazo de 4 meses con cuotas uniformes que vencen cada 30 días. Calcule el importe de las cuotas.

Solución

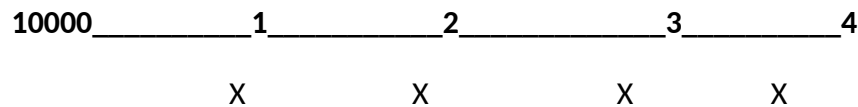
$P = 10000 \text{ um.}$

$TEM = 0.02$

$n = 4 \text{ meses}$

$X = ?$, es la cuota igual a encontrar

Gráficamente:



Por equivalencia financiera:

$$P = X / (1+0.02) + X / (1.02)^2 + X / (1+0.02)^3 + X / (1+0.2)^4$$

$$P = X (1/1.02 + 1/(1.02)^2 + 1/(1.02)^3 + 1/(1.02)^4)$$

$$10000 = X (0.98039216 + 0.96116878 + 0.94232233 + 0.92384543)$$

$$10000 = 3.8077287X$$

$$X = 2626.24$$

72. La empresa Equipos S.A. vende sus máquinas al contado en 10000 um pero debido a un préstamo que obtuvo del extranjero, está planeando efectuar ventas a crédito con una cuota inicial de 4000 um y financiar el saldo en dos meses con cuotas uniformes que vencen cada 30 días. La TEA por cargar al financiamiento es 25%. Calcule el importe de las cuotas del programa de ventas a plazo.

Solución

Cuota inicial: 4000

Saldo por financiar: $10000 - 4000 = 6000$

$P = 6000$

$n = 2 \text{ meses}$

$TEA = 0.25$

Calculamos la TNM, $0.25 = (1+TNM)^{12} - 1$

$$TNM = 0.01876927$$

Por equivalencia financiera:

$$6000 = X / (1.01876927) + X / (1.01876927)^2$$

$$6000 = 0.98157653X + 0.96349247X$$

$$6000 = 1.945069X$$

$$X = 6000 / 1.945069$$

$$X = 3084.72$$

73. El banco Fin-Norte le concedió a la empresa Tubos S.A un préstamo de 5000 um, por el cual le cobra una TEM de 2%. El reembolso debe efectuarse en el plazo de 5 meses con cuotas que vencen cada 30 días, si las cuatro primeras cuotas son de 1 000 um cada una, ¿cuál será el importe de la quinta cuota?

Solución.

$$P = 5000$$

$$TEM = 0.02$$

$$n = 05 \text{ meses}$$

Utilizamos la equivalencia financiera:

$$5000 = 1000/(1.02)^1 + 1000/(1.02)^2 + 1000/(1.02)^3 + 1000/(1.02)^4 + X/(1.02)^5$$

$$5000 = 980.392157 + 961.168781 + 923.845426 + 905.730812 + 0.90573081X$$

$$5000 - (980.392157 + 961.168781 + 923.845426 + 905.730812) = 0.90573081X$$

$$5000 - 3771.13718 = 0.90573081X$$

$$X = 1228.86282 / 0.90573081$$

$$X = 1356.76385$$

74. Una empresa que efectúa ventas sólo al contado está evaluando opciones para realizar ventas a crédito. Actualmente la maquina X se vende en 10000 um, y se estudia la posibilidad de ofrecerla a una cuota inicial de 2500 um y el saldo financiarlo en el plazo de medio año con cuotas mensuales uniformes. Dado que la TEM del financiamiento es 3% sobre el saldo deudor ¿cuál debería ser el importe de la cuota constante?

Solución:

$$P = 10000$$

$$\text{Cuota inicial} = 2500, \text{ Saldo} = 10000 - 2500 = 7500$$

$$TEM = 0.03$$

Por equivalencia financiera: Las cuotas tendrán un importe de X um.

$$7500 = X/(1.03)^1 + X/(1.03)^2 + X/(1.03)^3 + X/(1.03)^4 + X/(1.03)^5 + X/(1.03)^6$$

$$7500 = 5.417X$$

$$X = 7500 / 5.417$$

$$X = 1384.48$$

75. La compañía Electrodomésticos S.A. está vendiendo refrigeradoras al contado a 900 um. A crédito las ofrece en el plazo de 5 meses con una cuota inicial de 207.28 um y cuotas mensuales de 160 um. El cliente Z desea adquirir el artefacto al crédito y acepta las condiciones generales del financiamiento, pero propone pagar en la cuarta cuota solo 100 um y la diferencia cancelarla al vencimiento del plazo. ¿Cuál sería el importe de dicho pago si se considera que el saldo del crédito genera una TEM de 5%?

Solución :

Saldo por financiar:

$$900 - 207.28 = 692.72$$

$n = 05$ meses

TEM = 0.05

R = 160

Calculamos el saldo por pagar (por no pagar 160 completo) como X, por equivalencia financiera:

$$X = 692.72 - [(160/(1.05)^1 + 160/(1.05)^2 + 160/(1.05)^3 + 100/(1.05)^4 + 160/(1.05)^5]$$

$$692.72 - (152.380952 + 145.124717 + 138.214016 + 82.2702476 + 125.364187)$$

$$692.72 - 643.354118$$

$$X = 49.3658824$$

Al vencimiento será

$$X5 = 49.3658824 (1.05)^5$$

X5 = 63, es lo que le faltaba pagar por no pagar 160 completo en la cuarta cuota

✓ **Pagará en la cuota final: 160 + 63 = 223 um**

76. El día de hoy una empresa se dispone a pagar una deuda de 5000 um vencida hace tres meses y otra deuda de 2000 um que vencerá dentro de dos meses. Las deudas vencidas generan una TEA de 36% y las deudas por vencer pueden descontarse con una TNA de 24% con capitalización trimestral. ¿Qué importe deberá cancelar la empresa?

Solución

Utilizando la equivalencia financiera:

Deuda vencida

$$P_{-3} = 5000$$

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

$$TEA = 0.36, \text{TNM}, (1+\text{TNM})^{12} - 1 = 0.36$$

$$\text{TNM} = \sqrt[12]{1.36} - 1 = 0.02595483$$

Deuda por vencer:

$$P = 2000$$

$$n = 2 \text{ meses}$$

$$\text{TNA} = 0.24, \text{TNT} = 0.24/4 = 0.06$$

Valor actual a pagar hoy X:

$$X = 5000(1+0.02595483)^3 + 2000 / (1+0.06)^{0.6666667}$$

$$X = 5399.51474 + 1923.79774$$

$$X = 7323.31$$

77. Una empresa tiene deudas con un banco que vencen el 26 de mayo, 18 de junio, 11 de julio, 30 de agosto, cuyos importes son 4000 um, 5000 um, 2000 um y 3000 um. respectivamente. El 26 de mayo la empresa paga al banco 4000 um y le propone sustituir las 3 deudas restantes por un nuevo crédito de 10070.27 um en reemplazo de todas las deudas por vencer. Dado una TEM de 5% y en vista de que el banco acepta la propuesta el mismo 26 de mayo, ¿en qué fecha deberá vencer el nuevo crédito?

Solución

Actualizamos todas las deudas al 26 de Mayo:

$$\text{Del 26 de mayo al 18 de Junio, hay 23 días, } 23/30 = 0.7666666$$

$$\text{Del 26 de mayo al 11 de Julio, hay 46 días, } 46/30 = 1.5333333$$

$$\text{Del 26 de mayo al 30 de agosto, hay 96 días, } 96/30 = 3.2$$

$$P(\text{al 26 de mayo}) = 4000 + 5000/(1+0.05)^{0.7666666} + 2000/(1+0.05)^{1.5333333} + 3000/(1+0.05)^{3.2} = 4000 + 4816.4259 + 1855.836 + 2566.34771 = 13238.6096$$

$$\text{Nuevo Saldo al 26 de mayo} = 13238.6096 - 4000 = 9238.6096$$

Nuevo crédito 10070.27, entonces debe ser equivalente al saldo al 26 de mayo:

$$10070.27/(1.05)^n = 9238.6096$$

$$10070.27/9238.6096 = (1.05)^n$$

$$1.09002008 = (1.05)^n$$

$$n = \log 1.09002008 / \log 1.05$$

$$n = 0.0374345 / 0.0211893$$

$$n = 1.76666997 \text{ meses}$$

$$n = 1.76666997 * 30 = 53 \text{ días}$$

✓ Vencerá el 18 de julio.

78. Calcule el importe del capital que colocado a una TEM de 4%, durante un trimestre produce un monto que excede en 500 um al capital que se hubiera colocado durante ese mismo período a una tasa de interés nominal de 48% anual.

Solución

$$P = ?$$

$$M_1 = P * (1 + 0.04)^3$$

$$P_2, M_2 = P_2 * (1 + 0.48/4 * 3) = P_2 * (1 + 0.04 * 3) + 500$$

Por condición del Problema

$$P_1(1.04)^3 - 500 = P * (1.12)$$

$$1.124864P_1 = 500 + 1.12P_1$$

$$0.004864P_1 = 500$$

$$P_1 = 102796.05$$

79. Un capital colocado a una TEA durante 2 años ha producido el mismo interés que si se hubiera colocado durante 900 días a una tasa de interés simple anual. Calcule la tasa adelantada de interés anual (de 360 días).

Solución

$$P = ?$$

$$n = 2 \text{ años}$$

$$I = M - P$$

$$I = P * (1 + i)^n - P$$

$$I = P [(1 + i)^n - 1]$$

$$I = P [(1 + i)^2 - 1]$$

Interés simple

$$I = P * i * 900/360$$

$$I = 2.5P * i$$

Por condición del problema:

$$P [(1 + i)^2 - 1] = 2.5P$$

$$(1 + i)^2 - 1 = 2.5$$

$$(1 + i)^2 = 3.5$$

$$i = \sqrt{3.5} - 1$$

$$i = 0.87082869$$

$$i_a = 0.87082869 / 1,87082869$$

$$i_a = 0.46$$

80. Se tiene un capital de 5000 um. Una parte de este se coloca a una TEM de 5% durante 8 meses y el resto a una TEA de 30% durante 5 meses. Si ambas partes del capital producen el mismo monto al final de su respectivo plazo, halle el importe de cada una de las partes del capital inicial.

Solución

$$P = 5000 \text{ um.}$$

$$M_1 = P_1 * (1 + 0.05)^8$$

$$M_1 = 1.47745P_1$$

Calculemos la TNM, que produce una TEA de 30%

$$0.30 = (1 + \text{TNM})^{12} - 1$$

$$1.30 = (1 + \text{TNM})^{12}$$

$$\text{TNM} = 12 / 1.30 - 1$$

$$M_2 = (5000 - P_1) * (1 + 0.02210445)^5$$

$$M_2 = 1.11551752 (5000 - P_1)$$

Por condición del problema:

$$1.477745P_1 = 1.11551752 * 5000 - 1.11551752P_1$$

$$2.593267 P_1 = 5577.5876$$

$$P_1 = 5577.5876 / 2.593267$$

$$P_1 = 2150.79573$$

$$P_1 = 2151$$

$$P_2 = 5000 - 2151$$

$$P_2 = 2849$$

81. Un matrimonio posee un capital de 8000 um. El esposo colocó una parte del capital en un banco a una TEM de 4% durante 8 meses y su esposa colocó en otra institución el resto del capital a una tasa de interés simple anual de 48% durante el mismo tiempo. Halle el importe invertido por cada uno de los esposos si ambos capitales produjeron el mismo monto.

Solución:

$$P = 8000 \text{ um.}$$

Esposo

$$M_1 = P_1 * (1 + 0.04)^8$$

$$M_1 = 1.36856905P_1$$

Esposa

$$P_2 = 8000 - P_1$$

$$\text{TNA} = 0.48, \text{TNM} = 0.48/12 = 0.04$$

M a interés simple

$$\begin{aligned}
S &= P (1+i*n) \\
S &= (8000 - P_1)(1+ 0.04*8) \\
S &= (8000 - P_1)(1.32) \\
S &= 10560 - 1.32P_1 \\
\text{Por condición del problema:} \\
M_1 &= S \\
1.36856905P_1 &= 10560 - 1.32P_1 \\
2.68856905 \\
P_1 &= 10560 / 2.68856905 \\
\mathbf{P_1 = 3927.74 , Esposo} \\
\mathbf{S = 8000 - 3927.73} \\
\mathbf{S = 4072.26 , Esposa}
\end{aligned}$$

3.3. Problemas diversos

1. La señora Juana Rojas tiene una deuda, que deberá cancelar dentro de 2 años y medio por el importe de \$ 5300,000 a una tasa de interés de 2.5% mensual. Si la señora decide pagar la deuda hoy, ¿cuánto debe pagar?

Solución

$$\begin{aligned}
S &= 5300000 \\
TNM &= 0.025 \\
N &= 2 \text{ años y medio} = 30 \text{ meses} \\
P &= ? \\
\text{Aplicando la fórmula} \\
P &= S/(1+i)^n \\
P &= 5300000 / (1.025)^{30} \\
\mathbf{P = 2526736.23}
\end{aligned}$$

2. Mateo Bayona dispone hoy de \$500000 y desea invertirlo en una Banco.

Para ello ha tomado la información de 4 entidades financieras

- a. Banco de “ Los Andes” ,TNM de 2%
- b. Banco ” La Previsora” , TNT de 5%
- c. Banco “El Regalón”, TNB de 4.5 %
- d. Banco “De los pobres”, TNS de 6%.

¿Cuál debe ser la decisión de Juan?

Solución

Se calculará las TEA para realizar la comparación.

Banco “Los Andes “	TNM = 0.02	Capitalización mensual	TEA = $(1 + 0.02)^{12} - 1$ = 0.2682 = 26. 82 %
--------------------	------------	------------------------	--

Banco "La Previsora "	TNT = 0.05	Capitalización trimestral	$TEA = (1 + 0.05)^4 - 1 = 0.2155 = 21.55 \%$
Banco "El Regalón "	TNB = 0.045	Capitalización bimestral	$TEA = (1 + 0.045)^6 - 1 = 0.3022 = 30.22 \%$
Banco "De los Pobres"	TNS = 0.06	Capitalización semestral	$TEA = (1 + 0.06)^2 - 1 = 0.2682 = 26,82 \%$
Banco "Los Andes "	TNM = 0.02	Capitalización mensual	$TEA = (1 + 0.02)^{12} - 1 = 0.1236 = 12.36 \%$

Escogerá el Banco el "Regalón" con TEA de 30.22%

3. La empresa "Cupido" SAC, adeuda la suma de \$ 345,786.80 de un préstamo que recibió hace 06 meses con una TNA de 21.35% capitalizable mensualmente ¿Qué monto debe liquidar al vencimiento?

Solución

$$P = 345786.80$$

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

$$TNA = 0.2135, \text{ TNM} = 0.2135/12 = 0.01779167$$

Aplicando la fórmula

$$S = P * (1 + i)^n$$

$$S = 345786.80 * (1 + 0.01779167)^6$$

$$S = 384380.87$$

4. Calcular el Capital inicial que colocado a interés compuesto dio un monto de:

- a. \$10.000,- al 7% anual en 10 años con capitalización anual.

Solución:

$$S = 10000$$

$$n = 10 \text{ años}$$

$$TNA = 0.07$$

Aplicado la fórmula:

$$S = P * (1 + i)^n$$

$$P = S / (1+i)^n$$

$$P = 10000/(1+ 0.07)^{10}$$

$$P = 5083.49$$

- b. \$1.500,- al 4% semestral en 8 años y medio con capitalización

Solución

$$S = 1500$$

$$n = 8.5 \text{ años} = 17 \text{ semestres}$$

$$TNS = 0.04$$

Aplicado la fórmula:

$$S = P * (1+i)^n$$

$$P = S / (1+i)^n$$

$$P = 1500/(1+ 0.04)^{17}$$

$$P = 770.059$$

Utilizando Excel Financiero:

- ❖ Ingrese a Excel
- ❖ En barra principal- Fórmulas – Financieras
- ❖ Selecciona VA (Valor actual)
- ❖ Aparece la ventana de diálogo como la que sigue
- ❖ Digite los datos que solicita :
- ❖ Aceptar y aparece tal como se muestra el resultado
- ❖ VA = - 770.059 (El signo negativo se refiere a la salida del dinero

Argumentos de función

VA

Tasa	0.04	= 0.04
Nper	17	= 17
Pago		= número
Vf	1500	= 1500
Tipo		= número

= -770.0598688

Devuelve el valor presente de una inversión: la suma total del valor actual de una serie de pagos futuros.

Vf es el valor futuro o saldo en efectivo que se desea lograr después de efectuar el último pago.

Resultado de la fórmula = 0

[Ayuda sobre esta función](#)

Aceptar Cancelar

- c. \$3.500.55 al 3 2/3 % anual en 15 años y 4 meses con capitalización cuatrimestral.

Solución

$$S = 3500.55$$

$$n = 15 \text{ años y } 4 \text{ meses} = 46 \text{ cuatrimestres}$$

$$TNA = 3 \frac{2}{3} \% \text{ anual es } 11/3 \% = 0.036666667$$

Aplicado la fórmula:

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

$$P = S / (1+i)^n$$

$$P = 3500.55 / (1 + 0.036666667)^{46}$$

$$P = 667.94$$

5 Calcular el monto que dio al colocar a interés compuesto:

a. \$2.000,- al 4% anual al cabo de 6 años al capitalizar anualmente.

Solución:

$$P = 2000$$

$$TNA = 0.04$$

$$n = 06 \text{ años}$$

Aplicando la fórmula

$$S = P * (1+i)^n$$

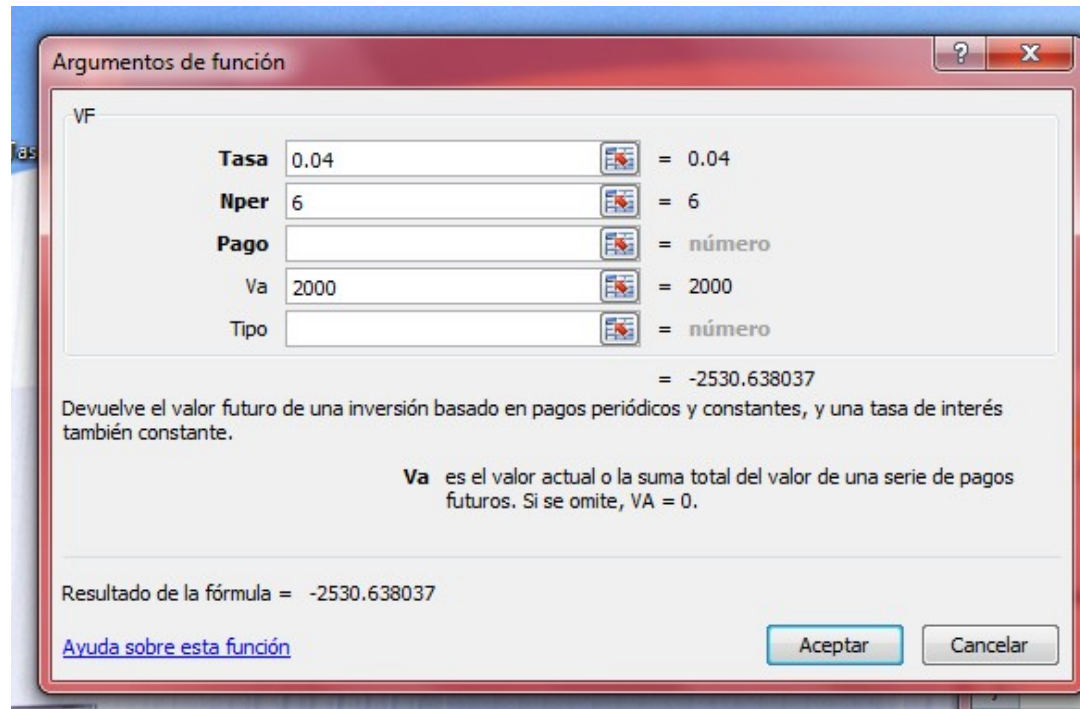
$$S = 2000 * (1 + 0.04)^6$$

$$S = 2000 * (1.26531902)$$

$$S = 2530.64$$

Utilizando Excel Financiero:

- ❖ Ingrese a Excel
- ❖ En la barra principal - Fórmulas - Financieras
- ❖ Seleccione Vf. (Valor futuro)
- ❖ Aparece la ventana de diálogo como la que sigue :
- ❖ Digite los datos que solicita :
- ❖ Aceptar y aparece tal como se muestra el resultado
- ❖ Vf = - 2530.64 (El signo negativo se refiere a la salida del dinero
- ❖ La sintaxis es :
Vf (0.04, 6,2000)



b. \$10.000,- al 3% anual al cabo de 10 años con capitalización semestral.

Solución:

$$P = 10000$$

$$TNA = 0.03, TNS = 0.03/2 = 0.015$$

$$n = 10 \text{ años} = 20 \text{ semestres}$$

Aplicando la Fórmula

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

$$S = 10000 \cdot (1 + 0.015)^{20}$$

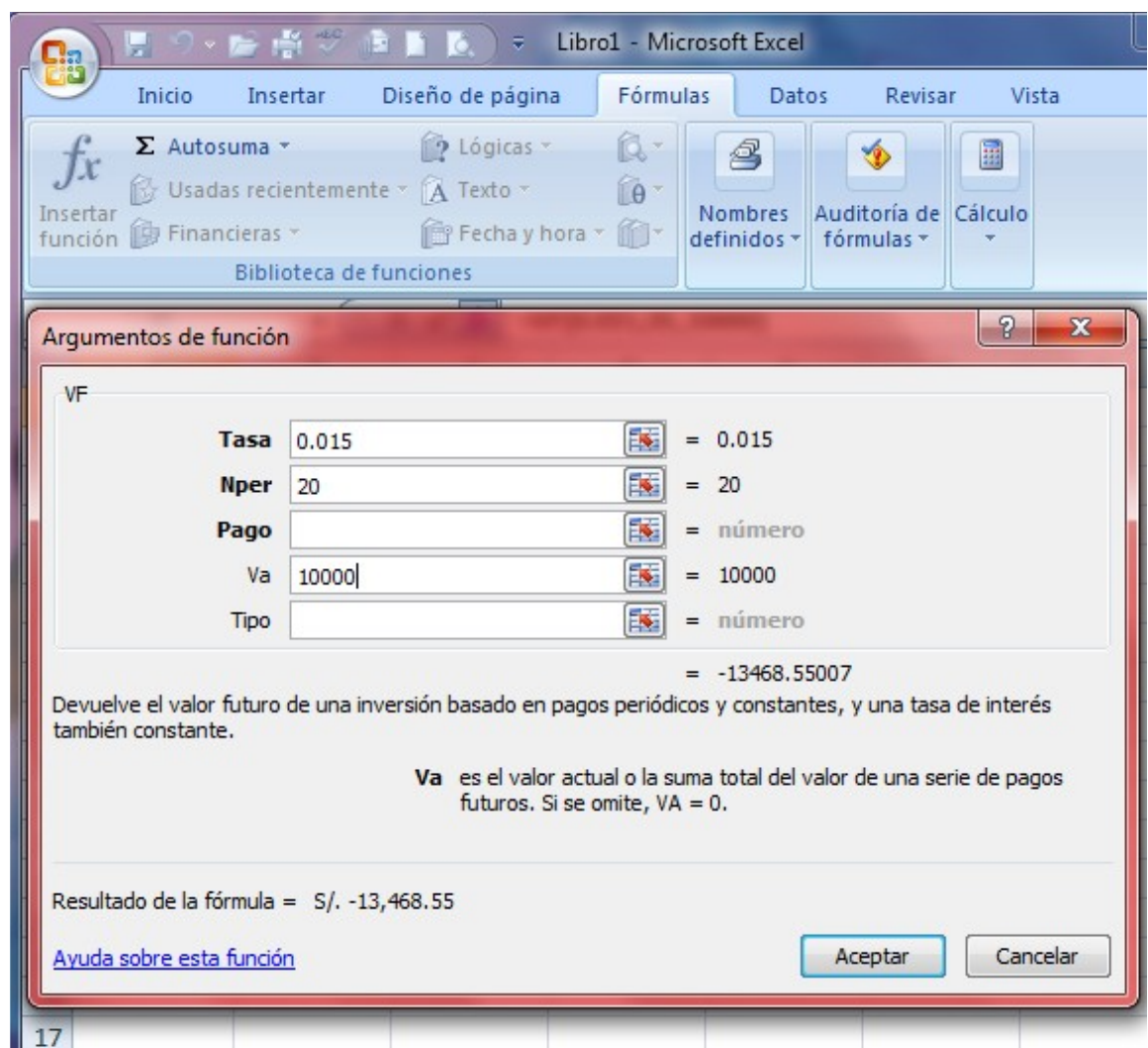
$$S = 10000 \cdot (1.26531902)$$

$$S = 12653.19$$

Utilizando Excel Financiero:

- ❖ Ingrese a Excel
- ❖ En la barra principal - Fórmulas – Financieras
- ❖ Seleccione VF (Valor futuro)

- ❖ Aparece la ventana de diálogo como la que sigue :
- ❖ Digite los datos que solicita :
- ❖ Aceptar y aparece tal como se muestra el resultado
- ❖ Vf = - 13468.55 (El signo negativo se refiere a la salida del dinero)



c. \$5.000,- al 6% anual al cabo de 20 años y 8 meses con capitalización cuatrimestral.

Solución:

$$P = 5000$$

$$TNA = 0.06, TNC = 0.06/3 = 0.02$$

$$n = 20 \text{ años y 8 meses} = 62 \text{ cuatrimestres}$$

Aplicando la Fórmula

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

$$S = 5000 \cdot (1 + 0.015)^{62}$$

$$S = 5000 \cdot (3.41358443)$$

$$S = 17067.92$$

6. Calcular el número de períodos al que fue colocado un Capital de:

a. \$1.000,- que al 12% anual se transformó en \$2.300,- al capitalizar semestralmente.

Solución

$$P = 1000$$

$$TNA = 0.12, TNS = 0.12/2 = 0.06$$

$$S = 2300$$

$$n = ?$$

$$\text{De la formula } S = P \cdot (1+i)^n$$

$$\text{Obtenemos: } S/P = (1+i)^n$$

Tomando logaritmos:

$$\text{Log}(S/P) = n \log (1+i)$$

$$n = \text{Log}(S/P) / \text{Log} (1+i)$$

$$n = \text{Log} (2300 / 1000) / \text{Log} (1+0.06)$$

$$n = \text{Log} (2.3) / \text{Log} (1.06)$$

$$n = 0.36172784 / 0.02530587$$

$$n = 14.29 \text{ semestres}$$

n = 7 años, 1 mes y 23 días.

- b. \$2.000,- que al 8% anual se transformó en \$4.400,- al capitalizar trimestralmente

Solución

$$P = 2000$$

$$TNA = 0.08, TNT = 0.08/4 = 0.02$$

$$S = 4400$$

$$n = ?$$

$$\text{De la fórmula } S = P \cdot (1+i)^n$$

$$\text{Obtenemos: } S/P = (1+i)$$

Tomando logaritmos:

$$\text{Log}(S/P) = n \log (1+i)$$

$$\mathbf{n = \text{Log}(S/P) / \text{Log} (1 + i)}$$

$$n = \text{Log} (4400 / 2000) / \text{Log} (1+0.02)$$

$$n = \text{Log} (2.2) / \text{Log} (1.02)$$

$$n = 0.34242268 / 0.00860017$$

$$n = 39.81 \text{ trimestres}$$

n = 9 años, 11 meses y 14 días.

Capítulo 4

DESCUENTO

4.1. Concepto. Considérese descuento a la cantidad que se le resta a un valor futuro o nominal que va a cobrarse en un tiempo después, en el momento o fecha que se hace efectivo el pago adelantado. Para ello se considera una tasa, los días antes del vencimiento y el valor del documento por vencer.

Utilizamos, D = Descuento, S = Valor nominal, n = Los días que faltan para el vencimiento

d = tasa de descuento (j)

Existen descuento racional y descuento bancario, simple y compuesto

Fórmula del descuento simple:

$$D = Vn \cdot d \cdot n$$

Valor Líquido. Es el valor que recibe el solicitante del descuento

$$VL = Vn - D$$

Descuento racional o matemático:

$$D = Sjn / 1 +jn$$

S = valor nominal del documento

j = Tasa nominal a aplicar

n = días que faltan para que venza el documento

4.2. Problemas resueltos

Descuento racional simple

Descuento con tasa j constante

1. Calcule el descuento racional simple que se efectuará a un pagare el 26 de abril y cuya fecha de vencimiento es el 30 de mayo del mismo año. su valor nominal es de 10 000 um y el banco que efectúa el descuento aplicará un TNA de 30%

Solución :

S = 10000 um

Vence = 30 de mayo

Fecha de descuento = 26 de Abril

n = 35 días antes del vencimiento

TNA = 0.30, TND = $0.30/360 = 0.00083$

Aplicando la fórmula

$$D = Sjn / 1 + jn$$

$$D = 10000 * 0.00083 * 34 / 1 + 0.00083 * 34$$

$$D = 283.33 / 1.02833$$

$$D = 275.52$$

2. Dos letras de 5000 um y 8000 um cada uno con vencimiento dentro de 30 y 45 días respectivamente, se descuentan en un banco, con una TNA de 12% y 15 % respectivamente. Calcule el importe total del descuentos racional simple

Solución

Aplicamos el descuento a cada letra, luego sumamos los dos descuentos

$$S = 5000 \text{ um}$$

$$\text{Vence} = a \text{ 30 días}$$

$$\text{TNA} = 0.12, \text{TND} = 0.12/360 = 0.00033333$$

Aplicando la fórmula

$$D = Sjn / 1 + jn$$

$$D = 5000 * 0.00033333 * 30 / 1 + 0.00033333 * 30$$

$$D = 49.99 / 1.009999$$

$$D = 49.50$$

$$S = 8000 \text{ um}$$

$$\text{Vence} = a \text{ 45 días}$$

$$\text{TNA} = 0.30, \text{TND} = 0.15/360 = 0.00041667$$

Aplicando la fórmula

$$D = Sjn / 1 + jn$$

$$D = 8000 * 0.00041667 * 45 / 1 + 0.00041667 * 45$$

$$D = 150.01 / 1.01875015$$

$$D = 147.24$$

$$\text{Descuento total} = 49.50 + 147.24 = 196.74$$

3. Cuando faltan 50 días para su vencimiento, se descuenta en un banco una letra cuyo valor nominal es 7200 um. calcule el importe total del descuento racional simple, con una TNA de 24%

Solución

$$S = 7200 \text{ um}$$

$$n = 50 \text{ días}$$

$$\text{TNA} = 0.24, \text{TND} = 0.24/360 = 0.0006667$$

Aplicando La fórmula:

$$D = Sjn / 1 +jn$$

$$D = 7200 * 0.0006667 * 50 / 1 + 0.0006667 * 30$$

$$D = 240 / 1.02$$

$$D = 232.26$$

4. El día 15 de enero se descuentan 3 letras cuyos valores nominales son 7200 um, 6000 um y 8300 um. las fechas de vencimiento son el 16, 20 y 22 de febrero del mismo año respectivamente. calcule el importe total del descuento racional simple, con una TNA de 24% anual.

Solución:

$$S_1 = 7200$$

$$S_2 = 6000$$

$$S_3 = 8300$$

$$\text{Vence: } 16/02$$

$$20/02$$

$$22/02$$

Fecha de dscto:

15 de Enero

$$n_1 = 32 \text{ días}$$

$$n_2 = 36 \text{ días}$$

$$n_3 = 38 \text{ días}$$

$$j = 0.24/360 = 0.00066667$$

$$D_1 = ?$$

$$D_2 = ?$$

$$D_3 = ?$$

Aplicando la fórmula del DRS en cada letra:

$$D = Sjn / 1 +jn$$

$$D_1 = 7200 * 0.00066667 * 32 / 1 + 0.00066667 * 32 = 150.39$$

$$D_2 = 7200 * 0.00066667 * 32 / 1 + 0.00066667 * 32 = 140.63$$

$$D_3 = 7200 * 0.00066667 * 32 / 1 + 0.00066667 * 32 = 205.07$$

$$D_T = D_1 + D_2 + D_3$$

$$D_T = 150.39 + 140.63 + 205.07$$

$$D_T = 496.09$$

5. Un pagaré con valor nominal de 10800 um. se descuenta racionalmente el 6 de junio, y se obtiene un valor presente de 10 000 um. Halle la fecha de vencimiento del pagaré al cual se le aplicó una TNM DE 4%

Solución

$$S = 10800$$

Fecha de descuento: 06 de junio

$$D = 10800 - 10000 = 800$$

Aplicando la fórmula

$$D = Sjn / 1 + jn$$

$$D = 10800 * 0.04 / 30 * n / 1 + 0.04 / 30 * n$$

$$800 = 14.4n / 1 + 0.0133333n$$

$$800 + 1.06666667n = 144n$$

$$800 = 13.333333n$$

$$n = 60 \text{ días}$$

La fecha de vencimiento es a 60 días del 6 de Junio, al 6 de Julio 30 días, al 05 de Agosto, vencía

Valor presente y valor nominal de un título valor con tasa j constante

6. Un pagaré con valor nominal de 6000 um, que vence el 14 de abril, se descuenta el 1 de marzo del mismo año. ¿Qué importe se recibirá en esta fecha si se aplica el descuento racional simple con una TNA de 24% anual?

Solución

$$S = 6000$$

Fecha de vencimiento: 14 de abril

Fecha de descuento: 01 de marzo

$$n = 44 \text{ días}$$

Calculando el descuento:

$$D = Sjn / 1 + jn$$

$$D = 6000 * 0.24 / 360 * 44 / 1 + 0.24 / 360 * 44$$

$$D = 176 / 1.0293333$$

$$D = 170.9844$$

$$VL = 6000 - 170.9844$$

$$VL = 5829.02$$

7. Un pagaré cuyo valor nominal es de 6500 um y vence el 24 de septiembre se descuenta en el banco industrial el 11 de julio. en el descuento racional simple que efectuó el banco aplico una TNT de 4%. Se requiere calcular el importe del valor presente del pagaré en la fecha del descuento.

Solución

$$S = 6500$$

Fecha de vencimiento: 24 de setiembre

Fecha de descuento: 11 de julio

$$n = 75 \text{ días}$$

Calculando el descuento:

$$D = Sjn / 1 + jn$$

$$D = 6500 * 0.04/90 * 75 / 1 + 0.04/90 * 75$$

$$D = 216.6666667 / 1.033333$$

$$D = 216.666666 / 1.03333333$$

$$D = 209.68$$

$$VL = 6500 - 209.68$$

$$D = 6290.32$$

8. Una empresa tiene una línea de crédito de descuento de letras y pagarés con el Banco del Oriente. el 30 de agosto le descontarán un pagaré, el cual vencerá el 3 de noviembre del mismo año ¿ Por qué el valor nominal deberá aceptar el pagare, que será sometido al descuento racional simple, con una TNA de 18 % si la empresa requiere que le sea abonado 15000 um.

Solución:

$$P = 15000 \text{ um}$$

n = Del 30 de Agosto al 03 de noviembre, faltan 65 días

$$TNA = 0.18, \text{ TND} = 0.0005$$

Aplicando la fórmula

$$S = P [1 + jn]$$

$$S = 15000 [1 + 0.0005 * 65]$$

$$S = 15000 * 1.0325$$

$$S = 15487.50$$

Descuento con Tasa j variable

9. Una empresa descontó el 11 de julio un pagaré con valor nominal de 7000 um, el mismo que vencerá el 9 de octubre del mismo año. El Banco que

efectuara el descuento racional simple aplicara una tasa vencida nominal que cambiara conforme al siguiente cronograma.

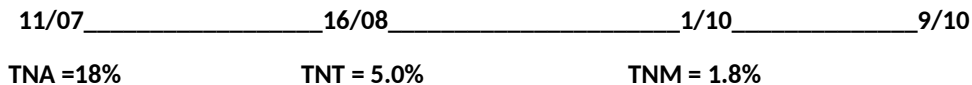
	Tasa	a partir del
TNA	18.00%	11/07
TNT	5,0%	16/08
TNM	1,8%	1/10

Solución.

Se presentan varias tasa para un solo valor nominal se aplica la siguiente fórmula

$$D = S [1 - 1/ 1+ \text{SUM}j_n]$$

En un diagrama de tiempo:



Determinamos los días que hay entre las fechas de las tasas y la fecha del descuento

Del 11/07 al 16 de agosto hay 36 días con TNA =0.18, TND = $0.18/360 = 0.0005$

Del 16 de agosto al 01 de octubre hay 46 días con TNT = 0.05, TND = $0.05/90 = 0.00055556$

Del 01 de octubre al 09 de octubre hay 8 días con TNM = 1.8 %, TND = $0.018/30 = 0.0006$

Aplicando la fórmula:

$$D = 7000(1 - 1/ 1+ (0.0005 * 35 + 0.00055556 * 46 + 0.0006 * 8))$$

$$D = 7000 (1 - 1/ 1+ (0.018 + 0.02555576 + 0.0048))$$

$$D = 7000 (1 - 1/ 1.04835576)$$

$$D = 7000(0.046125334)$$

$$D = 322.88$$

10. Calcule el valor presente de un pagaré con valor nominal de 12500 um. ,que tiene como fecha de vencimiento el 09 de octubre .El pagaré será sometido a un descuento racional simple por el Banco del Sur el 11 de julio

el mismo año, con una tasa nominal vencida nominal ,sujeta a las variaciones que se producen en las siguientes fechas:

Tasa		A partir de
TNA	16.0%	11/07
TNM	1.5%	30/08

Solución.

Determinamos lo días que hay entre las fechas de la tasas y la fecha del descuento

Del 11/07 al 30 de agosto hay 50 días con TNT =0.16, TND = $0.16/360 = 0.00044444$
 Del 30 de agosto al 09 de octubre hay 40 días con TNM = 0.015, TND = $0.015/30 = 0.0005$

Aplicando la fórmula:

$$P = S / (1 + \text{SUM.jn})$$

$$P = 12500 / (1 + (0.00044444 * 50 + 0.0005 * 40))$$

$$D = 12500 / (1 + (0.02222222 + 0.02))$$

$$D = 12500 / (1.04222222)$$

$$D = 11993.60$$

11. Se está evaluando una propuesta de financiamiento a través del descuento racional simple de un pagaré que tiene como fecha de vencimiento el 30 de diciembre .El banco que dará financiamiento aplicará tasas vencidas nominales que varían en las siguientes fechas :

Tasa		A partir de
TNT	4.0%	30/08
TNM	1.5%	16/11

¿Cuál será el valor nominal del pagaré si el descuento se realiza e 30 de agosto del mismo año, fecha en la cual se requiere disponer un importe de 8000 um?

Solución.

Se presentan varias tasa para un solo valor nominal se aplica la siguiente fórmula

$$D = S [1 - 1/1 + \text{SUM}jn]$$

En un diagrama de tiempo:

30/08 _____ 16/11 _____ 30/12
 TNT = 4% TNM = 1.5%

Determinamos lo días que hay entre las fechas de la tasas y la fecha del descuento

Del 30/08 al 16 de noviembre hay 78 días con TNT = 0.04, TND = $0.04/90 = 0.000444444$

Del 16 de noviembre al 30 de diciembre hay 44 días con TNM = 0.015, TND = $0.015/30$

$$= 0.0005$$

Aplicamos la fórmula:

$$S = P [1 + \text{SUM. } J * n]$$

$$S = 8000 [1 + (0.000444444 * 78 + 0.0005 * 44)]$$

$$S = 8000 [1.05666667]$$

$$S = 8453.33$$

Descuento racional compuesto

Descuento con tasa i constante

12. Calcule el descuento racional compuesto por practicar hoy a una letra de cambio cuyo valor nominal es 15000 um y vence dentro de 42 días. El banco que descuenta la letra aplica una TEM de 1.5%.

Solución

$$S = 15000 \text{ um.}$$

$$n = 42 \text{ días, } n = 42/30 =$$

$$d = 0.015$$

Por fórmula:

$$D = S [1 - (1 + d)^{-n}]$$

$$D = 15000 [1 - (1 + 0.015)^{-1.4}]$$

$$D = 15000 (1 - 1/(1.015)^{1.4})$$

$$D = 15000 (0.02062832)$$

$$D = 309.42$$

13. Calcule el descuento racional compuesto que se realizará a un pagaré el 15 de abril y cuya fecha de vencimiento es el 11 de julio del mismo año. Su valor nominal es 6500 um y el banco que descuenta el pagaré aplica una TEA de 20%.

Solución

$S = 6500 \text{ um.}$

Fecha de descuento 15/04

Fecha de vencimiento: 11 de julio

$n = 87 \text{ días,}$

$$TEA = 0.20, \quad (1 + TNA/360)^{360} - 1 = 0.20$$

$$TND = \sqrt[360]{1.20} - 1 = 0.00050658$$

Por fórmula:

$$D = S [1 - (1 + d)^{-n}]$$

$$D = 6500 [1 - (1 + 0.00050658)^{-87}] \quad D = 6500 (1 - 1/(1.00050658)^{87})$$

$$D = 6500 (0.043104453)$$

$$D = 280.18$$

14. Dos letras de 3000 um. y 5000 um. cada una con vencimiento de 67 y 95 días respectivamente, se descuentan en un banco, con una TEA de 14% y 15 % respectivamente. Calcule el importe total del descuento racional compuesto.

Solución:

En un diagrama de tiempo:

0 _____ 67d _____ 95d
3000 5000

Letra 1

$S = 3000$

$TEA = 0.14$

$$(1 + TND)^{360} - 1 = 0.14$$

$$TND = \sqrt[360]{1.14} - 1$$

$$TND = 0.00036403$$

Letra 2

$S = 5000$

$TEA = 0.15$

$$(1 + TND)^{360} - 1 = 0.15$$

$$TND = \sqrt[360]{1.15} - 1 = 0.0003883$$

DT racional compuesto = ¿ ?

Aplicando la fórmula $D=S [1- (1+i)^{-n}]$

$$D1 = 3000[1 - (1+ 0.00036403)^{-67}]$$

$$D1 = 3000[1 - 0.97590935]$$

$$D1 = 3000[0.02409065]$$

$$D1 = 72.2719$$

$$D2 = 5000[1 - (1+ 0.0003883)^{-95}]$$

$$D2 = 5000[1 - (1+ 0.0003883)^{-95}]$$

$$D2 = 5000 [1 - 0.96379049]$$

$$D2 = 5000[0.03620951]$$

$$D2 = 181.04$$

$$DT = 72.2719 + 181.04$$

$$DT = 253.32$$

15. Cuando faltan 80 días para su vencimiento se descuenta en un banco una letra de cambio cuyo valor nominal es 6300. Calcule el importe del descuento racional compuesto con una TEA de 24%.

Solución

$$S = 6300$$

$$TEA = 0.24$$

$$(1+ TND)^{360} - 1 = 0.24$$

$$TND = 360/ 1.24 - 1$$

$$TND = 0.00059771$$

$$n = 80 \text{ días}$$

Aplicando la fórmula $D=S [1- (1+i)^{-n}]$

$$D = 6300[1 - (1+ 0.00059771)^{-80}]$$

$$D = 294.07$$

Valor presente y valor nominal de un título valor con tasa i contante

16. Una letra de cambio con valor nominal de 50000 um. se descontó en un banco, cuando faltaban 45 días para su vencimiento; en este descuento racional compuesto se aplicó una TEB de 4%. Si la letra de cambio puede cancelarse 15 días antes de su vencimiento, ¿cuál es el monto por pagar esa fecha?

Solución:

$$S = 50000 \text{ um}$$

$$n = 15 \text{ días}$$

$$TEB = 0.04$$

Calculamos la TND:

$$(1 + \text{TND})^{60} - 1 = 0.04$$

$$\text{TND} = \frac{0.04}{60} = 0.00066667$$

Aplicamos la fórmula.

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

$$P = \frac{50000}{(1+0.00066667)^{15}}$$

$$P = 50000 / 1.00985337$$

✓ **P = 49512.14**

17. Se descontó en el Banco Este una letra de cambio con valor nominal de 3000 um, la cual vence dentro de 38 días; en el descuento racional compuesto se aplicó una TEM de 2 % ¿Cuál es el valor presente de dicha letra de cambio?

Solución:

$$S = 3000 \text{ um}$$

$$n = 38 \text{ días}$$

$$\text{TEM} = 0.02$$

Calculamos primero la TND:

$$(1 + \text{TND})^{30} - 1 = 0.02$$

$$\text{TND} = 0.00130821$$

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

$$P = \frac{3000}{(1+0.00130821)^{38}}$$

$$P = 2925.38$$

18. El 8 de agosto el Banco Continental descontó a EXITO S.A, un pagaré con valor nominal de 9000 um. y con vencimiento el 07 de setiembre del mismo año. Si la TEA durante ese período fue de 15 %, ¿qué importe abonó el Banco Continental en la cuenta corriente de EXITO S.A, el 08 de agosto por este descuento racional compuesto?

Solución:

$$S = 9000 \text{ um}$$

$$\text{TEA} = 0.15$$

Fecha de descuento: 8 de agosto

Fecha de vencimiento: 07 de setiembre

Días antes del vencimiento $n = 30$ días

Calculamos primero la TND:

$$(1 + \text{TND})^{360} - 1 = 0.15$$

$$\text{TND} = \frac{0.15}{360} = 0.0003883$$

$$P = S/(1+i)^n$$

$$P = 9000 / (1+0.0003883)^{30}$$

$$P = 8895.79$$

19. ¿Cuánto podrá disponer hoy si el banco me ha descontado un paquete de 4 letras de cambio cuyos importes son :2000 um. ,6500 um., 8000 um. y 7500 um. y vencen dentro de 15, 30, 45 y 60 días respectivamente .La TEQ que cobra la entidad financiera en este descuento racional compuesto es 1 %?

Solución

$$S1 = 2000 \text{ um}$$

Fecha de descuento: Hoy

Días antes del vencimiento $n = 15$ días

$$S2 = 6500 \text{ um}$$

Fecha de descuento: Hoy

Días antes del vencimiento $n = 30$

$$S3 = 8000 \text{ um}$$

Fecha de descuento: Hoy

Días antes del vencimiento $n = 45$ días

$$S4 = 7500 \text{ um.}$$

$$TEQ = 0.01$$

Fecha de descuento: Hoy

Días antes del vencimiento, $n = 60$ días

Calculamos primero la TND:

$$(1+TND)^{15} - 1 = 0.01$$

$$TND = \sqrt[15]{1.01} - 1 = 0.00066358$$

Aplicando la fórmula para cada letra

$$P = S / (1+i)^n$$

$$P = 2000 / (1+0.00066358)^{15}$$

$$P = 1980.19$$

$$P = S / (1+i)^n$$

$$P = 6500 / (1+0.00066358)^{30}$$

$$P = 6371.92$$

$$P = S / (1+i)^n$$

$$P = 8000 / (1+0.00066358)^{45}$$

$$P = 7764.72$$

$$P = S / (1+i)^n$$

$$P = 7500 / (1+0.00066358)^{60}$$

$$P = 7207.35$$

Disponible total hoy: P1 + P2 + P3 + P4:

- $PHOY = 1980.19 + 6371.92 + 7764.72 + 7207.35$
- **$PHOY = 23324.18$**

20. El Banco Bioceánico descontó a Anki SA. dos letras de cambio cuyos valores nominales fueron 10000 um. y 20000 um., las cuales vencen dentro de 25 y 35 días respectivamente. ¿Cuál fue el valor presente de ambas letras dado que el banco aplicó una TET de 9 % en este descuento racional compuesto?

Solución

S1 = 10000 um

Fecha de descuento: Hoy

Días antes del vencimiento n = 25 días

S2 = 20000 um.

Fecha de descuento: Hoy

Días antes del vencimiento n = 35 días

Calculamos primero la TND:

$$(1+TND)^{90} - 1 = 0.09$$

$$TND = \sqrt[90]{1.09} - 1 = 0.00095799$$

Aplicando la fórmula para cada letra

$$P = S / (1+i)^n$$

$$P = 10000 / (1+0.00095799)^{25}$$

$$P1 = 9763.46$$

$$P = S / (1+i)^n$$

$$P = 20000 / (1 + 0.00095799)^{35}$$

$$P2 = 19340.84$$

$$\text{Valor total} = 9763.46 + 19340.84$$

$$\text{VPT} = 29104.30$$

21. El 26 de mayo la compañía Pegaso S.A. descontó en un banco un pagaré con un valor nominal de 20000 um. y con vencimiento del 10 julio del mismo año. En este descuento racional compuesto se aplicó una TEM de 5%. ¿Cuánto deberá cancelar el Pegaso S.A. al vencimiento del pagaré, si los días 8 y 21 de junio amortizó 5000 um y 7 000 um respectivamente?

Solución

$$\text{TEM} = 0.015$$

Fecha de descuento: 26 de mayo

Fecha de vencimiento: 10 de julio

Calculamos primero la TND:

$$(1 + \text{TND})^{30} - 1 = 0.05$$

$$\text{TND} = \sqrt[30]{1.05} - 1 = 0.00162766$$

Al valor nominal hay que descontarle las amortizaciones de 5000 y 7000 al 10 de julio

Capitalizamos las dos amortizaciones desde su fecha de Pago hasta el 10 de Julio

Del 8 de junio al 10 de julio, hay 32 días

$$5000(1 + 0.0003883)^{32} = 5267.10$$

Del 21 de junio al 10 de julio, hay 19 días

$$7000(1 + 0.00162766)^{19} = 7219.68$$

Deberá pagar:

$$= 20000 - 5267.10 - 7219.68$$

$$= 7513.22$$

Descuento con tasa i variable

22. Una empresa descontó el 1 de junio un pagaré con un valor nominal de 4500 um. el cual vencerá el 19 de octubre del mismo año. El banco que

efectuará el descuento racional compuesto aplicará una tasa vencida efectiva que cambiará conforme al siguiente cronograma:

Tasa	A partir de
TEA 18,0%	01/06
TET 5.0	16/08
TEM 1.8 %	1/10

Se requiere calcular el importe del descuento racional compuesto.

Solución

En un gráfico de tiempo

_01/06_____16/08_____01/10_____19/10____
S = 4500

Calculando los días que hay entre la fecha de descuento y las variaciones de tasas

Del 01 de junio al 16 de agosto hay, 76 días con TEA de 18 %

Calculamos la TED: $(1+TED)^{360} - 1 = 0.18$

$^{360}/ 1.18 - 1$

TED = 0.00045987

Del 16 de agosto al 01 de octubre hay, 46 días con TET de 5 %

Calculamos la TED: $(1+TED)^{90} - 1 = 0.05$

$^{90}/ 1.05 - 1$

TED = 0.00054226

Del 01 de octubre al 19 de octubre hay, 18 días con TEM de 1.8 %

Calculamos la TED: $(1+TED)^{30} - 1 = 0.018$

$^{30}/ 1.018 - 1$

TED = 0.00059484

Aplicando la fórmula de descuento racional compuesto con variación de tasa:

$$D = 4500[1 - 1 / (1 + 0.00045987)^{76} (1 + 0.00054226)^{46} (1 + 0.00059484)^{18}]$$

$$D = 4500[1 - 1 / (0.96564582)(0.97535797)(0.98934685)]$$

$$D = 4500(0.06814968)$$

$$\checkmark D = 306.67$$

Valor presente y valor nominal de un título valor con tasa i variable

23. Calcule el valor presente de un pagaré con valor nominal de 10000 um. , que tiene como fecha de vencimiento el 24 de setiembre. El pagaré será sometido a un descuento racional compuesto por el Banco Sur el 11 de julio del mismo año, una tasa vencida efectiva sujeta a las variaciones que se producirán en las siguientes fechas:

Tasa	A partir de
TEA 16.00%	11/07
TEM 1.5 %	30/08

Solución

S = 10000 um.

Fecha de vencimiento: 24 de setiembre

Fecha de descuento: 11 de julio

P = ¿?

En un diagrama de tiempo:

11/07 _____ 30/08 _____ 24/09 _____

TEA = 0.16

TEM = 0.015

S = 10000

Días que faltan desde el 11 de Julio al 30 de agosto, 50 días, con TEA = 0.16, entonces, $TED = \frac{360}{1.16} - 1 = 0.00041236$

Del 30 de agosto al 24 de setiembre, faltan 25 días con TEM = 0.015, entonces TED =

$$\frac{30}{1.015} - 1 = 0.00049641$$

Aplicando la fórmula de valor presente P con descuento racional compuesto con variaciones de tasa:

$$P = S / [\text{Product } (1 + d)^n]$$

$$P = 10000 / [(1 + 0.00041236)^{50} (1 + 0.00049641)^{25}]$$

$$P = 10000 / (1.020827882)(1.01248447)$$

$$P = 10000 / (1.03357231)$$

$$\checkmark P = 9675.18$$

24. Se está evaluando una propuesta de financiamiento a través del descuento racional compuesto de un pagaré que tiene como fecha de vencimiento el 30 diciembre. El Banco que dará el financiamiento aplica tasas vencidas efectivas que variarán en las siguientes fecha:

Tasa	A partir de
TET 4.00%	30/07
TEM 1.5 %	16/11

¿Cuál sería el valor nominal del pagaré si el descuento se realiza el 30 de julio del mismo año, fecha en la cual se requiere disponer un importe de 7900 um?

Solución:

$$P = 7900$$

Días que faltan desde el 30 de Julio al 16 de noviembre, 109 días, con TND,

$$TET = 0.04, (1+TND)^{90} - 1, TND = \sqrt[90]{1.04} - 1$$

$$TND = 0.00043588$$

De 16 de noviembre al 30 de diciembre, faltan 44 días con TND= 0.00049641

$$TEM = 0.015, 0.015 = (1 + TNM)^{30} - 1, TNM = \sqrt[30]{1.015} - 1$$

$$TND = 0.00049641$$

Aplicando la fórmula de Valor Nominal compuesto con variación de tasa:

$$S = P[\text{Product}(1 + d)^n]$$

$$S = 7900[(1 + 0.00043588)^{109} (1 + 0.00049641)^{44}]$$

$$S = 7900[(1.04864687)(1.0220768)]$$

$$S = 7900(1.07179764)$$

$$\checkmark S = 8467.20$$

Descuento generado en cualquier periodo de descuento

25. Un pagaré cuyo valor nominal es 7000 fue descontado cuando faltaban 180 días para su vencimiento con una TEM de 3%. Calcule el descuento racional que se generó en el tercer y quinto periodo mensual.

Solución

$$P = 7000$$

$$i = 0.03$$

Aplicando la fórmula para descuento en cualquier período k :

$$D_k = S \cdot i (1 + i)^{-k}$$

Para el tercer mes

$$D_3 = 7000 \cdot 0.03 (1 + 0.03)^{-3}$$

$$D_3 = \mathbf{192.18}$$

Para el período 5to.

$$D_5 = 7000 \cdot 0.03 (1 + 0.03)^{-5}$$

$$D_5 = \mathbf{181.15}$$

Descuento con tasa j capitalizable

26. Calcule el importe del descuento racional compuesto que se efectuará a un pagaré cuyo valor nominal es 8000 um y vence dentro de 4 meses, si se da cuenta con una TNA de 18% capitalizable mensualmente.

Solución

$$S = 8000 \text{ um}$$

$$TNA = 0.18, \text{ TNM} = 0.18/12 = 0.015$$

Fecha de descuento: hoy

Fecha de vencimiento: dentro de 04 meses

$$n = 4 \text{ meses}$$

Aplicando la fórmula:

$$D = S [1 - (1 + j/m)^{-n}], \text{ Descuento racional compuesto con capitalización}$$

$$D = 8000[1 - (1 + 0.06)^{-4}]$$

$$D = 8000[0.05781577]$$

$$D = \mathbf{462.53}$$

27. Calcule el importe total del descuento racional por practicar hoy a dos pagarés con vencimiento dentro de 30 y 60 días cada uno, y cuyos valores nominales son 4000 um y 5000 um respectivamente. La institución

financiera que se efectúa el descuento aplica una TNA 12%, con capitalización trimestral.

Solución

Pagaré 1

$$S = 4000 \text{ um}$$

$$TNA = 0.12, (1 + TND)^4 - 1$$

$$TEA = 0.12550881$$

$$TND = (1 + TND)^{360} - 1 = 0.12550881$$

$$TND = 0.00032849$$

$$n = 30 \text{ días}$$

Aplicando la fórmula:

$$D = S [1 - (1 - j/m)^n], \text{ Descuento racional compuesto con capitalización}$$

Pagaré 1:

$$D_1 = 4000[1 - (1 - 0.00032849)^{30}]$$

$$D_1 = 4000[0.00980776]$$

$$D_1 = 39.23$$

Pagaré 2

$$S = 5000 \text{ um}$$

$$TND = 0.00032849$$

$$n = 60 \text{ días}$$

Aplicando la fórmula:

$$D = S [1 - (1 - j/m)^n], \text{ Descuento racional compuesto con capitalización}$$

Pagaré 2:

$$D_1 = 5000[1 - (1 - 0.00032849)^{60}]$$

$$D_1 = 5000[0.00980776]$$

$$D_2 = 97.60$$

$$D_1 + D_2 = 136.83$$

28. Calcule el descuento nacional compuesto que se efectuará a un pagaré con un valor nominal de 5000 um. El banco que aplica una TNA de 36 % capitalizable mensualmente descontará el pagaré el 5 de marzo y su vencimiento será el 4 de mayo del mismo año.

Solución:

$$S = 5000 \text{ um}$$

$$TNA = 0.36, TNM = 0.36/12 = 0.03$$

Fecha de descuento 05 d marzo

Fecha de vencimiento: 04 de mayo

$n = 60 \text{ días} = 60/30 = 2 \text{ meses}$

Aplicando la fórmula:

$D = S [1 - (1 + j/m)^{-n}]$, Descuento racional compuesto con capitalización

$D = 5000[1 - (1 + 0.03)^{-2}]$

$D = 5000[0.05740409]$

$D = 287.02$

Descuento bancario simple

Descuento con tasa d nominal constante

29. Una letra de cambio con valor nominal de 5000 um se descuenta y se le aplica como tasa de descuento una tasa anticipada de 12% nominal anual, cuando faltan 38 días para su vencimiento .Halle el descuento bancario simple.

Solución

$S = 5000$

$d_a = 0.12$, $TND = 0.12/360 = 0.00033333$

$n = 38 \text{ días}$

$D = ?$

Aplicando la fórmula:

$D = S * d * n$

$D = 5000 * 0.00033333 * 38$

$D = 63.33$

30. El descuento bancario simple de un título valor cuando falta 43 días para su vencimiento fue 425 um, con una tasa anticipada nominal de 15% anual.

¿Cuál fue su valor nominal?

Solución

$D = 425$

$d = 0.15$, $dd = 0.15/360 = 0.00041667$

$n = 43$

$S = ?$

Aplicando la formula.

$D = S * d * n$

$S = D / d * n$

$S = 425 / 0.00041667 * 43$

$S = 23720.93$

31. El descuento bancario simple de una letra de cambio que vence dentro de 72 días es 230 um, con una tasa anticipada nominal de 1% mensual. Halle el valor nominal de la letra de cambio.

Solución

$$D = 230$$

$$d = 0.01, \text{ dd} = 0.01/30 = 0.00033333$$

$$n = 72$$

$$S = ?$$

Aplicando la formula.

$$D = S * d * n$$

$$S = D / d * n$$

$$S = 230 / 0.00033333 * 72$$

$$S = 230 / 0.024$$

$$S = \mathbf{9583.33}$$

32. A una letra de cambio cuyo valor nominal es 5000 um y que vence dentro de 52 días se le efectuó un descuento bancario simple de 260 um. Calcule a tasa anticipada nominal mensual de descuento aplicada.

Solución

$$S = 5000 \text{ um}$$

$$D = 260$$

$$n = 52$$

$$d = ?$$

Aplicando la formula.

$$D = S * d * n$$

$$d = D / S * n$$

$$d = 260 / 5000 * 52$$

$$d = 0.001 \text{ diario}$$

$$d = 0.001 * 30 = 0.03$$

$$d = \mathbf{3 \% \text{ mensual.}}$$

33. Una letra de cambio presentada a descuento sufrió una disminución de su valor nominal de 3,5%, cuando faltaban 60 días para su vencimiento, ¿Cuál fue la tasa anticipada nominal anual de descuento bancario simple aplicada?

Solución

$$D = 0.035S$$

$$n = 60$$

$$S = S$$

Aplicando la formula.

$$D = S * d * n$$

$$d = D / S * n$$

$$d = 0.035S / 60S$$

$$d = 0.0005833$$

$$d = 0.0005833 * 30$$

$$d = 0.0175$$

$$d = 0.0175 * 360$$

$$d = 21\% \text{ anual.}$$

34. ¿Por cuantos días se le efectuó el descuento bancario de una letra de cambio cuyo valor nominal es 5000 um, y por la cual se recibió un importe líquido de 4860 um? la tasa anticipada nominal de descuento simple fue 2 % mensual.

Solución

$$S = 5000$$

$$d = 0.02, \text{ dd} = 0.02/30 = 0.000666667$$

$$P = 4860$$

$$n = ?$$

$$D = 5000 - 4860 = 140$$

Aplicando la formula.

$$D = S * d * n$$

$$n = D / S * d$$

$$n = 140 / 5000 * 0.00066667$$

$$n = 42$$

35. ¿Cuántos meses faltan para el vencimiento de una letra de cambio de 4000 um, si se recibió un importe líquido de 3910 um, después de haberla descontado a una tasa anticipada nominal de descuento simple de 18% anual?

Solución

$$S = 4000$$

$$P = 3910$$

$$D = 90 \text{ um.}$$

$$d = 0.18, \text{ dd} = 0.18/360 = 0.0005$$

Aplicando la formula.

$$D = S * d * n$$

$$D = S - VL$$

$$D = 4000 - 3910 = 90$$

$$n = D / S * d$$

$$n = 90 / 4000 * 0.0005$$

$$S = 90/2$$

$$n = 45 \text{ días}$$

$$n = 1.5 \text{ meses}$$

36. La empresa Girasol SAC. recibió 5000 um el 24 de junio por el descuento de un pagaré con valor nominal de un 5500 um. El banco que efectuó el descuento bancario aplicó una tasa anticipada nominal de 24% anual. ¿Cuál fue la fecha del vencimiento?

Solución

$$S = 5500$$

$$P = 5000$$

$$D = 500$$

$$d = 0.24, \text{ dd} = 0.24/360 = 0.000666667$$

$$n = ?$$

Aplicando la formula.

$$D = S * d * n$$

$$n = D / S * d$$

$$n = 500 / 5500 * 0.000666667$$

A los 136.33 días, el 07 de noviembre.

Valor líquido y valor nominal de un título valor con tasa d nominal constante

37. Calcule el valor líquido de un pagaré cuyo valor nominal es 9000 um, al cual se le efectuará un descuento bancario simple cuando falten 65 días para su vencimiento, con una tasa anticipada nominal de descuento simple de 12% anual.

Solución

$$S = 9000$$

$$da = 0.12, \text{ dd} = 0.12/360$$

$$n = 65 \text{ días.}$$

$$VL = ?$$

Aplicando la fórmula

$$VL = S(1 - d * n)$$

$$VL = 9000(1 - 65 * 0.000333333)$$

$$VL = 9000(0.97833333)$$

VL = 8805

38. Un banco aplica una tasa anticipada nominal de descuento bancario simple de 12% anual en sus operaciones. Si la empresa Horizonte S.A. acepta un pagaré con valor nominal de 6000 um y vencimiento dentro de 70 días, ¿Qué importe líquido se recibirá al descontar el pagaré?

Solución

$$S = 9000$$

$$da = 0.12, dd = 0.12/360 = 0.000333333$$

$$n = 70 \text{ días.}$$

$$VL = ?$$

Aplicando la fórmula

$$VL = S(1 - d * n)$$

$$VL = 6000(1 - 70 * 0.000333333)$$

$$VL = 6000(0.97666667)$$

$$\mathbf{VL = 5860}$$

39. ¿De cuánto importe líquido podrá disponerse al efectuar el descuento bancario simple de un pagaré con valor nominal de 5000 um, con una tasa anticipada nominal de 2% mensual, 3 meses antes de su vencimiento?

Solución

$$S = 5000$$

$$da = 0.02, dd = 0.02/30$$

$$n = 90 \text{ días.}$$

$$VL = ?$$

Aplicando la fórmula

$$VL = S(1 - d * n)$$

$$VL = 5000(1 - 90 * 0.000666667)$$

$$\mathbf{VL = 4700}$$

40. ¿Por cuánto valor nominal deberá girarse una letra de cambio que vence el 27 de febrero, para obtener un importe líquido de 5000 um el 19 de enero, después de efectuar un descuento bancario simple, con una tasa anticipada de 18% anual?

Solución

$$VL = 5000 \text{ um.}$$

$$TNA = 0.18, dd = 0.18/360 = 0.0005$$

$$n = 39$$

$$VL = S - D$$

$$VL = S - (S * d * n)$$

$$VL = S (1 - d * n)$$

$$S = VL / (1 - d * n)$$

$$S = 5000 / (1 - 0.0005 * 39)$$

$$S = 5000 / 0.9805$$

$$S = 5099.44$$

41. ¿Cuál es el valor nominal de un pagaré, cuyo descuento bancario simple realizado 37 días antes de su vencimiento, con una tasa anticipada nominal de 2% mensual, permitió obtener un valor líquido de 6700 um?

Solución

$$VL = 6700 \text{ um.}$$

$$da = 0.02 \text{ mensual, } dd = 0.02/30 = 0.0006666667$$

$$n = 37$$

$$VL = S - D$$

$$VL = S - (S * d * n)$$

$$VL = S(1 - d * n)$$

$$S = VL / (1 - d * n)$$

$$S = 6700 / (1 - 0.0006666667 * 37)$$

$$S = 6869.45$$

Descuento con tasa d nominal variable

42. Se requiere calcular el descuento bancario simple que debe efectuarse a un pagaré que tiene un valor nominal de 6000 um, vence el 24 de setiembre y se descontará por el Banco Norte el 14 de abril del mismo año. En la fecha del descuento, la tasa anticipada nominal fue de 20% anual, la cual cambiará el 21% a partir del 15 de julio y a 22% a partir del 16 de setiembre, esta última tasa anticipada nominal anual se mantendrá hasta el vencimiento del plazo del descuento.

Solución

$$S = 6000$$

Fecha de vencimiento: 24 de setiembre

Fecha de descuento: 14 de abril.

:

D = ¿? Bancario imple con tasa nominal anticipada variable.

Días que faltaban para el vencimiento:

Del 14/04 al 15/07, 92 días

Del 15 de abril al 16/09, hay 63 días

Del 16 de setiembre al 24/09, hay 8 días

Aplicando la fórmula:

$D = S \cdot [\text{SUMA (dn)}]$,con diferentes tasas para cada período

$$D = 6000[0.20/360 \cdot 92 + 0.21/360 \cdot 63 + 0.22/360 \cdot 8]$$

$$D = 6000[0.051111 + 0.03675 + 0.00488889] =$$

$$D = 6000[0.09275]$$

$$D = 556.5$$

43. Una empresa descontó el 16 de junio un pagaré con un valor nominal de 8000 um, el cual vencerá el 9 de octubre del mismo año. El banco que efectuará el descuento bancario simple aplicará una tasa anticipada nominal que cambiará conforme al siguiente cronograma:

d Nominal		A partir del
Anual	18,0%	16/06
Trimestral	5,0%	16/08

Se requiere calcular el importe del descuento bancario simple.

Solución

$$S = 8000$$

Fecha de vencimiento: 09/10

Fecha de descuento: 16/06

Tasas de descuento variables, en un gráfico:

16/06 _____ 16/08 _____
09/10_

Fecha _____ de

Vcmto.

Descuento

$$da = 0.18 \text{ (TNA)} \qquad 0.05 \text{ (TNT)}$$

$D = ?$ Bancario simple con tasa nominal anticipada variable.

Días que faltaban para el vencimiento:

Del 16/06 al 16/08, hay 61 días

Del 16 de agosto al 09/10, hay 54 días

Aplicando la fórmula:

$D = S \cdot [\text{SUMA (dn)}]$,con diferentes tasas para cada período

$$D = 8000[0.18/360 \cdot 61 + 0.05/90 \cdot 54]$$

$$D = 8000[0.0305 + 0.03] =$$

$$D = 8000[0.0605]$$

$$D = 484$$

Valor líquido y valor nominal de un título valor con tasa d nominal variable

44. Calcule el valor líquido de un pagaré con un valor nominal de 6300 um que tiene como fecha de vencimiento el 15 de diciembre. El pagaré será sometido a un descuento bancario simple por el Banco Sur el 11 de julio del mismo año, con una tasa anticipada nominal sujeta a las variaciones que se producirán en la siguiente fechas:

d Nominal		A partir del
Anual	16,0%	11/07
Mensual	1,5%	15/08

Solución

Días que faltan según la tasas:

Del 11 de julio al 15 de agosto, faltan 35 días con TND = $0.16/360 = 0.00044444$

Del 15 de agosto al 15 de diciembre, faltan 122 días con TND = 0.005

da = 0.015 mensual, dd = $0.015/30 = 0.0005$

Aplicando la fórmula

$P = S [1 - \text{Sumad} \cdot n]$] P = Valor líquido

$P = S [1 - (0.00044444 \cdot 35 + 0.0005 \cdot 92)]$

$P = 6300[1 - (0.06155556)]$

$P = 6300(0.93844444)$

P = 5817.70

45. Se está evaluando una propuesta de financiamiento a través del descuento bancario simple de un pagaré que tiene como fecha de vencimiento el 30 de junio. El banco que dará el financiamiento aplica tasas anticipadas nominales que se variarán en las siguientes fechas:

d Nominal		A partir del
Trimestral	4,0%	30/04
Mensual	1,5%	16/06

¿Cuál sería el valor nominal del pagaré si el descuento se realiza el 30 de abril del mismo año, fecha en la cual se requiere disponer un valor líquido de 6000 um?

Solución

P = 6000 um

Fecha de vencimiento: 30 de junio

Fecha de descuento: 30 de abril

n = 61 días

Tasas variables

Del 30 de abril al 16 de junio ,47 días al TNT = 0.04, TND = $0.04/90 = 0.00011111$

Del 16 de junio al 30 de junio 14 día al 0.015 mensual, TND = $0.015/30 = 0.0005$

Aplicando la fórmula del valor nominal:

$$S = P [1 / 1 - \text{SUMA}(d \cdot n)]$$

$$S = 6000[1 - (0.00011111 \cdot 47 + 0.0005 \cdot 14)]$$

$$S = 6000 / [1 - 0.0122222]$$

$$S = 6000 / [0.98777778]$$

$$S = 6172.13$$

Descuento bancario compuesto

Descuento con tasa d efectiva constante

46. Calcule el descuento bancario compuesto efectuado a una letra de cambio con valor nominal de 2500 um, cuando le faltan 37 días para su vencimiento. A este título valor se le aplicó una tasa anticipada afectiva de 1,5% mensual.

Solución

$$S = 2500 \text{um}$$

$$d = 0.015$$

$$n = 37 \text{ días} = 37/30 = 1.2333333$$

D = Bancario compuesto ¿?

Aplicando la fórmula

$$D = S[1 - (1 - d)^n]$$

$$D = 2500 [1 - (1 - 0.015)^{1.2333333}]$$

$$D = 2500(0.0184675)$$

$$D = 46.17$$

47. Determine el tiempo que falta para el vencimiento de una letra de cambio con valor nominal de 5000 um. A esta letra se le efectuó un descuento bancario compuesto, con una tasa anticipada efectiva el 1% mensual, y produjo un valor líquido de 4938.40 um.

Solución

$$S = 5000 \text{ um}$$

$$d = 0.01 \text{ mensual}$$

$$VL = 4938.40, VL = S - D$$

$$D = 5000 - 4938.40$$

$$D = 61.60$$

Aplicando la fórmula:

$$n = \text{Log} (1 - D/S) / \text{Log} (1 - d)$$

$$n = \text{Log} (1 - 61.60/5000) / \text{Log} (1 - 0.01)$$

$$n = \text{Log} (0.98768) / \text{log} (0.99)$$

$$n = -0.00538374 / -0.00436481$$

$$n = 1.233444 \text{ meses.}$$

$$n = 1.233444 * 30$$

$$n = 36.9 = 37 \text{ días}$$

Valor líquido y valor nominal de un título valor con tasa d efectiva constante

48. Calcule el valor líquido que se obtendrá después de efectuar el descuento bancario compuesto a una letra de cambio con valor nominal de 5000 um. , con una tasa anticipada efectiva de 1.5% mensual cuando faltan 52 días para su vencimiento.

Solución

$$S = 5000 \text{ um}$$

$$de = 0.015$$

$$n = 52 \text{ días} = 52/30 = 1.733333$$

Aplicando la fórmula

$$VL = S - D$$

$$VL = S - S[1 - (1-d)^n]$$

$$VL = S(1 - [1 - (1-d)^n])$$

$$VL = 5000(1 - [1 - (1-0.015)^{1.73333}])$$

$$VL = 5000(1 - 0.0258568)$$

$$VL = 5000(0.9741432)$$

$$VL = 4870.72$$

49. Calcule el valor líquido que puede disponerse hoy (19 de enero) después de haberse efectuado el descuento bancario compuesto de dos letras de cambio con valores nominales de 4500 um y 7800 um., las cuales vencen el 20 y 26 de febrero del mismo año respectivamente. El banco descontó las letras de cambio, con una tasa anticipada efectiva de 2 % mensual.

Solución

Letra 1

$$S = 4500 \text{ um}$$

$$de = 0.020$$

n = del 19 de enero al 20 de febrero

$$n = 32 \text{ días} = 32/30 = 1.06666667$$

Aplicando la fórmula

$$VL = S - D$$

$$VL = S - S[1 - (1-d)^n]$$

$$VL = S(1 - [1 - (1-d)^n])$$

$$VL = 4500(1 - [1 - (1-0.02)^{1.0666667}])$$

$$VL = 4500(1 - 0.02131902)$$

$$VL = 4500(0.97868098)$$

$$VL = 4404.06$$

Letra 2

$$S = 4500 \text{ um}$$

$$de = 0.020$$

n = del 19 de enero al 26 de febrero

$$n = 38 \text{ días} = 38/30 = 1.26666667$$

$$VL = 7800(1 - [1 - (1-0.02)^{1.2666667}])$$

$$VL = 7800(1 - 0.02526544)$$

$$VL = 7800(0.97473456)$$

$$VL = 7602.93$$

$$\text{VL total} = 4404.06 + 7602.93 = 12006.99$$

50. En el financiamiento de un automóvil cuyo precio al contado es de 10000 um. , la institución financiera exige al cliente una cuota inicial de 4000 um. un pago adelantado de 1000 um. y una letra de cambio con vencimiento a 90 días con un valor nominal de 5312.41 um, a la cual se le aplicó una tasa anticipada efectiva de 2% mensual. Si el cliente solicita que el importe de las 1000 um. se incluya en la letra de 90 días. ¿cuál el valor nominal de la nueva letra de cambio?

Solución:

$$\text{Saldo por pagar} = 10000 - 4000 - 1000 - 5312.41/(1+0.02)^3$$

$$\text{Saldo por pagar} = 10000 - 4000 - 1000 - 5006.00259$$

$$\text{Saldo por pagar} = 10000 - 4000 - 5006.00259 \text{ (1000 no se descuentan)}$$

$$\text{Saldo por pagar} = 993.99741 = 1000$$

$$\text{Nueva letra} = (1000+5006.00259)(1 + 0.02)^3$$

$$\text{Nueva letra} = 6006(1.061208) = 6374.89$$

51. El precio de venta original de un artículo es 1750 um. ¿Por cuánto tendría que ofrecerse para promocionar un descuento de 10% sobre el nuevo precio de modo que después del descuento se obtenga el mismo importe del precio de venta original?

Solución:

$$PV = 1750$$

$$NPV = 1750 + X$$

$$PRn = (1750 + X) (1 - 0.10), \text{ Precio rebajado en el período } n$$

$$PRn = (1750 + X)(0.90)$$

$$PRn = 1575 + 0.90X = 1750$$

$$X = (1750 - 1575) / 0.90$$

$$X = 194.44$$

$$NPV = 1750 + 194.44$$

$$\checkmark \quad \mathbf{NPV = 1944.44}$$

Descuento con tasa efectiva d variable

52. Una empresa descontó el 08 de abril un pagaré con valor nominal de 11500 um. que vencerá el 19 de agosto de ese mismo año .El banco que efectuará el descuento bancario compuesto aplicará **una tasa anticipada efectiva** que cambiará conforme al siguiente cronograma :

d efectiva		A partir del
Anual	18.0%	08/04
Trimestral	5.0%	15/05
Mensual	1.8%	01/08

Se requiere calcular el importe de descuento bancario compuesto.

Solución:

$$S = 11500$$

Fecha de descuento: 08 de abril

Fecha de vencimiento: 19 de agosto.

$$n = 133 \text{ días}$$

Tasas variables, Las tasas se mantienen en su valor cuando son efectivas y los períodos se convierten a la dimensión de la tasa

Del 08 de abril al 15 de mayo, 37 días con TEA = 0.18

$$37 \text{ días} = 37/360 = 0.10277778$$

Del 15 de mayo al 01 de agosto, 78 días con TNT = 0.05

$$78 \text{ días} = 78/90 = 0.86666667$$

Del 01 de agosto al 19 de agosto, 18 días con TNM = 0.018,

$$18 \text{ días} = 18/30 = 0.6$$

Aplicando la fórmula de descuento bancario compuesto con variación de tasa:

$$D = S [1 - \text{Product} (1 - d)^n]$$

$$D = 11500[1 - (1 - 0.18)^{0.102777778} (1 - 0.05)^{0.86666667} (1 - 0.018)^{0.6}]$$

$$D = 11500[1 - (0.97981025)(0.95651942)(0.98916079)]$$

$$D = 11500[1 - 0.92704894]$$

$$D = 11500(0.07295106)$$

$$D = 838.94$$

Valor líquido y valor nominal de un título valor con tasa d efectiva variable.

53. Calcule el valor líquido de un pagaré con valor nominal de 12000 um, que tiene como fecha de vencimiento el 24 de octubre. El pagaré será sometido a un descuento bancario compuesto por el banco Sur el 11 de julio del mismo año, con **una tasa anticipada efectiva**, sujeta a las variaciones que se producirán en las siguientes fechas:

d efectiva		A partir del
Anual	16.00%	11/07
Mensual	1.5%	30/08

Solución

$$S = 1000 \text{ um}$$

Fecha de descuento: 11 de julio

Fecha de vencimiento: 24 de octubre.

$$n = 105 \text{ días}$$

$$P = ?$$

Tasas

Del 11 de julio al 30 de agosto. , 50 días, $50/360 = 0.13888889$ con TEA = 0.16,

Del 30 de agosto al 24 de octubre ., 55 días = $55/30 = 1.83333333$, con TEM = 0.015,

Aplicando la fórmula para valor liquido P en descuento bancario compuesto con variación de tasas anticipadas efectivas:

$$P = S [\text{Producto. } ((1-d)^n)]$$

$$P = 12000[(1 - 0.16)^{0.13888889} (1 - 0.015)^{1.83333333}]$$

$$P = 12000[0.94940094]$$

$$P = 11392.81$$

54. Se está evaluando una propuesta de financiamiento a través del descuento bancario compuesto de un pagaré que tiene como fecha de vencimiento el 30 de diciembre. El banco que dará el financiamiento aplica **tasas anticipadas efectivas** que variarán en las siguientes fechas :

	d efectiva	A partir del
Trimestral	4.0%	30/06
Mensual	1.5%	16/11

¿Cuál sería el valor nominal del pagaré si el descuento se realiza el 30 de junio de mismo año, fecha en la cual se requiere disponer un valor líquido de 3000 um?

Solución

$P = 3000 \text{ um}$

Fecha de descuento: 30 de junio

Fecha de vencimiento: 30 de diciembre

$n = 183 \text{ días}$

$S = ?$

Tasas:

Del 30 de junio al 16 de nov. , 139 días, $139/90 = 1.54444444$, con TNT = 0.04

Del 16 de nov. Al 30 de dic., 44 días $= 44/30 = 1.46666667$ con TNM = 0.015

Aplicando la fórmula para Valor nominal con tasas efectivas anticipadas variables:

$$S = P [1 / \text{Product.}(1-d)^n]$$

$$S = 3000[1/ (1 - 0.04)^{1.48888887} (1 - 0.015)^{1.46666667}]$$

$$S = 3000[1/0.91831577]$$

$$S = 3000(1.08895005)$$

$$S = 3266.85$$

Descuento generado en cualquier período de descuento

55. Un pagaré cuyo valor nominal es 5000 um se somete a un descuento bancario compuesto con una tasa anticipada efectiva de 2% mensual, 3 meses antes de vencimiento. Calcule el descuento que contablemente se generaron en cada mes del plazo del descuento.

Solución

$$S = 5000 \text{ um}$$

$$de = 0.03$$

$$D_1 = ?$$

$$D_2 = ?$$

$$D_3 = ?$$

Aplicando la fórmula:

$$D_k = Sd_e (1 - d_e)^{k-1}$$

Para el mes 1

$$D_1 = 5000 * 0.02 (1 - 0.02)^{1-1} = 100$$

$$D_2 = 5000 * 0.02 (1 - 0.02)^{2-1} = 98$$

$$D_3 = 5000 * 0.02 (1 - 0.02)^{3-1} = 96.04$$

56. Un pagaré cuyo valor nominal es 3000 um y cuya fecha de vencimiento es el 3 de noviembre se descontó cuanto faltaban 180 días para su vencimiento con una tasa anticipada efectiva del 3% mensual calcule el descuento bancario compuesto que se le aplico en el tercer y quinto mes.

Solución

$$S = 3000 \text{ um}$$

$$de = 0.03$$

$$D_3 = ?$$

$$D_5 = ?$$

Aplicando la fórmula:

$$D_k = Sd_e (1 - d_e)^{k-1}$$

Para el mes 3

$$D_3 = 3000 * 0.03 (1 - 0.03)^{3-1} = 84.68$$

Para el mes 5

$$D_5 = 3000 * 0.03 (1 - 0.03)^{5-1} = 79.68$$

Descuento con tasa d nominal capitalizable

57. ¿Cuál será el importe del descuento bancario compuesto de un pagaré con valor nominal de 7000 um, el cual vence dentro de 110 días? La tasa anticipada nominal fue el 12% anual capitalizable trimestralmente.

Solución

$$S = 7000 \text{ um}$$

$$de = 0.020$$

$$n = 110 \text{ días} = 110/90 = 3.66 \text{ trimestres.}$$

$$TNA = 0.12, \text{ capitalizable trimestralmente, } TNT = 0.12/4 = 0.03$$

Aplicando la fórmula:

$$D = S[1 - (1 - d_n/m)^n]$$

$$D = 7000[1 - (1 - 0.12/4)^{3.66}]$$

$$D = 7000 [1 - 0.03]^{1.22222}$$

$$D = 7000[1 - (0.96345658)]$$

$$D = 7000(0.03654342)$$

$$\mathbf{D = 255.80}$$

58. A un pagaré con valor nominal de 5000 um, que vence dentro de 4 meses, se le efectuó un descuento bancario compuesto, con una tasa anticipada nominal anual capitalizable mensualmente de 36% para el primer mes de 48% para los últimos 3 meses. ¿Cuál fue su valor líquido?

Solución

$$S = 5000$$

$$n = 4 \text{ meses}$$

$$VL = 20000 \text{ um.}$$

$$TNA = 0.36 \text{ para el primer mes, } TNM = 0.36/12 = 0.03$$

$$TNA = 0.48 \text{ para los tres últimos meses, } TNM = 0.48 / 12 = 0.04$$

Aplicando la fórmula

$$VL = S * [1 - (1 -) * (1 -)]$$

$$\mathbf{S = 4290.97}$$

59. ¿Cuál debe ser el valor nominal de un pagaré que será descontando el 11 de julio y vencerá el 9 de setiembre del mismo año, si se requiere obtener un importe líquido de 20000 um? en el descuento bancario compuesto se aplicará una tasa anticipada nominal de 9% anual capitalizable mensualmente.

Solución

$$\text{Fecha de descuento} = 11 \text{ de julio}$$

$$\text{Fecha de vencimiento} = 09 \text{ de setiembre}$$

$$VL = 20000 \text{ um.}$$

$$TNA = 0.09$$

$$TNM = 0.09/12 = 0.0075$$

$$n = \text{Del 11 de julio al 09 de setiembre hay 60 días, } 60/30 = 2 \text{ meses}$$

Aplicando la fórmula

$$VL = S - D$$

$$VL = S - S[1 - (1-d)^n]$$

$$VL = S(1 - [1 - (1-d)^n])$$

$$S = VL / (1 - [1 - (1-d)^n])$$

$$S = 20000 / (1 - [1 - (1 - 0.0075)^2])$$

$$S = 20000 / 1 - 0.01494375$$

$$\mathbf{S = 20303.40}$$

Equivalencia de la tasa d con la tasa i

60. Al descuento bancario simple efectuando a un pagaré cuando faltaban 90 días para su vencimiento se le aplicó una tasa anticipada nominal de 18% anual. ¿Cuál es su TNA vencida equivalente?

Solución

$n = 90$ días, trimestral

$d_{an} = 0.18$

j vencida = ¿?

Aplicando la fórmula

$j = d_n / (1 - d_n)$, según la tasa del periodo de vencimiento

$j = 0.18 / (1 - 0.18/4)$

$j = 0.18 / 0.955$

$J = 0.1884$

$j = 18.84\%$ anual

61. Al descuento racional simple efectuando a un pagaré cuando faltaban 90 días para su vencimiento se le aplicó una tasa vencida nominal de 18% anual, ¿cuál es su TNA anticipada equivalente?

Solución

$n = 90$ días, trimestral

$J_{nv} = 0.18$

$d_{nv} = ?$

Aplicando la fórmula

$d_n = J / (1 + jn)$, según la tasa del periodo de vencimiento

$d_n = 0.18 / (1 + 0.18 * 90/360)$

$d_n = 0.18 / (1 + 0.045)$

$d_n = 0.1722488$

$d_n = 0.1722488$

$d_n = 17.22488\%$

62. Al descuento bancario compuesto efectuado a un pagaré cuando faltaban 90 días para su vencimiento se le aplicó una tasa anticipada efectiva de 18% anual. ¿cuál es su TEA vencida equivalente?

Solución

$d_{ea} = 0.18$

$i = ?$

Aplicando la fórmula:

$$i = dea / 1 - dea$$

$$i = 0.18 / 1 - 0.18$$

$$i = 0.18/0.82$$

$$i = 0.2195122$$

$$i = \mathbf{21.95122\%}$$

63. Al descuento racional compuesto efectuado a un pagaré faltando 90 días para su vencimiento se le aplicó una tasa vencida efectiva de 18% anual ¿cuál es su tasa anticipada efectiva anual equivalente?

Solución

$$jev = 0.18$$

$$dev = \text{¿?}$$

Aplicando la fórmula

$$dev = i/1+i,$$

$$dev = 0.18/ 1.18$$

$$dev = 0.15254237$$

$$dev = \mathbf{15.2554237\%}$$

Descuento comercial

Descuento comercial unitario

64. Calcule el descuento comercial por efectuar sobre el precio de venta de un artículo, si este es de 1000 um y se concede una rebaja de 5%.

Solución

$$PV = 1000 \text{ um}$$

$$DC = 0.05 * 1000 = 50$$

65. Calcule el importe de los descuentos comerciales que se efectuarán en una venta a plazos, amortizable con pagos mensuales de 100 um que vencen el 1 de cada mes, que otorga los siguientes descuentos:

- 5% por adelantarse al vencimiento.
- 2% si los pagos se efectúan hasta el día 7 de cada mes.

Solución

Pagos mensuales

$$\mathbf{a. \quad 5\% \text{ de } 100 = 5}$$

$$\mathbf{b. \quad 2\% \text{ 7 días de cada mes}}$$

$$2\% \text{ de } 10 = 2$$

66. La empresa El Buen Vestir S.A adiciona a la venta de sus artículos un margen de utilidad de 20% sobre el costo de la mercancía. Por cambio de temporada piensa rematar el stock de chompas cuyo costo unitario es 50 um, lo que significa rebaja su margen de 20% a 5% sobre el costo. ¿Cuál es el nuevo importe de la utilidad bruta?

Solución:

$$PV = 50 + 0.20 \cdot 50 = 60$$

$$U = PV - C$$

$$U = 60 - 50 = 10 \text{ um.}$$

$$U = 50 + 0.5 \cdot 50 - 50$$

$$U = 2.50$$

$$\text{Utilidad bruta} = 10 - 2.50 = 7.50$$

Descuento comercial sucesivo

67. ¿Cuál es la tasa de descuento comercial total si una tienda concede sobre el precio de venta de su mercadería una rebaja e 10% + 8% + 5%?

Solución

Tasa de descuento:

$$d = 1 - [(1 - 0.10) (1 - 0.08) (1 - 0.05)]$$

$$d = 1 - [(0.90)(0.92)(0.95)]$$

$$d = 1 - 0.7866$$

$$d = 0.2134$$

$$d = 21.34\%$$

68. Por aniversario, los supermercados únicos están concediendo descuento de 20% + 15% + 5% sobre los precios de venta de sus productos. Si la familia Martínez efectúa una compra de 320 um,

a. ¿Cuál será el descuento total en unidades monetarias?

b. ¿Cuál es la tasa de descuento acumulada?

Solución

Precio de Venta = 320

Descuentos sucesivos: 20% + 15% + 5%

Aplicando la fórmula:

$$Dc = PV [1 - (1 - d_1)(1 - d_2)(1 - d_3)] \text{ en este caso :}$$

$$Dc = 320 [1 - (1 - 0.20)(1 - 0.15)(1 - 0.05)]$$

$$Dc = 320 [1 - (0.80)(0.85)(0.95)]$$

$$Dc = 320(0.354)$$

$$a) Dc = 113.28, PRn = 320 - 113.28 = 206.72$$

$$b) \text{ Tasa acumulada } 1 - (0.80)(0.85)(0.95)$$

$$1 - 0.646 = 0.354$$

$$d = 35.4\%$$

Ultimo precio rebajado con descuentos sucesivos

69. Con los datos del problema anterior, Calcule directamente el precio de venta rebajado.

Solución

Aplicando la fórmula:

$$PR_n = PV [(1-d_1)(1-d_2)(1-d_3)]$$

$$PR_n = 320[(1-0.20)(1-0.15)(1-0.05)]$$

$$PR_n = 320[(0.80)(0.85)(0.95)]$$

$$PR_n = 320 * 0.646$$

$$PR_n = 206.72$$

70. Calcule el equivalente de un aumento de 20% en el precio de venta y una rebaja de 15% realizados de forma sucesiva. Compruebe su respuesta con una supuesta liquidación.

Solución

$$d = [1 - (1+0.20)(1-0.15)]$$

$$d = [1 - (1.20)(0.85)]$$

$$d = [1 - 1.02]$$

$$d = -0.02 = 2\%, \text{ aumento neto } 2\%$$

Liquidación: Un producto tiene un precio de venta de 100 um

Le aumentamos 20%, entonces su Precio es 120, luego se le rebaja 15%

de 120, $120 * 0.15 = 18$, Nuevo precio $120 - 18 = 102$, aumento neto = $2/100 = 2\%$

71. ¿Cuál deber el precio de venta de una mercadería que fue adquirida a un precio de 20 um, al que se le aplicó un descuento comercial de 15% + 10%, con el objeto de obtener una utilidad de 30% sobre el costo

Solución

$$PC = 20 \text{ um}$$

$$PV = 1.30 * 20(1-0.15)(1-0.10)$$

$$PV = 1.30 * 20 * 0.85 * 0.90$$

$$PV = 19.89 \text{ um}$$

Descuento por pago anticipado

72. Una empresa otorga créditos a 40 días y ofrece una tasa de descuento de 3% a los clientes que paguen dentro de los primeros días, 3/10 neto 40. Calcule la TA si se establecen las siguientes condiciones:

A. 4/20, neto 50.

B. 3/30, neto 50.

C. 3/25, neto 45.

Solución:

A) 4/20, neto 50, significa que el crédito se ha otorgado a 50 días, pero si paga dentro de los primeros 20 días, se le descontará 4%

Entonces si el precio al crédito fuera 100 um., hasta los 20 días le hará un descuento de 0.04, o sea pagaría $100 - 0.04 * 100 = 96$ soles, luego la tasa efectiva por 30 días que faltan será $= 4/96 = 0.04566667$

$$\text{Luego TEA} = (1 + 0.04566667)^{360/30} - 1 = 63.20\%$$

B) 3/30, neto 50, significa que el crédito se ha otorgado a 50 días, pero si paga dentro de los primeros 30 días, se le descontará 3%

Entonces si el precio al crédito fuera 100 um., hasta los 30 días le hará un descuento de 0.03 o sea pagaría $100 - 0.03 * 100 = 97$ soles, luego la tasa efectiva por 20 días que faltan será $= 3/97 = 0.03092784$

$$\text{Luego TEA} = (1 + 0.03092784)^{360/20} - 1 = 73.02\%$$

C) 3/25, neto 45, significa que el crédito se ha otorgado a 45 días, pero si paga dentro de los primeros 25 días, se le descontará 3%

Entonces si el precio al crédito fuera 100 um., hasta los 25 días le hará un descuento de 0.03, o sea pagaría $100 - 0.03 * 100 = 97$ soles, luego la tasa efectiva por 20 días que faltan será $= 3/97 = 0.03092784$

$$\text{Luego TEA} = (1 + 0.03092784)^{360/20} - 1 = 73.02\%$$

4. 3. Problemas diversos.

Interés simple y descuento simple

1. La señorita Mayra firma un pagaré el 17 de octubre del 2011, calculado sobre un capital de 17500 dólares a tasa de interés calculada 13% trimestral, cobrable el 31 de julio del año 2012.
- Calcular el monto del pagaré y los intereses.
 - El señor Chapana interesado en el documento le ofrece comprar a Mayra a los 3 meses y 17 días de la fecha de suscripción.

Determine e la conveniencia o no de la venta si le ofrece una tasa de actualización bimestral del 9.5%

Solución:

- a. El valor de hoy o valor actual del pagaré es 17500, al 13% trimestral

Con vencimiento el 31 de julio del 2012, entonces:

$$P = 17500 = C$$

$$TNT = 0.13$$

$$TND = 0.13/90 = 0.00144444$$

n = t = Plazo de vencimiento, desde el 17 de octubre al 31 de julio, hay:

- ✓ Octubre, 17 al 31 , 14 días
- ✓ Noviembre, 30 días
- ✓ Diciembre, 31 días
- ✓ Enero, 2012, 31 días
- ✓ Febrero, 2012, 29 días
- ✓ Marzo, 2012, 31 días
- ✓ Abril, 2012, 30 días
- ✓ Mayo, 2012, 31 días
- ✓ Junio, 2012, 30 días
- ✓ Julio, 31 días.
- ✓ Total días = 14 + 30 + 31 + 31 + 29 + 31 + 30 + 31 + 30 + 31 = 288 días

Calculando el monto:

$$M = C(1+i*t)$$

$$M = 17500(1+ 288*0.00144)$$

$$M = 17500(1.41472)$$

$$M = 24779.98$$

Los intereses se calculan de la formula

$$M = C + I$$

$$\text{Entonces: } I = M - C$$

$$I = 24757.6 - 17500$$

$$I = 7257.60$$

b. Si le ofrecen descontarlo después de 3 meses y 17 días de la firma del documento, la fecha de descuento es:

17 octubre-----30 días-----16 de noviembre---- 60 días
 -----16 de diciembre-----90 días- -----15 de enero- -----16 días ----31 de
 enero ----1 día----01 de febrero.

Faltaban para el 31 de julio fecha de vencimiento:

- ✓ 27 días de febrero
- ✓ 31 días de marzo
- ✓ 30 días de abril
- ✓ 31 días de mayo
- ✓ 30 días de junio
- ✓ 31 días de julio

Faltaban 180 días

Bimestres: $180 / 60 = 3$

Tasa de descuento bimestral: 0.095

$$\text{Descuento: } D = 24780 * 0.095 * 3$$

$$D = 7062$$

$$VL = 24780 - 7062$$

$$VL = 17718$$

❖ **Le podría convenir ya que recibiría antes del vencimiento la suma de 17718 más de lo que ella prestó, 17500, pero la ganancia será poca 218.**

2. Un inversionista recibió un pagaré por valor de \$120.000 a un interés del 8% el 15 de julio con **vencimiento** a 150 días. El 20 de octubre del mismo año lo ofrece a otro inversionista que desea ganar el 10%. ¿Cuánto recibe por el pagaré el primer inversionista?

Solución

Para el primer inversionista

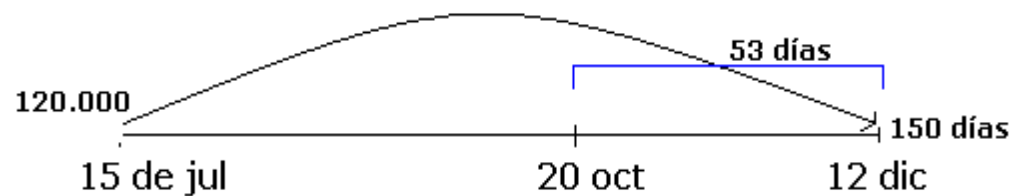
$$P = 12000$$

$$TNA = 0.08$$

$$TND = 0.08 / 360 = 0.00022222$$

$$t = 150 \text{ días}$$

Gráficamente se visualizan las operaciones:



Calculando el valor futuro del pagaré

$$VF = 120.000(1 + 0.00022222 * 150) = 124.000$$

Para el segundo inversionista:

Luego cuando lo ofrece el 20 de octubre a la tasa de descuento del 10 %,

faltaban 53 días, Calculamos el valor líquido: $VL = VF - D$

$$VL = VF - (VF * d * n) = VF * (1 - d * n)$$

$$\text{Tasa de descuento diaria: } d = 0.10 / 360 = 0.00027$$

$$\text{Luego } VL = 124000 * (1 - 0.00027 * 53)$$

$$VL = 122174$$

3. Una persona debe cancelar \$14.000 a 3 meses, con el 8% de interés. Si el pagaré tiene como cláusula penal que, en caso de mora, se cobre el 10% por el tiempo que exceda al plazo fijado ¿qué cantidad paga el deudor, 70 días después del vencimiento?

Solución

$$P = 14000$$

$$n = 3 \text{ meses} = 90 \text{ días}$$

$$TNA = 0.08, TNM = 0.08/360 = 0.00022222$$

$$VF = P * (1 + i * n)$$

$$VF = 14000 * (1 + 0.00022222 * 90)$$

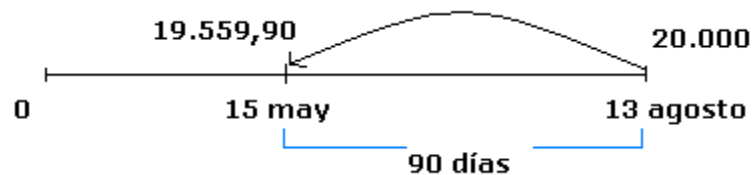
$$VF = 14280$$

Pero como pagó 70 días después del vencimiento con TNA de 10% por mora
 $TNM = 0.10 / 360 = 0.00027778$
 Luego $VF = 14280 * (1 + 0.00027778 * 70)$
 $VF = 14557.67$

4. Una persona descuenta el 15 de mayo un pagaré de \$ 20.000 con vencimiento para el 13 de agosto y recibe & 19.559,90. ¿A qué tasa de descuento racional o matemático se le descontó el pagaré?

Solución

Gráficamente visualizamos el problema:



$P = 19559.90$
 $S = 20000$
 $D = 20000 - 19559.90$
 $n = 90$
 d, con descuento racional
 Aplicamos la fórmula:
 $P = S (1 / 1 + d * n)$
 Operando y despejando el d,
 $19559.90 / 20000 = (1 / 1 + 90d)$
 $0.977995 = 1 / 1 + 90d$
 $88.01 d + 0.977995 = 1$
 $88.01d = 0.022005$
 $d = 0.00025$
 $d = 0.00025 * 360$
 $d = 0.09$
 $d = 9 \% \text{ anual}$

5. Una persona debe \$20.000 con vencimiento a 3 meses y \$16.000 con vencimiento a 8 meses. Propone pagar su deuda mediante dos pagos iguales con vencimiento a 6 meses y un año, respectivamente. Determine el valor de

los nuevos pagarés al 8% de rendimiento (tómese como fecha focal dentro de un año).

Datos.

$$P1 = 20000$$

$$P2 = 16000$$

Llevamos ambos pagarés a la fecha FOCAL a 12 meses con la TNA de 8 %

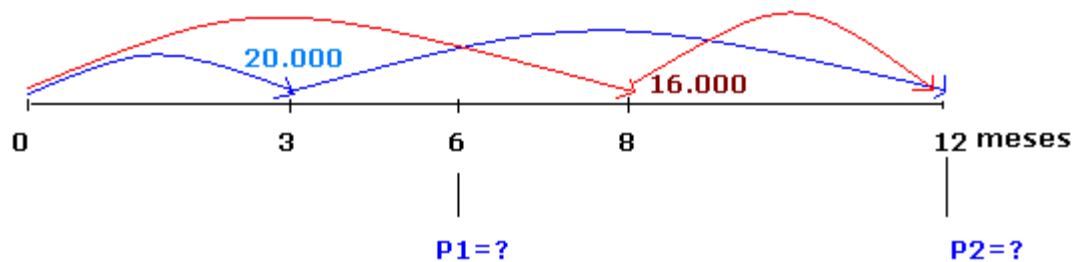
$$n_1 = 9 \text{ mese}$$

$$n_2 = 4 \text{ meses}$$

$$VF1 = 20000 * (1 + 0.08/12 * 9) = 21200$$

$$VF2 = 16000 * (1 + 0.08/12 * 4) = 16426.67$$

Gráficamente se visualiza, los flujos respectivos, los nuevos pagos y la fecha focal



$$\text{Deuda} = 21.200 + 16.426,67$$

$$\text{Deuda} = 37.626,67$$

Pagos

$$P1 = X (1 + 0.08 / 12 * 6) = 1.04 X$$

$$P2 = X$$

$$\text{Pagos} = P1 + P2$$

$$\text{Pagos} = 2.04 X$$

Equivalencia Financiera:

$$\text{Deuda} = \text{Pagos}$$

$$37626.67 = 2.04 X$$

Valor de los pagarés 18.444. 45

CAPÍTULO 5: TASAS

5.1 Problemas resueltos

Tasa

1. Las ventas de la compañía Alpha en el año 1 y año 2 fueron 334 505 um y 271 410 um respectivamente. ¿Cuál fue la tasa de crecimiento o decrecimiento de las ventas? Tome como base el año 1 y luego el año 2.

Solución

Base año1:

Tasa: $(271410 - 334505) / 334505 = -18.86 \% \text{ decrecimiento.}$

Base año 2:

Tasa: $(334505 - 271410) / 271410 = 23.25 \% \text{ crecimiento}$

2. En el presente mes las ventas de una empresa fueron 85 000 um, lo que representa un crecimiento de 20% con relación al mes anterior, ¿Cuánto se vendió en el mes base?

Solución

Las ventas del mes ascendieron a 85,000 que representan el 120%, respecto a mes

Anterior, se desea saber el importe de las ventas, planteamos la siguiente regla de 3:

85000 -----120%

X----- 100%

$$X = (85000 * 100) / 120$$

$$X = 70833.33$$

3. Si en el presente año se tuvo una producción de 17000 unidades, lo que representa una disminución del orden de 12.82% con relación al año anterior, ¿Cuánto fue la producción del año base?

Solución:

17000..... (100 - 12.82)%

X.....100%

17000..... 87.18 %

X.....100%

$$X = (17000 * 100) / 87.18 = 19499.88 \text{ unidades, } 19500 \text{ unidades}$$

Tasa vencida

4. Un capital de 1200 um produce un interés de 240 um en 28 días, ¿Cuál fue la tasa de interés devengada en ese periodo?

Solución:

$$i = 240/1200 = 0.20$$

i = 20% por el periodo de 8 días

5. ¿Qué tasa de interés se aplicó a un capital de 18750 um, que redituó un interés de 1500 um?

Solución:

$$i = 1500/18750 = 0.08$$

i = 8%

Tasa nominal y proporcional

6. Si una TNA es 24%, ¿Cuánto es la tasa proporcional: a. mensual; b. trimestral?

Solución

a. $= 0.24/12 = 0.02 = \mathbf{2\%}$

b. $= 0.24/4 = 0.06 = \mathbf{6\%}$

7. Si una TNM es 1,5%, ¿Cuánto es la tasa proporcional: a. trimestral; b. de 8 meses y c. anual?

Solución

a. Calculamos la TNA = $0.015 * 12 = 0.18$, TNT = $0.18/4 = 0.045 = \mathbf{4.5\%}$

b. Calculamos la TN8meses = $=0.015 * 8 = 0.12 = \mathbf{12\%}$

c. Calculamos la TNA = $0.015 * 12 = 0.18 = \mathbf{18\%}$

8. Si una TNS es 12%, ¿Cuál es la tasa proporcional cuatrimestral?

Solución:

$$TNA = 0.12 * 2 = 0.24\%, \quad TNC = 0.24/3 = 0.08 = \mathbf{8\%}$$

9. ¿Cuál será la tasa proporcional de 46 días correspondiente a una TNA de 20%?

Solución:

$$TNA = 0.20$$

$$TND = 0.46/360 = 0.00055556$$

$$TN46D = 0.025555$$

$$\mathbf{TN46D = 2.55\%}$$

10. Calcule las tasas proporcionales con los siguientes datos:

Tasa nominal		Tasa proporcional	
Plazo	Valor	Plazo	Valor
Anual	18,00%	Bimestral	$=0.18/6 = 0.03$
Semestral	9,00%	Anual	$0.09*2 = 0.18$
Mensual	2,00%	Trimestral	$0.02*3 = 0.06$
Anual	12,00%	85 días	$=0.12/360$ $*85=0.02833333$
85 días	2,83%	Anual	$=0.283/85 * 360 =$ 0.1199
95 días	3,00%	Mensual	$0.03/95 * 30 =0.0094736$
Bimestral	6,00%	45 días	$0.06/60 * 45 =0.045$
Mensual	2,50%	123 días	$0.025/30 * 123 =0.1025$

11. La tasa nominal aplicada al cálculo de un interés simple por 36 días es 2,4%. ¿Cuál fue la TNA cobrada en esa operación? Compruebe la tasa con un capital supuesto.

Solución

$$TN_{36\text{días}} = 0.024$$

$$TND = 0.024/36$$

$$TN=0.00066667$$

$$TNA = 0.00066667 * 360$$

$$TNA = 0.24$$

$$TNA = 24\%$$

12. Por un préstamo de 2000 um se cobró al termino de 42 días una tasa de interés simple de 2.8% ¿Cuál es la tasa proporcional de 90 días?

Solución

$$TN_{42\text{días}} = 0.028$$

$$TND = 0.028/42$$

$$TN=0.00066667$$

$$TNA = 0.00066667 * 90$$

$$TNA = 0.06$$

$$TNA = 6 \%$$

Conversión de una tasa nominal a una tasa efectiva

13. Calcule la TEA equivalente a una TNA de 24% capitalizable trimestralmente.

Solución:

$$TEA = (1 + 0.24/4)^4 - 1$$

$$TEA = 1.26247696 - 1$$

$$TEA = 0.26247696$$

$$TEA = 26.24\%$$

14. Calcule la TET a partir de una TNA de 36% capitalizable mensualmente.

Solución

$$TNM = 0.36/12 = 0.03$$

$$TET = (1.03)^3 - 1$$

$$TET = 1.092727 - 1$$

$$TET = 0.092727$$

$$TET = 9.27\%$$

15. Si la TNM es 2% y el periodo de capitalización mensual, ¿Cuál es la tasa efectiva: a. trimestral; b. de 8 meses y c. anual?

Solución

$$TNM = 0.02$$

a) Trimestral

$$TET = (1.02)^3 - 1$$

$$TET = 1.061208 - 1$$

$$TET = 0.061208$$

$$TET = 6.12\%$$

b) De 8 meses

$$TE8m = (1.02)^8 - 1$$

$$TE8m = 1.17165938 - 1$$

$$TE8m = 0.17165938$$

$$TE8m = 17.17\%$$

c) Anual.

$$TEA = (1.02)^{12} - 1$$

$$TEA = 1.2682 - 1$$

$$TEA = 0.2682$$

$$TEA = 26.82\%$$

16. Calcule la TEA que producirá una TNM de 2% que se capitaliza trimestralmente.

Solución

$$TNM = 0.02, TNA = 0.12 * 12 = 0.24$$

$$TNT = 0.24/4 = 0.06$$

Trimestral

$$\begin{aligned} \text{TEA} &= (1.06)^4 - 1 \\ \text{TEA} &= 1.26247696 - 1 \\ \text{TEA} &= 0.26247696 \\ \text{TEA} &= \mathbf{26.25\%} \end{aligned}$$

17. Calcule la TEA que producirá un depósito de ahorro por el cual se percibe una TNA de 18% con capitalización mensual.

Solución

$$\begin{aligned} \text{TNA} &= 0.18, \\ \text{TEA} &= 0.18/12 = 0.015, \text{ capitalización mensual} \\ \text{TEA} &= (1.015)^{12} - 1 \\ \text{TEA} &= 1.19561817 - 1 \\ \text{TEA} &= 0.19561817 \\ \text{TEA} &= \mathbf{19.56\%} \end{aligned}$$

18. ¿Cuál será la tasa efectiva devengada sobre un depósito a plazo pactado a una TNA de 18% con capitalización diaria durante 128 días?

$$\begin{aligned} \text{TNA} &= 0.18, \\ \text{TEA} &= 0.18/360 = 0.0005, \text{ capitalización diaria} \\ \text{TEA} &= (1.0005)^{128} - 1 \\ \text{TEA} &= 1.06607535 - 1 \\ \text{TEA} &= 0.06607535 \\ \text{T128d.} &= \mathbf{6.61\%} \end{aligned}$$

19. ¿Qué tasa efectiva debe aplicarse a un capital de 1000 um, colocado durante 6 meses en un banco que paga una TNA de 24%, capitalizable a diario?

Solución

$$\begin{aligned} \text{TNA} &= 0.24, \text{ capitalización diaria} \\ \text{TND} &= 0.24/360 = 0.00066667 \\ \text{TES} &= (1 + 0.00066667)^{180} - 1 \\ \text{TES} &= 1.12745177 - 1 \\ \text{TES} &= 0.1274577 \\ \text{TES} &= \mathbf{12.745\%} \end{aligned}$$

20. ¿Cuál será la TET si la TNA para los depósitos a plazo que pagan los bancos es 24% y la frecuencia de capitalización es diaria?

Solución

$$\begin{aligned} \text{TNA} &= 0.24, \text{ capitalización diaria} \\ \text{TND} &= 0.24/360 = 0.00066667 \\ \text{TET} &= (1 + 0.00066667)^{90} - 1 \\ \text{TES} &= 1.06181532 - 1 \end{aligned}$$

$$TES = 0.06181532$$

$$TES = 6.18\%$$

21. ¿Qué tasa efectiva debe aplicarse a un sobregiro de 1500 um que concedió el Banco Latinoamericano por el plazo comprendido entre el 20 y 25 de marzo al aplicar una TNA de 36% con capitalización mensual?

Solución

$$TNA = 0.36, \text{ capitalización diaria}$$

$$TND = 0.36/12 = 0.03$$

$$n = \text{del 20 a 25 de marzo, 5 días}$$

$$TE5 \text{ días} = (1+0.03)^{5/30} - 1$$

$$TE5 \text{ días} = 1.00493862 - 1$$

$$TE5 \text{ días} = 0.00493862$$

$$TE5 \text{ días} = 0.49386 \%$$

22. Se requiere determinar la tasa efectiva que debe aplicarse a un préstamo de 2000 um, que se concedió el 5 de mayo y se canceló el 10 de junio del mismo año. El banco que concedió el préstamo aplica TNA de 36% capitalizable bimestralmente.

Solución

$$TNA = 0.36, \text{ capitalización bimestral}$$

$$TNB = 0.36/6 = 0.06$$

$$n = \text{del 5 de mayo al 10 de junio, 36 días, } 36/60 = 0.6 \text{ bimestres}$$

$$TE0.6B = (1+0.06)^{0.6} - 1$$

$$TE0.6B = 1.03557968 - 1$$

$$TE0.6B = 0.03557968$$

$$TE0.6B = 3.557968\%$$

23. Calcule las tasas efectivas semestrales a partir de una TNA de 24% capitalizable cada 18, 22, 30, 35, 40 y 45 días respectivamente.

Solución

TES

$$TNA = 0.24, TN18 \text{ días} = 0.24/360 * 18 = 0.012$$

$$1 \text{ semestre tiene } 180/18 = 10 \text{ períodos de 18 días}$$

$$(1+0.012)^{10} - 1 = 0.12669178 = 12.669\%$$

$$TNA = 0.24, TN22 \text{ días} = 0.24/360 * 22 = 0.01466667$$

$$1 \text{ semestre tiene } 180/22 = 8.18181818 \text{ períodos de 22 días}$$

$$(1+0.01466667)^{8.181818} - 1 = 0.12651477 = 12.651\%$$

$$TNA = 0.24, TN30 \text{ días} = 0.24/360 * 30 = 0.02$$

$$1 \text{ semestre tiene } 180/30 = 06 \text{ períodos de 30 días}$$

$$(1+0.02)^6 - 1 = 0.1216242 = 12.616\%$$

$$TNA = 0.24, TN35 \text{ días} = 0.24/360 * 35 = 0.02333333$$

1 semestre tiene $180/35 = 5.14285714$ períodos de 35 días

$$(1+0.02333333)^{5.14285714} - 1 = 0.12594337 = \mathbf{12.594\%}$$

$$\text{TNA} = 0.24, \text{TN}40\text{días} = 0.24/360 * 40 = 0.02666667$$

1 semestre tiene $180/40 = 4.5$ períodos de 40 días

$$(1+0.02666667)^{4.5} - 1 = 0.12572571 = \mathbf{12.572\%}$$

1 semestre tiene $180/45 = 4$ períodos de 45 días

$$(1+0.03)^{10} - 1 = 0.12550881 = \mathbf{12.550\%}$$

$$\text{TNA} = 0.24 \text{ TN}18\text{días} = 0.24/360 * 45 =$$

1 semestre tiene $180/18 = 10$ períodos de 18 días

$$(1+0.12)^{10} - 1 = 0.12669178 = \mathbf{12.669\%}$$

24. Calcule la TEM que devengó un depósito de ahorro, desde el 3 de mayo al 8 de junio del mismo año. Durante ese período la TNA capitalizable mensualmente fue 48% hasta el 16 de mayo y partir de esa fecha bajo a 42%.

Solución

Desde el 3 de mayo al 8 de junio hay 36 días, es igual $36/30 = 1.2$ meses

Tasas: desde el 3 de mayo al 16 de mayo, 13 días $\text{TNA} = 0.48$, $\text{TNM} = 0.48/12 = 0.04$

Calculamos la tasa TEM de 13 días $= 13/30 = 0.43333333$ meses.

Agregamos la capitalización con TNA de 42%, $\text{TNM} = 0.42/12 = 0.035$ por 23 días $= 23/30 = 0.76666667$.

$$\text{TEM} = [(1+0.04)^{0.43333333} - 1] + (1+0.035)^{0.76666667} - 1$$

$$\text{TEM} = 0.0438662$$

$$\mathbf{\text{TEM} = 4.386\%}$$

25. Un capital colocado durante 6 meses a una TNA con capitalización trimestral, produce el mismo interés que si se hubiera estado durante 7 meses a la misma TNA a interés simple. Calcule la TNA.

Solución:

$$\mathbf{I = S - P}$$

$$I = P (1+i)^n - P$$

$$I = P [(1+i)^n - 1]$$

$$I = P [(1+\text{TNA}/4)^2 - 1]$$

$$I \text{ simple} = P * \text{TNA}/12 * 7$$

$$\text{Se igualan: } P [(1+\text{TNA}/4)^2 - 1] = P * \text{TNA}/12 * 7$$

$$P (1+\text{TNA}/4)^2 - 7P * \text{TNA}/12 = 1$$

$$P (1 + \text{TNA}/2 + \text{TNA}^2/16) - 7/12P - 1 = 0$$

Resolviendo

$$\mathbf{\text{TNA} = 133.33\%}$$

Conversión de una tasa efectiva a otra tasa efectiva de diferente plazo

26. Las acciones de la compañía Omega han tenido una tasa de rentabilidad de 17% durante 15 días, calcule la tasa de rentabilidad mensual si la tendencia de crecimiento se mantiene en la segunda quincena.

Solución:

$$TEQ = 0.77$$

$$TEM = (1 + 0.17)^2 - 1$$

$$TEM = 1.3689 - 1$$

$$TEM = 0.3689$$

$$TEM = 36.89\%$$

27. Una operación financiera produjo una tasa de rentabilidad efectiva de 1.5% en 10 días. ¿Cuál es la tasa de rentabilidad proyectada efectiva mensual?

Solución:

En 30 días hay 3 períodos de 10

$$TEM = (1 + 0.015)^3 - 1 = 0.04567837$$

$$TEM = 4.57\%$$

28. La empresa LAE, dedicada a la capitalización de fondos del público para desarrollar las empresas de su grupo económico, por campaña en su 25° aniversario, lanzó al mercado el programa de captación de fondos y paga las tasas que se presentan en el siguiente recuadro:

Plazo	3 meses		6 meses		12 meses	
Importes um	50 um a 5 000 um	5100 um a más	50 um a 5 000 um	5100 um a más	50 um a 5 000 um	5100 um a más
P Mensual	13,0%	13,5%	14,0%	14,5%	15,0%	15,5%
A Bimestral			30,0%	31,0%		
G Trimestral	44,0%	46,0%			52,0%	54,0%
O Semestral			100,0%	104,0%		
S Anual					220,0%	228,0%

Si usted supone que tiene un capital de 5100 um y está dispuesto a invertirlo durante un año, ¿Que opción o conjunto de opciones es la más rentable, si los intereses periódicos son reinvertidos a la misma tasa?

Solución

Capitalizamos cada opción de acuerdo a su tasa, su capitalización y el periodo solicitado:

$$TET = (1 + 0.135)^3 - 1 = 46.21\%$$

$$TES = (1+0.145)^6 - 1 = 125.36 \%$$

$$TEA = (1+0.155)^{12} - 1 = 463.62 \%$$

$$TEA = (1+0.46)^4 - 1 = 354.37 \%$$

TES con capitalización bimestral

$$TES = (1+0.31)^2 - 1 = 71.61\%$$

Conviene la TEA de 463.62% con capitalización mensual a 12 meses

29. Las acciones de la compañía Gamma, adquiridas el 3 de mayo y vendidas en la Bolsa de Valores de Lima el 11 de agosto del mismo año, tuvieron una tasa de rentabilidad de 26% durante ese periodo. Calcule la tasa de rentabilidad efectiva mensual.

Solución:

Del 03 mayo al 11 de agosto, hay 100 días, equivale a $100/30 = 3.33$ meses

$$(1+TEM)^{3.3333} - 1 = 0.26$$

$$TEM = \sqrt[3.3333]{1.26} - 1 = 0.07179361$$

$$TEM = 7.179\%$$

30. Calcule la TEM a partir de una TEA de 30%.

Solución

$$(1+TEM)^{12} - 1 = 0.30$$

$$TEM = \sqrt[12]{1.30} - 1$$

$$TEM = 0.02210445$$

$$TEM = 2.21\%$$

31. Calcule las tasas efectivas mensuales de los créditos sujetos al sistema de reajuste de deudas, si sus respectivas TET son 8%, 8,5% y 9%.

Solución

$$(1+TEM)^3 - 1 = 0.08$$

$$TEM = \sqrt[3]{1.08} - 1 = 0.02598557$$

$$= 2.598\%$$

$$TEM = \sqrt[3]{1.085} - 1$$

$$TEM = \sqrt[3]{1.08} - 1 = 0.02756644$$

$$= 2.756\%$$

$$(1+TEM)^3 - 1 = 0.09$$

$$TEM = \sqrt[3]{1.09} - 1 = 0.02914247$$

$$= 2.914\%$$

32. Una acción en el periodo de un año acumula una tasa efectiva de rentabilidad de 800%. ¿Cuál fue su tasa equivalente semestral de rendimiento?

Solución

$$TEA = (1 + TNA/12)^{12} - 1$$

$$8.0 = (1 + TNA/12)^{12} - 1$$

$$TNA/12 = {}^{12/9} - 1$$

$$TNA/12 = 0.20093696$$

$$TES = (1.20093696)^6 - 1$$

$$TES = 200\%$$

33. Si se concertó un préstamo a 90 días, el cual devenga una TET de 8% y se canceló 73 días después, ¿Qué tasa efectiva debe aplicarse por ese periodo?

Solución

$$TET = 0.08$$

$$n = 73 \text{ días} = 0.81111111$$

$$0.08 = (1 + TNT) - 1$$

$$TNT = 0.08$$

$$TE_{73 \text{ días}} = (1 + 0.08)^{0.81111111} - 1$$

$$TE_{73 \text{ días}} = 1.06441351 - 1$$

$$TET_{73 \text{ días}} = 0.06441351$$

$$TE_{73 \text{ días}} = 6.44135\%$$

34. Un préstamo de 1000 um devenga una TEM de 5% si este préstamo se utilizó durante 17 días, ¿Qué tasa efectiva debe aplicarse?

Solución

$$TEM = 0.05$$

$$n = 17 \text{ días} = 17/30 = 0.56666667$$

$$TE_{17 \text{ días}} = (1.05)^{0.56666667} - 1$$

$$TE_{17 \text{ días}} = 1.02803351 - 1$$

$$TE_{17 \text{ días}} = 0.02803351$$

$$TE_{17 \text{ días}} = 2.80335\%$$

35. La compañía El Sol sobregiró su cuenta corriente en 3800 um, del 2 al 6 de setiembre. Si se considera que el banco cobre una TEA de 20%, ¿Qué tasa efectiva debe aplicarse por este periodo.

Solución

$$n = 4 \text{ días}$$

$$TE_{4 \text{ días}} = (1.20)^{0.01111111} - 1$$

$$TE_{4 \text{ días}} = 1.00202785 - 1$$

$$TE_{4 \text{ días}} = 0.00202785$$

$$TE_{4 \text{ días}} = 0.20278\%$$

36. Calcule la tasa efectiva acumulada durante 9 días si la TEM sufre las variaciones el cuadro adjunto

Día	0	1	2	3	4	5	6	7	8
TEM	4.62%	4.62%	4.62%	4.51%	4.51%	4.51%	4.30%	4.30%	4.28%

Solución:

Calculamos las tasas por tramos

0-----2

$$(1+0.0462)^3 - 1 = 0.14510193$$

2.....5

$$0.14510193 [(1+0.0451)^3 - 1] = 0.02053102$$

5.....7

$$0.02053102 [(1+0.0430)^2 - 1] = 0.00180363$$

8-----9

$$0.00180363 [(1+0.0428)] - 1$$

$$\mathbf{T9\text{días} = 1.3218034\%}$$

37. Una empresa bancaria publica en un diario de la capital el siguiente aviso:

“Por sus ahorros de 10000 um pagamos intereses de 500 um en un mes; 1010 um, en dos meses; 1550 um, en tres meses; 2100 um, en cuatro meses”. Si usted dispone de

10 000 um y los puede ahorrar, ¿Qué opción escogería? Fundamente su respuesta

Solución

Tasa de interés para cada opción

$$I = 500/10000 = 5\% \text{ mensual}$$

$$I = 1010/10000 = 10.10\% \text{ por dos meses.}, \text{TEM} = (1+\text{TNM})^2 - 1 = 0.1010,$$

$$\text{TEM} = 0.04928 = 4.9228\%$$

$$I = 1550/10000 = 15.5\% \text{ por tres meses, TEM} = (1+\text{TNM})^3 - 1 = 0.1515,$$

$$\text{TEM} = 0.0481448 = 4.81448\%$$

$$I = 2100/10000 = 21\% \text{ por cuatro meses, TEM} = (1+\text{TNM})^4 - 1 = 0.21,$$

$$\text{TEM} = 0.04880 = 4.88\%$$

Escogería la opción 1, por mayor TEM, 5% mensual.

38. ¿A que TEB debe colocarse un capital para que rinda en un semestre el mismo monto que si se hubiese colocado a una TET de 15%?

Solución:

Calculando la TEA con una TET de 15%

$$(1+0.15)^4 - 1 = 0.7490$$

$$(1+\text{TEB})^6 - 1 = 0.7490$$

$$\text{TEB} = \sqrt[6]{1.7490} - 1 \text{ TEB} = 0.0976534$$

$$\mathbf{\text{TEB} = 9.765339 \%}$$

39. Una empresa coloca los 4/5 de un capital P a una TEA de 36% anual durante 9 meses y el saldo a una TNA de 36% con capitalización semestral durante el mismo periodo de tiempo. Calcule el monto o capital final.

Solución:

$$\text{Capital 1} = 4/5 P$$

$$\text{Capital 2} = 1/5 P$$

$$S_1 = 4/5 P (1 + 0.02595483)^9$$

$$S_2 = 1/5 P (1 + 0.18)^{1.5}$$

$$S_T = 1.26385P$$

40. Una parte de un capital de 4000 um se coloca a una tasa nominal anual de 24% con capitalización trimestral y el saldo a una tasa de interés efectivo mensual de 2%, lo que iguala sus montos al cabo de 8 meses. Calcule el importe de cada una de las partes del capital.

Solución:

X, es una parte de 4000

4000 - X, es la otra parte

n = 8 meses

$$S_1 = X(1 + 0.24/4)^{8/3}$$

$$S_2 = (4000 - X)(1.02)^8$$

$$\text{Se igualan: } X(1.06)^{8/3} = 4686.64 - 1.17165X$$

$$1.16810614X = 4686.64 - 1.17165X$$

$$2.339765X = 4686.63$$

$$X = 2003.03726$$

$$X = 2003.04$$

$$4000 - X = 1996.96$$

41. Hoy se coloca un capital que devenga una tasa nominal anual de 24% capitalizable trimestralmente. Transcurrido un año, la tasa nominal anual capitalizable trimestralmente disminuye a 20%, lo que motiva el retiro del 50% del capital colocado originalmente, Transcurridos seis meses de esta segunda operación, se retira el monto total, que asciende a 20 000 um. Calcule el capital inicial.

Solución

Sea el capital inicial P

TNA = 0.24, capitalizable trimestralmente,

$$TNT = 0.24/4 = 0.06$$

Hasta un año, el monto es:

$$M = P(1.06)^4 = 1.26247696P$$

Baja la TNA, baja a 20%, capitalizable trimestralmente y se retira 50% de P

$$\text{Nuevo Saldo} = 1.26247696P - 0.5P$$

$$\text{Nuevo Saldo} = 0.76247696P$$

$$M = 0.76247696P(1.05)^2$$

$$M = 0.84063085P$$

Por condición del problema

$$M = 20000 = 0.84063085P$$

$$P = 20000 / 0.84063085$$

$$P = 23791.66$$

42. La empresa Jacobs tiene en un banco una deuda de 10000 um que vence dentro de 48 días y devenga una TEM de 3%. Además, tiene en ese banco otra deuda de 15000 um que devenga una TEM de 4% y vence dentro de 63 días. Jacobs propone pagar hoy ambas deudas con el descuento de un pagaré con valor nominal de 27033 um, el mismo que vencerá de 90 días. ¿Qué TEM está pagando el banco por esta operación?

Solución:

Calculamos el total de la deuda hoy, luego calcularemos el descuento a 90 días

$$P_1 = 10000$$

$$n = 48 \text{ días} = 1.6 \text{ meses}$$

$$TEM = 0.03$$

$$M_1 = 10000 (1+0.03)^{1.6}$$

$$M_1 = 10484.30$$

$$P_2 = 15000$$

$$n = 63 \text{ días} = 2.1 \text{ meses.}$$

$$M_2 = 15000(1+0.04)^{2.1}$$

$$M_2 = 16287.756$$

$$\text{Deuda Total} = 10484.30 + 16287.756$$

$$\text{Deuda Total} = 26772.056$$

Le ofrece un pagaré con valor nominal 27033, le está descontando

$$27033 - 26772.056 = 260.944$$

$$D = 260.944$$

$$S = 27033$$

$$n = 90 \text{ días}$$

Aplicando el descuento bancario compuesto, encontramos el valor de la tasa d

$$d_e = 1 - (1 - 260.944/26772.056)^{1/3}$$

$$d_e = 0.325 \%$$

Conversión de una tasa efectiva en una tasa nominal

43. Calcule la TNA capitalizable trimestralmente equivalente a una TEA de 12%.

Solución:

$$TEA = (1+TNA/4)^4 - 1$$

$$0.12 = (1+TNA/4)^4 - 1$$

$$TNA/4 = 4/1.12 - 1$$

$$\text{TNT} = 0.02873774$$

$$\text{TNT} = 2.87\%$$

$$\text{TNA} = 2.87 * 4$$

$$\text{TNA} = 11.494\%$$

44. Si la TEA es 30%, ¿Cuál es su correspondiente TNA con capitalización mensual?

Solución:

$$\text{TEA} = (1 + \text{TNA}/12)^{12} - 1$$

$$0.30 = (1 + \text{TNA}/12)^{12} - 1$$

$$\text{TNA}/12 = 12/1.30 - 1$$

$$\text{TNA}/12 = 1.02210445 - 1$$

$$\text{TNA}/12 = 0.02210445$$

$$\text{TNA} = 0.26525341$$

$$\text{TNA} = 26.5253\%$$

45. Por las ventas de crédito a 60 días una empresa carga una tasa efectiva bimestral de 12,36%. ¿Qué tasa nominal bimestral con capitalización mensual debe cargar al precio de contado?

Solución:

$$\text{TEB} = (1 + \text{TNM})^2 - 1$$

$$0.1236 = (1 + \text{TNM})^2 - 1$$

$$\text{TNM} = \sqrt{1.1236} - 1$$

$$\text{TNM} = 0.06$$

$$\text{TNB} = 0.06 * 2$$

$$\text{TNB} = 12\%$$

46. Convierta la TEM de 2% en TNA, para un préstamo que se amortiza trimestre vencido.

Solución:

$$\text{TEA} = (1 + \text{TNA}/12)^{12} - 1$$

Primero se convierte a anual

$$\text{TEA} = (1 + 0.02)^{12} - 1$$

$$\text{TEA} = 26.824\%$$

$$(1 + \text{TNT})^4 - 1 = 0.2684$$

$$\text{TNT} = 0.06124109$$

$$\text{TNA} = 0.06124102 * 4$$

$$\text{TNA} = 0.24496408$$

$$\text{TNA} = 24.49\%$$

47. Calcule las TNAs. para aplicar a créditos que se amortizan cada 30, 60 y 90 días, cuyas respectivas TEAs. deben ser de 40%.

Solución:

Cada 30 días

$$TEA = (1 + TNA/12)^{12} - 1$$

$$0.40 = (1 + TNA/12)^{12} - 1$$

$$TNA/12 = {}^{12}/1.40 - 1$$

$$TNA/12 = 1.02843616 - 1$$

$$TNA/12 = 0.02843616$$

$$TNA = 0.34123387$$

$$TNA = 34.123387\%$$

Cada 60 días

$$TEA = (1 + TNA/6)^6 - 1$$

$$0.40 = (1 + TNA/6)^6 - 1$$

$$TNA/6 = {}^6/1.40 - 1$$

$$TNA/6 = 1.05768093 - 1$$

$$TNA/6 = 0.05768096$$

$$TNA = 0.34608556$$

$$TNA = 34.608556\%$$

Cada 90 días

$$TEA = (1 + TNA/4)^4 - 1$$

$$0.40 = (1 + TNA/4)^4 - 1$$

$$TNA/4 = {}^4/1.40 - 1$$

$$TNA/4 = 1.08775731 - 1$$

$$TNA/4 = 0.08775731$$

$$TNA = 0.35102922$$

$$TNA = 35.102922\%$$

Tasa de interés simple equivalente a una tasa de interés compuesto

48. Calcule la tasa de interés simple mensual que producirá el mismo interés que una TEM de 2% durante el plazo de 3 meses.

Solución:

$$j = (1+i)^n - 1 / n$$

$$j = (1+0.02)^3 - 1 / 3$$

$$j = 0.061208 / 3$$

$$j = 0.02040267$$

$$j = 2.0402\%$$

Equivalencias entre tasas anticipadas y vencidas

49. ¿Qué tasa anticipada efectiva anual es equivalente a otra tasa efectiva anual de 12%?

Solución:

$$de = i / 1 + i$$

$$de = 0.12 / 1 + 0.12$$

$$de = 0.12 / 1.12$$

$$de = 0.10714286$$

$$\mathbf{de = 10.71\%}$$

50. ¿Qué porcentaje sobre el precio facturado se ganará en una venta si se aumenta 50% al precio de costo? Compruebe su respuesta a través de una facturación supuesta.

Solución:

Sea $P_v = P$

Costo es C

$P_v = 1.50C$

$G = 1.50C - C = 0.50C$

$\% = 0.50C / 1.50C = 33.33\%$

Comprobación

Si un artículo costó 100 nuevos soles, su precio de venta será 150, y la ganancia será :

$G = 150 - 100 = 50$ soles,

$\% = 50 / 150 = 33.33\%$, **verificado**

51. ¿Cuál es la tasa mensual adelantada equivalente a una tasa vencida de 5%?

Solución:

$de = i / 1 + i$

$de = 0.05 / 1 + 0.05$

$de = 0.05 / 1.05$

$de = 0.04761905$

$\mathbf{de = 4.7619\%}$

52. Si la tasa i correspondiente a 26 días es 3, ¿Cuál es la tasa d_e para ese mismo período?

Solución

$\mathbf{de = i / 1 + i}$

$de = 0.03 / 1 + 0.03$

$de = 0.03 / 1.03$

$de = 0.02912621$

$\mathbf{de = 2.9126\%}$

53. Prepare los factores de descuento para los 05 primeros días del año a partir de una TEA de 25%.

Solución

$\mathbf{TEA = 0.25, \quad TEM = (1 + TNM)^{30} - 1 = 0.25, \quad TEM = 0.01876927}$

Día	Factor
1	0.00061965
2	0.00123892
3	0.001857802
4	0.0024763017
5	0.00309441

Factor de descuento del día 1:

Tasa efectiva de 1 día, $i_{1\text{día}} = (1+0.01876927)^{1/30} - 1 = 0.00062004$
 $FD(1\text{día}) = 0.00062004 / 1 + 0.00062004 = 0.00061965$

Factor de descuento del día 2 :

Tasa efectiva de 2 días, $i_{2\text{ días}} = (1+0.01876927)^{2/30} - 1 = 0.00124046$
 $FD(2\text{días}) = 0.00124046 / 1 + 0.0012446 = 0.00123892$

Factor de descuento del día 3:

Tasa efectiva de 1 días, $i_{3\text{días}} = (1+0.01876927)^{3/30} - 1 = 0.00186126$
 $FD(1\text{día}) = 0.00186126 / 1 + 0.00186126 = 0.0018578$

Factor de descuento del día 4:

Tasa efectiva de 1 día $i_{1\text{día}} = (1+0.01876927)^{4/30} - 1 = 0.00248245$
 $FD(1\text{día}) = 0.00248245 / 1 + 0.00248245 = 0.0024763$

Factor de descuento del día 5:

Tasa efectiva del día 5 $= (1+0.01876927)^{5/30} - 1 = 0.00310402$
 $FD(5\text{to día}) = 0.00310402 / 1.00310402 = 0.00309441$

Así sucesivamente puede calcular hasta el día 30

54. ¿A qué TEA equivale una tasa anticipada de 12% efectivo anual?

Solución:

$$i = de / 1 - de$$

$$i = 0.12 / 1 - 0.12$$

$$i = 0.12 / 0.88$$

$$i = 13.63\%$$

55. ¿Qué porcentaje tendría que aumentarse al costo de un producto para ganar 33,33% del precio de venta? Compruebe su respuesta a través de una facturación supuesta.

Solución:

$$G = PV - CT$$

$$PV = 100$$

$$G = 33.33$$

$$CT = 100 - 33 = 66.67$$

$$G = PV - CT$$

$$G = 100 - 66.67$$

$$G = 33.33$$

$$\% = (3.33/66.67) * 100 = 50\%$$

56. ¿Cuál es la TEM equivalente a una tasa anticipada de 4,7619% efectiva mensual?

Solución:

$$d = 0.047619$$

$$i = ?$$

Aplicando la formula

$$i = d / 1 - d$$

$$i = 0.047619 / 1 - 0.047610$$

$$i = 0.04999999$$

$$i = 4.999\%$$

$$i = 5\%$$

57. Si la tasa d_e correspondiente a 26 días es 2.9126%. ¿Cuál es la tasa i para ese mismo período?

Solución

$$d_e = 0.029126 \quad , \text{ para 26 días}$$

$$i = d_e / 1 - d_e$$

$$i = 0.029126 / 1 - 0.029126$$

$$i = 0.029999997$$

$$i = 3\%$$

58. Calcule el factor de descuento que debe aplicarse a una letra con valor nominal de 15000 um, que vence dentro de 24 días. En el descuento racional se utiliza una TEA de 25%

Solución:

Calculamos la TE24días

$$24/360 = 0.06666667$$

$$0.25 = (1 + TNA/15)^{0.06666667} - 1$$

$$TN_{24D} = 0.06666667 / 1.25 - 1$$

$$TE_{24D} = 0.01498744$$

Luego el factor de descuento de 24 días es:

$$d_{24\text{días}} = 0.01498744 / 1 + 0.01498744$$

$$d_{24\text{días}} = 0.0147661$$

59. El descuento bancario compuesto de un pagaré de 20000 um, con vencimiento a 90 días, produjo un valor líquido de 18823.84 um, con una tasa anticipada efectiva mensual. Calcule la tasa anticipada nominal anual que se aplicó al descuento bancario.

Solución:

$$S = 20000$$

$$n = 90 \text{ días}$$

$$P = 18823.84$$

$$D = S - P$$

$$D = 20000 - 18823.84 = 1176.16$$

deam = ¿? Mensual, Tasa de descuento efectiva anticipada mensual

dana = ¿?, Tasa de descuento anticipada nominal anual

Calculamos la deam,

$$de = 1 - (1 - D/S)^{1/n}$$

$$de = 1 - (1 - 0.58808)^{0.3333333}$$

$$de = 0.02$$

$$TNA = 0.02 * 12 = 0.24$$

$$\text{TNA anticipada} = 24 \%$$

Tasa compensatoria y moratoria

60. Un pagaré con valor nominal de 8500 um, que venció el 23 de marzo, se canceló el 4 de abril del mismo año, ¿Cuál es el pago total por efectuar en esta fecha si el pagare devenga una TEM de 5% y la tasa de mora es una TEM de 0.75%?

Solución:

$$S = 8500$$

$$TEMC = 0.05$$

$$TEMM = 0.0075$$

$$n = \text{del 23 de marzo al 4 de abril, hay: 12 días, } 0.4 \text{ de mes.}$$

Cálculo del interés compensatorio:

$$I = 8500[(1+0.05)^{0.4} - 1] = 167.515867$$

Calculo del interés moratorio:

$$I = 8500[(1+0.0075)^{0.4} - 1] = 25.4428$$

$$\text{Pago total} = 8500 + 167.5158 + 25.4428$$

$$\text{Pago total} = 8692.96$$

61. La empresa GAS S.A. obtuvo un préstamo de 20000 um que devenga una TEM de 5% para amortizar en 12 cuotas uniformes de 2256.51 cada 30 días. Si Gasoil se atrasa dos cuotas y en fecha de vencimiento de tercera

cuota cancela su deuda vencida, ¿Cuál es el pago total que debe efectuar dado que la tasa de interés de mora es una TEM de 0.75%? Para efectuar la liquidación, separe el importe de las cuotas vencidas, el interés compensatorio y el interés moratorio.

Solución:

$$P = 20000$$

$$R = 2256.51, \text{ mensuales}$$

$$\text{TEMC} = 0.05$$

$$\text{TEMM} = 0.0075$$

$$n = 12 \text{ meses.}$$

Solución

Para primera cuota vencida

Cálculo de los intereses compensatorios vencidos

$$I = 2256.61 [(1+0.05)^2 - 1] = 231.30$$

Cálculo de los intereses moratorios

$$I = 2256.61 [(1+0.0075)^2 - 1] = 33.98$$

Para segunda cuota vencida

Cálculo de los intereses compensatorios vencidos

$$I = 2256.61 [(1+0.0075)^1 - 1] = 112.83$$

Cálculo de los intereses moratorios

$$I = 2256.61 [(1+0.0075)^1 - 1] = 16.92$$

$$\text{Pago total} = 2256.61 * 3 + 231.30 + 33.98 + 112.83 + 16.92 = 7164.586$$

62. Calcule el interés total en mora producido por una deuda bancaria de 2000 um, vencida el 12 de abril y cancelada el 4 de mayo. La TEM compensatoria es 4% y la TEM moratoria es 0,6%.

Solución:

$$P = 2000$$

$$\text{TEMC} = 0.04$$

$$\text{TEMM} = 0.006$$

$$n = \text{del 12 de abril al 4 de mayo, hay: 22 días, } 0.7333333 \text{ de mes.}$$

Calculo del interés compensatorio:

$$I = 2000[(1+0.04)^{0.7333333} - 1] = 58.36$$

Calculo del interés Moratorio:

$$I = 2000[(1+0.006)^{0.7333333} - 1] = 8.79$$

$$\text{IT} = 58.36 + 8.79$$

$$\text{IT} = 67.15$$

63. Un pagaré con valor nominal de 5000 um descontado en el Banco Exterior venció el 3 de mayo y se canceló el 1 de junio del mismo año; durante ese periodo la TEM compensatoria fue de 6% hasta el 16 de mayo, y a partir de esa fecha el vencimiento de la obligación disminuyó a 5%; asimismo, la

TEM moratoria aplicable representa el 15% de la TEM compensatoria.

¿Cuál es el interés total por pagar?

Solución:

$$S = 5000$$

$$\text{TEMC} = 0.06, 0.05$$

$$\text{TEMM} = 15\% \text{ TEMC}, 0.009, 0.0075$$

n = del 03 de mayo al 01 de junio, hay: 29 días

n1 = 03 de mayo al 16 de mayo, 13 días, 0.4333333 de mes

n2 = 16 de mayo al 1 de junio hay 16 días, 0.533333 de mes

Cálculo del interés compensatorio:

$$I = 5000[(1+0.06)^{0.4333333} - 1] = 127.86$$

$$I = 5000[(1+0.05)^{0.5333333} - 1] = 131.81$$

Cálculo del interés Moratorio:

$$I = 5000[(1+0.009)^{0.4333333} - 1] = 19.45$$

$$I = 5000[(1+0.0075)^{0.5333333} - 1] = 19.97$$

$$\text{IT} = 127.86 + 131.81 + 19.45 + 19.97$$

$$\text{IT} = 299.08$$

64. Calcule interés total en mora generado por una deuda de 1000 um vencida hace 18 días. La TEM compensatoria es 5% y la TEM moratoria es 0.75%.

Solución:

$$P = 1000$$

$$\text{TEMC} = 0.05$$

$$\text{TEMM} = 0.0075$$

$$P = 2000$$

$$\text{TEMC} = 0.05$$

$$\text{TEMM} = 0.0075$$

$$n = 18 \text{ días} = 0.6 \text{ mes}$$

Cálculo del compensatorio:

$$I = 1000[(1+0.05)^{0.6} - 1] = 29.71$$

Cálculo del interés Moratorio:

$$I = 1000[(1+0.0075)^{0.7333333} - 1] = 4.49$$

$$\text{IT} = 29.71 + 4.49$$

$$\text{IT} = 34.20$$

TAMN, TAMEX, TIPMN, TIPMEX

65. Un avance en cuenta corriente de US\$ 50000 que devenga una TAMEX de 18%, se mantuvo vigente desde el 5 de julio hasta el 17 de julio del mismo año. Calcule el interés que genere esa operación.

Solución:

$P = \$50000$
 $TAMEX = 0.18$
 $TAMEX \text{ mensual} = 0.18 = (1 + TAMEX_{\text{mensual}})^{12} - 1$
 $TAMEX \text{ mensual} = 0.01388843$
 $n = \text{Desde el 5 de julio al 17 de julio, 13 días, 0.4333 meses}$
 $S = 50000(1 + 0.013)^{0.4333}$
 $S = 50280.61$
 $I = 280.61$

Tasa discreta y continua

66. Se requiere conocer la TNA que capitalizada continuamente genera una TEA de 20%.

Solución

$j = \ln(1+i)$,
 $j = \ln(1.20)$
 $j = 0.182321$
 $TNA = 18.2321\%$

Tasa explícita e implícita

67. Se colocó un capital en un banco el 11 de julio y se retiró el 22 de diciembre, fecha en la cual el capital se duplicó. ¿A qué TEM se colocó?

Solución:

Sea el capital inicial P

$n = \text{Desde el 11 de julio al 22 de diciembre hay 164 días, equivalen a}$
 $164/30 = 5.466$
 meses.

$S = 2P$

$I = P,$

$(1 + TNM)^{5.4666} - 1 = 1.00$, **Capitaliza mensualmente.**

$TNM = \sqrt[5.4666]{2.00} - 1 = 1.135184$

$TEM = 0.135184$

$TEM = 13.5184\%$

68. Se compró un paquete accionario e 14 de abril en 5000 um y vendido el 28 de mayo del mismo año en 5850 ¿cuál fue la tasa efectiva de rendimiento mensual?

Solución:

$P = 5000 \text{ um}$

$n = \text{desde el 14 de abril al 28 de mayo, hay 44 días. } 44/30 = 1.466666667$
meses

$S = 5850$

Calculamos el interés por el período: 850, la tasa por el período es
 $850/5000 = 17\%$

Entonces:

$(1+TNM)^{1.466666667} - 1 = 0.17$, **capitaliza mensualmente.**

$TNM = \sqrt[1.466666667]{1.17} - 1$

$TNM = 0.11298$

TEM = 11.298%

5.2. Problemas diversos

1. Caso crédito pignoraticio Cajas Municipales

La señora Ruiz requería un dinero urgente para realizarse una operación. Se le presentó la oportunidad de ir a una Caja Municipal CMAC, la cual le ofrecía un crédito pignoraticio (con garantía prendaria) de joyas de oro de 18 Kilates. Se presentó a ventanilla de Tasación y le dijeron - nuestra entidad otorga créditos con garantía de oro hasta el 60% del valor de tasación, con una TEM de 4.99%, custodia 0.1% del valor tasado. Además cobra un seguro contra todo riesgo de 2 soles mensuales. Si se pasa 31 días se le cobra 2% del valor de tasación por remate de prenda .

Si el valor de mercado del oro fue 55 dólares el gramo a la fecha que la señora se apersonó, llevando 14 grs. de oro de 18k., el tipo de cambio fue de 3.098 soles por dólar.

a) Desea saber cuánto se le podía prestar.

b) Si aceptó las condiciones de la CMAC, que indica que el interés es adelantado, la custodia y el seguro lo mismo se descuentan del préstamo. ¿Cuánto recibió neto?

- c) Indique el verdadero costo del crédito (TEM)
 d) Si TEM, moratoria es 0.75%, y fue a cancelar después de 32 días del vencimiento ¿Cuánto tuvo que pagar en total?

Solución:

a) Valor de tasación = Qgrs. * Precio del gr. en \$ * TC

$$VT = 14 * 55 * 3.098$$

$$VT = 2385.46$$

b) Préstamo a otorgar: $P = 0.60 * VT$

$$\text{Entonces } P = 2385.46 * 0.60$$

$$P = 1431.276$$

c) Costo del crédito:

TE = Lo que me descontaron / lo que me entregaron.

2. Hallar la tasa periódica correspondiente a las siguientes tasas nominales

- a) 36 % CMV (Capitalizable por mes vencido)
 b) 20% semestral CTV (Capitalizable por trimestre vencido)
 c) 32% CBV (capitalizable por bimestre vencido)⁽¹⁾

Solución

$$a) = 0.36/12 = 0.03$$

$$b) 0.20/4 = 0.05$$

$$c) 0.32 / 6 = 0.05333333$$

3. Una empresa presta el día de hoy la suma de S/. 100, para ser cancelado dentro de un año, a una tasa de interés de 36%, capitalizada mensualmente. ⁽¹⁾

- a) ¿Cuánto tendrá que cancelar al término del plazo pactado?
 b) ¿Cuál será el interés anual realmente cobrado?

Solución

a) calculamos el monto:

$$S = 100 * (1 + 0.36/12)^{12}$$

$$S = 142.57$$

b) La tasa anual realmente cobrada, es la tasa efectiva anual

$$TEA = (1 + 0.03)^{12} - 1$$

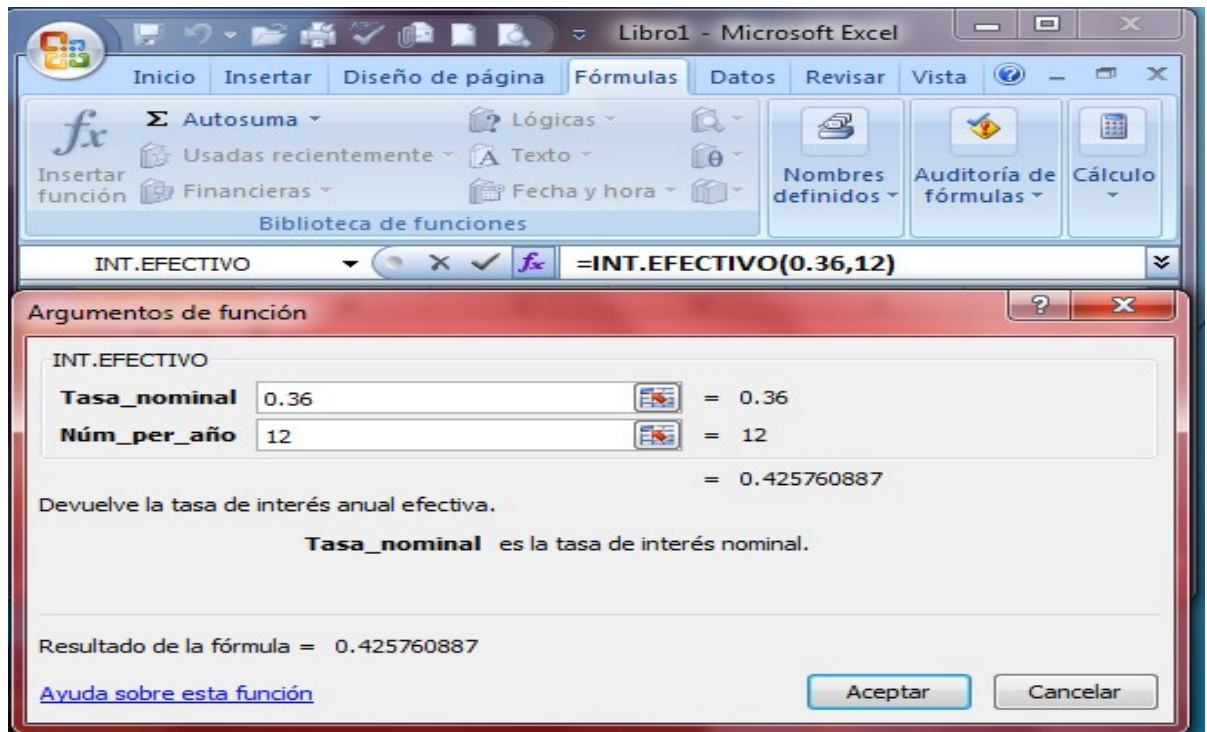
$$TEA = 0.4257$$

$$TEA = 42.57 \%$$

En Excel Financiero

- Ingrese a Formulas- Financieras- Seleccione INT EFEC, aparece la ventana tal como se visualiza en la siguiente “captura “de pantalla Excel.

Ingrese los datos que pide tasa nominal, es la TNA = 0.36, y Núm_per_año, son la capitalizaciones, en este caso, 12, luego aparece la TEA de 0.425760887, 42.57%



4. Una entidad financiera cobra intereses del 30% **efectiva** anual. Se desea saber ⁽¹⁾:

- ¿Cuál es la tasa mensual equivalente?
- ¿Cuál es la tasa trimestral equivalente?

Solución

Se capitaliza según piden en cada caso

a) $TEA, = (1+TNM)^{12} - 1 = 0.30$

$TEN = ^{12/} 1.30 - 1$

$TNM = 0.02210445$

$TNM = 2.21044506$

b) $TEA, = (1+TNT)^4 - 1 = 0.30$

$TEN = ^{4/} 1.30 - 1$

$TNT = 0.06778997$

$$\text{TNT} = 6.77899724 \%$$

5. ¿Cuál es el interés efectivo vencido equivalente al 30% anual capitalizable por mes anticipado? ⁽¹⁾

Solución

$$\text{TEA vencida} = j = 0.30$$

$$\text{TEA anticipada } d = ?$$

Aplicando la fórmula

$$\text{TNM} = 0.30 / 12 = 0.025$$

$$j = d / (1 - d)$$

$$j = 0.30 / (1 - 0.30)$$

$$j = 0.30 / 0.70$$

$$j = 0.42857143$$

$$j = 42.857143 \%$$

6. Se obtiene un préstamo a un interés del 7% más la corrección monetaria la cual se estableció en un 10% efectiva anual. ¿Cuál será el interés real cobrado? ⁽¹⁾

Solución

La tasa de interés con corrección monetaria es la tasa de interés real

$$\# = 0.10, \text{ inflación anual}$$

$$\text{TEA} = 0.07$$

$$r = ?$$

Aplicando la fórmula

$$r = (1 + i / (1 + \#)) - 1$$

$$r = (1 + 0.07 / (1 + 0.10)) - 1$$

$$r = (1.07 / 1.10) - 1$$

$$r = -10.02$$

⁽¹⁾ Universidad Central del Valle del Cauca- Colombia, 2012

7. La Caja de Préstamo “Sol y Luna” otorga líquido por un crédito de S/. 100 nuevos soles, al momento de recoger el dinero en ventanilla, la suma de 95 nuevos soles. Para un plazo de 01 mes. ¿Cuánto es la tasa realmente cobrada?

Solución

La tasa realmente cobrada o efectiva, es la relación porcentual entre lo cobrado o deducido en este caso y lo entregado:

$$\text{TERM} = 5/95 = 5.26\% \quad , \text{ y no } 5/100 = 5\%$$

8. ¿Cuál será la rentabilidad de una inversión que genera un interés del 31% anual, si durante el año la inflación fue de 15 %?

Solución

Aplicando la fórmula

$$r = (1 + i / 1 + \#) - 1$$

$$r = (1 + 0.31 / 1 + 0.15) - 1$$

$$r = (1.3 / 1.15) - 1$$

$$r = 0.13913043$$

$$r = 13.91130 \%$$

9. Una inversión ofrece una tasa de interés nominal de 31% anual pagadero al vencimiento Si la otra alternativa paga los intereses trimestrales anticipados, que rentabilidad se debe exigir a la segunda alternativa para que las dos sean equivalentes.

Solución,

Las dos tasas deben ser iguales

$$j = 0.31, \text{ nominal anual vencida}$$

$$j \text{ trimestral} = 0.31/4 = 0.0775$$

$$n = 4$$

d = nominal anticipada

La equivalencia es :

$$d_n = j / 1 + j * n$$

$$d_n = 0.0775 / 1 + 0.0775 * 1$$

d = 0.00744232 trimestral

d = 0.0744 % trimestral

10. Encontrar la tasa efectiva mensual, bimestral, trimestral, semestral, equivalente a una TEA de 49.35%.

Solución

Debemos calcular las equivalencias con la fórmula de TEA y su respectiva capitalización

TEA	Capitalización	TEA $= (1 + \text{tasa})^m - 1$
0.4935	Mensual	$^{12}/ 1.4935 - 1 = 3.399 \%$
0.4935	Bimestral	$^6/ 1.4935 - 1 = 6.913 \%$
0.4935	Trimestral	$^4/ 1.4935 - 1 = 10.548 \%$
0.4935	Semestral	$/ 1.4935 - 1 = 22.2088 \%$

11. Si Juan desea comprar una vivienda y le cargan al crédito o bien una TNA de 34.5% capitalización mensual o una TNA de 35.66% con capitalización trimestral. ¿Cuál debería escoger?

Solución

Para determinar cuál le conviene a Juan, se debe comparar las tasas efectivas anuales, la que tenga menor tasa o menor costo efectivo del crédito, le conviene

Calculando:

TNA = 0.345, capitalización mensual

TNM = $0.345/12 = 0.02875$

TEA = $(1 + 0.02875)^{12} - 1 = 0.40513541 = 40.513541 \%$

TNA = 0.3566, capitalización trimestral

TNM = $0.3566/4 = 0.08915$

TEA = $(1 + 0.08915)^4 - 1 = 0.40718366 = 40.7118366 \%$

Le conviene escoger la TNA de 34.5 % con capitalización mensual

12. Una entidad financiera otorga un préstamo con tasa anticipada de 22 % anual, adicionalmente te cobra 2 % del importé del préstamo. ¿Cuánto es la tasa efectiva?

Solución:

TEA = TNA anticipada / 1 - TNA anticipada

La tasa cobrada es $0,22 + 0,02 = 0,22$

Luego

TEA = $0,22 / 1 - 0,22$

TEA = $0,22 / 0,88$

TEA = 0.25

TEA = 25 %

13. El contador Fausto Mercury de la Cía. "EL MOLINO", debe registrar los intereses de compras en varios establecimientos. Ayúdele a calcularlos

Solución

Tendría que calcular el interés bancario considerando los siguientes datos:

Establecimiento	Fecha de origen	Monto de compra	Fecha de cálculo Intereses al 31 de agosto del 2015	Monto total ,con TEA de compra,0.3999,equivale a TNM = $\frac{12}{1.3999} - 1$ TNM = 0.02843003
FASA " Las Begonias"	19/06/2014	S/ 523.25	Días,438,equivalente-a 14.6 meses	$M=523.25*(1+0.02843003)^{14.6}$ $=787.880, I=264.63$
Vivanda Los Libertadores	19/06/2014	S/ 893.42	Días,438,equivalente-a 14.6 meses	$M=893.42*(1+0.02843003)^{14.6}$ $=787.880, I=264.63$
Inca Farma	25/06/2014	S/557.08	Días,432,equivalente-a 14.4 meses	$M=557.08*(1+0.02843003)^{14.4}$ $=834.13, I=277.05$
Supermercados Vivanda	25/06/2014	S/948.45	Días,432,equivalente-a-14.4-meses	$M=948.45*(1+0.02843003)^{14.4}$ $=1420.138, I=863.0589$
Licorería el "Pozito"	26/06/2014	S/ 1058.50	Días,431,equivalente-a-14.3666667-	$M=1058.50*(1+0.02843003)^{14.3666667}$

			meses	=1583.439,I=1026.35934
Supermercados "Wong"	26/06/2014	S/ 1036.40	Días,431,equival e-a-14.3666667- meses	$M=1036.40 * (1+0.02843003)^{14.3666667}$ =1550.37934,I=993.2993 4

Banco. Scotiabnak TEA, 39.99%

CAPÍTULO 6

INFLACIÓN Y DEVALUACIÓN

6.1 Problemas resueltos

Cálculo de tasa de inflación

1. Consulte el boletín del Instituto Nacional de Estadística y calcule las inflaciones acumuladas desde enero hasta diciembre, las inflaciones anuales y compare cada mes del presente año con su correspondiente del año anterior.

Solución:

Meses	2012	2013
Enero	1.55 %	1.77%
Febrero	0.98%	1,05%
Marzo	1.23%	1.56%
Abril	2.77%	1.79%
Mayo	1.99%	2.265%
Junio	1.77%	1.97%
Julio	2.26%	1.79%
Agosto	2.03%	3.25%
Setiembre	1.64%	2.35%
Octubre	1.79%	1.55%
Noviembre	2.35%	1.78%
Diciembre	1.47%	1.67%

2. La evolución de los índices de precios de mayo a setiembre fue:

Mayo Junio Julio Agosto Set.

104.23 105.29 106.35 107.83 108.92

- a. Calcule la inflación de junio, julio, agosto y setiembre.

$$\text{Junio: } (105.29 / 104.23 - 1) * 100 = 1.02 \%$$

$$\text{Julio } (106.35 / 105.29 - 1) * 100 = 1.01\%$$

$$\text{Agosto: } (107.83 / 106.35 - 1) * 100 = 1.39\%$$

$$\text{Setiembre: } (108.92 / 107.83 - 1) * 100 = 1.01 \%$$

- b. Con base en el mes de mayo, acumule la inflación a julio, a agosto y a setiembre.

$$\text{INFL ACUMULADA A JULIO} = (106.35/105.29 - 1) * 100 = 2.03\%$$

$$\text{INFL ACUMULADA A AGOSTO} = (107.83/104.23 - 1) * 100 = 3.45\%$$

$$\text{INFL ACUMULADA A SETIEMBRE} = (108.92/104.23 - 1) * 100 = 4.49\%$$

- c. Con base en la tendencia histórica del último trimestre, proyecte la inflación para octubre.

$$\text{Promediamos los últimos tres meses: } (1.01 + 1.39 + 1.01) / 3 = 1.1367 \%$$

- d. Calcule la inflación promedio quincenal registrada en julio.

$$(1+0.0101)^{1/2} - 1 = 0.0050 = 0.50\%$$

- e. Dado que la inflación de octubre será de 2%, proyecte el número índice para ese mes.

$$\text{IPC} = 108.92 (1.02) - 1 = 111.098$$

3. Una persona deposita 5000 um en una cuenta de ahorros reajutable. Por dicho deposito gana una TE semestral de 5%. En la fecha de depósito, el 14 de abril, el índice reajutable fue 1,0923 y el 11 de julio

el índice fue 1,1411. ¿Qué monto acumuló a esa fecha? ¿Cuánto interés gano por la tasa de interés y cuanto por la tasa de reajuste?

Solución

El monto acumulado será:

$$S = P[(1+r)^n (\text{Ind. final} / \text{Ind. inicial})]$$

Del 14 de abril al 11 de Julio, 89 días = $89/180 = 0.49444444$ semestres.

$$S = 5000[(1+0.05)^{0.49444444} (1.1411 / 1.0923)]$$

$$S = 5347.45$$

El interés ganado es:

$$I = 5000[(1.05)^{0.49444444} - 1] = 5000(0.02441736) = 122.09$$

El interés ganado por la inflación es:

$$I = 5122.09[1.1411 / 1.0923 - 1]$$

$$I = 5122.09 (0.04467637)$$

$$I = 223.38$$

4. Si la inflación de enero, febrero y marzo fue 3% en cada mes, ¿Cuánto es la inflación acumulada del trimestre?

Solución

$$\text{INF ACUMUL} = (1+0.03)^3 - 1 = 0.092727$$

$$\text{INF ACUMUL} = 9.27\%$$

5. Si en abril y mayo se registró una inflación de 3.25% y 4.56% respectivamente, ¿Cuánto se acumuló en el bimestre?

Solución

$$(1.0325)(1.0456) = 1.079582$$

$$1.079582 - 1 = 0.079582 = 7.9582\%$$

6. En junio, julio y agosto las inflaciones fueron 2,8%, 3,2% y 3,9%. Con esa información:

- a. Calcule la inflación promedio mensual.

Tasa promedio mensual:

$$= (0.028 + 0.032 + 0.039) / 3$$

Inflación promedio mensual= 0.033

Inflación promedio mensual = 3.33%

b. Proyecte la inflación para el mes de setiembre

$$\#set = 0.036(1.036) = 3.72\%$$

c. Con la información disponible, calcule la inflación que se acumulará en el

Cuatrimestre junio – setiembre.

Solución

$$=(1.028)(1.032)(1.039)$$

$$= 0.13864$$

$$= 13.864\%$$

7. La empresa Apoyo S.A. informó que durante los primeros cinco días del mes de abril se registró una inflación de 0,75%. Con esa información, ¿Qué inflación se acumularía en ese mes?

Solución

Dividimos en mes en periodos de 5 días: $30/5 = 6$ periodos

Aplicando el crecimiento en exponencial como el interés compuesto

$$\text{Inflación del mes} = (1+0.0075)^6 - 1 = 0.045852235$$

Inflación del mes = 4.585%

8. Dado que se acumuló 15% de inflación en el periodo enero – octubre y si el objetivo del gobierno es no superar 20% anual, ¿Cuál sería la inflación media mensual que debería darse en el bimestre noviembre – diciembre para llegar a ese límite?

Solución:

Se plantea la siguiente ecuación:

$$(1 + \text{inf}_{\text{mes}})^{10} (1 + \text{inf}_{\text{mes}})^2 = 1.20$$

$$(1+0,15)(1+\text{inf.mes})^2 = 1.20$$

$$\text{Inf.mes} = \sqrt[2]{(1.20/1.15)} - 1$$

$$\text{Inf.mes} = 1.02150 - 1$$

$$\text{Inf.mes} = 0.0215$$

$$\text{Inf.mes} = 2.15 \%$$

9. En el plan presentado por el gobierno al FMI, se estableció como meta para el año vigente una inflación de 27%. El 16 de enero de ese año, la empresa Apoyo S.A. informo que la inflación registrada en los primeros quince días de enero fue 1,2%.

a. Con base en la información de la primera quincena del mes de enero, proyecté la inflación del año.

Solución:

En un año hay: $366/15 = 24.4$ quincenas

$$(1+0.012)^{24.4} - 1 = 33.78\%$$

anual= 33.78%

b. En lo que resta del año ¿Cuánto de inflación podrá acumularse para llegar 27% anual?

$$1.012(X)^{23} - 1 = 0.27$$

$$X^{23} = 1.27/1.012$$

$$X^{23} = 1.2549$$

$$\# \text{acumulada} = 1.2549 - 1$$

$$\# \text{acumulada} = 0.2549$$

acumulada = 25.49%

c. ¿Cuál será la inflación promedio quincenal que a partir del 16 de enero se

se tendría que acumular para cumplir con el compromiso del FMI?

$$(1+\# \text{prom.mens.})^{23} - 1 = 0.27$$

$$\# \text{prom. mens.} = \sqrt[23]{1.27} - 1 = 0.010$$

10. ¿Qué tasa de inflación mensual se produjo durante 24 meses, si en ese mismo periodo el nivel general de los precios se duplicó?

$$\text{IPCF} = \text{IPII} * (1+\text{TIM})^{24}$$

$$2 = 1 * (1 + \text{TIM})^{24}$$

$$\text{TIM} = \sqrt[24]{2} - 1$$

$$\text{TIM} = 1.02930224 - 1$$

$$\text{TIM} = 0.02930224$$

$$\text{TIM} = 2.93\%$$

Calculo de la tasa de interés real

11. Calcule la tasa real de ahorros durante el mes de abril, dada una tasa efectiva de 3% mensual y una inflación de 3,5%.

Solución

i = Tasa de interés = 0.03

$\#$ = tasa d inflación = 0.035

Tasa de interés real $r = (1 + i) / (1 + \#) - 1$

$$r = (1 + 0.03) / (1 + 0.035) - 1$$

$$r = -0.00483092$$

$$r = -0.48\%$$

12. Calcule la tasa real que percibió un depósito de ahorros en el periodo comprendido entre el 31 de marzo y 31 de agosto. La evolución de las tasas fueron las siguientes:

Mes	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto
IPC	471	475	479	485	491	496
Inflación	0	0.85%	0.84%	1.25%	1.24%	1.02%
TEM	0	1.50%	1.50%	1.50%	1.70%	1.70%

Solución:

Calculamos la tasa de inflación acumulada al 31 de agosto así como la tasa de interés acumulada al 31 de agosto

Tasa de interés acumulada:

$$(1.015)^3 - 1 = 0.04567838 \text{ de Abril a Junio.}$$

$$(1.017)^2 - 1 = 0.034289$$

Tasa de interés acumulada de abril a agosto:

$$(1+0.0456838)(1+0.034289) - 1 = 0.08153364$$

Tasa de inflación acumulada de abril a agosto es

$$496/471 - 1 = 0.05307856$$

Luego la tasa de interés real del período abril a agosto es :

$$r = \text{Tasa de interés real}, r = (1 + i) / (1 + \#) - 1$$

$$r = (1 + 0.08153364) / (1 + 0.05307856) - 1$$

$$r = 1.02702085 - 1$$

$$r = 2.70 \%$$

13. Un depósito de ahorros percibe una TNA capitalizable mensualmente; estas tasas fueron de 15%, 18% y 16% durante cada uno de los meses de un trimestre. Calcule la tasa real trimestral dado que en este plazo se produjo una tasa de inflación de 2,5%.

Solución:

Calculamos la tasa de interés acumulada en el trimestre:

Obteniendo la TNM para cada mes:

$$1\text{er mes: } 0.15/12 = 0.0125 \quad 2\text{do mes: } 0.18/12 = 0.015$$

$$3\text{er mes: } 0.16/12 = 0.01333$$

$$(1.0125)(1.015)(1.01333) - 1 = 0.04138997$$

Tasa de interés real:

$$\text{Tasa de interés real } r = (1 + i) / (1 + \#) - 1$$

$$r = (1 + 0.04138997) / (1 + 0.025) - 1$$

$$r = 1.01599021 - 1$$

$$r = 0.01599$$

$$r = 1.599\%$$

$$\checkmark \quad r = 1.6 \%$$

14. Calcule la tasa real trimestral para un certificado de depósito a plazo, si en ese periodo se acumuló una tasa de inflación de 2,5% y una tasa efectiva de 3,4%.

Solución

Aplicando la fórmula:

$$r = \text{Tasa de interés real}, r = (1 + i) / (1 + \#) - 1$$

$$r = (1 + 0.034) / (1 + 0.025) - 1$$

$$r = 1.00878049 - 1$$

$$r = 0.00878049$$

$$r = 0.878049 \%$$

$$r = 0.88 \%$$

15. Calcule la tasa real de ahorros de periodo 1 de mayo al 31 de setiembre, con la siguiente información:

Mes	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre
IPC	300	302	305	308	311	312
Inflación		0,67%	0,99%	0,98%	0,97%	0,32%
TEM		1,00%	1,00%	1,10%	1,10%	1,10%

Solución:

Calculando la inflación acumulada a setiembre:

$$\text{Inflación de abril: IPC Mayo} / \text{IPC abril} - 1$$

$$\text{Inflación de abril: } 302/300 - 1 = 0.000666667 = 0.6666\%$$

Calculando la inflación acumulada:

$$0.6666 (1+0.00067) = 0.000671$$

Tasa real

$$r = (1 + i) / (1 + \#) - 1$$

$$r = (1 + 0.01) / (1 + 0.000671)$$

$$r = 0.0147$$

$$r = 1.47 \%$$

16. Por un crédito bajo la modalidad de pagaré obtenido el 7 de julio y amortizado el 21 de agosto, el banco cobró una TEM de 2%. ¿Cuál fue la tasa real pagada?

Utilice la tabla del problema anterior.

Solución:

$$\text{TEM} = 0.02$$

Del 07 de julio al 21 de agosto hay 45 días, equivalente a 1.5 meses

Aplicando la fórmula:

$$r = \text{Tasa de interés real}, r = (1 + i) / (1 + \#) - 1$$

$$\text{Inflación: } (311/305 - 1)^{1.5} =$$

$$r = (1+0.02) / (1 + 0.00275916) - 1$$

$$r = 0.01569$$

$$r = 1.569 \%$$

17. Un depósito de ahorro de 2000 um, efectuado el 23 de junio, el 1 de setiembre del mismo año se convirtió en 2094 um. En ese mismo periodo, la tasa de inflación fue 1,5% ¿Qué tasa real acumulada obtuvo?

¿Cuál fue la tasa real media mensual?

Solución

$$P = 2000$$

$$S = 2094$$

$$n = 23 \text{ de junio al } 01 \text{ de setiembre, } 7 + 31 + 31 + 01 = 70 \text{ días}$$

Calculamos la tasa de interés del período:

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

$$2094 = 2000(1+i)^{70}$$

$$1.047 = (1+i)$$

$$i = 1.047 - 1$$

$$i = 0.047$$

Tasa de interés real:

$$\text{Tasa de interés real } r = (1 + i) / (1 + \#) - 1$$

$$r = (1+0.047) / (1 + 0.015) - 1$$

$$r = 1.03152709 - 1$$

$$r = - 0.03152709$$

$$r = 3.153 \%$$

$$n = 70 \text{ días} = 70/30 = 2.3333 \text{ meses}$$

$$(1+i)^{2.333} - 1 = 0.03152709$$

$$= 3.153\%$$

$$i = 2.333 / 1.03152709 - 1$$

$$i = 1.01339 - 1$$

$$i = 0.01339$$

$$i = 1.339 \%$$

18. En un período trimestral, ¿Qué tasa de inflación mensual debe producirse para alcanzar una tasa real trimestral de 5%? El activo financiero genera una TNA de 36%, con capitalización mensual.

Solución

$$TNA = 0.36$$

$$TNM = 0.36/12 = 0.03$$

$$r = 0.05$$

$$(1+TNM)^3 - 0.05$$

$$TNM = \sqrt[3]{1.05} - 1$$

$$TNM = 0.01639636$$

= Tasa de inflación

$$\text{Tasa de interés real } r = (1+i) / (1+\#) - 1$$

$$r + 1 = (1+i) / (1+\#)$$

$$(1+\#) = (1+i) / (1+r)$$

$$\# = (1+i) / (1+r) - 1$$

$$\# = (1.03) / (1.01639636) - 1$$

$$\# = 0.01338419$$

$$\# = 1.338419 \%$$

$$\# = 1.34\%$$

19. En un determinado proyecto, la empresa Tecnomin S.A. invirtió 20000 um con el objetivo de obtener una tasa real de 30% efectiva anual. Si la tasa de inflación se proyecta en 12% anual, ¿con que tasa anual se cumplirá el objetivo propuesto? Compruebe su respuesta.

Solución:

$$r = 0.30$$

$$\# = 0.12 \text{ (anual)}$$

$$\text{Tasa de interés real } r = (1+i) / (1+\#) - 1$$

$$TEA = i = ?$$

$$r + 1 = (1 + i) / (1 + \#)$$

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

$$i = (r + 1)(1 + \#) - 1$$

$$i = (0.30 + 1)(1 + 0.12) - 1$$

$$i = (1.30)(1.12) - 1$$

$$i = 1.456 - 1$$

$$i = 0.456$$

$$i = 45.6 \%$$

20. La compañía Ventas Rápidas S.A. está concediendo créditos a 60 días y tiene como objetivo ganar una TEM real de 3% sobre el financiamiento otorgado, ya que el mercado así lo permite. ¿Qué TNA con capitalización mensual debe cobrar si proyecta una inflación de 4% durante el próximo trimestre? Compruebe la operación con una venta a crédito de 10000 um.

Solución:

$$r = 0.03$$

$$\# \text{trimestral} = 0.04$$

$$\# \text{mensual: } (1 + \# \text{mens.})^3 - 1 = 0.04$$

$$\# \text{mens.} = \sqrt[3]{1.04} - 1 = 0.0131594$$

Aplicando la fórmula para calcular TNM:

$$i = (r + 1)(1 + \#) - 1$$

$$i = (0.03 + 1)(1 + 0.0131594) - 1$$

$$i = (1.03)(1.0131594) - 1$$

$$i = 1.04355419 - 1$$

$$i = 0.04355419$$

$$\text{TNA} = 0.04355419 * 12$$

$$\text{TNA} = 0.52265028$$

$$\checkmark \text{ TNA} = 52.27\%$$

21. Un inversionista desea conocer que tasa de rentabilidad efectiva mensual debe exigir por sus depósitos si desea obtener una tasa real de 3% mensual. La inflación proyectada anual se estima en 24%. Calcule dicha tasa.

Solución

$$r = 0.03$$

$$\#anual = 0.24$$

$$\#mensual: (1 + \#mens.)^{12} - 1 = 0.24$$

$$\#mens. = \sqrt[12]{1.24} - 1 = 0.01808758$$

Aplicando la fórmula para calcular TNM:

$$i = (r + 1)(1 + \#) - 1$$

$$i = (0.03 + 1)(1 + 0.01808758) - 1$$

$$i = (1.03)(1.01808758) - 1$$

$$i = 1.04863021 - 1$$

$$i = 0.04863021$$

$$TNM = 4.86 \%$$

Corrección monetaria por inflación.

22. Un depósito de ahorro de 5000 um que devenga una TEA de 12%, estuvo colocada durante 4 meses, en ese plazo se acumuló una tasa de inflación de 3%.

Calcule:

- El monto nominal.
- La tasa real
- El monto con el poder adquisitivo actual (monto real).

Solución

- El monto nominal :

$$S = 5000(1.12)^{4/12} = 5192.49$$

La tasa efectiva cuatrimestral es

$$0.12 = (1 + \text{TNC})^3 - 1$$

$$\text{TNC} = \sqrt[3]{1.12} - 1 = 0.03849882$$

b. La tasa real :

$$r = (1 + 0.03849882) / (1 + 0.03) - 1$$

$$r = 0.00825128$$

$$r = 0.825\%$$

$$r = 0.83\%$$

c. El monto real :

$$r = (1 + 0.03849882) / (1 + 0.03) - 1$$

$$r = 0.00825128$$

$$r = 0.825\%$$

$$r = 0.83\%$$

$$S = 5000(1.00825128) = 5192.49$$

$$\checkmark S = 5041.26$$

Tipo de cambio

23. En la siguiente tabla se tiene las cotizaciones de diversas monedas con relación al dólar norteamericano.

Moneda por US\$				
Cotización	Moneda del país X	Marco alemán	Franco suizo	Dólar canadiense
Inmediata	3,45	1,8215	1,5085	1,3411
A plazo a un mes	3,47	1,8157	1,5026	1,3453
A plazo a tres meses	3,49	1,8040	1,4920	1,3527
A plazo a seis meses	3,55	1,7873	1,4763	1,3623

a. Indique si la moneda del país X, el marco alemán y el dólar canadiense tienen

una prima o un descuento con relación al dólar norteamericano.

La moneda X, tiene un descuento, el marco alemán tiene una prima, el dólar canadiense tiene un descuento.

24. Si los tipos de cambio al 26 de enero del 2001 por cada US\$ son:

Moneda	TC moneda por US\$
Libra esterlina inglesa	0.6843
Yen japonés	117.1000
Marco alemán	2.1055
Peso mexicano	9.7900
Nuevo sol peruano	3.5300

Calcule el TC del nuevo sol peruano con relación a cada una de las demás monedas

y el tipo de cambio del yen japonés con relación a la libra esterlina.

Solución

Elaboramos la siguiente tabla de equivalencia de TC:

Moneda	TC por \$	TC por S/.
Libra esterlina inglesa	0.6843	5.15 soles por LE
Yen japonés	117.1000	0.030 soles por Yen
Marco alemán	2.1055	1.6766 soles por marco
Peso mexicano	9.7900	0.3606 soles por marco.
Nuevo sol peruano	3.5300	1.000

Soles por libra esterlina

1LE = 0.6843 dólares

1S/0.6843LE * 3.53S/. /1\$, entonces $3.535 / 0.6843 = 5.1586$ Soles/LE.

Soles por Yen Japonés

1dólar = 117.100 yens

1 \$/ 117.100Yens * 3.53S/. /1\$, entonces $3.53 / 117.100 = 0.0301$ soles/yen

Soles por marco alemán

1marco = 2.1055 marcos

1 \$/ 2.1055 marcos * 3.53S/. /1\$, entonces $3.53 / 2.1055 = 1.6766$ soles/
marco

Soles por peso mexicano:

1 dólar = 9.7900 pesos mexicanos.

1 S/ 9.7900 pesos * 3.53S/. /1\$, entonces $3.53 / 9.7900 = 0.3606$

Yenes por libra esterlina:

1Yen/0.030 soles * 5.15soles/ 1LE , entonces $5.15/0.030 = 171.09$

25. Un turista australiano puede cambiar A\$ 1.3806 dólares australianos por un US\$ dólar norteamericano y con ese dólar comprar KR 6.4680 coronas danesas. ¿Con cuántos dólares australianos puede comprarse una corona danesa?

Solución:

1\$ = A\$ 1.3806

1\$ = KR 6.4680

$1.3806 \text{ dólares australianos} / 1\$ ** 1\$ / 6.4680 \text{ coronas danesas}$

$1.3806/6.4680 = 0.21345$ coronas danesas por 1dólar australiano

26. Dado él $Tc_{\epsilon}^{US\$} = 1,6129$ y $Tc_{FF}^{US\$} = 0,1531$ se requiere conocer el Tc_{FF}^{ϵ} .

Solución

1LE = 1.6129 \$

1FF = 0.1531 \$

LE/FF = $0.1531\$ / 1.6129 = 0.0949$ LE por FF

$Tc_{FF}^{\epsilon} = 0.0949$

Tasa de interés en moneda extranjera

27. Calcule al TEA que rindió en nuevos soles peruanos un certificado bancario en moneda extranjera que paga una TNA de 8%, con capitalización mensual, dada una devaluación promedio del sol peruano de 2% mensual.

Solución :

$$TNA = 0.08$$

$$TDM = 0.02$$

$$TNM = 0.08/12 = 0.00666667$$

$$TRET = [(1 + 0.00666667)^{12} (1 + 0.02)^{12} - 1]$$

$$TRET = 0.3750529$$

$$TERT = 37.35 \%$$

28. Calcule la tasa de rentabilidad efectiva trimestral en soles de un depósito en US\$. El banco remunera los depósitos con una TNA de 8% con capitalización mensual y la devaluación promedio diaria del sol se estima en 0.05%.

Solución:

$$TNA = 0.08$$

$$TDM = 0.0005$$

$$TNM = 0.08/12 = 0.00666667$$

$$TRET = [(1 + 0.00666667)^3 (1 + 0.0005)^{90} - 1]$$

$$TRET = 0.06707621$$

$$TERT = 6.71 \%$$

29. Si el 23 de setiembre el TC fue S/3.51 por cada US\$ y el 30 de setiembre del mismo año fue S/3.54 y durante dicho periodo un depósito de US\$5000 generó una TEA de 8%.

a. ¿Cuál fue la tasa efectiva obtenida en moneda nacional?

b. ¿Cuánto fue el interés ganado en US\$?

Solución:

$$TEA = 0.08$$

$$TD = (3.54 - 3.51) / 3.51 = 0.00854701, \text{ por } 6 \text{ días,}$$

$$\text{Entonces: } (1 + TDD)^7 - 1 = 0.00854701$$

$$TDD = \sqrt[7]{1.00854701} - 1$$

$$TDD = 0.00121665$$

$$TND = (1 + TND)^{360} - 1 = 0.08$$

$$TND = \sqrt[360]{1.08} - 1$$

$$TND = 0.0002138$$

$$TE = [(1 + 0.0002138)^7 (1 + 0.00121665)^7 - 1]$$

$$TE = 0.00105737$$

$$TE = 1.057\%$$

$$\mathbf{a. TE = 1.01 \%}$$

b. Interés ganado en dólares:

$$I = 5000 * (1.0002138)^7 - 50000$$

$$\mathbf{I = 7.49 \text{ dólares.}}$$

30. El 2 de marzo Expreso Continental invirtió S/.12000 en la compra de US\$ a un tipo de cambio de S/.3.61; importe que colocó en el Banco Nacional donde ganó una TEA de 8%. Banco Nacional. El 25 de marzo del mismo año canceló su cuenta y efectuó la venta de US\$ a un tipo de cambio de S/.3.63. ¿Cuál fue la tasa de rentabilidad del periodo en moneda nacional?

Solución:

$$TEA = 0.08$$

$$P = 12000$$

Equivalente en dólares: $12000/3.61 = 3324.09972$ el 02 de marzo.

Al 25 de marzo ganó por tipo de cambio y por tasa de interés en dólares:

$$TEA = 0.08$$

$$TEA = (1 + TNM)^{12} - 1$$

$$TEM = \sqrt[12]{1.08} - 1$$

$$TEM = 0.00643403$$

$$\text{Tasa de revaluación} = (3.63 - 3.61)/3.61 = 0.00554017$$

$$TRET = [(1 + 0.00643403)^{0.766666} (1 + 0.00554017) - 1]$$

$$TRET = 0.01049654$$

$$\mathbf{TERMN = 1.0496}$$

$$\mathbf{TEMR = 1.05 \% \text{ del período}}$$

31. Una máquina francesa que tiene un precio al contado de US\$10000 puede venderse a crédito en el plazo de un año, en francos franceses, a una TEA de 11% y en dólares norteamericanos a una TEA de 9%. Calcule el TC^{FF} que debería estar vigente dentro de un año, para que ambas opciones de inversión sean equivalentes, si hoy el $TC = 6.400^{FF}$

Solución:

Calculamos el precio de la máquina francesa en dólares dentro de un año:

$$S = 10000(1+0.09) = 10900$$

El precio en francos es hoy: $10000 \times 6.400 = 64000$

Dentro de un año el precio en francos será:

$$64000(1.11) = 71040$$

$$11100 \times TC = 77433.6$$

$$TC = 71040/10900 = \mathbf{6.5174 \text{ francos por dólar}}$$

32. Una empresa peruana que está evaluando una inversión en una máquina que puede importarse de Estados Unidos de Norteamérica o de Inglaterra, y financiarse con los siguientes costos:

- Dólares estadounidenses con una TEA de 10%.
- Libras esterlinas con una TEA de 7%

Se pronostica que la devaluación del sol peruano con relación al dólar estadounidense será de 12% anual y que la libra esterlina se revalorará en 6% anual, con respecto al dólar estadounidense. Si se cumplieran estos pronósticos, calcule la TEA en moneda nacional con relación al dólar estadounidense y con relación a la libra esterlina.

Solución:

La máquina importada de Estados Unidos tendrá un valor multiplicado por 1.10, importada de Inglaterra tendrá un valor multiplicado por 1.07

Tomando en cuenta que estarán sometidos a devaluación de 12% anual y revaluación de 6% respectivamente, entonces:

TEAMN con relación al dólar

- TC soles por dólar = 1.12 por la tasa de devaluación
 - TC dólares por LE = 0.94 por la tasa de revaluación
 - TC de soles por LE = $1.12/0.94 = 1.19148936$ por la relación de dólares con soles
 - TEA con relación al dólar :
 - $TEA = (1 + 0.10) (1 + 0.12) - 1$
 - $TEA = 0.232$
 - **TEA = 23.2 %**
 - TEAMN con relación a la LE
 - $(1 + 0.07)[1.12/0.96 / 1.1] - 1$
 - $1.07(1.16666667) - 1$
 - $TEA = 0.2483333$
 - **TEA = 24.83%**
-

Capítulo 7

ANUALIDADES

7.1. Conceptos

- **Una anualidad** es un conjunto de pagos iguales que se repiten en un espacio de tiempo también igual, año, trimestre, mes, para lo cual se fija una tasa efectiva del período igual.
- **Los factores financieros.** Fórmulas de capitalización y actualización de capital único o de una serie de depósitos o rentas de igual cuantía llamadas anualidades

7.2. Problemas resueltos.

Anualidad

1. Efectué las seis transformaciones financieras equivalentes entre stocks y flujos de efectivo, dado un capital inicial de 5000 um., una TNA de 36% con capitalización mensual y 5 rentas uniformes trimestrales vencidas.

Solución:

P = 5000 um.

$$TNA = 0.36, TNM = 0.36 / 12 = 0.03, TET = (1+0.03)^3 - 1 = 0.0619609$$

n = 5 trimestral

$$FSC = (1+0.092727)^5 = 1.350649414 \quad A \text{ FINAL}$$

$$FSA = 1 / (1+0.092727)^5 = 0.64186195 \quad A \text{ INICIAL}$$

$$S = 5000(1 + 0.092727)^5 = 7789.84$$

STOCK INICIAL A STOCK FINAL

$$P = 7789.4 / (1 + 0.092727)^5 = 5000$$

STOCK FINAL A STOCK INICIAL

$$S = R ((1+i)^n - 1) / i$$

FLUJO DE RENTAS IGUALES A

STOCK FINAL

$$R = P [i(1+i)^n / ((1+i)^n - 1)]$$

=

STOCK INICIAL A FLUJO DE RENTAS IGUALES

2. Con una TEM de 3% y 24 cuotas mensuales uniformes vencidas, calcule los valores de los seis factores financieros.

Solución

TEM = 0.03 n = 24 meses

FACTOR	FÓRMULAS	CÁLCULOS
FSC	$(1 + i)^n$	$(1+0.03)^{24} = 2.03279411$
FSA	$1/(1+i)^n$	$1/(1+0.03)^{24} = 0.49193374$
FCS	$[(1+i)^n - 1] / i$	$[(1.03)^{24} - 1] / 0.03 = 34.42$
FDFA	$[i / ((1+i)^n - 1)]$	$[0.03 / ((1.03)^{24} - 1)] = 0.02904742$
FRC	$[i(1+i)^n / ((1+i)^n - 1)]$	$[0.03(1.03)^{24} / ((1+0.03)^{24} - 1)] = 0.05904742$
FAS	$[(1+i)^n - 1 / i(1+i)^n]$	$[(1.03)^{24} - 1] / (0.03(1+0.03)^{24}) = 16.9355421$

3. Con una TEM de a 3% y 8 cuotas trimestrales uniformes vencidas, calcule los valores de los seis factores financieros.

Solución

TEM = 0.03 n = 8 trimestres

$$TET = (1.03)^3 - 1 = 0.092727$$

FACTOR	FORMULAS	CÁLCULOS
FSC	$(1 + i)^n$	$= (1 + 0.092727)^8 = 2.032$
FSA	$= 1 / (1 + i)^n$	$= 1 / (1 + 0.092727)^8 = 0.49212598$
FCS	$= [(1+i)^n - 1] / i$	$= [(1 + 0.092727)^8 - 1] / 0.08 = 11.1380$
FDFA	$[i / ((1+i)^n - 1)]$	$= [(1 + 0.092727)^8 - 1] / 0.08 = 0.08978266$
FRC	$[i(1+i)^n / ((1+i)^n - 1)]$	$= [0.092727(1 + 0.092727)^8 / ((1 + 0.092727)^8 - 1)] = 0.18250$
FAS	$= [(1+i)^n - 1] / i(1+i)^n$	$= [(1 + 0.092727)^8 - 1] / 0.08(1 + 0.092727)^8 = 5.479$

Monto de una anualidad simple vencida

4. Una persona deposita en una cuenta de ahorros al final de cada trimestre un importe constante de 2000 um. ¿Qué monto se habrá acumulado en el plazo de dos años si percibe una TNA de 24% capitalizable trimestralmente?

Solución:

R = 2000 um. Vencida trimestral

TNA = 0.24, TNT = 0.24/4 = 0.06

n = 2 años = 8 trimestres

F = ¿?

Aplicando la fórmula:

$$S = R [(1+i)^n - 1] / i$$

Tenemos:

$$S = 2000[(1+0.06)^8 - 1 / 0.06]$$

$$S = 19794.94$$

5. ¿Qué monto puede acumularse durante 3 años consecutivos si se depositan 1000 um cada fin de mes y se percibe una TNA de 24% con capitalización mensual.

Solución:

El valor futuro es $F = VF = S = M$

R = 1000 um. vencida mensual

TNA = 0.24, TNM = $0.24/12 = 0.02$

n = 3 años = 36 meses

S = ¿?

Aplicando la fórmula:

$$S = R [(1+i)^n - 1 / i]$$

Tenemos:

$$S = 1000[(1+0.02)^{36} - 1 / 0.02]$$

$$S = 51994.37$$

6. ¿Cuál será el importe capitalizado al final del sexto mes, al efectuar depósitos de 1000 um al final de cada 30 días en una institución bancaria que paga una TNA de 36% con capitalización trimestral?

Solución:

R = 1000 um. Vencida mensual, Trimestral = 3000

TNA = 0.36, TNT = $0.36/4 = 0.09$, TNM = $0.09 = (1+TNM)^3 - 1 = 0.02914247$

n = 6 meses = 2 trimestres.

S = ¿?

Aplicando la fórmula:

$$S = R [(1+i)^n - 1 / i]$$

Tenemos:

$$S = 1000[(1+0.02914247)^6 - 1 / 0.02914247]$$

$$S = 1000*6.4544$$

$$\checkmark S = 6454.50$$

7. ¿Qué monto se habrá acumulado en una cuenta de ahorros si a fin de mes y durante 8 meses se depositó 800 um. En un banco que paga una TEA de 12%?

Solución

R = 800 um. vencida mensual

TEA = 0.12, TEA = $(1 + TNA/12)^{12} - 1$

TNM = 0.00948879

n = 8 meses

F = ¿?

Aplicando la fórmula:

$S = R \left[\frac{(1+i)^n - 1}{i} \right]$, Valor futuro de una anualidad vencida

Tenemos:

$S = 800 \left[\frac{(1+0.00948879)^8 - 1}{0.00948879} \right]$

S = 6616.63

Valor presente de una anualidad simple vencida

8. En el proceso de adquisición de una maquinaria se recibieron las siguientes propuestas

a. Al contado por 10000.

b. A crédito con una cuota inicial de 4000 um. y seis cuotas mensuales de 1100 um.

¿Qué opción aceptaría si el costo del dinero es 4% efectivo mensual y no tiene restricciones de capital?

Solución

Realizamos la comparación en el momento 0, calculamos el Valor Actual P, para

cada opción:

Opción A, P = 10000

Opción B,

Aplicando la fórmula del valor presente de una anualidad vencida.

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

$P = 4000 + VPAV_{(0.04, 6)}$

$P = 4000 + 1100 \left[\frac{(1+0.04)^6 - 1}{0.04(1+0.04)^6} \right]$

$P = 4000 + 1100 * 5.242113$

$P = 4000 + 5766.35$

P = 9776.35

Conclusión, Conviene al crédito que es menor su valor presente,

Opción B, 9776.35

9. Un crédito bancario que devenga una TNA de 36% capitalizable trimestralmente se pactó para cancelarse en el plazo de 5 años con cuotas trimestrales uniformes vencidas de 250 um. El cliente cumplió puntualmente con sus pagos, y el vencimiento de la duodécima cuota decide cancelarla conjuntamente con las cuotas insolutas, con la condición que estas sean descontadas con una misma tasa pactada. ¿Cuál es el importe por pagar en esa fecha?

Solución:

R = 250 trimestral

TNA = 0.36, TNT = $0.36/4 = 0.09$

n = 05 años = $5 * 4 = 20$ trimestres.

P = R * FAS

Importe de las 8 cuotas restantes

Saldo por pagar = $250 + 250 * [(1+0.09)^8 - 1] / 0.09 (1+0.09)^8$

agregamos la cuota 12 de 250

= $250 + 1383.70478$

= **1633.70**

10. Una máquina se vende con una cuota inicial de 2000 um y 12 cuotas de 300 um cada una a pagarse cada 30 días. Calcule su respectivo valor presente equivalente con una TET de 9%.

Solución:

Calculemos primero la TNM

TET = 0.09, $(1+TNM)^3 - 1 = 0.09$

TNM = $^3/1.09 - 1 = 0.02914247$

Valor presente:

P = $2000 + 300[(1+0.02914247)^{12} - 1] / 0.02914247 (1+0.02914247)^{12}$

P = 2000 + 3001.5453

P = 5001.55

11. Calcule el valor presente de una anualidad compuesta de 20 rentas uniformes vencidas de 2000 um cada una, con una TEM de 4%. La primera renta se pague dentro de tres meses y las siguientes en periodos de 3 meses cada una.

Solución

$$R = 2000$$

$$n = 20 \text{ trimestres}$$

$$TEM = 0.04, TET = (1+0.04)^3 - 1$$

$$TET = 0.124864$$

Aplicando la fórmula del valor presente de una anualidad vencida.

$$P = R [(1+i)^n - 1 / i (1+i)^n]$$

$$P = 2000[(1+0.124864)^{20} - 1 / 0.124864 (1+0.124864)^{20}]$$

$$P = 2000 * 7.2474$$

$$P = 14494.80$$

12. La empresa Alfa alquila un local comercial durante 5 años por una merced conductiva de 3000 um. por trimestre vencido. Alfa recibe como alternativa del arrendatario la propuesta de efectuar un único pago de 17000 um al inicio del contrato por cinco años.

Dado que Alfa puede invertir el importe de los alquileres que percibirá a una TEM de 5%, ¿le conviene la alternativa propuesta?

Solución

Realizamos la comparación en el momento 0, calculamos el Valor Actual P, para

cada opción:

Opción A, Pago con cuotas vencidas trimestrales de 3000 um

Aplicando la fórmula del valor presente de una anualidad vencida.

$$R = 3000, TEM = 0.05 \text{ } n = 5 \text{ años, } n = 20 \text{ trimestres.}$$

$$TET = (1+0.05)^3 - 1 \quad TET = 0.157625$$

$$P = R [(1+i)^n - 1 / i (1+i)^n]$$

$$P = 3000[(1+0.157625)^{20} - 1 / 0.157625 (1+0.157625)^{20}]$$

$$P = 18013.60$$

Opción B, Al inicio del contrato, al contado

$$P = 17000$$

Conclusión, No le conviene porque el valor actual de los alquileres , 18013.60, resulta mayor que el único pago de 17000

13. Un departamento se oferta para su venta con las siguientes opciones:

- 17500 um al contado
- 10000 um de cuota inicial y un pago de 7700 um dentro de 60 días.

- c. 8000 um de cuota inicial y pagos de 6000 um y 3680 um, y cada uno se realizara dentro de 30 días y de 60 días, respectivamente.
- d. 6000 um de cuota inicial y pagos de 4000 um dentro de 30, 60 y 90 días, respectivamente.

¿Cuál es la mejor alternativa para un cliente cuyo costo de oportunidad es una de TEM 2%

Solución

Comparamos todas las opciones con su valor actual neto en el momento cero

- a) $VANa = 17500$
- b) $VANb = 10000 + 7700 / (1.02)^2 = 17401$
- c) $VANc = 8000 + 6000 / (1.02) + 3680 / (1.02)^2 = 17419.45$
- d) $VAND = 6000 + 4000 / (1.02) + 4000 / (1.02)^2 + 4000 / (1.02)^3 = 17535.53$

✓ **La mejor resulta la alternativa b de menor costo 17401**

Renta Uniforme en función de S

- 14. Calcule el importe de la renta constante que colocada al final de cada trimestre durante 4 años permite constituir un monto de 20000 um. La TNA aplicable es de 36% con capitalización mensual.

Solución:

$$S = 20000$$

$$n = 4 \text{ años, } 4 \times 4 = 16 \text{ trimestres}$$

$$TET = (1 + 0.03)^3 - 1 = 0.092727$$

De la fórmula $S = R [(1+i)^n - 1 / i]$, despejamos R:

$$R = S / [(1+i)^n - 1 / i] = S[i / ((1+i)^n - 1)] = S \cdot FDFA$$

$$R = 20000[0.092727 / ((1.092727)^{16} - 1)]$$

$$R = 20000(0.2960394)$$

$$R = 592.08$$

- 15. La empresa Productos Industriales S.A. planea adquirir dentro de seis meses un equipo de computación interconectado para toda su empresa a un precio de 10000 um. Con este objetivo, la gerencia financiera puede colocar sus excedentes mensuales de caja (estimados en 3000 um) en una

institución financiera que paga una TEM de 2%. ¿Qué importe constante al fin de mes deberá ahorrar para acumular los \$10000 al final del sexto mes?

Solución:

$$F = 10000$$

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

$$TEM = 0.02$$

De la fórmula $F = R [(1+i)^n - 1] / i$, despejamos R:

$$R = S / [(1+i)^n - 1] / i = S * [i / ((1+i)^n - 1)] = F * FDFA$$

$$R = 10000[0.02 / ((1.02)^6 - 1)]$$

$$R = 10000(0.15852581)$$

$$\mathbf{R = 1585.26}$$

16. Se planea remplazar una máquina dentro de 4 meses, cuyo precio se estima que en dicha fecha será 5000 um. ¿Qué importe constante a fin de mes deberá depositarse durante ese plazo en un banco que paga una TEM de 5%, a fin de comprar dicha máquina con los ahorros capitalizados?

Solución:

$$S = 5000$$

$$n = 4 \text{ meses}$$

$$TEM = 0.05$$

De la fórmula $S = R [(1+i)^n - 1] / i$, despejamos R :

$$R = S / [(1+i)^n - 1] / i = S * [i / ((1+i)^n - 1)] = S * FDFA$$

$$R = 5000[0.05 / ((1.05)^4 - 1)]$$

$$R = 5000(0.23201183)$$

$$\mathbf{R = 1160.06}$$

17. Un préstamo de 5000 um se contrata en el Banco del Oriente para devolver el principal dentro de un año y pagar trimestralmente solo los intereses, con una TET de 8%. El prestatario, para cancelar el principal a su vencimiento, desea acumular un fondo y para ello efectúa depósitos constantes trimestrales en el Banco del Sur, con una TEM de 2%; Calcule la cuota trimestral total que le permita acumular el fondo y pagar los intereses trimestrales

Solución:

$$S = 5000$$

$$TET = (1 + 0.02)^3 - 1 = 0.061208$$

$$n = 4 \text{ trimestres}$$

De la fórmula $F = R [(1+i)^n - 1 / i]$, despejamos R :

$$R = S / [(1+i)^n - 1 / i] = S * [i / ((1+i)^n - 1)] = S * FDFA$$

$$R = 5000[0.061208 / ((1.061208)^4 - 1)]$$

$$R = 5000(0.22818219)$$

$$R = 1140.91$$

$$\text{Los intereses trimestrales son: } 5000 * 0.08 = 400$$

$$R_{\text{total}} = 1140.91 + 400$$

$$\checkmark \quad R_{\text{total}} = 1540.91$$

Renta uniforme en función de P

18. Un préstamo de 5000 um debe amortizarse en el plazo de un año con cuotas uniformes mensuales con una TNA de 36% capitalizable mensualmente.

Calcule el importe de esa cuota constante.

Solución

$$P = 5000 \text{ um}$$

$$n = 12 \text{ meses}$$

$$TNA = 0.36, \text{ TNM} = 0.36/12 = 0.03$$

$$\text{De la fórmula de } P = R [(1+i)^n - 1 / i * (1+i)^n]$$

Despejamos R,

$$R = P [i(1+i)^n / ((1+i)^n - 1)]$$

$$R = P * FRC(i, n)$$

Aplicando la formula anterior:

$$R = 5000 * [0.03 * (1+0.03)^{12} / ((1+0.03)^{12} - 1)]$$

$$R = 5000 * 0.10046209$$

$$R = 502.31$$

19. La empresa Delroy S.A. vende sus máquinas al contado en 10000 um, pero debido a que consigue un financiamiento del exterior está planeando efectuar ventas a crédito con una cuota inicial de 5000 um y seis cuotas uniformes con vencimiento a 30 días cada una. Si la TEA por cargar al financiamiento es 25% calcule el importe de las cuotas del programa de ventas a plazo.

Solución

P contado = 10000 um

Inicial = 5000 um

Saldo = 10000 - 5000 = 5000

n = 6 meses

TEA = 0.25

TNM, $(1+TNM)^{12} - 1 = 0.25$

$TNM = \sqrt[12]{1.25} - 1 = 0.01876927$

De la fórmula de $P = R [(1+i)^n - 1] / i (1+i)^n$

Despejamos R,

$R = P [i (1+i)^n / ((1+i)^n - 1)]$

$R = P * FRC(i, n)$

Aplicando la formula anterior:

$R = 5000 * [0.01876927 * (1+0.01876927)^6 / ((1+0.01876927)^6 - 1)]$

$R = 5000 * 0.17778503$

R = 888.93

20. Se compró un automóvil cuyo precio de contado fue 12000 um, se pago una cuota inicial de 2000 um y el saldo amortizable en el plazo de 4 meses es con cuotas mensuales iguales. ¿Cuál es el importe de la cuota uniforme si el costo del financiamiento es 2% efectivo mensual?

Solución

P contado = 12000 um

Inicial = 2000 um

Saldo = 12000 - 2000 = 10000

n = 4 meses

TEM = 0.02

De la fórmula de $P = R [(1+i)^n - 1] / i (1+i)^n$

Despejamos R,

$R = P [i (1+i)^n / ((1+i)^n - 1)]$

$R = P * FRC(i, n)$

Aplicando la formula anterior:

$R = 10000 * [0.02 * (1+0.02)^4 / ((1+0.02)^4 - 1)]$

$R = 10000 * 0.26262375$

R = 2626.24

21. Prepare una alternativa de financiamiento para una máquina que se vende al contado a un precio de 4000 um. A crédito se otorgará con una

cuota inicial equivalente a 25% del precio de contado y seis cuotas uniformes pagaderas cada 30 días. Se cargara una TEM de 5% sobre el saldo deudor.

Solución

P contado = 4000 um

Inicial = $0.25 * 4000 \text{ um} = 1000$

Saldo = $4000 - 1000 = 3000$

n = 6 meses

TEM = 0.05

De la fórmula de $P = R \left[\frac{(1+i)^n - 1}{i} \right] / (1+i)^n$

Despejamos R,

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

$R = P * \text{FRC}(i, n)$

Aplicando la formula anterior:

$R = 3000 * \left[\frac{0.05 * (1+0.05)^6}{(1+0.05)^6 - 1} \right]$

$R = 3000 * 0.19701947$

R = 591.05

22. En la adquisición de una máquina, una empresa recibe las siguientes propuestas:

Propuestas	A	B
Vida útil (años)	10	12
Precio de contado um	5000	5800

¿Cuál es la propuesta más conveniente dado un costo de oportunidad de 15% efectivo anual?

Solución

Propuesta A:

Calculamos el costo anual equivalente para cada una de las alternativas.

Dados $P = 5000$, $n = 10$, $\text{TEA} = 0.15$

Entonces calculamos R

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

$R = P * \text{FRC}(i, n)$

Aplicando la formula anterior:

$$R = 5000 * [0.15 * (1+0.15)^{10} / ((1+0.15)^{10} - 1)]$$

$$R = 5000 * 0.19925206$$

$$\checkmark R = 996.26$$

Propuesta B:

Calculamos el costo anual equivalente

Dados P= 5800, n= 12, TEA = 015

$$R = P [i(1+i)^n / ((1+i)^n - 1)]$$

$$R = P * FRC (i, n)$$

Aplicando la formula anterior:

$$R = 5800 * [0.15 * (1+0.15)^{12} / ((1+0.15)^{12} - 1)]$$

$$R = 5800 * 0.18448018$$

$$R = 1069.99$$

Conclusión, Al calcular el valor de R, hemos calculado el costo equivalente anual para cada propuesta, lo que resulta que es más conveniente la propuesta A de menor CEA = 996.26.

23. Una empresa solicita a una entidad financiera un préstamo de 20000 um para ser reembolsado en 2 años con cuotas uniformes cada 90 días, con una TEM de 2%. Durante el primer año, las cuotas deben ser equivalentes a 40% del préstamo, y durante el segundo año deben ser equivalentes a 60% del préstamo. Calcule el importe de las cuotas durante el primer y segundo año.

Solución:

$$P = 20000$$

$$n = 2 \text{ años} = 8 \text{ trimestres.}$$

$$TEM = 0.02, TET = (1.02)^3 - 1 = 0.0612008$$

$$P1 = 0.40 * 20000 = 8000$$

$$P2 = 0.60 * 20000 = 12000$$

Aplicando la fórmula de R, con valor presente para el primer año:

$$R = P [i(1+i)^n / ((1+i)^n - 1)]$$

$$R = P * FRC (i, n)$$

$$R = 8000 * [0.0612008 * (1+0.0612008)^4 / ((1+0.0612008)^4 - 1)]$$

$$R = 8000 * 0.28938543$$

$$R = 2315.08$$

Aplicando la fórmula de R, con valor presente para el segundo año:

$$R = P \left[i(1+i)^n / (1+i)^n - 1 \right]$$

$$R = P \cdot FRC(i, n)$$

$$R = 12000 \cdot [0.0612008 \cdot (1+0.0612008)^4 / (1+0.0612008)^4 - 1] \cdot (1.0612008)^4$$

Capitalizándolas los 4 primeros trimestres que no pagó

$$R = 12000 \cdot 0.28938543 \cdot 1.26820738$$

$$R = 4404.008$$

24. Una deuda de 10000 um se pactó para devolverse en 4 pagos bimestrales proporcionales a 2, 4, 6 y 8. Calcule el importe de cada pago con una TNA de 36% capitalizable mensualmente.

Solución:

$$TNA = 0.36$$

$$\text{Pagos } X/2, X/4, X/6, X/8$$

$$TNA = 0.36, TNM = 0.36/12 = 0.03$$

$$TEB = (1+0.03)^2 - 1$$

$$TEB = 0.0609$$

Valor actual de 10000 um.

$$10000 = X/2 \cdot 1/(1+0.0609) + X/4 \cdot 1/(1+0.0609)^2 + X/6 \cdot 1/(1+0.0609)^3 + X/8 \cdot 1/(1+0.0609)^4$$

$$10000 = 0.94259591(X/2) + 0.88848705(X/4) + 0.83748426 (X/6) + 0.78940923(X/8)$$

Multiplicando por 8

$$80000 = 7.54076727X + 7.10789638X + 6.69987406X + 6.31527387X$$

$$80000 = 27.6638116X$$

$$X = 2891.86469$$

$$X/2 = 1445.93$$

$$X/4 = 722.97$$

$$X/6 = 481.98$$

$$X/8 = 361.48$$

Calculo de n en una anualidad vencida

25. ¿En cuánto tiempo podrá acumular un monto de 2000 si se efectúan depósitos de 150 um cada fin de quincena, en un banco que paga una TNA de 24% anual con capitalización mensual?

Solución

Calculo de n en una anualidad vencida cuando se conoce S, i, n

$$S = 2000$$

$$R = 150$$

$$TEM = 0.24, TNM = 0.24/12 = 0.02$$

Como los depósitos son quincenales, debe encontrarse la TNQ, que al capitalizarse resulte una TNM de 0.02 que también es TEM

$$(1+TNQ)^2 - 1 = 0.02, TNQ = \sqrt{1.02} - 1 = 0.00995049$$

$$n = ?$$

Aplicando la fórmula de n:

$$n = \text{Log} [Si / R + 1] / \text{Log} (1+i)$$

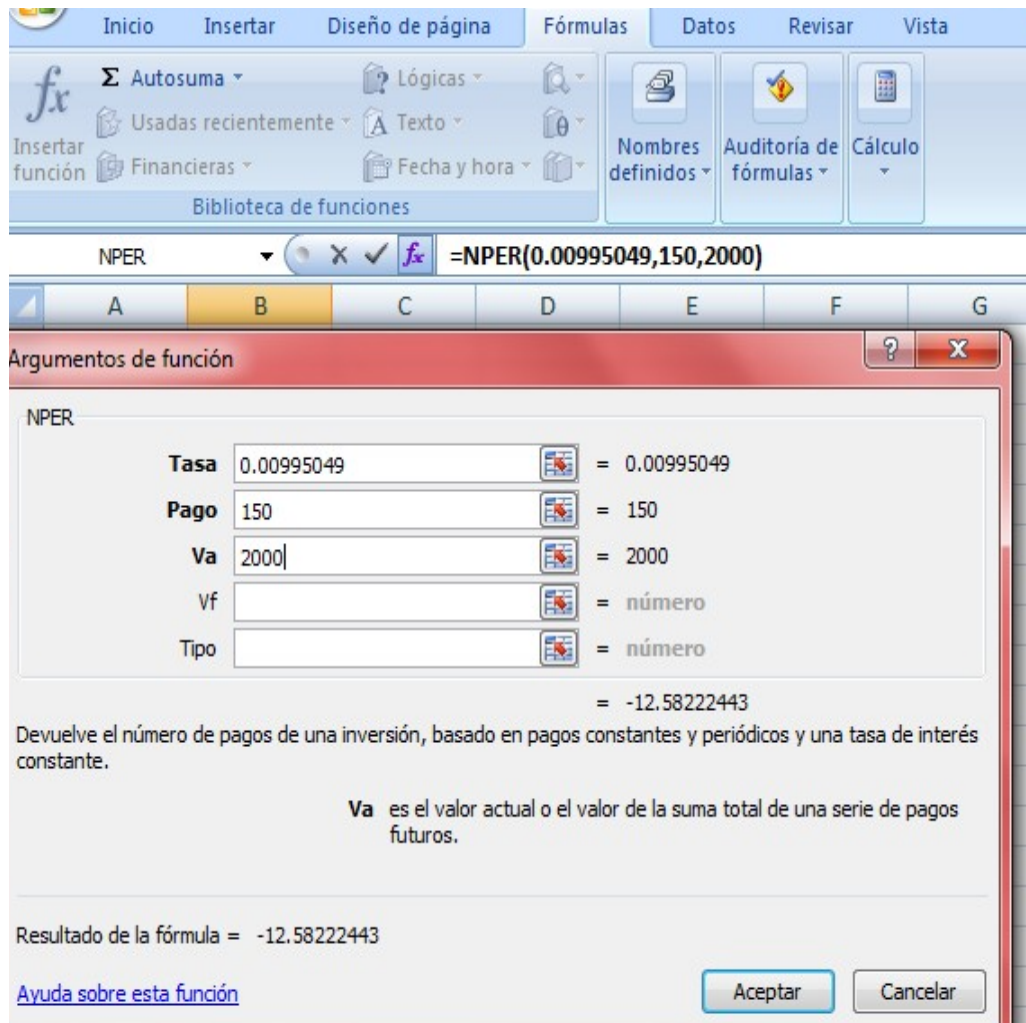
$$n = \text{Log} [2000 * 0.00995049 / 150 + 1] / \text{Log} (1+0.00995049)$$

$$n = \text{Log} [0.13267325] / \log 1.00995049$$

$$n = 0.05410464 / 0.00430008$$

$$\checkmark n = 12.58 \text{ quincenas.}$$

En Excel Financiero :



Observe que sólo se digita en la ventana de diálogo los valores solicitados: tasa, pago, Va, y aparece el resultado del período 12.58, con signo negativo ya que son periodos en que sale el dinero.

26. ¿Por cuántos meses una persona debe depositar 250 um cada fin de mes en un banco para acumular un monto de 2000 um en la fecha de ultimo deposito si percibe una TEM de 3%?

Solución

Calculo de n en una anualidad vencida cuando se conoce S, i, n

$$S = 2000$$

$$R = 250$$

$$\text{TEM} = 0.03$$

$$n = \text{Log} [S/R + 1] / \text{Log} (1+i)$$

$$n = \text{Log} [2000*0.03/ 250 + 1] / \text{Log} (1+0.03)$$

$$n = \text{Log } [1.24] / \log 1.00995049$$

$$n = 0.09342169 / 0.01283722$$

$$n = \mathbf{7.28 \text{ meses}}$$

27. ¿En cuántas cuotas de 1576,14 um pagaderas cada fin de mes podrá amortizarse un préstamo de 8000 um? La entidad financiera cobra una TEM de 5%.

Solución

Calculo de n en una anualidad vencida cuando se conoce P, i, n

$$P = 8000$$

$$R = 1576.14$$

$$\text{TEM} = 0.05$$

$$n = ?$$

Aplicando la fórmula de n:

$$n = - \text{Log } [1 - P i / R] / \text{Log } (1 + i)$$

$$n = - \text{Log } [1 - 8000 * 0.05 / 1576.14] / \text{Log } (1 + 0.05)$$

$$n = - \text{Log } [0.74621544 / \log 1.05]$$

$$n = - (- 5.99999887)$$

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

28. ¿Cuántas cuotas mensuales vencidas de 1650 um son necesarias para cancelar un préstamo de 8500 um? La deuda se contrajo en un banco que cobra una TNA de 24% anual con capitalización trimestral.

Solución

Calculo de n en una anualidad vencida cuando se conoce P, i, n

$$P = 8500$$

$$R = 1650$$

$$\text{TNA} = 0.24$$

$$\text{TNT} = 0.24 / 4 = 0.06$$

$$\text{TEA} = (1 + \text{TNA} / 4)^4 - 1$$

$$\text{TEA} = (1 + 0.06)^4 - 1 = 0.26247696$$

$$\text{TEM} = \sqrt[12]{1.26247696} - 1$$

$$\text{TEM} = 0.01961282$$

$$n = ?$$

Aplicando la fórmula de n:

$$n = - \text{Log } [1 - P i / R] / \text{Log } (1 + i)$$

$$n = - \text{Log } [1 - 8500 * 0.01961282 / 1650] / \text{Log } (1 + 0.01961282)$$

$$n = - \text{Log} [0.89896425] / \text{log } 1.01961282$$

$$n = - (- 0.04625758) / 0.00843529$$

$$n = \mathbf{5.48 \text{ meses.}}$$

29. Con el objeto de retirar 800 um cada 30 días, una persona deposita 10000 um en un banco y gana una TEM de 2%. ¿Cuántos retiros podrá efectuar?

Solución

Calculo de n en una anualidad vencida cuando se conoce P, i, n

$$P = 10000$$

$$R = 800$$

$$\text{TEM} = 0.02$$

$$n = ?$$

Aplicando la fórmula de n:

$$n = - \text{Log} [1 - P / R] / \text{Log} (1 + i)$$

$$n = - \text{Log} [1 - 10000 * 0.02 / 800] / \text{Log} (1 + 0.02)$$

$$n = - \text{Log} [0.75] / \text{log } 1.02$$

$$n = - (- 0.12493874) / 0.0086007$$

$$n = \mathbf{14.53, \text{ retirará 14 meses de 800 soles y saldo después}}$$

30. Una máquina cuyo precio al contado es 5000 um se compra a crédito. El 26 de mayo paga al contado 2000 um y las cuotas de amortización de 1000 um se pagan cada 30 días. ¿En qué fecha quedará cancelada totalmente la máquina si se supone que los pagos se efectúan puntualmente y que la empresa que concedió el crédito carga una TEM de 5% sobre los saldos pendientes de pago?

Solución

Calculo de n en una anualidad vencida cuando se conoce P, i, n

$$P = 5000$$

$$\text{Saldo} = 5000 - 2000 = 3000$$

$$R = 1000$$

$$\text{TEM} = 0.05$$

$$n = ?$$

Aplicando la fórmula de n:

$$n = - \text{Log} [1 - P / R] / \text{Log} (1 + i)$$

$$n = - \text{Log} [1 - 5000 * 0.05 / 1000] / \text{Log} (1 + 0.05)$$

$$n = - (- 0.07058107) / 0.0211893$$

$$n = 3 \quad n = - \text{Log} [1 - 3000 * 0.05 / 1000] / \text{Log} (1 + 0.05)$$

$$n = - \text{Log} [0.85] / \log 1.05$$

$$n = 3.30973 \text{ meses.}$$

$$n = 99.922 = 100 \text{ días}$$

Del 26 de mayo pasando 100 días, la fecha es 03 de setiembre.

Calculo de i en una anualidad vencida

31. Por campaña escolar una casa comercial ofrece “paquetes escolares” en productos, por una importe de 1200 um y cobra una cuota inicial de 200 um y 11 cuotas mensuales de 120 um. ¿Cuál es la tasa mensual de interés cargada?

Solución:

$$\text{Saldo por pagar: } 1200 - 200 = 1000$$

$$R = 120$$

$$P = 1000$$

Cálculo de i dados P y R

Aplicando la formula

$$P = R [(1+i)^n - 1] / i * (1+i)^n$$

$$1000 = 120 [(1+i)^{11} - 1] / i (1+i)^{11}$$

$$8.33333333 = [(1+i)^{11} - 1] / i (1+i)^{11}$$

Dando valores a i , para obtener por aproximación el valor de i

Por ejemplo $i = 0.07$

Verificamos la igualdad anterior

$$8.33333333 = [(1+0.07)^{11} - 1] / 0.07 (1+0.07)^{11}$$

8.33333333 = 7.4986, el valor es MENOR al valor correcto, entonces cambiamos la **tasa, cuando la tasa se disminuye el FACTOR aumenta, probamos con $i = 0.05$**

$$FAS = [(1.05)^{11} - 1] / 0.05 (1.05)^{11} = 8.30, \text{ falta aproximación}$$

Seguimos probando con una tasa más baja, $i = 0.0493$

$$FAS = [(1.0493)^{11} - 1] / 0.0493 (1.0493)^{11} = 8.33$$

Entonces la tasa a dos decimales es 4.933%

32. Calcule la TEM de una anualidad de 20 rentas trimestrales vencidas de 4000 um cada una, cuyo valor presente es 28989,61 um.

Solución:

$$\begin{aligned}
P &= 28989.61 \text{ um} \\
R &= 4000 \text{ um trimestrales vencidas} \\
n &= 20 \\
TNM &= ¿? \\
\text{Aplicando la formula} \\
P &= R [(1+i)^n - 1] / i * (1+i)^n \\
28989.61 &= 4000 [(1+i)^{20} - 1 / i(1+i)^{20}] \\
7.2474025 &= [(1+i)^{20} - 1 / i(1+i)^{20}]
\end{aligned}$$

Dando valores a I , para obtener por aproximación el valor de i

Por ejemplo i = 0.05

$$\begin{aligned}
&\text{Verificamos la igualdad anterior} \\
7.2474025 &= [(1+0.05)^{20} - 1 / 0.05(1+0.05)^{20}]
\end{aligned}$$

7.2474025 = 12.462213, el valor EXCEDE al valor correcto, entonces cambiamos la **tasa**, cuando la tasa se aumenta el **FACTOR** disminuye, probamos con **i=0.12**

$$FAS = [(1.12)^{20} - 1 / 0.12(1.12)^{20}]$$

FAS = 7.46944362, que excede al valor correcto, probamos con 13%

$$FAS = [(1.13)^{20} - 1 / 0.12(1.13)^{20}] = 7.02475158$$

Entonces si i = 12% -----FSA = 7.469

si i = 13%.....FSA = 7.024

El valor requerido está entre estas 2 tasas, entonces 12.5%

$$\begin{aligned}
&\text{Calculando con 12.5\%} \\
FAS &= [(1.125)^{20} - 1 / 0.12(1.125)^{20}] = 7.24 \\
&\text{Luego la TET} = 12.5\% \\
0.125 &= (1+TEM)^3 - 1 \\
&= (1+TEM)^3 \\
TEM &= \sqrt[3]{1.125} - 1 \\
TEM &= 0.04004 \\
TEM &= 4\%
\end{aligned}$$

33. Un préstamo de 3545.95 um debe amortizarse con cuotas constantes mensuales vencidas. Se cuenta con las siguientes opciones:

- a. 4 cuotas de 1000 um
- b. 6 cuotas de 698,61 um

¿Qué TEM se aplicó en cada alternativa

Solución:

a) Aplicando la fórmula de Valor presente y luego obtenemos la tasa por reemplazos sucesivos según los resultados:

$P = 3545.95 \text{ um.}$

$R = 1000 \text{ um mensuales vencidas}$

$n = 4$

$TNM = \text{¿?}$

Aplicando la formula

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

$$3545.95 = 1000 \left[\frac{(1+i)^4 - 1}{i} \right] \cdot \frac{1}{(1+i)^4}$$

$$3.54595 = \left[\frac{(1+i)^4 - 1}{i} \right] \cdot \frac{1}{(1+i)^4}$$

Dando valores a i , para obtener por aproximación el valor de i

Por ejemplo $i = 0.05$

Verificamos la igualdad anterior

$$3.54595 = \left[\frac{(1+0.05)^4 - 1}{0.05} \right] \cdot \frac{1}{(1+0.05)^4}$$

3.54585 = 3,54595, el valor COINCIDE EXACTAMENTE, luego:

$i = 5 \%$

b).Aplicando la fórmula de Valor presente y luego obtenemos la tasa por reemplazos sucesivo según los resultados:

$P = 3545.95 \text{ um.}$

$R = 698.61 \text{ um mensuales vencidas}$

$n = 6$

$TNM = \text{¿?}$

Aplicando la formula

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

$$3545.95 = 698.61 \left[\frac{(1+i)^6 - 1}{i} \right] \cdot \frac{1}{(1+i)^6}$$

$$3.54595 = \left[\frac{(1+i)^6 - 1}{i} \right] \cdot \frac{1}{(1+i)^6}$$

Dando valores a i , para obtener por aproximación el valor de i

Por ejemplo $i = 0.05$

Verificamos la igualdad anterior

$$5.07572179 = \left[\frac{(1+0.05)^6 - 1}{0.05} \right] \cdot \frac{1}{(1+0.05)^6}$$

5.07572179 = 5.0756907, el valor COINCIDE a tres decimales, luego:

i = 5 %

34. Una persona depositó 100 um en su cuenta de capitalización de una administradora de fondos de pensiones (AFP), cada fin de mes durante 10 años. Al finalizar este plazo, la AFP le informó que su fondo acumulado era 16247,34 um. ¿Cuál fue la tasa efectiva anual que rindió sus depósitos?

Solución:

R = 100 um.

n = 10 años = 120 meses.

F = 16247.34

TEA = ?

Aplicando la formula

$$S = R * FCS$$

$$16247.34 = 100 * [(1+i)^{120} - 1 / i]$$

$$162.4734 = [(1+i)^{120} - 1 / i]$$

Dando valores a i , para obtener por aproximación el valor de i

Por ejemplo i = 0.005

Verificamos la igualdad anterior

$$FCS = [(1.005)^{120} - 1 / 0.005] = 163.8793468$$

Cuando la tasa baja ,el factor disminuye

Seguimos probando con una tasa más baja, i = 0.004

$$FCS = [(1.004)^{120} - 1 / 0.004] = 153.63$$

La tasa debe ser entre 0.004 y 0.00563

Probamos con 0.00499

$$FCS = [(1.00499)^{120} - 1 / 0.00499] = 159.67$$

Entonces la tasa debe ser muy cercana a 0.005

Por tanto TNA = 6% (0.005*12)

35. Un préstamo de 15925.67 um se reembolsa con dos cuotas, la primera de 8000 um, al vencimiento del cuarto mes, y la segunda de 10000 um, al vencimiento del octavo mes. Calcule la TEM aplicada al préstamo. El cálculo debe efectuarlo directamente, sin tantear ni interpolar.

Solución:

$$P = 15925.67$$

$R_1 = 8000$ al final del 4to mes

$R_2 = 10000$ um al vencimiento del 8vo mes.

Utilizando la ecuación de equivalencia financiera:

$$15925.67 = 8000/(1+i)^4 + 10000/(1+i)^8$$

Si: $1/(1+i)^4 = X$, entonces tendremos :

$$15925.67 = 8000X + 1000X^2$$

$$1000X^2 + 8000X - 15925.67 = 0$$

Resolviendo resulta i = 2%

36. Un artefacto electrodoméstico tiene un precio al contado de 800 um y al crédito lo ofrecen con una inicial de 300 um. y el saldo amortizable en dos meses con cuotas mensuales de 300 um. ¿Qué TEA se está cargando en el financiamiento?

Solución

Saldo es 500,

$$500 = 300/(1+i) + 300 / (1+i)^2$$

Reemplazando $1/(1+i) = X$

$$500 = 300X + 300X^2$$

$$5 = 3X + 3X^2$$

$$3X^2 + 3X - 5 = 0$$

Resolviendo resulta i = 336.51%

37. La compañía SIGA S.A. vende un artículo al contado en 150 um, pero a crédito si se “carga en cuenta” lo ofrece para pagarlo sin cuota inicial y dos cuotas iguales de 90 um que deben cancelarse dentro de 15 y 45 días cada una. ¿Qué TEM esta cargándose en el programa de crédito?

Solución:

$$P = 150$$

$$R = 90 \text{ a } 15 \text{ días, } 0.5 \text{ de mes}$$

$$R = 90 \text{ a } 45 \text{ días, } 1.5 \text{ mes}$$

Utilizando la ecuación de equivalencia financiera:

$$150 = 90/(1+i)^{0.5} + 90/(1+i)^{1.5}$$

Si : $1/(1+i)^4 = X$, entonces tendremos :

$$15925.67 = 8000X + 1000X^2$$

$$1000X^2 + 8000X - 15925.67 = 0$$

Resolviendo resulta i = 20.52 %

38. Un automóvil Hyundai tiene un precio al contado de 11690 um. A crédito puede adquirirse con una cuota inicial de 4642 um y cuotas mensuales de 360 um.

Dado que el programa de crédito sea de 24 cuotas, ¿Cuál es el costo efectivo mensual y anual del financiamiento?

Solución:

Saldo por pagar: $11690 - 4642 = 7048$

$R = 360$

$P = 7048$

$n = 24$ meses

Cálculo de i dados P y n

Aplicando la formula

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

$$7048 = 360 \cdot \left[\frac{(1+i)^{24} - 1}{i} \right] \cdot (1+i)^{24}$$

$$19.577 = \left[\frac{(1+i)^{24} - 1}{i} \right] \cdot (1+i)^{24}$$

Dando valores a i , para obtener por aproximación el valor de i

Por ejemplo $i = 0.03$

Verificamos la igualdad anterior

$$19.577 = \left[\frac{(1+0.03)^{24} - 1}{0.03} \right] \cdot (1+0.03)^{24}$$

$19.577 = 16.935$, el valor es MENOR al valor correcto, entonces cambiamos la tasa, cuando la tasa se disminuye el FACTOR aumenta, probamos con $i = 0.017$

$$FAS = \left[\frac{(1.017)^{24} - 1}{0.017} \right] \cdot (1.017)^{24} = 19.572$$

Entonces la tasa a dos decimales es 1.70% mensual

$$TEA = (1+0.017)^{12} - 1$$

$$TEA = 0.22419$$

$$TEA = 22.419 \%$$

39. ¿Cuál es la TEM que está cargando el Banco de los Productores por el financiamiento de un préstamo de 20000 um, que debe cancelarse en el plazo de cuatro meses con cuotas uniformes mensuales de 5380.54 um?

Solución:

Cálculo de i dados P y R

Aplicando la formula

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

$$20000 = 5380.54 \cdot \left[\frac{(1+i)^4 - 1}{i} \right] \cdot (1+i)^4$$

$$3.71709903 = \left[\frac{(1+i)^4 - 1}{i} \right] \cdot (1+i)^4$$

Dando valores a i , para obtener por aproximación el valor de i

Por ejemplo $i = 0.25$

Verificamos la igualdad anterior

$$3.7170 = \left[\frac{(1+0.25)^4 - 1}{0.25} \right] \cdot (1+0.25)^4$$

3.7170 = 2.3616 el valor es MENOR al valor correcto, entonces cambiamos la tasa, cuando la tasa se disminuye el FACTOR aumenta, probamos con $i = 0.05$

$FAS = [(1.05)^4 - 1 / 0.05 (1.05)^4] = 3.545$, aún falta reducir la tasa

Ahora probamos con 0.03,

$3.7170 = [(1.03)^4 - 1 / 0.03 (1.03)^4] = 3.7170$, COINCIDEN

Por tanto la TEM = 3%

Factores financieros

40. Se necesita un financiamiento bancario de 4000 um, que puede obtenerse bajo la modalidad de descuento de pagare. ¿Por qué monto debe aceptarse dicho pagare con vencimiento a 45 días, si se aplica una TEM de 2%, para obtener ese valor presente?

Solución

$P = 4000 \text{ um}$

$n = 45 \text{ días} = 45/30 = 1.5 \text{ meses}$

$TEM = 0.02$

$S = P * FSC$

$S = 4000(1+0.02)^{1.5}$

$S = 4120.60$

41. ¿Por qué monto debe extenderse una letra de cambio con un vencimiento a 90 días para obtener un valor presente de 2000 um después de descontarla, con una TNA de 12% con capitalización diaria?

Solución

$P = 2000 \text{ um}$

$n = 90 \text{ días}$

$TNA = 0.12, TND = 0.12/360 = 0.00033333$

$S = P * FSC$

$S = 2000(1+0.00033333)^{90}$

$S = 2060.90$

42. Dentro de 70 días se recibirá 2000 um. ¿Cuál es su valor actual si se aplica una TNA de 18% anual con capitalización mensual?

Solución

$$S = 2000 \text{ um}$$

$$n = 70 \text{ días} = 70/30 = 2.3333333 \text{ meses}$$

$$TNA = 0.18, \text{ TNM} = 0.18/12 = 0.015$$

$$P = F \cdot FSC$$

$$P = 2000 / (1 + 0.015)^{2.3333333}$$

$$\mathbf{P = 1931.71}$$

43. Si se descontó el día de hoy una letra de cambio con valor nominal de 1000 um, con una TEM de 5%, que vencerá dentro de 42 días, ¿Cuál es el importe neto que abonará el banco en la cuenta corriente del descontante?

Solución

$$S = 1000 \text{ um}$$

$$TEM = 0.05$$

$$n = 42 \text{ días}, n = 42/30 = 1.4 \text{ meses}$$

$$P = ?$$

Aplicando la fórmula

$$P = S \cdot FSA$$

$$FSA_{(0.05, 1.4)} = 1 / (1 + 0.05)^{1.4}$$

$$FSA_{(0.05, 1.4)} = 0.933974419$$

$$\mathbf{\text{Luego } P = 1000 \cdot 0.933974419}$$

$$\mathbf{P = 933.97}$$

44. ¿Cuál fue el capital que al cabo de 6 meses se convirtió en 2000 um, con una TEA de 20%?

Solución

$$S = 2000 \text{ um.}$$

$$TEA = 0.20, \text{ TNM}; (1 + \text{TNM})^{12} - 1 = 0.20,$$

$$\text{TNM} = 12 / 1.20 - 1 = 0.01530943$$

Por formula:

$$\mathbf{S = P (1+i)^n}$$

$$\mathbf{P = S / (1 + i)^n}$$

$$P = 2000 / (1 + 0.01530943)^6$$

$$\mathbf{P = 1825.74}$$

45. Una casa comercial ofrece al contado en 430 um, un órgano electrónico; a crédito lo oferta con una cuota inicial de 200 um y una letra que puede otorgarse en los siguientes plazos: a 15 días por 235 um, a 30 días por 239 um, a 45 días por 245 um. ¿Cuál es la mejor oferta para un cliente dado que su costo de oportunidad es 5% mensual y que le es indiferente disponer del bien ahora o dentro de 45 días?

Solución

Actualizamos las 03 ofertas al crédito con el FSA para cada cuota propuesta:

$P = 430$, al contado

$$P1 = 200 + 235/(1+0.05)^{15/30} = 200 + 229.33 = 429.33$$

$$P2 = 200 + 239/(1+0.05)^{30/30} = 200 + 227.61 = 427.61$$

$$P3 = 200 + 245/(1+0.05)^{45/30} = 200 + 227.71 = 427.71$$

Le conviene la oferta a 30 días por ser menor su valor actual.

46. Una empresa solicita a un banco un préstamo de 10000 um que devenga una TNA de 24% capitalizable mensualmente para reembolsarlo en el plazo de 4 años con cuotas uniformes cada fin de trimestre. Inmediatamente después de haber pagado la décima cuota decide cancelar el resto de la deuda. ¿Qué importe tendrá que cancelar al banco?

Solución

$$P = 10000$$

$$TNA = 0.24$$

$$TNM = 0.24/12 = 0.02$$

$$TET = (1+0.02)^3 - 1 = 0.061208$$

$$n = 4 \text{ años, a trimestres } 16 \text{ trimestres}$$

Calculando la cuota trimestral uniforme.

$$R = P \cdot FRC(i,n)$$

$$10000[0.01208 (1+0.061208)^{16} / (1+0.01208)^{16} - 1$$

$$R = 10000(0.09977466)$$

$$R = 997.75$$

Como ya pagó hasta la décima cuota le quedan pendientes 6 cuotas, cuyo valor actual desde la número 16 hasta la 11ava es:

$$P = RFAS(i, n)$$

$$P = 997.75 [(1+0.061208)^6 - 1 / 0.061208 (1+0.061208)^6]$$

$$\checkmark P = 4887.69, \text{ tendrá que pagar}$$

47. Una maestría en administración de negocios tiene un costo de 190 um por cada crédito de estudios. El plan curricular contempla 60 créditos que pueden aprobarse satisfactoriamente en el plazo de 2 años. Roberto Rojo, estudiante de contabilidad, a quien a la fecha le faltan 3 años para concluir su bachillerato decidió seguir la maestría al término de sus estudios básicos. Para estos efectos, a partir de hoy y a fin de cada mes, durante los 3 años siguientes, ahorrará un determinado importe constante que le permita sufragar el costo de su maestría. Dado que Roberto puede recibir una TEM de 0.5% por sus ahorros y que los pagos de la maestría se realizarán en cuotas iguales cada fin de mes ¿Cuánto debe ahorrar Roberto cada mes?

Solución

Costo de la maestría

$$60 * 190 = 5400, 5400/24 = 225$$

$$n = 3 \text{ años} = 36 \text{ meses}$$

$$TEM = 0.005$$

Encontramos el Valor Presente de las cuotas a pagar por la maestría, que será a la vez el valor futuro que debe acumular el Sr. Rojo

$$P = 225[(1+0.005)^{24} - 1 / 0.005(1+0.005)^{24}]$$

$$P = 5076.64$$

Ahora se desea encontrar que cuota deberá depositar en 36 meses para acumular el monto de 5076.64 con 0.5% de TEM

$$R = F * FDFA$$

$$R = 5076.64 * [0.005 / (1+0.005)^{36} - 1]$$

$$R = 5076.64 * (0.0254)$$

$$R = 129.06$$

7. 3 .Problemas diversos

1. Si se tienen que realizar 36 mensualidades vencidas de \$ 4707.94 a una TNA de 24 % capitalizable mensualmente. Encontrar

- a) El tipo de anualidad
- b) La cantidad que se prestó al inicio del plazo

Solución

$$R = 4707.94$$

$$n = 36 \text{ mensualidades}$$

$$TNA = 0.24, \text{ TNM} = 0.24/12 = 0.02$$

$$P = ?$$

a) Anualidad simple cierta vencida inmediata

b) Aplicando la fórmula

$$P = R * FAS_{(i, n)}$$

$$P = 4707.94 * ((1 + 0.02)^{36} - 1 / 0.02 (1 + 0.02)^{36})$$

$$P = 119999.99$$

$$P = 120000$$

2. Si se tiene una deuda de \$150,000 impuesta con el 24% capitalizable quincenalmente por lo que se deciden realizar 42 pagos al final de cada quincena. Encontrar

- a) ¿De qué anualidad se trata?
- b) El importe de cada una de las rentas

Solución

$$P = 150000$$

$$TNA = 0.24, \text{ TNQ} = 0.24/24 = 0.01$$

$$n = 42$$

a) Es una anualidad simple cierta vencida inmediata

b) Aplicando la fórmula

$$R = P * FRC_{(i, n)}$$

$$R = 150000(0.01 * (1 + 0.01)^{42} / (1 + 0.01)^{42} - 1)$$

$$R = 150000 * 0.02927563$$

$$R = 4391.34$$

3. Para llegar a acumular \$ 140,000 en una inversión que da el 12% capitalizable mensualmente, se deciden realizar, al final de cada período, depósitos mensuales de \$ 1888.28 cada uno. Encontrar:

- a) ¿De qué tipo de anualidad se está hablando?
- b) ¿Cuántos depósitos debe hacerse?

Solución

$$S = 140000$$

$$TNA = 0.12, TNM = 0.12 / 12 = 0.01$$

$$R = 1888.28$$

$$n = ?$$

Aplicando la fórmula

$$n = \text{Log} (S * i / R + 1) / \text{Log} (1 + i)$$

$$n = \text{Log} (140000 * 0.01 / 1888.28 + 1) / \text{Log} (1 + 0.01)$$

$$n = \text{Log} (1.74141547) / \text{Log} (1.01)$$

$$n = 0.2409024 / 0.00432137$$

$$n = 55.75$$

$$n = 56 \text{ depósitos mensuales}$$

4. Para llegar a acumular \$ 200, 000, al cabo de tres años y medio, se deciden realizar depósitos bimestrales en una institución que da el 15% capitalizable bimestremente.

Encontrar:

- a) ¿De qué tipo de anualidad se trata?
- b) El importe de cada uno de los depósitos.

Solución

$$S = 200000$$

$$n = 3.5 \text{ años} = 21 \text{ bimestres}$$

$$TNA = 0.15, TNB = 0.15 / 6 = 0.025$$

a) Es una anualidad simple cierta vencida inmediata

b) Calculando R, a partir de S

$$R = S * FDFA$$

$$R = S * [i / (1+i)^n - 1]$$

$$R = 200000 * [0.025 / (1 + 0.025)^{21} - 1]$$

$$R = 200000 * (0.03678733)$$

R = 7357.47

5. Me dan un crédito de \$ 380,000 a una tasa de interés del 16 % convertible trimestralmente y pago \$ 34177.62 cada trimestre. ¿Cuántos son los períodos a pagar?

Solución

$$P = 380000$$

$$TNA = 0.16, \text{ TNT} = 0.16 / 4 = 0.04$$

$$R = 34117.62$$

$$n = ?$$

Aplicando la fórmula

$$n = - \text{Log} (1 - P*i / R) / \text{Log} (1+ i)$$

$$n = - \text{Log} (1 - 38000*0.04 / 34117.62) / \text{Log} (1+ 0.04)$$

n = 15 trimestres.

6. Si deseo invertir \$ 21,700 cada trimestre y la tasa de interés es del 16% compuesto en forma trimestral vencida durante 05 años. Hallar el fondo acumulado al final del plazo

Solución

$$R = 21700$$

$$TNA = 0.16, \text{ TNT} = 0.16 / 4 = 0.04$$

$$n = 05 \text{ años} = 5 * 4 = 20 \text{ trimestres.}$$

$$S = ?$$

Aplicando la fórmula siguiente:

$$S = R * FDFA$$

$$S = 21700 * ((1 + 0.04)^{20} - 1 / 0.04)$$

$$S = 21700 * 29.7780786$$

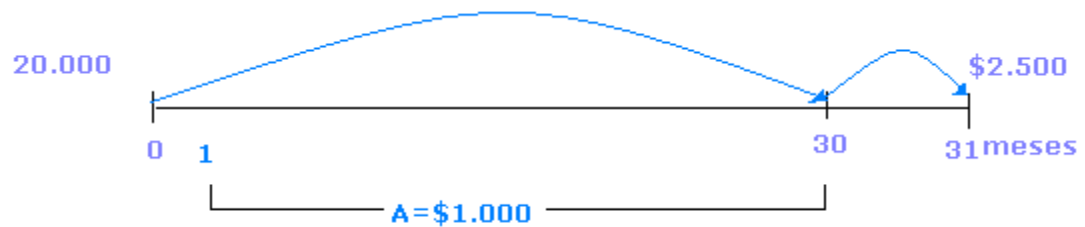
S = 646184.31

7. Calcular el valor de contado de una propiedad vendida en las siguientes condiciones: \$20.000 de contado; \$1.000 por mensualidades vencidas durante 2 años y 6 meses y un último pago de \$2.500 un mes después de pagada la última mensualidad. Para el cálculo, utilizar el 9% con capitalización mensual.

Solución:

Se elabora el diagrama de tiempo valor

El valor del pago fijo se denomina renta, R o A se puede utilizar en la mayoría de textos, también utilizan la letra C:



$$R = A = 1000$$

$$P_1 = 20000$$

$$\text{Pago final} = P_{31} = 2500$$

$$TNA = 0.09$$

$$TNM = 0.09 / 12 = 0.0075$$

Valor Presente total:

$$VPP = 200000 + 1000FAS_{(0.0075, 30)} + 2500 * FSA_{(0.0075, 31)}$$

$$VPT = 20000 + 1000 * (26.775) + 2500 * (0.79323762)$$

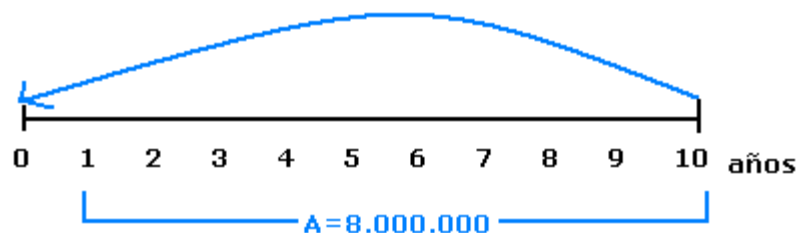
$$VPT = 20000 + 26775.08 + 1983.09$$

$$VPT = 48758.17$$

8. Una mina en explotación tiene una **producción** anual de \$8'000.000 y se estima que se agotará en 10 años. Hallar el valor presente de la producción, si el rendimiento del **dinero es del 8%**.

Solución:

Gráficamente:



Se observa que se trata de una serie de ingresos iguales durante 10 años. Encontraremos el valor actual o valor presente.

$$A = 8000000$$

$$n = 10 \text{ años}$$

$$TNA = 0.08$$

Aplicando la fórmula

$$P = A * FAS_{(i,n)}$$

$$P = 800000$$

$$0((1 + 0.08)^{10} - 1 / 0.08 (1+0.08)^{10})$$

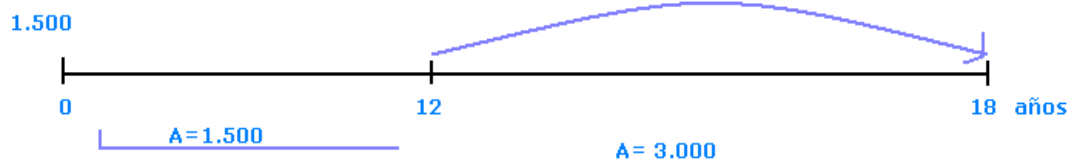
$$P = 8000000 * (6.7100814)$$

$$P = 53680651.20$$

9. En el momento de nacer su hija, un señor depositó \$1.500 en una cuenta que abona el 8%; dicha cantidad la consigna cada cumpleaños. Al cumplir 12 años, aumento sus **consignaciones** a \$3.000. Calcular la suma que tendrá a disposición de ella a los 18

Solución

Gráficamente:



S

Consideramos desde el año 1 hasta el año 11 la suma financiera de 1500 anuales con TNA de 8 %. Desde el año 12 INCLUSIVE hasta el año 18 la suma financiera de 3000 de termino vencido. El primer aporte al nacer lo consideramos como depósito único, entonces

Valor futuro total:

$$VFT = 1500(1+0.08)^{18} + 1500 * FCS_{(0.08,11)} * (1+0.08)^7 + 3000 * FCS_{(0.08,7)}$$

$$VFT = 1500 * (3.9960195) + 1500 * (16.645)(1.71382427) + 3000 * (7.333592904)$$

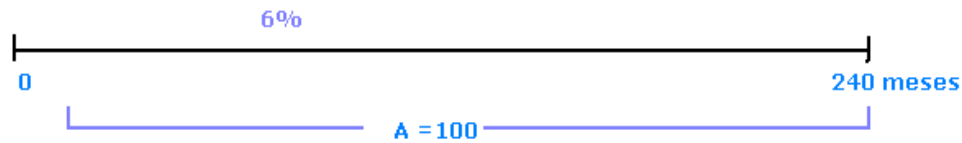
$$VFT = 5994.02 + 42791.16 + 26768.41$$

$$VFT = 75553.5906$$

10. Una persona deposita mensualmente la suma de 100 soles durante 20 años. Desea saber cuánto acumulará al final de ese período si el Banco le paga Una TNA de 6 % con capitalización mensual.

Solución

Gráficamente:



$$\begin{aligned}
 A &= R = 100 \\
 TNA &= 0.06 \\
 TNM &= 0.06 / 12 = 0.005 \\
 n &= 20 \text{ años} = 240 \text{ meses} \\
 S &=? \\
 S &= R \cdot FCS \\
 S &= 100 \left(\frac{1 + 0.005}{0.005} \right)^{240} - 1 \\
 S &= 100 \cdot 462.0408 \\
 \mathbf{S} &= \mathbf{46204.09}
 \end{aligned}$$

7.4. Problemas propuestos

1. Hallar el monto y el valor presente de las siguientes anualidades ordinarias.

- (a) \$400 anuales durante 12 años al 2 ½%
- (b) \$150 mensuales durante 6 años 3 meses al 6% convertible mensualmente.
- (c) \$500 trimestrales durante 8 años 9 meses al 6% convertible trimestralmente.

Respuesta. (a) \$5518,22; \$4103.10 (b) \$130608,98; \$9362.05 (c) \$22.796,04

2. Patricia Sam ahorra \$600 cada año y los invierte al 3% convertible semestralmente. Hallar el importe de sus ahorros después de 10 años.

Resp. \$13.874,20

3. Hallar el valor efectivo equivalente a una anualidad de \$100 al final de cada 3 meses durante 15 años, suponiendo un interés de 5% convertible trimestralmente.

Respuesta. \$4203.46

4. Manuel Silva está pagando \$22,50 al final de cada semestre por concepto de la prima de una póliza dotal, la cual le pagara \$1,000 al término de 20 años. ¿Qué cantidad tendría si en lugar depositara cada pago en una cuenta de ahorros que le produjera el 3% convertible semestralmente?

Respuesta. \$1221,03

5. ¿Qué cantidad debió ser depositada el 1 de junio de 1950 en un fondo que produjo el 5% convertible semestralmente con el fin de poderse hacer retiros semestrales de \$600 cada uno, a partir del 1 de diciembre de 1950 y terminando el 1 de diciembre de 1967?

Respuesta. \$13.887,10

6. se estima que un terreno boscoso producirá \$15.000 anuales por su explotación en los próximos 10 años y entonces la tierra podrá venderse en \$10.000. Encontrar s valor actual suponiendo intereses al 5%

Respuesta. \$121.965,15

7. suponiendo intereses al 5.2% convertible trimestralmente, ¿Qué pago único inmediato es equivalente a 15 pagos trimestrales de \$100 cada uno, haciéndose el primero al final de tres meses?

Respuesta. \$1354,85

8. M invierte \$250 al final de cada 6 meses, en un fondo que paga el $3\frac{3}{4}\%$, convertible semestralmente. ¿Cuál será el importe del fondo, (a) precisamente después del 12 deposito? (b) antes del 12 deposito? (c) Precisamente antes del 15 deposito?

Respuesta. (a) \$3.329,33, (b) \$3079,33, (c) \$4034,00

9. al comprar M un coche nuevo de \$3750, le reciben su coche usado en \$1250. ¿Cuánto tendrá que pagar en efectivo si el saldo restante lo liquidara mediante el pago de \$125 al final de cada mes durante 18 meses, cargándole intereses al 6% convertible mensualmente?

Respuesta. \$353,40

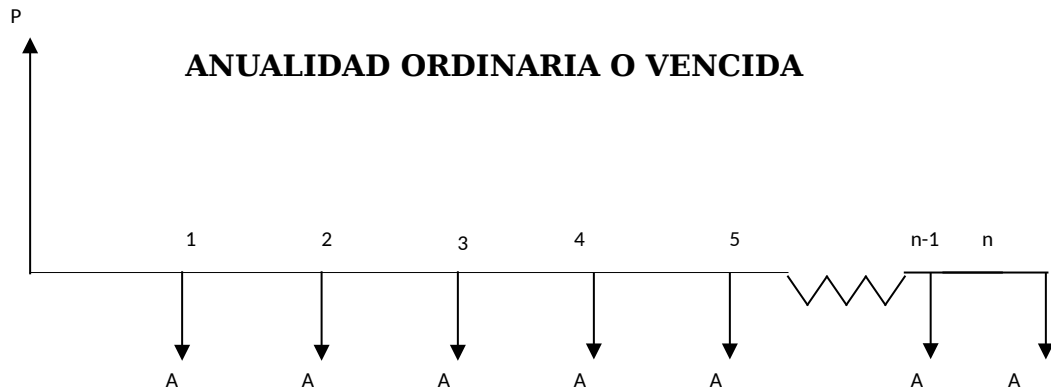
CAPÍTULO 8

ANUALIDADES ANTICIPADAS

8.1. Concepto

Una anualidad anticipada es aquella en la cual las cuotas fijas periódicas se ubican al comienzo de cada período. Con respecto a la anualidad ordinaria el número de cuotas es el mismo pero todas se desplazan un período hacia atrás. Miremos la comparación de los diagramas de tiempo-valor :

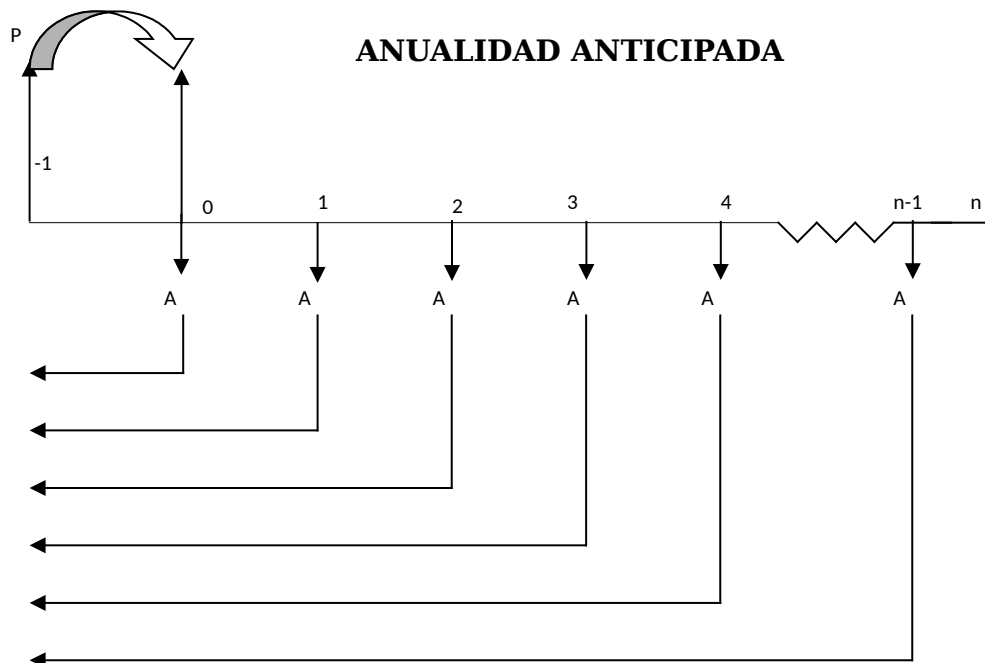




Para la anualidad ordinaria: $P = A \times a_n]_i$

$A = R$

Si aplicamos la misma fórmula para la anualidad anticipada, el valor presente se desplazaría también un período hacia atrás, es decir hallaríamos el valor presente en el período -1.



Para hallar el valor presente en el período cero, sería necesario capitalizar el valor presente del período -1 un período hacia delante.

Tendremos entonces que para la anualidad anticipada:

$$P(\text{período } -1) = A \times a_n|i$$

$$P(\text{período } 0) = P(\text{período } -1) \times (1+i)$$

$$P(\text{período } 0) = A \times a_n|i \times (1+i) \text{ o simplemente:}$$

$$P = A \times a_n|i \times (1+i)$$

Nota: en el cálculo actuarial es costumbre denotar el factor que encuentra el valor de una anualidad anticipada como $\ddot{a}_n|i$

$$P = A \times \ddot{a}_n|i$$

Y por consiguiente:

$$\ddot{a}_n|i = a_n|i \times (1+i)$$

De igual manera puede demostrarse que para calcular el valor futuro de una anualidad anticipada:

$$F = A \times s_n|i \times (1+i) = A \times \bar{s}_n|i$$

$$F = S$$

Ejemplo 1: Un colegio cobra sus pensiones mensuales en forma anticipada. El valor de la pensión mensual para un alumno de octavo grado es de \$150.000. Si un padre de familia desea cancelar en forma anticipada las 11 mensualidades del año escolar, a cuanto asciende el valor presente si suponemos una tasa del 1,5% mensual?

$$P = A \times a_n|i \times (1+i)$$

$$P = 150.000 \times \frac{(1 + 1.5\%)^{11} - 1}{1.5\% (1 + 1.5\%)^{11}} \times (1 + 1.5\%)$$

$$P = 150000 \times 10,22218 = 1.533.327,68$$

Note que el factor $\ddot{a}_n|i$ es igual a 10,22218

Ejemplo 2: Una persona ha planeado efectuar un ahorro mensual de \$300.000 el primer día de cada mes en un fondo de inversión que rinde el 15% anual efectivo. De cuanto dispondrá el último día del año?

Ya que el ahorro se efectúa el primer día de cada mes, la anualidad es anticipada y consiste en doce cuotas de \$300.000. Calculemos la tasa mensual:

$$(1 + i)^{12} - 1 = 0,15$$

$$i = (1 + 0,015)^{1/12} - 1$$

$$i = 1,1715\%$$

Ahora calculemos el valor futuro de la anualidad anticipada:

$$F = A \times sn|i \times (1 + i)$$

$$F = A \times \frac{(1 + 0,011715)^{12} - 1}{0,011715} \times (1 + 0,011715)$$

$$F = 300.000 \times 12,954188$$

$$F = 3.886.256,43$$

Note que: $\overline{sn|i} = 12,954188$

8.2. Anualidades con Excel. Sintaxis

❖ Función PAGO ()

La función PAGO () calcula el valor de la cuota uniforme de una anualidad.

Sintaxis

= PAGO (tasa; nper; va; vf; tipo)

Tasa: es la tasa de interés periódica del préstamo que no varía durante la vigencia del mismo.

Nper: es el número total de cuotas del préstamo.

Va: es el valor actual o lo que vale ahora la cantidad total de una serie

de pagos futuros, es decir su valor presente. Para el caso de una

amortización este se constituye en el valor del préstamo.

Vf: es el valor futuro o saldo en efectivo que desea lograr después de efectuar el último pago. Si el argumento vf se omite, se asume que el valor es 0 (por ejemplo, el valor futuro de un préstamo es 0).

Tipo: define si las cuotas son vencidas o anticipadas. Si la cuota es vencida el tipo se omite y se asume un cero; si las cuotas son anticipadas debe especificarse el valor de 1.

Observaciones:

Mantenga uniformidad en el uso de las unidades con las que especifica los argumentos tasa y nper. Si efectúa pagos mensuales de un préstamo de 4 años con un interés anual nominal del 12 por ciento, use 12%/12 para el argumento tasa y 4*12 para el argumento nper.

Ejemplo 1: Resolvamos el ejercicio de la sección utilizando la función PAGO()

Una persona ha efectuado un préstamo de \$2.000.000 que deberá pagar en un año con cuotas trimestrales al 24% anual nominal. ¿Cuál será el valor de cada cuota?

$$= \text{PAGO} (0,24/4; 4; 2000000) = -577.182,98$$

Observaciones:

- El valor de la cuota es negativo por el simple hecho de que en el diagrama económico los vectores que describen la cuota y el valor del préstamo tienen diferente sentido. Para que el signo de la cuota fija sea positivo, el valor del préstamo debe especificarse con signo negativo.
- El valor del cuarto parámetro Vf se omite pues el valor futuro del préstamo es cero una vez éste haya sido cancelado.
- El quinto parámetro tipo también se omite pues las cuotas se pagan en forma vencida.

Ejemplo 2: un padre de familia desea programar un ahorro mensual para disponer al final de 6 meses de \$2.700.000 correspondientes al valor de la matricula de su hijo. Si la tasa de interés que le reconocen sobre sus ahorros es del 12% anual nominal, cual es el valor de la cuota que debe ahorrar mensualmente?

$$=PAGO(0,12/12; 6; 0; 2700000) = -438.880,59 \text{ mensuales}$$

❖ Función VA()

La función VA() devuelve el valor actual (valor presente) de una inversión. Para el caso de una anualidad. VA() es el valor actual de la suma de una serie de pagos uniformes y periódicos que se efectuarán en el futuro.

Sintaxis

VA(tasa; nper; pago; vf; tipo)

Tasa: es la tasa de interés por período.

Nper: es el número total de períodos en una anualidad o número total de pagos.

Pago: es el pago que se efectúa en cada período y que no cambia durante la vida de la anualidad.

Vf: es el valor futuro o el saldo en efectivo que desea lograr después de efectuar el último pago. Si el argumento vf se omite, se asume que el valor es 0 (por ejemplo, el valor futuro de un préstamo es 0).

Tipo: es el número 0 ó 1 e indica el vencimiento de los pagos. Si la cuota es vencida el tipo se omite y se asume un cero; si las cuotas son anticipadas debe especificarse el valor de 1.

Ejemplo 1: Una persona desea efectuar una inversión de tal manera que el último día de cada mes pueda retirar \$250.000 durante los próximos tres años. Cuánto debe invertir hoy al 12% anual nominal liquidado mensualmente?

$$=VA(0,12/12; 3*12; 250000) = -\$7.526.876$$

Ejemplo 2: Una persona desea comprar una póliza de seguros que pague \$500.000 al final de cada mes durante los próximos 20 años. El costo de la póliza es \$60.000.000 y la persona estima que sus inversiones rinden

aproximadamente un 7% anual nominal. Determine si la compra de la póliza es una buena inversión para esta persona.

Para determinar si debe hacerse o no la inversión, calculemos el valor presente de las 240 cuotas. Si este valor es menor que el costo de la póliza, la adquisición de la misma no satisface el criterio de rentabilidad de la persona.

$=VA(0,07/12; 12*20; 500000)$ es igual a -64.491.253,25

Lo anterior significa que para generar una renta de \$500.000 mensuales durante 20 años, la persona debe invertir \$64.491.253,25 si la tasa es del 7% anual nominal. Lógicamente concluimos que la inversión de \$60.000.000 es atractiva para la persona.

❖ Función VF()

La función VF() devuelve el valor futuro de una inversión basándose en pagos periódicos constantes y en una tasa de interés constante.

Sintaxis

VF (tasa; nper; pago; va; tipo)

Tasa: es la tasa de interés por período.

Nper: es el número total de pagos de una anualidad.

Pago: es el pago que se efectúa cada período y que no puede cambiar durante la vigencia de la anualidad.

Va: es la suma del valor actual o presente de una serie de pagos uniformes y constantes futuros. Si el argumento Va se omite, se considerará 0 (cero).

Tipo: es el número 0 ó 1 e indica el vencimiento de los pagos. Si la cuota es vencida el tipo se omite y se asume un cero; si las cuotas son anticipadas debe especificarse el valor de 1.

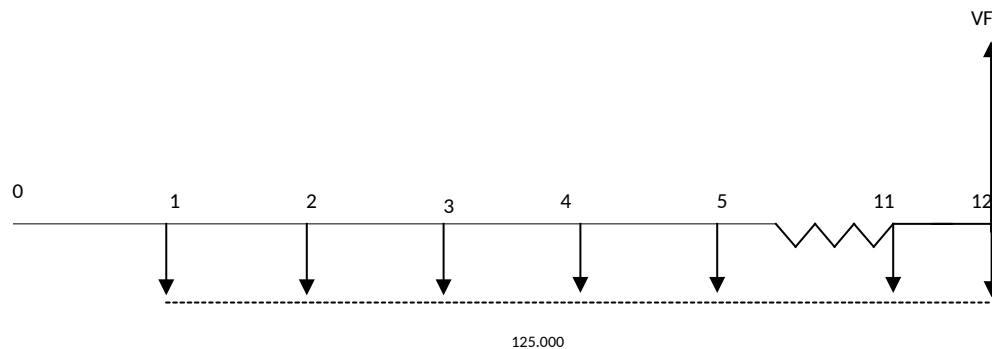
Ejemplo 1: Resolvamos el ejercicio de la Utilizando la función VF()

El último día de cada mes una persona ahorra \$125.000 durante dos años y le reconocen una tasa del 14% anual efectivo. De cuánto dispondrá al cabo de los dos años?

En primer lugar calculemos la tasa periódica:

$$i = (1 + 0,14)^{1/12} - 1 = 0,010978852 = 1,0978852\% \text{ mensual.}$$

Ahora encontremos el valor futuro:



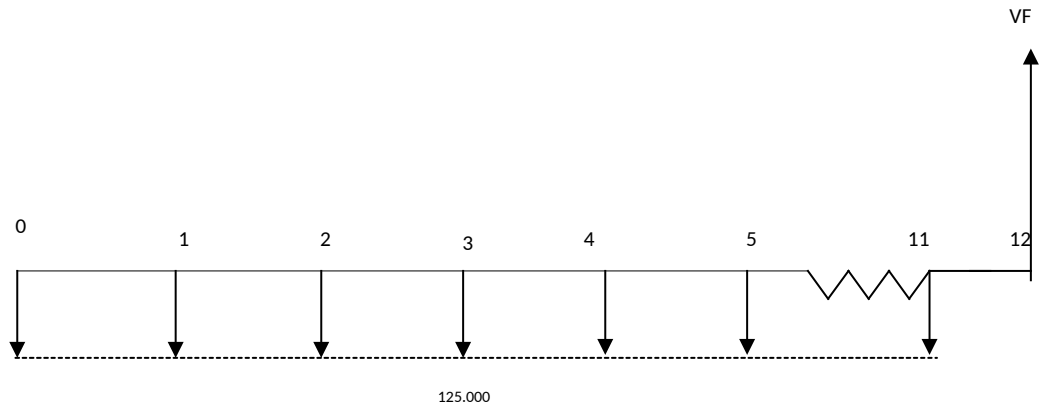
$$=VF(1,0978852\%; 24, -125000) = 3.411.103,47$$

Ejemplo 2: Resuelva el ejercicio anterior si los depósitos de \$125.000 se efectúan el primer día de cada mes.

$$\text{Tasa periódica: } i = (1 + 0,14)^{1/12} - 1 = 0,010978852 = 1,0978852\% \text{ mensual.}$$

$$\text{Desde Excel: } =\text{Tasa. nominal}(0,14;12)/12$$

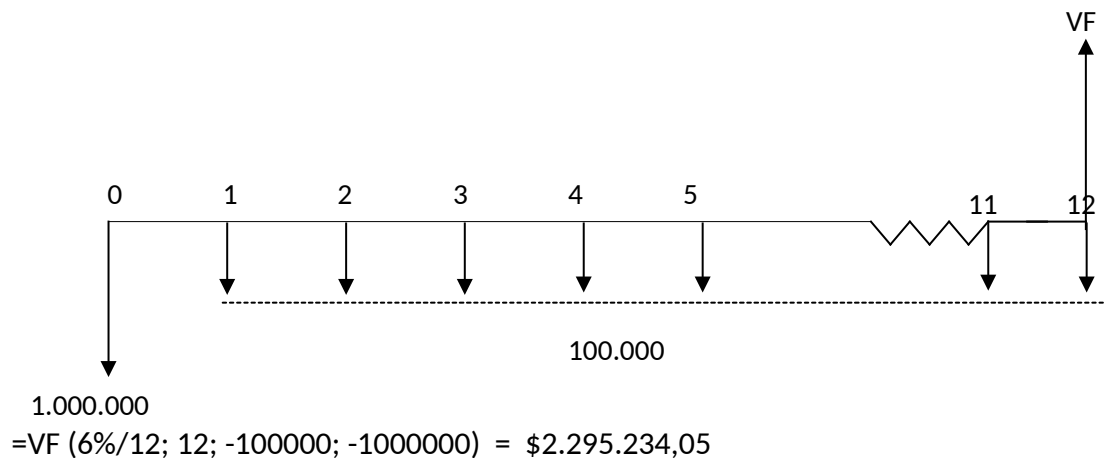
Encontremos el valor futuro para una anualidad anticipada:



$$= VF(1,0978852\%; 24, -125000;; 1) = 3.448.515,63$$

Observe con respecto al ejercicio anterior que el valor futuro se incrementa por el hecho de adelantar en un mes la fecha en que se realiza cada depósito.

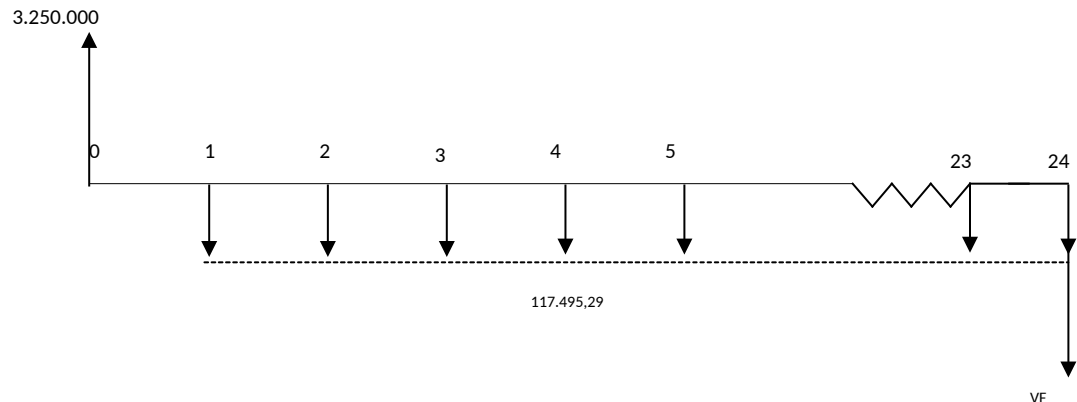
Ejemplo 3: Una persona desea ahorrar para un proyecto especial que tendrá lugar dentro de un año. Para ello deposita \$1.000.000 en una cuenta de ahorros que devenga un interés anual nominal del 6% capitalizado mensualmente. Además tiene planeado depositar \$100.000 el último día de cada mes durante los próximos 12 meses. ¿Cuánto dinero tendrá en su cuenta al final de los 12 meses?



Ejemplo 4: Se ha otorgado un crédito por \$3.250.000 a tres años con cuotas mensuales al 18% anual nominal. Transcurridos dos años la persona desea conocer el estado de su crédito para mirar la posibilidad de cancelarlo por completo. ¿Cuál es el valor de la deuda en este momento?

Tasa periódica: $i = 18\% / 12 = 1,5\%$ mensual

Cuota fija = PAGO (1,5%; 36 ; 3250000) = -117.495,29



Valor de la deuda en el mes 24:

=VF (1,5%; 24; -117495,29; 3250000) = \$1.281.550,44

Ejemplo 5: Veamos como la función VF puede utilizarse para problemas en que no se tiene una anualidad. Si hoy invertimos \$4.500.000 al 10,5% anual efectivo y los intereses se liquidan y capitalizan trimestralmente, de cuánto dispondremos dentro de dos años?

El problema no hace referencia a una anualidad pues no tenemos un sistema de cuotas fijas y periódicas, sino que solo deseamos capitalizar una inversión puntual.

Tasa periódica: $i = (1 + 0,105)^{1/4} - 1 = 2,5275\%$ trimestral

Desde Excel: =Tasa. nominal (0,105;4)/4

Valor Futuro: =VF (2,5275%; 8; ; -4500000) = \$5.494.612,50

Note que se omite el parámetro PAGO ya que no hay un sistema de cuotas.

❖ Función TASA ()

La función TASA () devuelve la tasa de interés por período de una anualidad. TASA se calcula por iteración y puede tener cero o más soluciones. Si los

resultados consecutivos de TASA no convergen en 0,0000001 después de 20 iteraciones, TASA devuelve el valor de la tasa utilizada.

Sintaxis

TASA (nper; pago; va; vf; tipo; estimar)

Nper: es el número total de períodos de pago en una anualidad.

Pago: es el pago que se efectúa en cada período y que no puede cambiar durante la vida de la anualidad.

Va: es el valor actual de la cantidad total de una serie de pagos futuros.

Vf: es el valor futuro o un saldo en efectivo que desea lograr después de efectuar el último pago. Si el argumento vf se omite, se asume que el valor es 0.

Tipo: es el número 0 ó 1 e indica el vencimiento de los pagos.

Estimar: es la estimación de la tasa de interés. Si el argumento estimar se omite, se supone que es 10%.

Si TASA no converge, trate de usar diferentes valores para el argumento estimar. TASA generalmente converge si el argumento estimar se encuentra entre 0 y 1.

Ejemplo 1: Resolvamos el ejercicio siguiente utilizando la función TASA()

Un capital de \$1.000.000 se está amortizando con 12 cuotas mensuales de \$95.000. Cual es la tasa que se está cobrando?

Recordemos que el cálculo anterior se efectuó por iteraciones y que como acabamos de mencionarlo el Excel lo calcula de la misma manera.

=TASA (12; -95000; 1000000) = 0,0207574 = 2,07574% mensual

Ejemplo 2: Calcular la tasa de un préstamo de \$8.000.000 a cuatro años con pagos mensuales de \$200.000. En primer lugar supongamos que los pagos se efectúan mes vencido, es decir tenemos una anualidad ordinaria o vencida.

TASA (48; -200000; 8000000) es igual a 0,7701% mensual.

La tasa anual nominal es $0,7701\% \times 12$, que es igual a 9,2418%.

Supongamos ahora que los pagos se efectúan al comienzo del periodo, lo que convierte la anualidad en anticipada, aumentando lógicamente el valor de la tasa.

TASA(48; -200000; 8000000; ;1) es igual a 0,8053% mensual.

La función TASA puede utilizarse en algunos casos en los cuales no se trabaja con una anualidad sino que de una manera más simple, a partir del valor presente, del valor futuro y del número de períodos de una inversión, se requiere calcular la tasa de interés periódica.

Ejemplo 3: Una persona ha efectuado una inversión de \$2.500.000 y después de año y medio se ha convertido en \$3.250.000. Si los intereses se liquidaron y capitalizaron mensualmente, cual es la tasa de interés mensual?

Tasa mensual: =TASA(18;;-2500000;3250000) = 1,4683%

❖ Función NPER ()

La función NPER() devuelve el número de períodos de una inversión basándose en los pagos periódicos constantes y en la tasa de interés constante, es decir calcula el número de periodos de una anualidad.

Sintaxis

NPER (tasa; pago; va; vf; tipo)

Tasa: es la tasa de interés por período.

Pago: es el pago efectuado en cada período; debe permanecer constante durante la vida de la anualidad.

Va: es el valor actual o la suma total de una serie de futuros pagos.

Vf: es el valor futuro o saldo en efectivo que se desea lograr después del último pago. Si vf se omite, el valor predeterminado es 0 (por ejemplo, el valor futuro de un préstamo es 0).

Tipo: es el número 0 ó 1 e indica el vencimiento de los pagos. Si la cuota es vencida el tipo se omite y se asume un cero; si las cuotas son anticipadas debe especificarse el valor de 1.

Ejemplo 1: Resolvamos el ejercicio siguiente utilizando la función NPER()

Una persona ha efectuado un préstamo de \$15.000.000 para comprar un automóvil y se le fijan cuotas mensuales de \$405.800 al 21% nominal liquidado mensualmente. Cuantas cuotas debe pagar para cancelar la deuda?

$$=NPER(21\%/12; -405800; 15000000) = 60$$

8.3. Problemas resueltos

1. Demuestre que:

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

a.

Solución

El valor:

$\left[\frac{(1+i)^{n+1} - 1}{i} \right] - 1$, se puede desdoblar como :

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

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

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

$$(1+i) \left[\frac{(1+i)^n - 1}{i} \right]. \text{ Lqqd.}$$

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

b.

El valor:

$$\left[\frac{(1+i)^{n+1} - 1}{i} \right] - 1$$
, se puede desdoblar como:

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

 Descomponiendo en dos factores
 Entonces $= (1+i)(1+i)^n - 1 (1+i)^{n-1} - 1 / i (1+i)^n =$
 $= (1+i) \left[\frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n} \right]$, lqqd

2. Con los datos $P = 1000$ um, $i = 3\%$ y $n=4$, calcule los importes de R_a , S y P ; aplique los factores financieros: FRC, FCS, FDFA Y FAS

Solución:

FACTOR	FORMULA	CALCULO
$FRC_{(0.03,4)}$	$\frac{1}{(1+i)} \left[\frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n} - 1 \right]$	$\frac{1}{(1.03)} \left[\frac{0.03(1.03)^4}{(1.03)^4} - 1 \right]$
FCS	$(1+i) \left[\frac{(1+i)^n - 1}{i} \right]$	$(1.03) \left[\frac{(1.03)^4 - 1}{0.03} \right]$
FDFA	$\frac{1}{(1+i)} \left[\frac{i}{(1+i)^n} - 1 \right]$	$\frac{1}{(1.03)} \left[\frac{0.03}{(1.03)^4} - 1 \right]$
FAS	$(1+i) \left[\frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n} \right]$	$(1.03) \left[\frac{(1.03)^4 - 1}{0.04(1.04)^4} \right]$

Aplicando los factores, tendremos:

$R_a = 261.19$, $S = 1125.61$, $P = 1000$

3. Con los datos $i = 3\%$ y $n = 12$, calcule los siguientes factores financieros anticipados: FRC, FCS, FDFA Y FAS

FACTOR	FORMULA	CALCULO
$FRC_{(0.03,4)}$	$\frac{1}{(1+i)} \left[\frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n} - 1 \right]$	$\frac{1}{(1.03)} \left[\frac{0.03(1.03)^{12}}{(1.03)^{12}} - 1 \right] = 0.0975360052$
$FCS_{(0.03,4)}$	$(1+i) \left[\frac{(1+i)^n - 1}{i} \right]$	$(1.03) \left[\frac{(1.03)^4 - 1}{0.03} \right] = 14.6717$
$FDFA_{(0.03,4)}$	$\frac{1}{(1+i)} \left[\frac{i}{(1+i)^n} - 1 \right]$	$\frac{1}{(1.03)} \left[\frac{0.03}{(1.03)^4} - 1 \right] = 0.068409$
$FAS_{(0.03,4)}$	$(1+i) \left[\frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n} \right]$	$(1.03) \left[\frac{(1.03)^4 - 1}{0.04(1.04)^4} \right] =$

		10.252624
--	--	-----------

4. Convierte una anualidad vencida cuyo horizonte temporal es seis meses y se compone de rentas uniformes mensuales de 500 um cada una, en una anualidad anticipada. Utilice una TEM de 4%.

Solución

$$R = 500$$

$$n = 6$$

$$TEM = 0.04$$

Calculando el valor Presente con 500

$$P = 500[(1.04)^6 - 1 / 0.04 (1.04)^6]$$

$$P = 500(5.24213686)$$

$$P = 2621.0684$$

Aplicamos ahora la fórmula del cálculo de la renta anticipada a partir del valor

Presente.

$$Ra = P / (1+i) FRC$$

$$Ra = 2621.06843 / 1.04 [0.04 (1.04)^6 / (1.04)^6 - 1]$$

$$Ra = 2621.06843 / 1.04 (0.1907612)\}$$

$$Ra = 480.77$$

5. Sustituya una serie de cuatro imposiciones mensuales uniformes de 480.77 um cada una, por otra equivalente con pagos mensuales vencidos. Utilice una TEM de 4%.

Solución:

Calculamos el valor presente con rentas anticipadas mensuales de 480.77 por 4 meses con TEM de 4%

Aplicando la fórmula:

$$P = Ra (1+i)[(1+i)^n - 1 / i(1+i)^n]$$

$$P = 480.77 (1.04)[(1.04)^4 - 1 / 0.04(1.04)^4]$$

$$P = 1814.85$$

Aplicamos ahora la fórmula del cálculo de la renta vencida a partir del valor presente.

$$R = P [0.04 (1.04)^4 / (1.04)^4 - 1]$$

$$R = 1814.85 (0.27549005)$$

$$R = 499.9$$

$$R = 500$$

Monto de una anualidad simple anticipada

6. En un cuatrimestre se efectúan depósitos de 1000 um al inicio de cada mes, en un banco que remunera esos depósitos con una TNA 36% capitalizable mensualmente. ¿Qué monto se acumulará al final del cuarto mes?

Solución

Ra = 1000 um.

TNA = 0.36, capitalizable mensualmente.

TNM = $0.36/12 = 0.03$

n = 4 meses

S = ¿?

Aplicando la fórmula

$$S = Ra (1+i)[(1+i)^n - 1 / i]$$

$$S = 1000(1 + 0.03)[(1+0.03)^4 - 1 / 0.03]$$

$$S = 1000(1.03)(3.7070984)$$

$$S = 4309.14$$

7. El primer día útil de cada mes la compañía Protecta coloca en un banco 20% de sus excedentes de caja que ascienden a 500 um. Si por dichos depósitos percibe una TEM de 3%, ¿Cuánto habrá acumulado al termino del sexto mes ? .

Solución

Ra = 500

TNA = 0.36, capitalizable mensualmente.

TEM = 0.03

n = 6 meses

F = ¿? = S = VF = Valor futuro

Aplicando la fórmula

$$F = Ra (1+i) [(1+i)^n - 1 / i]$$

$$F = 500(1 + 0.03)[(1+0.03)^6 - 1 / 0.03]$$

$$F = 500(1.03)(6.46840988)$$

$$F = 3331.23$$

8. Una persona deposita en una cuenta de ahorros a inicios de cada trimestre un importe constante de 2000 um. ¿Qué monto acumulará en el plazo de dos años si percibe una TNA de 24% capitalizable trimestralmente?

Solución:

Ra = 2000 um., trimestral

TNA = 0.24, capitalizable trimestralmente.

TNM = $0.24/4 = 0.06$

n = 2 años = 8 trimestres.

S = ¿?

Aplicando la fórmula

$$S = Ra (1+i)[(1+i)^n - 1 / i]$$

$$S = 2000(1 + 0.06)[(1+0.06)^8 - 1 / 0.06]$$

$$S = 2000(1.06)(9.897467909)$$

$$S = 20982.63$$

9. ¿Qué monto puede acumularse durante 3 años consecutivos si se depositan 1000 um al inicio de cada mes en un banco que remunera esos depósitos con una TNA de 24% capitalizable mensualmente?

Solución

Ra = 1000 um.

TNA = 0.24, capitalizable mensualmente.

TNM = $0.24/12 = 0.02$

n = 3 años = 36 meses

S = ¿?

Aplicando la fórmula

$$S = Ra (1+i)[(1+i)^n - 1 / i]$$

$$S = 1000(1 + 0.02)[(1+0.02)^{36} - 1 / 0.02]$$

$$S = 1000(1.02)(51.99436719)$$

$$S = 53034.25$$

10. ¿Cuál será el importe del monto al final del sexto mes, si se efectúan depósitos de 1000 um a inicios de cada mes en una institución bancaria que paga una TNA de 36% con capitalización trimestral?

Solución

Ra = 1000 um.

TNA = 0.36, capitalizable trimestralmente.

TNT = $0.36/4 = 0.09$, TEA = $(1.09)^4 - 1 = 0.41158161$

$(1+TNM)^{12} - 1 = 0.41158161$

TNM = 0.029142467

n = 6 meses

S = ¿?

Aplicando la fórmula

$$S = Ra (1+i)[(1+i)^n - 1 / i]$$

$$S = 1000(1 + 0.029142467)[(1+0.029142467)^6 - 1 / 0.029146427]$$

$$S = 1000(1.029142467)(6.454498268)$$

$$\checkmark S = 6642.60$$

11. ¿Qué monto se habrá acumulado en una cuenta de ahorros si a inicios de mes y durante 8 meses consecutivos se depositó 800 um en un banco que remunera a esos ahorros con una TEA de 12%?

Solución

Ra = 800 um.

TEA = 0.12

TNM =

n = 8 meses

S = ¿?

Aplicando la fórmula

$$S = Ra (1+i)[(1+i)^n - 1 / i]$$

$$S = 800(1 + 0.00948879)[1+0.00948879)^8 - 1 / 0.00948879]$$

$$S = 800(1.000948879)(8.2707859)$$

$$S = 6679.41$$

Valor presente de una anualidad simple anticipada

12. El alquiler de un local comercial es 500 um, pago que debe efectuarse a inicios de cada mes. El dueño del local le propone al arrendatario efectuar un descuento en las cuotas mensuales, con una TEM de 4% en el caso que le abone anticipadamente los alquileres correspondientes a un año. Calcule el valor presente de los doce pagos anticipados.

Solución:

Ra= 500 mensuales

n = 12

TEM = 0.04

Aplicando la formula:

$$P = Ra (1+i)[(1+i)^n - 1 / i(1+i)^n]$$

$$P = 500(1+0.04)[(1+0.04)^{12} - 1 / 0.04(1.04)^{12}]$$

$$P = 500(1.04)(9.38507376)$$

$$P = 4480.24$$

13. Un crédito mutual que devenga una TNA de 36% capitalizable trimestralmente fue contratado para amortizarse con 20 imposiciones trimestrales uniformes de 250 um. Al vencimiento de la imposición 12, el cliente decide cancelarla conjuntamente con las cuotas insolutas. ¿Cuál es el importe total por cancelar en esa fecha?

Solución:

Ra= 250 trimestrales

n = 20

TNA = 36%

TNT = 0.36/3 = 0.09

Cuando vence la 12ava cuota de 250, le faltaban 8, entonces se calcula el valor

Presente de 9 cuotas incluida la 12ava.

Aplicando la formula:

$$P = Ra (1+i)[(1+i)^n - 1 / i(1+i)^n]$$

$$P = 250(1+0.09)[(1+0.09)^9 - 1 / 0.09(1.09)^9]$$

$$P = 250(1.09)(5.995246894)$$

$$P = 1633.70$$

14. ¿Cuál es el precio de contado equivalente de una máquina que se vende a crédito con 12 cuotas mensuales anticipadas de 200 cada una? El costo de oportunidad es una TEM de 2%?

Solución:

Ra= 200 mensuales

n = 12

TEM = 0.02

Aplicando la fórmula:

$$P = Ra (1+i)[(1+i)^n - 1 / i(1+i)^n]$$

$$P = 200(1+0.02)[(1+0.02)^{12} - 1 / 0.02(1.02)^{12}]$$

$$P = 200(1.02)(10.5753412)$$

$$P = 2157.37$$

15. Calcule el importe total del interés por pagar en la amortización de un préstamo pactado a una TEM de 4% durante medio año con imposiciones iguales mensuales de 500 um.

Solución:

Ra= 500 mensuales

n = 6

TEM = 0.04

Aplicando la fórmula:

$$P = Ra (1+i)[(1+i)^n - 1 / i(1+i)^n]$$

$$P = 500(1+0.04)[(1+0.04)^6 - 1 / 0.04(1.04)^6]$$

$$P = 500(1.04)(5.24213686)$$

$$P = 2725.91117 \text{ (ok)}$$

$$I = \text{Total pagado} - P$$

$$I = 6 * 500 - 2725.91117$$

$$I = 274.09$$

16. Para la adquisición de una maquina se dispone de 20% de su precio de contado. El saldo será financiado por el mismo proveedor con 12 imposiciones iguales mensuales de 500 um cada uno, con una TEM de 3%. Calcule el precio de contado equivalente de la máquina.

Solución:

Ra= 500 mensuales

n = 12

$$TEM = 0.03$$

Se calculará el valor presente del 80% del precio:

Aplicando la fórmula:

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

$$P = 500(1+0.03) \left[\frac{(1+0.03)^{12} - 1}{0.03(1.03)^{12}} \right]$$

$$P = 500(1.03)(9.95400399)$$

$$P = 5126.31200$$

P = 5126.31200 es el 80%, el 100% será $(5126.31200 * 100) / 80$

$$P = 6407.89$$

17. Calcule el valor presente de una anualidad compuesta de 20 rentas uniformes trimestrales anticipadas de 2000 um. cada um. aplicando una TEM de 1.5%.

Solución:

Ra= 2000 mensuales

$$n = 20$$

$$TEM = 0.015$$

$$TET = (1+0.015)^3 - 1 = 0.04567837$$

Aplicando la fórmula:

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

$$P = 2000(1+0.04567837) \left[\frac{(1+0.04567837)^{20} - 1}{0.04567837(1.04567837)^{20}} \right]$$

$$P = 2000(1.04567837) (12.9318093)$$

$$P = 27045.03$$

Renta uniforme anticipada en función de S

18. La compañía Jacobs tomo la decisión de adquirir, dentro de seis meses, una nueva camioneta para distribuir sus productos (se estima que el precio de la camioneta será de 13000 um). Para este efecto, decide ahorrar mensualmente, en ese plazo, una determinada cantidad uniforme al inicio de cada mes. Calcule el importante de la cuota constante anticipada que le permita formar dicho fondo a fines del sexto mes, si sus ahorros perciben una TEM de 2%.

Solución:

$$S = 13000 \text{ um.}$$

$$TEM = 0.02$$

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

Aplicando la fórmula que calcula una renta anticipada uniforme dado el valor de P

$$Ra = S / (1+i) * [i / (1+i)^n - 1]$$

$$Ra = 13000 / (1+0.02) * [0.02 / (1+0.02)^6 - 1]$$

$$R = 12745.09 * (0.15852581)$$

$$R = 2020.43$$

19. Se estima que dentro de cuatro meses deberá adquirirse una maquina cuyo precio será 5000 um. Si se empieza hoy, ¿Qué cantidad uniforme deberá depositarse cada 30 días durante ese periodo de tiempo, en un banco que paga una TEM de 1%, a fin de comprar dicha máquina con los ahorros capitalizados?

Solución:

$$P = 5000 \text{ um.}$$

$$TEM = 0.01$$

$$n = 4 \text{ meses}$$

Aplicando la fórmula que calcula una renta anticipada uniforme dado el valor de P

$$Ra = S / (1+i) * [i / (1+i)^n - 1]$$

$$Ra = 5000 / (1+0.01) * [0.01 / (1+0.01)^4 - 1]$$

$$R = 4950.49 * (0.24628109)$$

$$R = 1219.21$$

20. Calcule el importe de la imposición uniforme que colocada cada mes en un banco, con una TEM de 1,5% durante el plazo de 4 años, permita acumular un fondo para remplazar una maquina cuyo precio se estima al finalizar ese periodo en 32000 um.

Solución

$$S = 32000$$

$$TEM = 0.015$$

$$n = 4 \text{ años} = 48 \text{ meses}$$

$$Ra = _?$$

Aplicando la fórmula de cálculo de R a partir del valor futuro de una anualidad anticipada

$$Ra = S / (1+i) [i / (1+i)^n - 1]$$

$$Ra = 32000 / (1+0.015) * [0.015 / (1+0.015)^{48} - 1]$$

$$Ra = 31527.09 (0.014375)$$

$$\text{Ra} = 453.20$$

21. Calcule el importe de la renta constante que colocada al inicio de cada trimestre durante 4 años permita constituir un monto de 20000 um. La TEA aplicable es 12%.

Solución

$$S = 20000$$

$$\text{TEA} = 0.12$$

$$\text{TNT} = ?$$

$$(1 + \text{TNT})^4 - 1 = 0.12$$

$$\text{TNT} = \sqrt[4]{1.12} - 1$$

$$\text{TNT} = 1.02873734$$

$$\text{TNT} = 0.02873734$$

$$n = 4 \text{ años} = 16 \text{ trimestres}$$

$$\text{Ra} = ?$$

Aplicando la fórmula de cálculo de R a partir del valor futuro de una anualidad anticipada

$$\text{Ra} = S / (1+i)^n \cdot [i / (1+i)^n - 1]$$

$$\text{Ra} = 20000 / (1+0.02873734)^{16} \cdot [0.02873734 / (1+0.02873734)^{16} - 1]$$

$$\text{Ra} = 19441.3084 (0.05010702)$$

$$\text{Ra} = 974.15$$

Renta uniforme anticipada en función de P

22. Un préstamo de 5000 um debe cancelarse en el plazo de un año con cuotas uniformes mensuales anticipadas. El préstamo devenga una TEA de 24%. Calcule el importe de la cuota anticipada.

Solución:

$$P = 5000$$

$$N = 12 \text{ meses}$$

$$\text{TEA} = 0.24$$

$$\text{TNM} = ?$$

$$(1 + \text{TNM})^{12} - 1 = 0.24$$

$$\text{TNM} = \sqrt[12]{1.24} - 1$$

$$\text{TNM} = 0.01808758$$

Aplicando la fórmula para hallar Ra, dados P, n e i

$$\text{Ra} = P / (1+i)^n \cdot [i(1+i)^n / (1+i)^n - 1]$$

$$\text{Ra} = 5000 / (1+0.01808758)^{12} \cdot [0.01808758 / (1+0.01808758)^{12} - 1]$$

$$\text{Ra} = 4911.16883 (0.09345252)$$

$$\text{Ra} = 458.96$$

23. La empresa equipos S.A vende sus máquinas al contado en 10000 um, pero debido a que consiguió un financiamiento del exterior está planeando efectuar ventas a crédito con una cuota inicial y seis cuotas mensuales uniformes, todas iguales. Si la TEA que se piensa cargar al financiamiento es 25 %, calcule el importe de las cuotas del programa de ventas a plazo.

Solución:

$$P = 10000$$

$$n = 07 \text{ meses}$$

$$TEA = 0.25$$

$$TNM = ?$$

$$(1+TNM)^{12} - 1 = 0.25$$

$$TNM = \sqrt[12]{1.25} - 1$$

$$TNM = 0.01876927$$

Aplicando la fórmula para hallar Ra, dados P, n , i

$$Ra = P / (1+i) * [i(1+i)^n / (1+i)^n - 1$$

$$Ra = 10000 / (1+0.01876927) * [0.01876927 (1+0.01876927)^7 / (1+0.1876927)^7 - 1]$$

$$Ra = 9815.7653 * 0.15378182$$

$$Ra = 1509.49$$

24. La empresa EletroSur dedicada a la venta de grupos electrógenos, con un precio al contado de 3000 um, está planeando efectuar ventas al crédito sin cuota inicial y seis cuotas mensuales uniformes anticipadas cargando una TEM de 4%. ¿Cuál será el importe de cada cuota?

Solución:

$$P = 3000$$

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

$$TEM = 0.04$$

Aplicando la fórmula para hallar Ra, dados P, n e i

$$Ra = P / (1+i) * [i(1+i)^n / (1+i)^n - 1$$

$$Ra = 3000 / (1+0.04) * [0.04 (1+0.04)^6 / (1+0.04)^6 - 1$$

$$Ra = 2884.615328 (0.1907619)$$

$$Ra = 550.27$$

Calculo de n en una anualidad anticipada

25. En cuánto tiempo podrá acumularse un monto de 2000 um, si se efectúan depósitos quincenales anticipados de 150 um? El banco paga una TNA de 24% capitalizable mensualmente.

Solución

$$S = 2000 \text{ um.}$$

$$Ra = 150 \text{ um}$$

$$TNA = 0.24 \text{ capitalizable mensualmente}$$

$$TEM = 0.24 / 12 = 0.02$$

$$TEM = (1 + TNQ)^2 - 1$$

$$TNQ = \sqrt[2]{1.02} - 1$$

$$TNQ = 0.00995049$$

Aplicando la fórmula de cálculo de n, dados S, i y Ra.

$$n = \frac{\log [Si / Ra (1+i) + 1]}{\log (1+i)}$$

$$n = \frac{\log [2000 * 0.00995049 / 150(1 + 0.00995049) + 1]}{\log (1 + 0.00995049)}$$

$$n = \frac{\log [1.13136609]}{\log (1.00995049)}$$

$$n = 0.05360316 / 0.0043018$$

$$n = 12.46 \text{ quincenas.}$$

26. ¿Cuántos depósitos mensuales anticipados de 250 um deben efectuarse en un banco para acumular un monto de 2000, si se percibe una TEM de 3%?

Solución

$$S = 2000 \text{ um.}$$

$$Ra = 250 \text{ um, mensuales}$$

$$TEM = 0.03$$

Aplicando la fórmula de cálculo de n, dados S, i y Ra.

$$n = \frac{\log [Si / Ra (1+i) + 1]}{\log (1+i)}$$

$$n = \frac{\log [2000 * 0.03 / 250(1 + 0.03) + 1]}{\log (1 + 0.03)}$$

$$n = \frac{\log [1.23300971]}{\log (1.00995049)}$$

$$n = 0.0909665 / 0.01283722$$

$$n = 7.09 \text{ meses.}$$

27. ¿Cuántas cuotas mensuales anticipadas de 1650 um serán necesarias para cancelar un préstamo de 8500 um? La deuda se contrajo en un banco que cobra una TNA de 24%, con capitalización trimestral.

Solución

$$P = 8500 \text{ um.}$$

$$Ra = 1650 \text{ um, mensuales}$$

$$TNA = 0.24, \text{ capitalización trimestral.}$$

$$TNT = 0.24 / 4 = 0.06$$

$$TNM, (1 + TNM)^3 - 1 = 0.06$$

$$TNM = \sqrt[3]{1.06} - 1$$

$$TNM = 0.01961282$$

Aplicando la fórmula de cálculo de n, dados P, i y Ra.

$$n = \frac{-\log [1 - Pi / Ra (1+i)]}{\log (1+i)}$$

$$n = \frac{\log [1 - 8500 \cdot 0.01961282 / 1650(1 + 0.0191282)]}{\log (1 + 0.01961282)}$$

$$n = -\frac{\log [0.90090]}{\log (1.01061282)}$$

$$n = 0.04531968 / 0.00843529$$

n = 5.37 meses

28. Un electrodoméstico tiene un precio de 1200 um al contado. Para incrementar las ventas se piensa ofrecer a crédito sin cuota inicial y con cuotas mensuales iguales anticipadas de 100 um. ¿Cuántas cuotas deben tener ese programa de crédito al que se le carga una TEM de 4%?

Solución

$$P = 1200 \text{ um.}$$

$$Ra = 100 \text{ um}$$

$$TEM = 0.04$$

Aplicando la fórmula de cálculo de n, dados P, i y Ra.

$$n = -\frac{\log [1 - \frac{P}{Ra} (1+i)]}{\log (1+i)}$$

$$n = \frac{\log [1 - 1200 \cdot 0.04 / 100(1 + 0.04)]}{\log (1 + 0.04)}$$

$$n = -\frac{\log [0.53846154]}{\log (1.04)}$$

$$n = 0.26884531 / 0.01703334$$

$$n = 15.78 \text{ meses}$$

Cálculo de i en una anualidad anticipada

29. Por campaña escolar, una casa comercial ofrece “paquetes escolares” por un importe de 1200 um, que se amortizará en el plazo de un año con cuotas mensuales anticipadas de 120 um cada una. ¿Cuál es la TEM cargada?

Solución

$$P = 1200$$

$$Ra = 120$$

$$n = 12 \text{ meses}$$

$$i = ?$$

Calculamos i por tanteo y error a partir del dato de P, Ra y n

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

$$1200 = 120(1+i) \left[\frac{(1+i)^{12} - 1}{i} \right]$$

$$10 = (1+i) \left[\frac{(1+i)^{12} - 1}{i} \right]$$

Aplicando tanteo y error

$$\text{Probando } i = 0.05$$

$$10 = (1+0.05) [(1+0.05)^{12} - 1 / 0.05 (1+0.05)^{12}]$$

$$10 = 1.05 (8.86325164)$$

10 = 9.306, el valor real EXCEDE al valor tanteado, debemos subir el valor

Tanteado, bajamos la tasa a 0.035

$$10 = (1+0.035) [(1+0.035)^{12} - 1 / 0.035 (1+0.035)^{12}]$$

$$10 = 1.035 (9.6633)$$

$$10 = 10.04.$$

La tasa es 3.5% mensual

30. Una máquina puede adquirirse de contado en 2500 um y a crédito con 6 cuotas iguales mensuales anticipadas de 450 um. Calcule la TNA.

Solución

$$P = 2500$$

$$Ra = 450 \text{ um.}$$

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

$$TNA = ?$$

Calculamos i por tanteo y error a partir del dato de P, Ra y n

$$P = Ra (1+i) [(1+i)^n - 1 / i (1+i)^n]$$

$$2500 = 450(1+i) [(1+i)^{12} - 1 / i (1+i)^{12}]$$

$$5.55555 = (1+i) [(1+i)^{12} - 1 / i (1+i)^{12}]$$

Aplicando tanteo y error

$$\text{Probando } i = 0.05$$

$$5.55555 = (1+0.05) [(1+0.05)^6 - 1 / 0.05(1+0.05)^6]$$

$$5.55555 = 1.05 (5.07569207)$$

$$5.55555 = 5.27871975$$

El valor real EXCEDE al valor encontrado, bajamos la tasa a 3.8%

$$5.55555 = (1+0.038) [(1+0.038)^6 - 1 / 0.038(1+0.038)^6]$$

$$5.55555 = 1.05 (5.27644122)3$$

El valor real EXCEDE al valor encontrado, bajamos la tasa a 3.75%

$$5.55555 = (1+0.0375) [(1+0.0375)^6 - 1 / 0.0375 (1+0.0375)^6]$$

$$5.55555 = 1.05 (5.2850)$$

$$5.55555 = 5.4832$$

Tanteamos con la tasa 3.73%

$$5.55555 = (1+0.0373) [(1+0.0373)^6 - 1 / 0.0373 (1+0.0373)^6]$$

$$5.55555 = (1.0373) (5.28850)$$

$$5.55555 = 5.486$$

El valor real EXCEDE al valor encontrado, bajamos la tasa a 3.70%

$$5.55555 = (1+0.0370) [(1+0.0370)^6 - 1 / 0.0375 (1+0.0370)^6]$$

$$5.55555 = 1.0370 (5.2937)$$

$$5.55555 = 5.4922$$

El valor real EXCEDE al valor encontrado, bajamos la tasa a 3.65%

$$5.55555 = (1+0.0365) [(1+0.0365)^6 - 1 / 0.0375 (1+0.0365)^6]$$

$$5.55555 = 1.0365 (5.3023)$$

$$5.55555 = 5.5012$$

El valor real EXCEDE al valor encontrado, bajamos la tasa a 3.55%

$$5.55555 = (1+0.0355) [(1+0.0355)^6 - 1] / 0.0355 (1+0.0355)^6$$

$$5.55555 = 1.0355 (5.3023)$$

$$5.55555 = 5.5012$$

El valor real EXCEDE al valor encontrado, bajamos la tasa a 3.33%

$$5.55555 = (1+0.0333) [(1+0.0333)^6 - 1] / 0.0333 (1+0.0333)^6$$

$$5.55555 = 1.0333 (5.3584)$$

$$5.55555 = 5.55.$$

Bajando la tasa a 3.31%, ambos valores coinciden

Entonces las tasa mensuales 3.31%

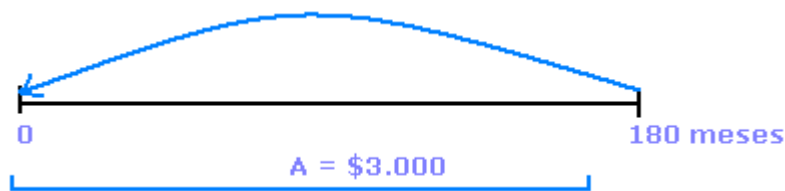
La TNA es $3.31 \times 12 = 39.72\%$

8.4 Problemas diversos

1. Calcular el valor de contado de una propiedad vendida a 15 años de plazo, con pagos de \$3.000 mensuales por mes anticipado, si la tasa de interés es del 12% convertible mensualmente.

Solución:

Gráficamente:



$R_a = 3000$ mensuales

$TNA = 0.12$, $TNM = 0.12/12 = 0.01$

Aplicando la fórmula de valor presente para anualidades anticipadas

$$P = R_a * (1+i) \left(\frac{1 - (1+i)^{-n}}{i} \right)$$

$$P = 3000 (1 + 0.01) \left(\frac{1 - (1 + 0.01)^{180}}{0.01} \right) = 5.95580198$$

$$P = 3000 * 1.01 * 83.321664$$

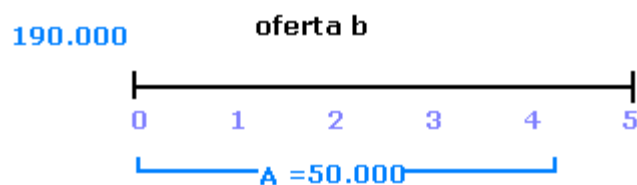
$$P = 252464.64$$

2. Una persona recibe tres ofertas para la compra de su propiedad: (a) \$400.000 de contado; (b) \$190.000 de contado y \$50.000 semestrales en forma anticipada, durante 2 ½ años (c) \$20.000 por trimestre anticipado durante 3 años y un pago de \$250.000, al finalizar el cuarto año. ¿Qué oferta debe escoger si la tasa de interés es del 8% anual?

Solución

Oferta a: $P = 400000$

Oferta b)



Oferta b

Al contado: 190000

$R = 50000$ anticipadas

$n = 2.5$ años, $n = 5$ semestres

$TNA = 0.08$, $TNS = 0.08/2 = 0.04$

Aplicando la fórmula de valor presente para anualidades anticipadas

$$P = R_a * (1+i) \left(\frac{1 - (1+i)^{-n}}{i} \right)$$

$$P = 50000 (1 + 0.04) \left(\frac{1 - (1 + 0.04)^5}{0.04} \right) = 1.2166529$$

$$P = 50000 * 1.04 * 4.45182233$$

$$P = 231494.76$$

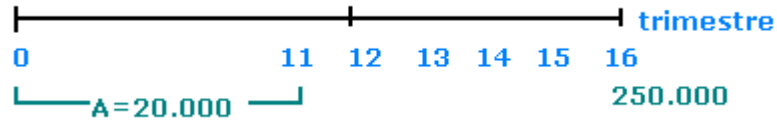
Valor presente total:

$$P = 190000 + 231494.76$$

$$P = 421494.76$$

Oferta C:

Gráficamente:



$R = 20000$ anticipadas trimestrales

$n = 3$ años, $n = 12$ trimestres

$TNA = 0.08$, $TNT = 0.08/4 = 0.02$

➤ **Pago de 250000 al final del cuarto año**

Aplicando la fórmula de valor presente para anualidades anticipadas

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

$$P = 20000 (1 + 0.02) \left(\frac{1 - (1 + 0.02)^{-12}}{0.02} \right)$$

$$P = 20000 \cdot 1.02 \cdot 10.5753412$$

$$P = 215736.96$$

El pago de 250000 se actualiza

$$VP(250000) = 250000 / (1 + 0.08)^4$$

$$= 183757.46$$

$$VPT = 215736.96 + 183757.46 = 399494.42$$

Respuesta = Oferta b es la más conveniente.

3. ¿Cuál es el valor presente de una renta de \$500 depositada a principio de cada mes, durante 15 años en una cuenta de ahorros que gana el 9%, convertible mensualmente?

SOLUCIÓN

Gráficamente:



$$Ra = 500$$

$$n = 15 \text{ años} = 180 \text{ meses}$$

$$TNA = 0.09, \text{ TNM} = 0.09 / 12 = 0.0075$$

$$P = ?$$

Aplicando la fórmula de valor presente para anualidades anticipadas:

$$P = Ra (1+i) ((1+i)^n - 1) / i * (1+i)^n$$

$$P = 500 (1+0.0075) ((1+0.0075)^{180} - 1) / 0.0075 * (1+0.0075)^{180}$$

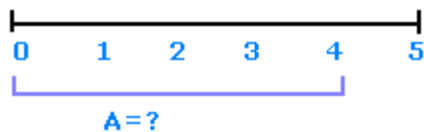
$$P = 500 * 1.0075 * 2.83804327 / 0.02878532$$

$$P = 496666.43$$

4. ¿Qué suma debe depositarse a principio de cada año, en un fondo que abona el 6% para proveer la sustitución de los equipos de una compañía cuyo costo es de \$2.000.000 y con una vida útil de 5 años, si el valor de salvamento se estima en el 10% del costo?

Solución:

Gráficamente;



$P = 2000000$, pero hay un valor de salvamento, que es lo que se podría recuperar por la venta del equipo al final de su vida útil, entonces se descuenta:

Nuevo valor de $P = 2000000 - 0.10 * (2000000) = 1800000$, luego calculamos la suma a depositarse con los siguientes datos:

Datos del problema:

P	1800000
n	05 años
TNA	0.06
A = Ra	¿ ?

Aplicando la fórmula dados P, i, n, encontrar Ra

$$Ra = P / (1+i) * ((i * (1+i)^n / ((1+i)^n - 1))$$

$$Ra = 1800000 / (1+0.06) * ((0.06 * (1+0.06)^5 / ((1+0.06)^5 - 1))$$

$$Ra = 1800000 / (1.06) * (0.233964)$$

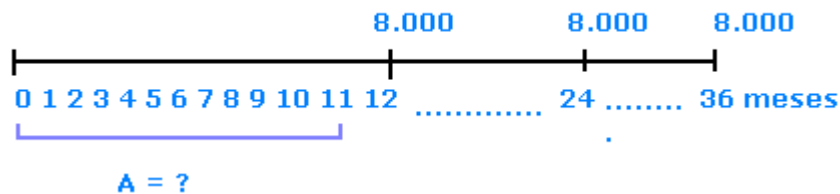
$$Ra = 403,125.96$$

5. Sustituir una serie de pagos de \$8.000 al final de cada año, por el equivalente en pagos mensuales anticipados, con un interés del 9% convertible mensualmente.

Solución:

Gráficamente:

Se trata de un valor futuro anual de 8000 que deberá ser sustituido por 12 pagos mensuales anticipados. Se pide calcular el valor de la renta anticipada(Ra)



$$S = 8000$$

$$TNA = 0.09, \text{ TNM} = 0.09 / 12 = 0.0075$$

$$TNM = 0.0075$$

Aplicando la fórmula:

$$Ra = S / (1+i) * ((i / (1+i))^n - 1)$$

$$Ra = 8000 / (1.0075) * ((1 + 0.0075)^{12} - 1)$$

$$Ra = 7940.44665 * (0.07995148)$$

$$Ra = 634.85$$

6. Un empleado consigna \$300 al principio de cada mes en una cuenta de ahorros que paga el 8%, convertible mensualmente. ¿En cuánto tiempo logrará ahorrar \$30.000?.

Solución

$$A = Ra = 300$$

$$F = S = 30000$$

$$TNA = 0.08, \text{ TNM} = 0.08 / 12 = 0.00666667$$

Aplicando la fórmula de valor futuro de una anualidad anticipada :

$$S = Ra * FCS_{(i,n)} * (1 + i)$$

Despejando y calculando el valor de n , a partir de F, A e i

Tenemos:

$$n = \text{Log} (S * i / Ra * (1+i) + 1) / \text{Log} (1 + i)$$

$$n = \text{Log} (30000 * 0.00666667 / 300 * (1 + 0.00666667) + 1) / \text{Log} (1 + 0.00666667)$$

$$n = \text{log} (1.66225166) / \text{Log} (1.00666667)$$

$$n = 0.22069677 / 0.00288569$$

$$n = 76.479 \text{ meses}$$

7. Una persona recibe por concepto de arriendo (mes anticipado), la suma de \$1.000.000 mensuales, y deposita el 40% en una cuenta de ahorros en una institución financiera, que le reconoce el 2% de interés mensual. El depósito lo realiza un vez recibe el valor de la renta. Si el inmueble estuvo arrendado por

un año y medio, ¿Cuánto tendrá acumulado en la cuenta al final de los 18 meses?

Solución

$$R = A = \$1.000.000 * 40\% = \$400.000$$

$$n = 18$$

$$TNM: = 0.02$$

$$S = F = ?$$

Gráfico:



Fuente: Eduardo Ramos Altamar.

En el diagrama de flujo de caja se puede observar que el último pago queda ubicado al final del mes 17 y la operación termina al final del mes 18; el cálculo del ejercicio requiere que se calcule al final del mes 18. La cantidad de depósitos son 18 adelantados y se debe CAPITALIZAR hasta el final del mes 18.

Aplicando la formula, se tendría:

$$S = R * FCS_{(0.02,18)} * (1+i)$$

$$S = \$400.000 * (21.412312379) * (1.02)$$

$$S = \$400.000 * 21.8405586266$$

$$S = \$8.736.223.45$$

Es decir, al cabo de año y medio de haber iniciado la operación tendrá ahorrada la suma de \$ 8.736.223.45.

La tabla de capitalización sería:

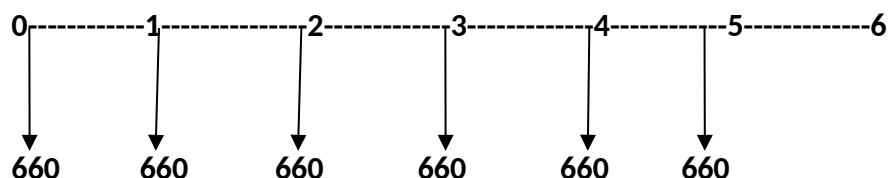
Nper	Ahorros mensuales	interés	Saldo
0	\$ 400.000,00	0	\$ 400.000,00
1	\$ 400.000,00	\$ 8.000,00	\$ 808.000,00
2	\$ 400.000,00	\$ 16.160,00	\$ 1.224.160,00
3	\$ 400.000,00	\$ 24.483,20	\$ 1.648.643,20
4	\$ 400.000,00	\$ 32.972,86	\$ 2.081.616,06
5	\$ 400.000,00	\$ 41.632,32	\$ 2.523.248,39
6	\$ 400.000,00	\$ 50.464,97	\$ 2.973.713,35
7	\$ 400.000,00	\$ 59.474,27	\$ 3.433.187,62
8	\$ 400.000,00	\$ 68.663,75	\$ 3.901.851,37
9	\$ 400.000,00	\$ 78.037,03	\$ 4.379.888,40
10	\$ 400.000,00	\$ 87.597,77	\$ 4.867.486,17
11	\$ 400.000,00	\$ 97.349,72	\$ 5.364.835,89
12	\$ 400.000,00	\$ 107.296,72	\$ 5.872.132,61
13	\$ 400.000,00	\$ 117.442,65	\$ 6.389.575,26
14	\$ 400.000,00	\$ 127.791,51	\$ 6.917.366,77
15	\$ 400.000,00	\$ 138.347,34	\$ 7.455.714,10
16	\$ 400.000,00	\$ 149.114,28	\$ 8.004.828,38
17	\$ 400.000,00	\$ 160.096,57	\$ 8.564.924,95
18		\$ 171.298,50	\$ 8.736.223,45

Fuente: Eduardo Ramos

8. En una anualidad anticipada de 6 meses con renta mensual de \$ 660 y tasa del 22.52% convertible mensualmente. Se desea calcular el valor actual.

Solución

Gráficamente:



$$TNA = 0.2252$$

$$TNM = 0.2252 / 12 = 0.01876667$$

Aplicando la fórmula de valor presente para anualidades anticipadas:

$$P = Ra (1+i) ((1+i)^n - 1) / i * (1+i)^n$$

$$P = 660 (1 + 0.01876667) ((1 + 0.01876667)^6 - 1) / 0.01876667 * (1 + 0.01876667)^6$$

$$P = 660 * 1.01876667 * 5.62481995$$

$$P = 3782.05$$

9. Un arquitecto desea ahorrar \$ 4,000 al inicio de cada mes, durante 05 años. Si sus ahorros ganan 5.4% convertible mensualmente ¿Cuánto habrá acumulado al mes siguiente del último depósito?

Solución

$$Ra = 4000$$

$$n = 05 \text{ años} = 60 \text{ meses}$$

$$TNA = 0.054, \text{ TNM} = 0.054 / 12 = 0.0045$$

Aplicando la fórmula:

$$S = Ra (1+i)^n \left(\frac{1+i}{i} - \frac{1}{i} \right)$$

$$S = 4000 * 1.0045 * 68.704726$$

$$S = 276055.59$$

10. ¿Qué renta anual anticipada es equivalente a una renta mensual anticipada de \$ 680, a una tasa de 25% convertible mensualmente?

Solución:

$$Ra = 680 \text{ mensual}$$

$$TNA = 0.25, \text{ TNM} = 0.25/12 = 0.02083333$$

$$n = 12$$

P Aplicando la fórmula de valor presente para anualidades anticipadas:

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

$$P = 680 (1 + 0.02083333) \left(\frac{1 + 0.02083333}{0.02083333} - \frac{1}{0.02083333} \right) (1 + 0.02083333)^{-12}$$

$$P = 680 * 1.02083333 * 10.5214187$$

$$P = 9163.08$$

CAPÍTULO 9:

ANUALIDADES DIFERIDAS

9.1. Concepto

Una anualidad diferida se considera como inicio después de uno varios periodos desde cuando realiza el préstamo o inicia el crédito en el momento cero, se tomará en cuenta el periodo diferido que se denominará con la variable k, luego las fórmulas de valor futuro y valor presente se aplicarán tan igual como las rentas vencidas o anticipadas según sea el caso

9.2. Problemas resueltos.

1. Con las variables: k periodos diferidos, n periodos de renta , R rentas vencidas, Ra rentas anticipadas ,i tasas de interés, las cuales son del mismo plazo y con la suma de una progresión geométrica, deduzca la fórmula del valor presente de :

- Una anualidad diferida vencida.
- Una anualidad diferida anticipada.

Solución

- a) Valor presente de una anualidad diferida vencida

$$P = [1/(1+i)^k] [R/(1+i)^1 + R/(1+i)^2 + R/(1+i)^3 + R/(1+i)^4 + \dots + R/(1+i)^{n-1} + R/(1+i)^n], \text{ factorizando R, queda una sumatoria con razón } 1/(1+i). \text{ Luego:}$$

$$P = R [(1+i)^n - 1 / i(1+i)^n] [1/(1+i)^k]$$

- b) Valor presente de una anualidad diferida adelantada

$$P = [1/(1+i)^k] [R/(1+i)^1 + R/(1+i)^2 + R/(1+i)^3 + R/(1+i)^4 + \dots + R/(1+i)^{n-1} + R/(1+i)^n], \text{ luego factorizando, tenemos:}$$

$$P = R * 1/(1+i)^k [(1+i)^n - 1 / i(1+i)^n]$$

2. Con los datos $P = 100$ um., $i = 3\%$, $k = 4$ y $n = 6$, calcule los importes de R, S y P. Aplique los factores financieros y considere que las rentas son vencidas.

Solución

En una tabla presentamos los 6 factores financieros

$$P = 100, i = 0.03, k = 4, n = 6$$

$$\text{Valor de R} = P (1+i)^k [i(1+i)^n / ((1+i)^n - 1)]$$

$$R = 100(1+0.03)^4 [0.03(1+0.03)^6 / ((1+0.03)^6 - 1)]$$

$$R = 20.777$$

$$\text{Valor de S} = R [(1+i)^n - 1 / i]$$

$$S = 20.777 [(1+0.03)^6 - 1 / 0.03]$$

$$S = 134.19$$

$$\text{Valor de P} = R [(1+i)^n - 1 / i(1+i)^n] [1/(1+i)^k]$$

$$P = 20.777 [(1+0.03)^6 - 1 / 0.03 (1+0.03)^6] [1 / (1.03)^4]$$

$$P = 100$$

3. Con los datos $P = 100$ um, $i = 3\%$, $k = 4$ y $n = 6$, calcule los importes de R_a , S y P . Aplique los factores financieros y considere que las rentas son anticipadas.

Solución:

En una tabla presentamos los 6 factores financieros

$$P = 100, i = 0.03, k = 4, n = 6$$

Aplicando los factores correspondientes:

Denominación	Fórmula	Cálculos
FSC	$(1+i)^n$	$(1+0.03)^6$
FSA	$1/(1+i)^n * 1/(1+i)^k$	$1/(1+0.03)^6 * 1/(1.03)^4$
FCS	$[(1+i)^n - 1 / i]$	$(1+0.03)^6 - 1 / 0.03$
FDFA	$[i / (1+i)^n - 1]$	$0.03 / (1+0.03)^6 - 1$
FAS	$1/(1+i)^k * [(1+i)^n - 1 / i]$	$1/(1+0.03)^4 * [0.03(1+0.03)^6 - 1 / 0.03]$
FRC	$(1+i)^k * [(1+i)^n - 1 / i]$	$(1+0.03)^4 * (1+0.03)^6 - 1 / 0.03(1+0.03)$

$$R_a = 20.171, S = 134.389, P = 100$$

4. Con una TEM de 3%, 4 periodos mensuales diferidos y 6 imposiciones mensuales de 1.00 um cada una, calcule los importes del valor futuro y valor presente de la anualidad simple diferida.

Solución:

$$R_d = 1.00$$

$$TEM = 0.03$$

$$n = 6$$

$$k = 4$$

Aplicando la fórmula:

$$S = R [(1+i)^n - 1 / i]$$

$$S = 1.00 [(1.03)^6 - 1 / 0.03]$$

$$S = 1.00 (6.46840988)$$

$$S = 6.47$$

Y el valor presente, con la siguiente fórmula:

$$P = R [(1+i)^n - 1 / i(1+i)^n] [1 / (1+i)^k]$$

$$P = 1.00 [(1.03)^6 - 1 / 0.03 (1.03)^6] [1/(1.03)^4]$$

$$P = 1.00 [0.1940523 / 0.03582157] [0.88848705]$$

$$P = 4.8131$$

Monto de una anualidad simple diferida

5. En la fecha se acordó acumular un monto durante el plazo de ocho meses, mediante depósitos en un banco de seis cuotas uniformes mensuales de 500 um cada una, que devengarán una TEM de 3%. La primera de las seis cuotas uniformes se depositará dentro de tres meses y cada depósito posterior tendrá una periodicidad mensual. Calcule el monto de esa anualidad.

Solución:

$$Rd = 500$$

$$TEM = 0.03$$

$$n = 8$$

k = 2, no aplica porque es valor futuro a partir de la fecha de depósito

Aplicando la fórmula:

$$S = R [(1+i)^n - 1 / i]$$

$$S = 500 [(1.03)^6 - 1 / 0.03]$$

$$S = 500 (6.46840988)$$

$$S = 3234.20$$

Valor presente de una anualidad simple diferida

6. Calcule el valor presente de una anualidad cuyo horizonte temporal se compone de 24 trimestres, de los cuales los 4 primeros son diferidos. El importe de cada renta uniforme trimestral vencida es 2500 um, y la TEA aplicada es 15%.

Solución:

$$Rd = 2500 \text{ trimestral}$$

$$k = 4$$

$$n = 20$$

TEA = 0.15, TNT, $(1 + TNA/4)^4 - 1 = 0.15$, encontramos la equivalente trimestral

$$TNT = \sqrt[4]{1.15} - 1$$

$$TNT = 0.0355808$$

Aplicando la fórmula :

$$P = R [(1+i)^n - 1 / i(1+i)^n] [1 / (1+i)^k]$$

$$P = 2500 [(1.0355808)^{20} - 1 / 0.0355808 (1.0355808)^{20}] [1 / (1.0355808)^4]$$

$$P = 2500[1.01224009 / 0.07159711] [0.8694889]$$

$$P = 2500[12.2928355]$$

$$P = 30732.09$$

7. El proceso de fabricación e instalación de una máquina tendrá una duración de 5 meses. A partir del fin del sexto mes producirá una ganancia neta mensual de 500 um durante 24 meses. ¿Cuál será el valor presente de dichos flujos, si se considera una TEM de 3% durante los primeros 5 meses y de 4% para los meses restantes?

Solución

$$R_d = 500 \text{ um}$$

$$k = 5$$

$$n = 24$$

$$P = ?$$

$$TEM = 0.03, 5 \text{ primeros meses diferidos}$$

$$TEM = 0.04 \text{ para 24 meses finales}$$

Aplicando la fórmula:

$$P = R [(1+i)^n - 1 / i(1+i)^n] [1 / (1+i)^k]$$

$$P = 500[(1.04)^{24} - 1 / 0.04 (1.04)^{24}] [1 / (1.03)^5]$$

$$P = 500[0.15927407 / 0.03477822] [0.8694889]$$

$$P = 500[3.95049565]$$

$$P = 6576.08$$

8. El hotel Suits del Mar estará terminado dentro de un año, fecha a partir de la cual se proyecta por 10 años tener ingresos netos mensuales de 2000 um. Calcule el valor presente de esos flujos, con una TEA de 20%.

Solución

$$R_d = 2000 \text{ um}$$

$$k = 12$$

$$n = 120$$

$$P = ?$$

$$TEA = 0.20$$

$$TEM = 0.01530947$$

Aplicando la fórmula:

$$P = R [(1+i)^n - 1 / i(1+i)^n] [1 / (1+i)^k]$$

$$P = 2000[(1.01530947)^{120} - 1 / 0.01530947 (1.01530947)^{120}] [1 / (1.01530947)^{120}]$$

$$P = 2000[54.769655] / (1.20)$$

$$P = 109539.31 / 1.20$$

$$P = 91282.76$$

9. Calcule el importe mínimo con el que hoy debe abrirse una cuenta a una TEM de 2% que permitirá retirar nueve rentas mensuales consecutivas de 500 um, la primera de las cuales se retirará 90 días después de abrirse la cuenta.

Solución

$$R_d = 500 \text{ um.}$$

$$k = 2$$

$$n = 9$$

$$P = ?$$

$$TEM = 0.02$$

Aplicando la fórmula:

$$P = R [(1+i)^n - 1 / i(1+i)^n] [1 / (1+i)^k]$$

$$P = 500(8.16223671) / (1.02)^2$$

$$P = 4081.11835 / 1.0404$$

$$P = 3922.64$$

10. ¿Cuál será el importe de un préstamo solicitado a un banco hoy, si el compromiso es pagar 1000 um durante ocho trimestres, y se empieza a amortizar el préstamo dentro de medio año? El préstamo devenga una TEM de 1%.

Solución

$$R_d = 1000 \text{ um}$$

$$k = 2$$

$$n = 8 \text{ trimestres}$$

$$P = ?$$

$$TEM = 0.01$$

$$TET = (1+0.01)^3 - 1$$

$$TET = 0.030301$$

Aplicando la fórmula:

$$P = R [(1+i)^n - 1 / i(1+i)^n] [1 / (1+i)^k]$$

$$P = 1000[(1.030301)^8 - 1 / 0.030301 (1.030301)^8] [1 / (1.030301)^2]$$

$$P = 1000[7.01078752] [1 / 1.16096896] (1.01)^3$$

$$P = 6804.60$$

11. Calcule el precio de contado de una máquina que se vende a crédito con una cuota inicial de 30% y el saldo amortizable en 8 cuotas constantes mensuales vencidas de 800 um, cuyo primer vencimiento será dentro de 3 meses. La TEM aplicable es 1,5%.

Solución

$$R = 800 \text{ um}$$

$k = 2$
 $n = 8$
 $0.70P$
 $P = ?$
 $0.70P$
 $TEM = 0.015$

Aplicando la formula:

$$\begin{aligned}
 0.70P &= R [(1+i)^n - 1 / i(1+i)^n] [1 / (1+i)^k] \\
 0.70P &= 800[(1.015)^8 - 1 / 0.015 (1.015)^8] [1 / (1.015)^2] \\
 0.70P &= 800[7.48592508] [1/ 1.030225] \\
 0.70P &= 5813.04, \text{ entonces } P = 5813.04/0.70 \\
 \mathbf{P} &= \mathbf{8304.34}
 \end{aligned}$$

12. Calcule el nuevo valor presente del problema 7, si la ganancia neta mensual empieza a percibirse a inicios del sexto mes.

Solución
 $R_d = 500 \text{ um}$
 $k = 5$
 $n = 24$
 $P = ?$
 $TEM = 0.03$, 5 primeros meses diferidos
 $TEM = 0.04$ para 24 meses finales

Aplicando la fórmula:

$$\begin{aligned}
 P &= R [(1+i)^n - 1 / i(1+i)^n] [1 / (1+i)^k] \\
 P &= 500[(1.04)^{24} - 1 / 0.04 (1.04)^{24}] [1 / (1.03)^5 (1+0.03)] \\
 P &= 500[0.15927407 / 0.03477822] [0.8694889](1.04) \\
 \mathbf{P} &= \mathbf{6839.13}
 \end{aligned}$$

13. Para cubrir las pensiones que demandaran la instrucción superior de su hijo, un padre de familia decide colocar hoy determinado capital con el objeto que dentro de tres años, al comienzo de cada mes, durante cinco años, le permita retirar 200 um. Si la TEA que puede percibir en una entidad bancaria es 20%, ¿Cuál debe ser el importe del capital por colocar?

Solución
 $R_d = 200 \text{ um}$
 $k = 36 \text{ meses}$
 $n = 60 \text{ meses}$
 $P = ?$
 $\mathbf{TEA = 0.20}$

$$TEM = \frac{12}{1.20} - 1$$

$$TEM = 0.01530947$$

Aplicando la fórmula:

$$P = R [(1+i)^n - 1 / i(1+i)^n] [1 / (1+i)^k]$$

$$P = 200[(1.01530947)^{60} - 1 / 0.01530947 (1.01530947)^{60}] [1 / (1.01530947)^{36}]$$

$$P = 200[39.0687866][1 / 1.72799997 * (1.01530947)]$$

$$P = 4591.08$$

14. En una transacción comercial, un cliente conviene con su acreedor cancelar su deuda mediante un pago inicial de 2000 um y 1000 um al comienzo de cada mes empezando a inicios del sexto mes y durante 10 meses consecutivos. Si el cliente decidiese efectuar todo el pago al contado, ¿Qué importe debería cancelar si el acreedor ofrece aplicar como tasa de descuento una TEM de 3%?

Solución:

Pago inicial = 2000 um.

Ra = 1000 um.

n = 10 meses

K = 5

Calculo de P

TEM= 0.03

Aplicando la formula:

$$P = R [(1+i)^n - 1 / i (1+i)^n] [1 / (1+i)^k]$$

$$P = 2000 + 1000[(1+0.03)^{10} - 1 / 0.03(1+0.03)^{10}] [1 / (1+0.03)^5]$$

$$P = 2000 + 1000(8.53020284)(1/1.1940523)(1.03)$$

$$P = 2000 + 7578.97$$

$$P = 9578.97$$

15. Calcule el valor presente de una anualidad compuesta de 4 trimestres diferidos y 12 rentas trimestrales uniformes anticipadas con una TEM de 3%. La renta diferida anticipada debe ser equivalente a los 2/3 de la renta vencida que se obtenga de un valor presente de 8000 um, amortizable con 8 rentas uniformes semestrales vencidas, con una TEA de 24%.

Solución:

n = 12 trimestres

K = 4

Calculo de P

TEM= 0.03

$$TET = (1.03)^3 - 1 = 0.092727$$

Ra = 2/3 Rv. con P= 8000um., n = 8, TEA = 0.24

Calculamos la Rv, semestral

La TES, es $(1+TES)^2 - 1 = 0.24$

$TES = \sqrt{1.24} - 1$

$TES = 0.11355287$

Ahora calculamos la Rv. Semestral

$R = P [i(1+i)^n / (1+i)^n - 1]$

$R = 8000[(0.11355287(1+0.11355287)^8 / (1+0.11355287)^8 - 1)]$

$R = 8000*(0.19678973)$

$R = 1574.32$

$Ra = 2/3 * (1574.32)$

$Ra = 1049.545$

Aplicando la fórmula:

$P = R [(1+i)^n - 1 / i (1+i)^n] [1 / (1+i)^k]$

$P = 1049.545[(1+0.092727)^{12} - 1 / 0.092727 (1+0.092727)^{12}] / (1+0.092727)^4$

$P = 1049.545[7.06339658](1/1.42576089)(1.03)^3$

P = 5681.72

Renta uniforme diferida en función de S

16. Al término de un horizonte temporal de 10 trimestres, de los cuales, 4 son trimestres diferidos, se requiere acumular un monto de 20000 um con cuotas uniformes trimestrales vencidas. Estas cuotas uniformes serán depositadas en un banco que remunera los ahorros con una TEA de 12%. Calcule el importe de la cuota uniforme.

Solución:

$S = 20000 \text{ um}$

$n = 6 \text{ trimestres}$

$TEA = 0.12$

$TET, (1+TET)^4 - 1 = 0.12$

$TET = \sqrt[4]{1.12} - 1$

$TET = 0.04663514$

$R = S*[FDFA]$

$R = 20000[0.04663514 / (1+0.04663514)^6 - 1]$

$R = 20000(0.15508839)$

R = 3101.77

17. Al final de un horizonte temporal de 12 semestres, de los cuales 4 son trimestres diferidos, se requiere acumular un monto de 10000 um con cuotas uniformes trimestrales anticipadas. Estas cuotas uniformes serán

depositadas en un banco que remunera los ahorros con una TEA de 8%.
Calcule el importe de la cuota uniforme anticipada.

Solución:

$$S = 10000 \text{ um}$$

$$n = 12 \cdot 6 = 72 \text{ meses, } 24 \text{ trimestres, } 4 \text{ diferidos, entonces quedan } 20 \text{ cuotas}$$

$$TEA = 0.08$$

$$TET, (1+TET)^4 - 1 = 0.08$$

$$TET = \sqrt[4]{1.08} - 1$$

$$TET = 0.01942655$$

$$R = S \cdot [FDFA] / (1+i)$$

$$R = 10000 [0.01942655 / (1+0.01942655)^{20} - 1] / (1+0.01942655)$$

$$R = 10000(0.0413925) / (1.01942655)$$

$$R = 406.03$$

Renta uniforme diferida en función de P

18. Calcule el importe de la cuota fija trimestral vencida a pagar en un financiamiento de 10000 um, otorgado por una entidad financiera a una TEA de 20% que debe amortizarse en 4 periodos trimestrales, de los cuales los dos primeros son diferidos.

Solución

$$P = 10000 \text{ um}$$

$$n = 2$$

$$k = 2$$

$$TEA = 0.20$$

$$TET, (1+TET)^4 - 1 = 0.20$$

$$ET = \sqrt[4]{1.20} - 1$$

$$TET = 0.04663514$$

Utilizando la fórmula:

$$R = P (1+i)^k [i(1+i)^n / (1+i)^n - 1]$$

$$R = 10000(1+0.04663514)^2 [0.04663514 (1+0.04663514)^2 / (1+0.04663514)^2 - 1]$$

$$R = 10000 \cdot (1.09544512)(0.53524201)$$

$$R = 5863.28$$

Calculo de k y n en una anualidad simple diferida

19. Calcule el número de periodos diferidos mensuales por otorgar en un financiamiento de 11166.33 um, que genera una TEM de 5% para reembolsar con 8 cuotas mensuales vencidas de 2000 um cada una.

Solución:

$$P = 11166.33$$

$$TEM = 0.05$$

$$n = 8 \text{ meses}$$

$$R = 2000$$

$$k = ?$$

Aplicando la fórmula:

$$k = \text{Log} \{ R/Pi * [1 - 1/(1+i)^n] \} / \text{Log} (1+i)$$

$$k = \text{Log} \{ 2000 / (11166.3 * 0.05) * [1 - 1/(1+0.05)^8] \} / \text{Log} (1 + 0.05)$$

$$k = \text{Log} \{ 3.58220718 * 0.32316064 \} / \text{Log} (1+0.05)$$

$$k = \text{Log} (1.15762836) / \text{Log} (1.05)$$

$$k = 0.06356916 / 0.0211893$$

$$k = 3$$

20. Si hoy se efectúa un depósito de 10000 um, calcule el número de periodos diferidos mensuales a partir del cual podrá percibirse una renta vencida de 1000 mensual durante 36 meses, a una TEM de 4%.

Solución:

$$P = 10000$$

$$TEM = 0.04$$

$$n = 36 \text{ meses}$$

$$R = 1000$$

$$K = ?$$

Aplicando la fórmula:

$$k = \text{Log} \{ R/Pi * [1 - 1/(1+i)^n] \} / \text{Log} (1+i)$$

$$k = \text{Log} \{ 1000 / 10000 * 0.04 [1 - 1/(1+0.04)^{36}] \} / \text{Log} (1 + 0.04)$$

$$k = \text{Log} \{ 2.5 * 0.75633128 \} / \text{Log} (1+0.04)$$

$$k = \text{Log} (1.8908282) / \text{Log} (1.04)$$

$$k = 0.27665207 / 0.0170334$$

$$k = 16.2417988$$

21. Si hoy se efectúa un depósito de 10000 um en un banco, calcule el número de periodos diferidos mensuales para percibir una renta mensual anticipada de 1000 um durante 12 meses. Aplique una TEM de 2%.

Solución:

$$P = 10000$$

$$TEM = 0.02$$

$$Ra = 1000 \text{ mensuales}$$

$$n = 12$$

$$K = ?$$

Aplicando la fórmula:

$$k = \text{Log} \{ Ra [(1+i)^n - 1] / Pi * (1+i)^{n-1} \} / \text{Log} (1+i)$$

$$k = \text{Log} \{ 1000[(1+0.02)^{12} - 1] / 1000 * 0.02 * (1+i)^{11} \} / \text{Log} (1+0.02)$$

$$k = \text{Log} \{ 1.0786848 \} / \text{Log}(1.02)$$

$$k = 3.8248725$$

22. Calcule el número de periodos diferidos mensuales de una anualidad diferida anticipada de 18 rentas mensuales de 4000 um cada una, para que su valor presente a una TEM de 3%, sea equivalente al valor presente de una anualidad vencida de 12 rentas mensuales de 3000 a la misma tasa.

Solución:

$$TEM = 0.03$$

$$n = 18 \text{ meses}$$

$$R = 4000$$

$$K = ?$$

P, es el valor con 12 rentas mensuales vencidas a una TEM de 0.03

Calculando P,

$$P = R [(1+i)^n - 1 / i (1+i)^n]$$

$$P = 4000[(1+0.03)^{12} - 1 / 0.03(1+0.03)^{12}]$$

$$P = 4000 * 9.95400399$$

$$P = 29862.012$$

Luego aplicando la fórmula:

Aplicando la fórmula:

$$k = \text{Log} \{ Ra [(1+i)^n - 1] / Pi * (1+i)^{n-1} \} / \text{Log} (1+i)$$

$$k = \text{Log} \{ 1000[(1+0.03)^{18} - 1] / 1000 * 0.03 * (1+0.03)^{17} \} / \text{Log} (1+0.03)$$

$$k = \text{Log} \{ 1.89754374 \} / \text{Log} (1.03)$$

$$k = 21.6707$$

Calculo de i en una anualidad diferida

23. Un préstamo de 10000 um. debe amortizarse en el plazo de un año con cuotas uniformes trimestrales de 5544 um .Si el primer pago debe efectuarse dentro de 09 meses, ¿cuál es la TET cargada en el financiamiento?

Solución:

$$P = 10000$$

$$n = 4 \text{ trimestres}$$

$$Rd = 5544 \text{ trimestrales.}$$

$$k = 2$$

$$TET = ?$$

Solución

Aplicando la fórmula para cálculo de P, dado n, k, R, y utilizando el método de prueba y error estimamos el valor de i

$$P = 10000$$

$$n = 4 \text{ trimestres}$$

$$R = 5554$$

$$K = 8$$

$$TET = ?$$

$$P = Ra [(1+i)^n - 1 / i (1+i)^n] * [(1+i) / (1+i)^k]$$

$$10000 = 5544 [(1+i)^4 - 1 / i(1+i)^4] * [(1+i) / (1+i)^3]$$

$$1.80375 = [(1+i)^4 - 1 / i(1+i)^4] * [(1+i) / (1+i)^3]$$

Probando con valores de i :

$$\text{Con } i = 0.10,$$

$$1.8005014 = [(1.10)^4 - 1 / 0.10(1.10)^4] * [(1.10) / (1.10)^3]$$

$$1.8005014 = 2.619$$

Probando con 3%

La tasa es aproximadamente 3% trimestral.

9.3. Problemas diversos

1. Después de 5 años, y al final de cada año, pensamos invertir \$10.000.00
¿Qué cantidad tendremos dentro de 20 años si la tasa de interés efectiva que nos otorgan es del 8% anual?

Solución

$$R = 100000$$

$$K = 5, n = 15$$

$$TEA = 0.08$$

Valor futuro de una anualidad diferida, es exactamente igual que el valor futuro de una anualidad vencida

Entonces:

$$S = R * FCS8i,n)$$

$$S = 10000 * ((1 + 0.08)^{15} - 1 / 0.08)$$

$$S = 10000 * 27.1521139$$

$$\mathbf{S = 271521.14}$$

2. Una persona de 20 años desea invertir, desde que cumpla 30 años, una cantidad de \$8 000.00 anuales al principio de cada año. ¿Qué cantidad habrá acumulado cuando cumpla 45 años, si el banco le otorga una tasa de interés efectiva del 12% anual?

Solución

$$k = 10$$

n , desde los 30 hasta los 45, son 15 años

$$Ra = 8000 \text{ anuales}$$

S anticipado =¿?

$$S = Ra (1+i)^n \cdot FCS_{(i,n)}$$

$$S = (1+0.12)^n \cdot ((1+0.12)^{15} - 1 / 0.12)$$

$$S = 8000 \cdot 1.12^n \cdot 37.2797147$$

$$S = 334026.24$$

3. Cuando cumpla 22 años un niño que hoy tiene diez deberá recibir la suma de \$2 500.00 al final de cada trimestre durante 15 años. Si esta cantidad se invierte a medida que se recibe, de manera que produzca el 5% de interés anual convertible trimestralmente, ¿qué cantidad tendrá este niño cuando cumpla 37 años?

Solución

Deberá recibir durante 15 años dese que cumpla 22, exactamente a los 37 años, debe recibir 25000 cada trimestre lo invierte entonces será un valor futuro.

Solución

$$k = 10$$

n , desde los 22 años hasta los 37 , son 15 años

$$n = 60 \text{ trimestres}$$

$$TNA = 0.05, TNT = 0.05/4 = 0.0125$$

$$R = 2500 \text{ trimestrales}$$

$$S = R \cdot FCS_{(i,n)}$$

$$S = 2500 \cdot ((1+0.0125)^{60} - 1 / 0.0125)$$

$$S = 2500 \cdot 88.5745078$$

$$S = 221436.27$$

4. Marco Castillo desea que su hija de 15 años reciba desde que cumpla 18 en forma semestral, una cantidad de \$6.000.00 durante 5 años. ¿Cuánto habrá acumulado la hija a los 23 años si decide invertirlos en un fondo que le proporcionará el 18% anual convertible mensualmente?

Solución

$$k = 3$$

n = desde los 18 años y durante 05 años, exactamente hasta los 23 años, son 05 años, equivalente a 10 semestres.

$$TNA = 0.18, \quad TNM = 0.18 / 12 = 0.015, \quad TEA = (1+0.015)^{12} - 1 = 0.19561817$$

$$TES = 0.09344326$$

$$R = 6000$$

$$S = ?$$

$$S = R * FCS_{(i,n)}$$

$$S = 6000 * ((1 + 0.09344326)^{16} - 1) / 0.09344326$$

$$S = 6000 * 33.986435$$

$$\mathbf{S = 203918.61}$$

5. Un obrero desea que su hijo de cinco años, después de que cumpla 15 años y en una forma vencida, reciba \$18000.00 anual hasta que cumpla 24 años a fin de asegurar la terminación de sus estudios. ¿Cuánto debe depositar ahora, si el banco le otorga una tasa de interés efectiva del 12% anual?

Solución

$$P = ?$$

$$k = 10 \text{ años}$$

n = desde 15 años hasta 24, hay 09 años

$$R = 18000$$

$$TEA = 0.12$$

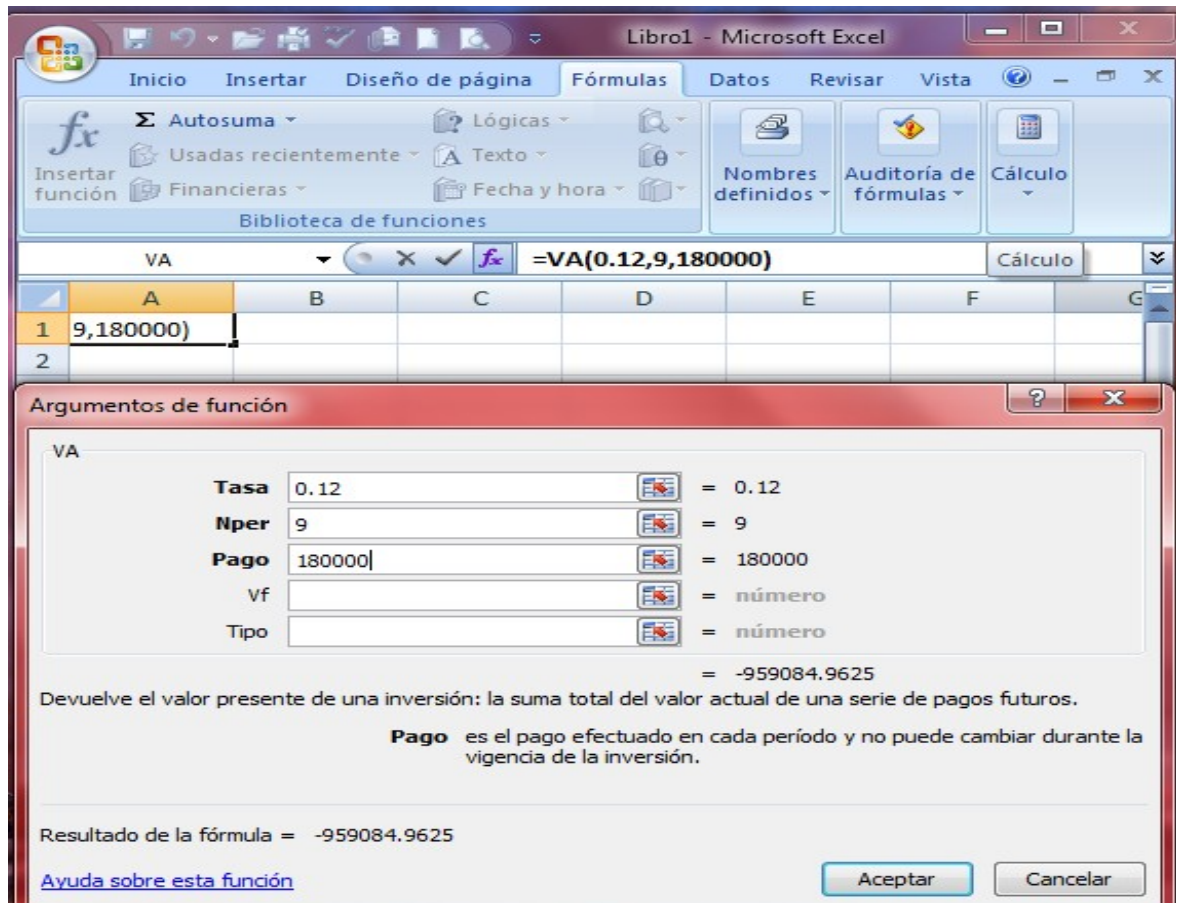
$$\mathbf{P = R * FAS_{(i,n)} * (1/(1+i)^k)}$$

$$P = 18000 * ((1 + 0.12)^9 - 1) / 0.12 * (1 + 0.12)^9 * (1 / (1 + 0.12)^{10})$$

$$P = 18000 * (5.32824979) * (0.32197324)$$

$$\checkmark \quad \mathbf{P = 30879.98}$$

En EXCEL, se calcula el valor presente desde el año 24 hacia el año 15, 9 años:



El valor que arroja la ventana de Excel corresponde hasta el año 15, luego con el FSA

Se lleva este valor al momento 0

$$P = 959084.965 / (1.12)^{10}$$

$$\checkmark P = 30879.9$$

6. ¿Qué capital deberá depositar una empresa para que al cabo de 5 años pueda disponer de una renta anual de \$25000.00 para trabajos de investigación de operaciones, pagaderos al comienzo de cada año y durante los 10 años siguientes, si el banco le abona el 7% de interés anual efectivo?

Solución

$$P = ?$$

$$k = 05 \text{ años}$$

$$Ra = 250000$$

$$n = 10 \text{ años}$$

$$TNA = 0.07,$$

$$P = Ra (1+i)^{FAS} (i,n)^* (1/(1+i)^K)$$

$$P = 25000 (1 + 0.07)^* ((1+ 0.07)^{10} - 1 / 0.07 * (1 + 0.07)^{10}) * (1 / (1+ 0.07)^5$$

$$P = 125000 * (1.07)^* (7.02358154) * (0.71298618))$$

$$\checkmark P = 133956.32$$

Por tanto, se requieren 133956.32 como depósito.

7. El testamento de una persona, estipula que un asilo recibirá después de transcurridos 10 años, una renta trimestral de \$2 500.00 durante 20 años a pagar al final de cada trimestre. Si el banco concede el 4% de interés capitalizable semestralmente, encuentre el depósito que debe hacerse en este momento.

Por tanto, el depósito debe ser de \$92 505.17.

Solución

k = 10 años, 40 trimestres

n = 20 años, 80 trimestres

R = 25000 trimestral

TNA = 0.04, TNS = 0.02

$$TEA = (1 + 0.02)^2 - 1$$

$$TEA = 0.0404$$

$$TET = (1 + TET)^4 - 1 = 0.0404$$

$$TET = 0.00995049$$

Aplicando la fórmula de valor presente P, dados R, i, n. k

Tenemos:

$$P = Ra (1+i)^{FAS} (i, n)^* (1/(1+i)^K)$$

$$P = 2500 * (1 + 0.00995049)^* (54.98) * (0.67297133)$$

$$P = 93425.70$$

8. ¿Qué capital deberá depositar una fundación científica en un banco para que al cabo de 20 años pueda disponer de una renta semestral de \$125 000.00 para trabajos de investigación, pagadera al comienzo de cada semestre, durante los 25 años siguientes, si el banco le abona el 4% de interés capitalizable trimestralmente?

Solución

$$P = ?$$

k = 20 años = 40 semestres

Ra = 1250000

n = 25 años = 50 semestres

TNA = 0.04, TNT = 0.04/4 = 0.01

TEA = $(1 + 0.01)^{12} - 1 = 0.12682503$

TES = 0.06152015

$P = Ra (1+i) FAS_{(i,n)} (1/(1+i)^K)$

$P = 125000 (1 + 0.06152015) * (1 + 0.06152015)^{50} - 1 / 0.06152015 * (1 + 0.06152015)^{50} * (1 / (1 + 0.04)^{20})$

$P = 125000 * (1.06152015) * (15.433407) * (0.45638695)$

$P = 934616.14.$

9. ¿Qué renta semestral se recibirá durante 6 años, habiéndose invertido un capital de \$120 000.00 con una tasa del 8% convertible semestralmente, si se desea recibir el primer pago dentro de 8 años?

Solución

P = 120000

n = 06 años = 12 semestres

TNA = 0.08 , TNS = 0.04

k = 08 años = 16 semestres

$P = R * FAS_{(i,n)} (1/(1+i)^k)$

$R = P (1+i)^k * FRC_{(i,n)}$

$R = 120000(1 + 0.04)^{16} * (0.04 * (1 + 0.04)^{12} / (1 + 0.04)^{12} - 1)$

$R = 120000 * (1.87298125) * (0.10655217)$

$R = 23948.43$

10. ¿Qué cantidad habrá que invertir para asegurar una renta de \$150000.00 al comienzo de cada año durante 5 años, debiéndose recibir el primer pago dentro de 7 años? Supóngase que el interés es del 6% capitalizable anualmente.

Solución

P = ¿?

n = 05 años

Ra = 150000

TNA = 0.06

k = 07 años

$P = Ra * FAS_{(i,n)} ((1 + i)/(1+i)^K)$

$P = 150000 * ((1 + 0.06)^5 - 1 / 0.06 * (1 + 0.06)^5) * ((1 + 0.06) / (1 + 0.06)^7)$

$P = 150000 * (4.21236379) * (0.70496054)$

$P = 445432.54$

11. Si se ha hecho una inversión de \$104 293.70 al 7% convertible semestralmente, para recibir \$16 000.00 al principio de cada semestre durante 7 años, ¿cuál es el tiempo de aplazamiento de la anualidad para recibir la renta semestral deseada?

Solución

$$P = 104293.70$$

$$TNA = 0.07, TNS = 0.035$$

$$n = 07 \text{ años} = 14 \text{ semestres}$$

$$Ra = 16000 \text{ semestral}$$

$$k = ?$$

Aplicando la fórmula de valor presente de una anualidad anticipada diferida, y despejando k,

$$P = Ra * FAS_{(i,n)} * \left(\frac{(1+i)}{(1+i)^k} \right), \text{ reemplazando datos :}$$

$$104293.70 = 16000 * \left(\frac{(1 + 0.035)^{14} - 1}{0.035 * (1 + 0.035)^{14}} \right) * \left(\frac{(1 + 0.035)}{(1 + 0.035)^k} \right)$$

Operando, se tiene:

$$104293.70 = 16000 * (10.9205203) * \left(\frac{(1.035)}{(1.035)^k} \right)$$

$$(1.035)^k = 1.733986$$

$$k * \log(1.035) = \log(1.733986)$$

$$k = \log(1.733986) / \log(1.035)$$

$$k = 0.239045587 / 0.01494035$$

$$k = 16 \text{ semestres}$$

$$k = 08 \text{ años.}$$

Capítulo 10:

Perpetuidades

10.1 Concepto

Una perpetuidad es un ingreso que se recibe para siempre, es decir, no tiene fin, de tal manera que si se realiza una operación al inicio de un periodo con una tasa de interés y el plazo n , tiende al infinito, se pueden obtener la fórmula de ese ingreso que se percibirá, al que se le denomina renta perpetua, por álgebra se puede obtener las fórmulas de las otras variables.

Se utilizan para encontrar el valor de un ingreso fijo para toda la vida de un depósito inicial que se capitaliza a una tasa de interés por el periodo en que se va a percibir dicha renta.

10.2 Problemas resueltos

1. Demuestre que $P = Ra + \frac{Ra}{i}$ es equivalente a $P = Ra \left[\frac{1+i}{i} \right]$ y a

$$P = \frac{Ra}{d}$$

Solución

Como: $P = Ra + \frac{Ra}{i}$

Factorizamos: $Ra (1 + 1/i) = Ra [(i + 1) / i] = P = Ra \left[\frac{1+i}{i} \right]$

La tasa de descuento se define con $(1+i) / i$

Luego:

$$P = \frac{Ra}{d}, \text{ lqqd.}$$

Valor presente de una perpetuidad

Valor presente de una perpetuidad simple vencida

2. La garita de peaje a Pucusana recauda mensualmente el importe de 10000 um en promedio ¿Cuál es el valor presente de esas rentas perpetuas si se descuentan con una TEM de 0.5%?

Solución

$$R = 10000$$

$$TEM = 0.05$$

$$P = ?$$

Aplicando la fórmula de valor presente de una perpetuidad

$$P = R / i$$

$$P = 10000 / 0.005$$

$$P = 2000000$$

3. La banca de inversiones ofrece una tasa de rentabilidad efectiva mínima anual de 8% por sus captaciones de recursos. Con el fin de obtener esa tasa de rentabilidad, un empresario ofrece en venta su empresa a un precio base de 100000 um. El promedio de las utilidades netas rendida por esa empresa en los 5 últimos años fue 6000 um anual. Si usted fuera inversionista, con la información proporcionada, ¿hasta qué precio pagaría por la empresa que se encuentra en venta?

Solución

$$P = 6000 / 0.08$$

$$P = 75000$$

$$\text{Hasta } 75000$$

4. Calcule el valor presente de una renta perpetua trimestral vencida de 1000 um, con una TEM de 1%.

Solución

$$R = 1000 \text{ um}$$

$$TEM = 0.01 \quad \text{-----} \quad TET = (1 + 0.01)^3 - 1 = 0.030301$$

$$P = 1000 / 0.030301$$

$$P = 33002.21$$

5. Una empresa decidió efectuar la donación de una renta perpetua mensual vencida de 500 um a una institución religiosa. Para estos efectos adquirió

un determinado importe en bonos del tesoro que redimen indefinidamente una TEA de 8% con pago de interés cada fin de mes. ¿A cuánto debe ascender la inversión en dichos bonos para que los intereses mensuales cubran el importe de la donación?

Solución

$$R = 500 \text{ um}$$

$$TEA = 0.08 \quad \text{-----} \quad (1+TNM)^{12} - 1 = 0.08 \quad TNM = 12 / 1.08 \quad - 1$$

$$TNM = 0.00643403$$

$$P = 500 / 0.00643403$$

$$P = 77711.79$$

6. Un hostel que en la fecha se piensa vender, desde hace varios años viene produciendo una renta neta mensual de 2000 um. Se espera que esta renta se mantenga estable por muchos años más. Un grupo económico interesado en adquirirla exige a sus inversiones una tasa efectiva de rentabilidad anual de 20%. Con esta información, ¿hasta cuánto podría ofrecerse para adquirir el hostel?

Solución

$$R = 2000 \text{ um}$$

$$TEA = 0.20 \quad \text{-----} \quad (1+TNM)^{12} - 1 = 0.20$$

$$TNM = 0.01530947 \quad P = 2000 / 0.01530947$$

$$P = 130638.09$$

Valor presente de una perpetuidad simple anticipada

7. Calcule el valor presente de una perpetuidad cuya renta trimestral anticipada es 300 um. La TEA aplicable es 20%.

Solución

$$Ra = 300 \text{ um}$$

$$TEA = 0.20 \quad \text{-----} \quad TET = \text{¿?}, \quad (1+TNT)^4 - 1 = 0.20$$

$$(1+TNT)^4 = 1.20$$

$$TNT = \sqrt[4]{1.20} - 1$$

$$TNT = 0.04663514$$

Aplicando la fórmula de valor presente de una perpetuidad con renta anticipada:

$$P = Ra (1+i)[1/i]$$

$$P = 300(1+0.04663514)[1/0.04663514]$$

$$P = 6732.91$$

Valor presente de una perpetuidad simple anticipada cuya renta inicial es distinta de las demás

8. Las entidades receptoras de donaciones pueden emitir certificados de donación, cuyos importes se consideran como pago a cuenta de impuestos. Para acogerse a este beneficio, el directorio de la fundación GBM & Asociados decidió donar en la fecha al Instituto Americano de Dirección de Empresas, una suma de 800 um y de allí en adelante un importe anual de 5000 um, de forma indefinida. ¿Cuál será el valor presente de la donación, con una TEA de 12%?

Solución

$$R_a = 800$$

$$R = 5000$$

$$TEA = 0.12$$

Aplicando la fórmula:

$$P = R_a + R [1/i]$$

$$P = 800 + 5000 [1/0.12]$$

$$P = 800 + 5000(8.3333)$$

$$P = 800 + 41666.6667$$

$$P = 49666.67$$

9. El testamento de una persona recién fallecida establece una donación para un asilo de ancianos de 3000 um, inmediatamente después de su deceso, y de allí anualmente 2000 um, de forma indefinida. ¿Cuál es el valor actual de la donación, si se considera una TEA de 10%?

Solución:

$$R_a = 3000$$

$$R = 2000$$

$$TEA = 0.10$$

Aplicando la fórmula:

$$P = R_a + R [1/i]$$

$$P = 3000 + 2000 [1/0.10]$$

$$P = 3000 + 2000(10)$$

$$P = 3000 + 20000$$

$$P = 23000$$

Valor presente de una perpetuidad simple diferida vencida

10. Una compañía dueña de un pozo petrolero con reservas de explotación probadas para un plazo mayor de 100 años tiene una utilidad neta que

en promedio asciende a 84000 um anualmente. Calcule el valor presente del pozo con el objeto de venderlo, dado que en los próximos tres años no habrá ingresos por utilidad debido a que en ese plazo se renovaran sus equipos. La compañía percibe por sus inversiones una TEA de 15%.

Solución

$$R = 84000$$

$$K = 3 \text{ años}$$

$$TEA = 0.15$$

Aplicando la fórmula:

$$P = R[1/i][1/(1+i)^k]$$

$$P = 84000[1/0.15][1/(1.15)^3]$$

$$P = 368209.09$$

Valor presente de una perpetuidad simple diferida anticipada

11. Un asilo de ancianos consiguió una donación de 8000 um anual, de forma indefinida, la misma que se percibirá a inicios de cada año, pero después de haber transcurrido 48 meses contados a partir de hoy. ¿Cuál es el valor presente de esa donación, si se considera una TEA de 8%?

Solución:

$$Ra = 8000$$

$$K = 48 \text{ meses} = 4 \text{ años}$$

$$TEA = 0.08$$

Aplicando la fórmula para valor presente de una perpetuidad simple diferida anticipada:

$$P = Ra [1/i] [1+i / (1+i)^k]$$

$$P = 8000[1/0.08] [1.08 / (1.08)^4]$$

$$P = 80000(12.5)(0.79383224)$$

$$P = 793832.24$$

Valor presente de una perpetuidad simple cuyas rentas se realizan cada cierto número de periodos de tasa

12. El tramo de la carretera Costa Verde que une San Miguel con Magdalena tuvo un costo original de 100000 um. Se estima que el carril de la pista pegada al mar deberá remplazarse cada 5 años a un costo de 40 000 um. Calcule el importe que debió depositarse en una institución que paga una TEA de 8%, en la fecha en que se inauguró el

tramo San Miguel-Magdalena, para asegurar a perpetuidad los
reemplazos futuros de la pista que el mar permanentemente erosiona.

Solución

$$W = 40000$$

$$n = 5 \text{ años}$$

$$TEA = 0.08$$

Aplicando la fórmula:

$$P = W[i/(1+i)^z - 1][1/i]$$

$$P = 40000[0.08/(1+0.08)^5 - 1][1/0.08]$$

$$P = 40000(0.17045645)(12.5)$$

$$P = 85228.23$$

13. Un molino de viento que se utiliza en el bombeo de agua para el
regadío de tierras de sembradío tuvo un costo de 90000 um. Se estima
que será necesario reemplazarlo cada 10 años con un costo de 30000
um. Calcule el importe que habrá de depositarse en un fondo a una
TEA de 6% para asegurar indefinidamente los reemplazos futuros del
molino.

Solución

$$n = 10 \text{ años}$$

$$W = 30000$$

$$TEA = 0.06$$

Aplicando la fórmula:

$$P = W[i/(1+i)^z - 1][1/i]$$

$$P = 30000[0.06/(1+0.06)^{10} - 1][1/0.06]$$

$$P = 30000(0.07586796)(16.66666)$$

$$P = 37933.98$$

Rentas de una perpetuidad

Renta perpetua vencida

14. Con una TEM de 4%, convierta una renta perpetua vencida mensual de
1000 um en una renta constante vencida temporal de 20 meses.

Solución

$$TEM = 0.04$$

$$R_{mv} = 1000$$

$$n = 20$$

$$1000 = R * FAS(i, n)$$

$$R = 1000 * FRC_{(0.04, 20)}$$

$$R = 1000 [0.04 (1.04)^{20} / (1+0.04)^{20} - 1]$$

$$R = 1000 * 0.07358175$$

$$R = 73.58$$

15. Calcule el importe de la renta perpetua mensual vencida que puede comprarse en Bonos del Gobierno con un importe de 20000 um. Los bonos generan una TEA de 10% con pago mensual de intereses.

Solución:

$$P = 20000 \text{ um}$$

$$TEA = 0.10$$

$$TEM = (1+TNM)^{12} - 1 = 0.10$$

$$TEM = \sqrt[12]{1.10} - 1$$

$$TEM = 0.00791414$$

$$R = P \cdot i$$

$$R = 20000 \cdot 0.00791414$$

$$R = 159.48$$

16. El valor presente de una perpetuidad compuesta de rentas mensuales vencidas es 10000 um. Calcule el importe de cada renta, con una TEA de 20%.

Solución:

$$P = 10000 \text{ um}$$

$$TEA = 0.20$$

$$TEM = (1+TNM)^{12} - 1 = 0.20$$

$$TEM = \sqrt[12]{1.20} - 1$$

$$TEM = 0.01530947$$

$$R = P \cdot i$$

$$R = 10000 \cdot 0.01530947$$

$$R = 153.09$$

Renta perpetua anticipada

17. Calcule el importe de la renta perpetua anticipada mensual que puede adquirirse con un capital de 25000 um que devenga una TEA de 6%.

Solución:

Aplicando la fórmula:

$$Ra = P [i / (1+ i)]$$

Calculando previamente la TEM

$$(1+ TNM)^{12} - 1 = 0.06$$

$$Ra = 25000 [0.00486755/ (1 +0.00486755)]$$

$$Ra = 25000 \cdot 0.00484397$$

$$Ra = 121.09$$

18. Con una TEM de 4%, convierta una renta perpetua anticipada mensual de 1000 um en una anualidad equivalente cierta temporal de 20 rentas constantes bimestrales vencidas.

Solución:

$$TEM = 0.04$$

$$R = 1000 \text{ um}$$

Calculamos P:

$$Ra = P [i / (1+i)]$$

$$P = Ra (1+i) / i$$

$$P = 1000 (1+0.04) / 0.04$$

$$P = 26000$$

A una anualidad vencida

$$n = 20 \text{ bimestres}$$

$$TEB = (1.04)^2 - 1 = 0.0816$$

$$P = 26000$$

$$R = ?$$

Aplicando la fórmula:

$$R = P [i (1+i)^n / (1+i)^n - 1]$$

$$R = 26000 [0.0816 (1+0.0816)^{20} / (1+0.0816)^{20} - 1]$$

$$R = 26000 * 0.10306792$$

$$R = 2679.77$$

Calculo de i en una perpetuidad

19. Calcule la TEA aplicada a una perpetuidad cuyas rentas mensuales vencidas son de 100 um y su valor presente es 8000 um.

Solución:

$$R = 100$$

$$P = 8000$$

$$i = ?$$

Aplicando la fórmula:

$$i = R/P$$

$$i = 1000/8000$$

$$i = 0.0125$$

$$TEA = (1.0125)^{12} - 1$$

$$TEA = 0.16075452$$

$$TEA = 16.0754 \%$$

20. Calcule la TEA que debe aplicarse a un capital inicial de 10000 um para que rinda una renta perpetua trimestral anticipada de 300 um.

Solución:

$$R = 300$$

$$P = 10000$$

$$i = ?$$

Aplicando la fórmula:

$$i = R/P = 10000/8000$$

$$i = 0.03$$

$$I = 0.03 * (1 + 0.03)$$

$$I = 0.0309$$

$$TEA = (1.0309)^4 - 1$$

$$TEA = 0.12944779$$

$$TEA = 12.94 \%$$

Costo capitalizado

21. Una carretera tiene un costo de construcción de 40000 um y su mantenimiento integral debe efectuarse cada 5 años, de forma indefinida, con un costo de 8000 um. Calcule su costo capitalizado, con una TEA de 8%.

Solución

Datos: $F = 40000$, $z = 5$ años, vida útil, $TEA = 0.08$, $W = 8000$

Aplicando la fórmula

$$C = F + W [i / (1+i)^n - 1] [1/i]$$

$$C = 40000 + 8000[0.08 / (1 + 0.08)^5 - 1] [1 / 0.08]$$

$$C = 40000 + 8000(7.2467229)(11.11111111)$$

$$C = 40000 + 17045.65$$

$$C = 57045.65$$

22. Un camino de herradura que tiene una vida útil estimada de 10 años se construyó, y originó un desembolso de 30000 um. Después de este intervalo de tiempo debe efectuarse un mantenimiento integral cuyo costo será 15000 um. Calcule su costo capitalizado dado que los mantenimientos se efectuarán durante un plazo indefinido y un costo de oportunidad de 1% efectivo mensual.

Solución

Datos: $F = 30000$, $z = 10$ años, vida útil, $TEM = 0.01$, $TEA = (1 + 0.01)^{12} - 1$
 $=$, $W = 15000$

Aplicando la fórmula

$$C = F + W [i / (1+i)^n - 1] [1/i]$$

$$C = 30000 + 15000[0.12682503 / (1 + 0.12682503)^{10} - 1] [1 / 0.12682503]$$

$$C = 30000 + 15000(0.05513204)(7.88487888)$$

$$C = 30000 + 6520.64$$

$$C = 36520.64$$

23. Una entidad gubernamental que debe construir un puente para unir dos ciudades recibió las siguientes propuestas:

- a. De madera, con un costo inicial de 10000 um y un costo de mantenimiento cada 3 años de 4000 um.
- b. De concreto, con un costo de 20 000 um y un costo de mantenimiento cada 6 años de 6000 um.

Calcule el costo capitalizado de ambas opciones, con un costo de capital de 6% anual.

Solución

a. Datos: $F = 10000$, $z = 3$ años, vida útil, $TEA = 0.06$, $W = 4000$

Aplicando la fórmula

$$C = F + W [i / (1+i)^n - 1] [1/i]$$

$$C = 10000 + 4000[0.06 / (1 + 0.06)^3 - 1] [1 / 0.06]$$

$$C = 10000 + 4000(0.31410981)(16.6666667)$$

$$C = 10000 + 20940.65$$

$$C = 30940.65$$

Solución

b. Datos: $F = 20000$, $z = 6$ años, vida útil, $TEA = 0.06$, $W = 6000$

Aplicando la fórmula

$$C = F + W [i / (1+i)^n - 1] [1/i]$$

$$C = 20000 + 6000[0.06 / (1 + 0.06)^6 - 1] [1 / 0.06]$$

$$C = 34336.26$$

Costo capitalizado cuando F es igual a W

24. Una obra de irrigación con una vida útil de 15 años tiene un costo de 50 000 um. Después de este periodo de tiempo debe renovarse íntegramente con el mismo costo original, cuya vida útil será también de 15 años y así sucesivamente por tiempo indefinido. Calcule el costo capitalizado, con una TNA de 24% capitalizable trimestralmente.

Solución

- a. Datos: $F = 50000$, $z = 15$ años, vida útil, $TNA = 0.24$, $TNT = 0.06$,
 $TEA = (1+0.06)^4 - 1 = 0.26247696$
 $W = 50000$

Aplicando la fórmula

$$C = F + W [i / (1+i)^n - 1] [1/i]$$

$$C = 50000 + 50000[0.26247696 / (1 + 0.26247696)^{15} - 1] [1 / 0.26247696]$$

$$C = 51563.10$$

25. Una fundición necesita construir un almacén cuyo techo de tijerales de madera tiene un costo inicial de 90000 um, el cual necesita un tratamiento antipolilla cada 5 años con un costo de 30000um. De manera alternativa, el costo inicial de los tijerales de fierro con una vida útil de 15 años tiene el mismo costo capitalizado que los tijerales de madera; se sabe además que sus costos de reemplazos futuros serán iguales a su costo inicial. ¿Cuál será la inversión inicial de la segunda alternativa para cubrir su costo inicial y el de sus infinitos reemplazos? Considere una TEA de 8%.

Solución

Datos: $F = 90000$, $z = 5$ años, vida útil, $TEA = 0.08$, $W = 30000$

Aplicando la fórmula

Tijerales de madera:

$$C = F + W [i / (1+i)^n - 1] [1/i]$$

$$C = 90000 + 30000[0.08 / (1 + 0.08)^5 - 1] [1 / 0.08]$$

$$C = 153921.17$$

Tijerales de fierro:

$$C = F + W [i / (1+i)^n - 1] [1/i]$$

$$C = 153921.17 + 153921.17[0.08 / (1 + 0.08)^{15} - 1] [1 / 0.08]$$

$$\checkmark C = 224781.75$$

26. Las fuerzas armadas de un determinado país deben renovar periódicamente el calzado de campaña de su personal de tropa. En el proceso de adquisición del calzado se reciben las siguientes propuestas:

a. Modelo C a un precio de 30 um y una vida útil de 1.5 años

b. Modelo D a un precio de 40 um y una vida útil de 2 años

Calcule el costo capitalizado de ambas opciones, con una TEA de 9%

Solución

a. Datos: F = 30, z = 1.5 años, vida útil, TEA = 0.09, W = 30

Aplicando la fórmula

$$C = F + W [i / (1+i)^n - 1] [1/i]$$

$$C = 30 + 30[0.09 / (1 + 0.09)^{1.5} - 1] [1 / 0.09]$$

$$C = 30 + 30(7.2467229)(11.11111111)$$

$$C = 30 + 217.4016$$

$$C = 247.40$$

Solución

b. Datos: F = 40, z = 02 años, vida útil, TEA = 0.10, W = 80000

Aplicando la fórmula

$$C = F + W [i / (1+i)^n - 1] [1/i]$$

$$C = 40 + 40 [0.09 / (1 + 0.09)^2 - 1] [1 / 0.09]$$

$$C = 40 + 40(0.4784689) (11.11111111)$$

$$C = 40 + 212.65$$

$$C = 252.65$$

27. Calcule el costo capitalizado de un camión de transporte de minerales cuyo costo original es 80000 um su vida útil es 6 años y sus reemplazos futuros tendrán el mismo costo que el original. Aplique una TEA a 10%.

Solución

Datos: F = 80000, z = 06 años, vida útil, TEA = 0.10, W = 80000

Aplicando la fórmula

$$C = F + W [i / (1+i)^n - 1] [1/i]$$

$$C = 80000 + 80000[0.10 / (1 + 0.10)^6 - 1] [1 / 0.10]$$

$$C = 80000 + 80000[0.10 / (1 + 0.10)^6 - 1] [1 / 0.10]$$

$$C = 80000 + 103685.90$$

$$\mathbf{C = 183685.90}$$

28. Una empresa de transportes que requiere renovar su flota recibe las siguientes propuestas:

- a. 80000 um por cada unidad, que tienen una vida útil de 5 años
- b. 100000 um por cada unidad, que tiene una vida útil de 7 años

Calcule el costo capitalizado de cada alternativa y considere que las futuras renovaciones tendrán el mismo costo y los activos la misma vida útil. Evalúe ambas opciones con una TEA de 8%.

Solución

a. Datos: F = 80000, z = 05 años, vida útil, TEA = 0.08, W = 80000

Aplicando la fórmula

$$\mathbf{C = F + W [i / (1+i)^n - 1] [1/i]}$$

$$C = 80000 + 80000(0.17045645)(12.5)$$

$$C = 80000 + 170456.45$$

$$\mathbf{C = 250456.45}$$

b. Datos: F = 100000, z = 07 años, vida útil, TEA = 0.08, W = 100000

Aplicando la fórmula:

$$\mathbf{C = F + W [i / (1+i)^n - 1] [1/i]}$$

$$C = 100000 + 100000[0.08 / 1+0.08)^7 - 1] [1/ 008]$$

$$C = 100000 + 140090.50$$

$$\mathbf{C = 240090.50}$$

=====

=

10.3. Problemas diversos

Conceptos

a. Una **perpetuidad** es una anualidad cuyo pago se inicia en una fecha fija y continúa para siempre. Es decir, se puede considerar que tiene un infinito número de pagos y por ello no se puede determinar su monto. Este tipo de anualidades se presenta cuando se coloca un capital y únicamente se retiran los intereses.

La fórmula se puede derivar de esta definición, aplicándola en la fórmula de valor presente, así:

$$V_{Aper} = \lim_{n \rightarrow \infty} A \left[\frac{1 - (1+i)^{-n}}{i} \right]$$

Lo cual sugiere, que a medida que n tiende al infinito, el valor de $(1+i)^{-n}$, tiende a 0 (cero). Queda entonces:

$$V_{Aper} = A \left[\frac{1 - 0}{i} \right] \Rightarrow V_{Aper} = \frac{A}{i}$$

b. Costo capitalizado

El costo capitalizado de un activo, es el costo inicial más el valor presente de un número ilimitado de costos de reemplazo de cada R, esto es, de una perpetuidad de R por intervalo de reemplazo.

Ejemplo 2. Unas tribunas de madera con vida probable de 15 años, pueden ser construidas con 100,000 quetzales. Suponiendo un interés de 5% hallar:

a) El costo capitalizado de las tribunas

b) La cantidad que sería razonable pagar por unas tribunas de acero con una vida probable de 50 años.

$$i = (1.05)^{15} - 1 = 1.078928$$

$$A = 100000 / 1.078928 = 92684.58$$

$$\text{Costo capitalizado: } C = 100000 + 92684.58$$

$$C = 192684.58$$

$$\text{Luego } 192684.58 = Tr + Tr / i, \text{ despejando } i$$

El valor de i , resulta: $0.05 = 5\%$

Problemas resueltos.

1. El señor Jiménez deja una herencia de \$ 300000 a su nieto Luis. Si este dinero es invertido al 1.25% mensual. ¿Cuál será la cantidad máxima que se podrá retirar al final de cada mes para que los retiros se efectúen de una manera indefinida, siempre que la tasa de interés no disminuya?

Solución:

Se trata de una Perpetuidad, que es una serie de pagos iguales en forma indefinida, para ello se invierte un capital inicial a una tasa de interés que no disminuirá en el tiempo.

$$P = 300000$$

$$TNM = i = 0.0125$$

$$\text{Aplicamos la fórmula } P = R / i$$

$$\text{Por lo tanto } R = P \cdot i$$

$$\mathbf{R = 3750}$$

2. El señor Rodríguez desea que sus dos hijas dentro de 10 años estudien en una universidad de prestigio. Si querrá disponer de \$2500 mensuales a perpetuidad. ¿Cuánto debe depositar hoy en una entidad financiera que paga 1.5% mensual?

Solución

El hecho que sea los estudios sean dentro de 10 años NO HACE DIFERIR el depósito inicial.

$$TNM = 0.015$$

$$P = R / i$$

$$P = 2500 / 0.015$$

$$\mathbf{P = 166667}$$

3. El dueño de una mina con reservas de explotación probadas para un plazo mayor de 100 años, tiene una utilidad neta por período anual de 18000 um. Calcule el valor presente de la mina, con el objeto de venderla ahora, pues se sabe que en los próximos 02 años la mina no operará por renovación de los equipos. El dueño percibe una TEA de 15 %

Solución

Se trata del valor presente de una perpetuidad diferida 2 años.

$$R = 18000$$

$$k = 2 \text{ años}$$

Aplicando la fórmula:

$$P = R/i * (1 / (1 + i)^k) \cdot \text{por ser diferida}$$

$$P = 18000 / 0.15 * (1 / (1 + 0.15)^2)$$

$$P = 120000 * 0.75614367$$

$$P = 90737.24$$

4. Hallar el valor presente de una perpetuidad de 780 um. pagaderos al final de cada año, suponiendo un interés efectivo anual de 6 % y 6% convertible trimestralmente

Solución

$$TEA = 0.06$$

$$R = 780$$

$$P = R/i$$

$$P = 780 / 0.06$$

$$P = 13000$$

Ahora si TNA = 0.06, convertible trimestralmente,

$$TNT = 0.06 / 4 = 0.015$$

$$TEA = (1 + 0.015)^4 - 1$$

$$TEA = 0.06136$$

$$P = 780 / 0.06136 = 12711.13$$

CAPÍTULO 11:

Anualidades Generales

11.1. Problemas resueltos

Monto de una anualidad general

1. Calcule el monto que se capitalizara al final del sexto año con rentas uniformes vencidas de 1000 um, que se depositaran anualmente en un banco; estos depósitos devengaran una TNA de 12%, con capitalización trimestral.

Solución

R = 1000 anualmente

TNA = 0.12, capitalización trimestral

$$TEA = (1 + 0.12/4)^4 - 1 = 0.12550881$$

n = 6 años

Aplicando la fórmula de valor futuro de una anualidad vencida:

$$F = R[(1+i)^n - 1 / i]$$

$$F = 1000[(1 + 0.12550881)^6 - 1 / 0.12550881]$$

$$F = 1000(8.22885745)$$

$$F = 8228.86$$

2. Una persona se compromete depositar a fin de cada quincena, durante 6 meses, un importe de 500 um, en un banco que remunera esos ahorros con una TEA de 8%. ¿Qué monto acumulara al término de dicho plazo?

Solución

R = 500 um

n = 6 meses = 6 * 2 = 12 quincenas

TEA = 0.08

Debe cumplirse que la TEA sea 8% al depositar quincenal, debe capitalizar también

quincenal:

$$TNQ = (1 + TEA/24)^{24} - 1 = 0.08$$

$$TNQ = \sqrt[24]{1.08} - 1 = 0.00321186$$

Aplicando la fórmula:

$$S = R[(1+i)^n - 1 / i]$$

$$S = 500[(1 + 0.00321186)^{12} - 1 / 0.00321186]$$

$$S = 500(12.2142686)$$

$$S = 6107.13$$

3. En el plazo de 90 días se efectuaron depósitos de ahorros de 200 um cada 6 días, por los cuales se percibe una TNA de 10%, capitalizable mensualmente ¿Qué monto se acumuló en ese intervalo de tiempo?

Solución:

R = 200 um, cada 6 días

n = 90 días, $n = 90/6 = 15$

TNA = 0.10, capitalizable mensualmente.

TNM = $0.10/12 = 0.0833333$

TN6días = $0.0833333/30 * 6 = 0.00166667$

Aplicando la fórmula:

$$S = R [(1+i)^n - 1 / i]$$

$$S = 200[(1 + 0.00166667)^{15} - 1 / 0.00166667]$$

$$S = 200(15.1762702)$$

$$S = 3035.25$$

4. ¿Cuánto se habrá capitalizado en 8 meses al efectuar depósitos de fin de mes de 400 um en una institución bancaria que remunere esos depósitos con una TNA de 24%, capitalizable semestralmente?

Solución

R = 400

TNA = 0.24 capitalizable semestralmente

TNS = $0.24/2 = 0.12$

$$TEA = (1.12)^2 - 1 = 0.2544$$

$$TEA = 0.2544$$

$$TNM, (1+TNM)^{12} - 1 = 0.2544$$

TNM = 0.01906762, es la tasa equivalente mensual al capitalizar semestralmente se obtiene una TEA de 25.44%

n = 8 meses

Aplicando la fórmula:

$$S = R [(1+i)^n - 1 / i]$$

$$S = 400[(1 + 0.01906762)^8 - 1 / 0.01906762]$$

$$S = 400(8.55474626)$$

$$S = 3421.90$$

5. ¿Cuánto se habrá capitalizado con imposiciones trimestrales iguales de 500 um, durante 9 meses, si se colocan en un banco que remunera esos depósitos con una TNM de 1%, capitalizable bimestralmente?

Solución

R = 500 trimestrales.

n = 9 meses = 3 trimestres.

$$TNM = 0.01, TNA = 0.01 * 12 = 0.12$$

Capitalizando bimestralmente:

$$TNB = 0.12/6 = 0.02$$

$$TEA = (1.02)^6 - 1 = 0.12616242$$

$$TET, (1+TNT)^4 - 1 = 0.12616242$$

$$TET = 0.0301495$$

Como los depósitos son trimestrales, calculamos una TNT, es 0.0301495

Aplicando la fórmula:

$$S = 500[(1+0.0301495)^3 - 1 / 0.0301495]$$

$$S = 500 * 3.09135749$$

$$S = 1545.67$$

6. Calcule el importe de los intereses acumulados durante 8 meses con imposiciones uniformes bimestrales de 1000 u., si se depositan en una Caja Municipal que retribuye estos depósitos con una TNA de 18 %, capitalizable trimestralmente?

Solución

R = 1000 bimestrales.

n = 8 meses = 4 bimestres

TNA = 0.18,

Capitalizando trimestralmente:

$$TNT = 0.12/4 = 0.03$$

$$TEA = (1.03)^4 - 1 = 0.12550881$$

Tasa equivalente bimestral

$$TEB, (1+TNB)^6 - 1 = 0.12550881$$

$$TEB = 0.01990131$$

Aplicando la fórmula:

$$S = 1000[(1+0.01990131)^4 - 1 / 0.01990131]$$

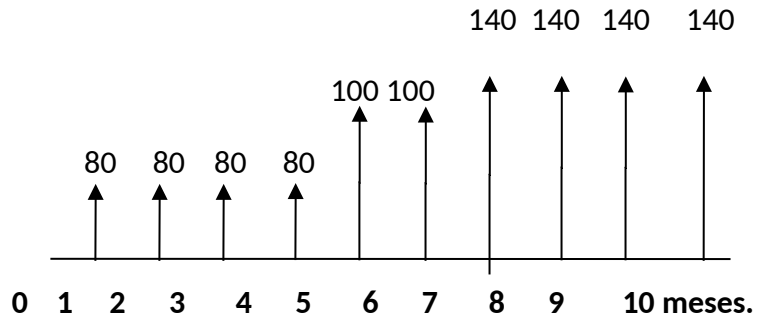
$$S = 1000 * 4.121$$

$$S = 4121.00$$

Los intereses, 4121 - 4000 = 121.00

7. En el siguiente diagrama de flujo de caja:

S= ¿?



Calcule el valor futuro con una TEM de 2%. Aplique tres ecuaciones equivalentes diferentes que produzcan el mismo resultado.

Solución

Existen tres series de anualidades de 80, de 100 y de 140

Calculamos una a una hasta su cuota igual, luego capitalizamos hasta el 10mo. mes:

Serie 1:

$$S_1 = 80[(1+0.02)^4 - 1 / 0.02] (1.02)^6 = 371.33$$

Serie 2:

$$S_2 = 100[(1+0.02)^2 - 1 / 0.02] (1.02)^4 = 218.65$$

Serie 3:

$$S_3 = 140[(1+0.02)^4 - 1 / 0.02] = 577.02$$

$$\checkmark S_{\text{total}} = 371.33 + 218.65 + 577.02 = 1167$$

8. La compañía Electrorayo dentro de 12 meses debe remplazar una maquina avaluada en 9000 um y para tal fin puede generar flujos efectivos cada fin de mes, los mismos que depositará en un banco (500 um del primer al cuarto mes y 800 um del quinto al noveno mes). ¿Qué importe uniforme debe depositar en los tres meses restantes para acumular dicho monto si por los depósitos perciben en el banco una TEM de 3%?

Solución

$$S = 9000$$

$$n_1 = 4 \text{ meses}$$

$$R = 500$$

$$n_2 = 5 \text{ meses}$$

$$R = 800$$

$$n_3 = 3 \text{ meses}$$

$$R = ?$$

Calculamos lo valores futuros que se acumularán con las dos primeras series:

$$S_1 = 500[(1+0.03)^4 - 1 / 0.03] * (1+0.03)^8$$

$$S_1 = 500(4.183627) * (1.26677008) = 2649.84676$$

$$S_2 = 800[(1+0.03)^5 - 1 / 0.03] * (1+0.03)^3$$

$$S_2 = 800 * (5.3013581) * (1.092727) = 4641.14884$$

El saldo por completar es:

$$9000 - 2649.84676 - 4641.14884$$

$$S_3 = 1709.0044$$

El valor de la renta constante, se encuentra con la fórmula:

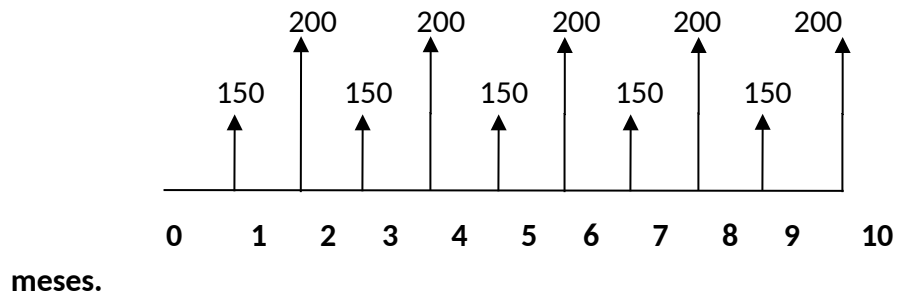
$$S = R * FCS$$

$$R = S / [(1+i)^n - 1 / i]$$

$$R = 1709.0044 / [(1.03)^3 - 1 / 0.03]$$

$$R = 552.91$$

9. Aplicando una TET del 5%, calcule el valor futuro al final del décimo mes.



Solución:

Calculamos las TNM

$$TET = 0.05, TNM = (1+TNM)^3 - 1 = 0.05, TNM = \sqrt[3]{1.05} - 1 = 0.01639636$$

Observamos en el gráfico una serie de cuotas de 150 hasta en los meses que se depositó 200, y los saldos de 50 los capitalizamos uno a uno hasta el mes 10

Serie 1. Rentas de 150, todos los meses (ver gráfico)

$$S = 150[(1+0.01639636)^{10} - 1 / 0.01639636] = 1615.65618$$

Luego quedan 50 um. en momentos espaciados, capitalizamos una a una hasta el mes 10

$$50 * (1.01639636)^8 + 50 * (1.01639636)^6 + 50 * (1.01639636)^4 + 50 * (1.01639636)^2 + 50 = 267.08$$

$$ST = 1615.656 + 267.08$$

$$\checkmark ST = 1882.74$$

Valor presente de una anualidad general

10. En la feria del hogar, una maquina textil está siendo ofertada si se efectúa un pago de 2000 um de cuota inicial y 24 cuotas mensuales de 250 um cada una. ¿Cuál sería el precio de contado equivalente si el crédito incluye una TEA de 20%?

Solución:

$$P = ?$$

$$n = 24 \text{ cuotas mensuales}$$

$$R = 250 \text{ um.}$$

$$TEA = 0.20, \text{ TNM} = ?$$

$$(1 + \text{TNM})^{12} - 1 = 0.20$$

$$\text{TNM} = 12 / 1.20 - 1$$

$$\text{TNM} = 0.01530947$$

$$P_1 = 250[(1 + 0.01530947)^{24} - 1 / 0.01530947(1 + 0.01530947)^{24}]$$

$$P_1 = 250(19.9585967)$$

$$P_1 = 4988.64917$$

$$P = 2000 + 4988.64917$$

$$\checkmark \quad P = 6989.65$$

11. Una persona debe pagar por el saldo de un préstamo cuotas diarias de 10 um ¿con que importe podrá cancelar hoy su préstamo si su acreedor accede descontar las cuotas con una TNA de 48%, capitalizable trimestralmente, y todavía restan pagar 35 cuotas?

Solución:

$$R = 10 \text{ um diarias}$$

$$n = 35$$

$$\text{TNA} = 0.48$$

$$\text{TEA} = (1 + 0.48/4)^4 - 1$$

$$\text{TEA} = 0.57351936$$

Calculamos la TND

$$(1 + \text{TND})^{360} - 1 = 0.57351936$$

$$\text{TND} = 0.00126$$

$$P = 10[(1 + 0.00126)^{35} - 1 / 0.00126 (1 + 0.00126)^{35}]$$

$$P = 10[34.2183894]$$

$$\checkmark \quad P = 342.18$$

12. Calcule el valor presente de una anualidad de 2 años, compuesta de cuotas uniformes vencidas bimestrales de 2000 um. Aplique una TNA de 24%, con capitalización trimestral.

Solución:

$n = 2 \text{ años} = 2 * 6 = 12 \text{ bimestres.}$

$R_b = 2000 \text{ um.}$

$TNA = 0.24 \text{ con capitalización trimestral}$

$TEA = (1 + 0.24/4)^4 - 1 = 0.26247696$

Encontramos la tasa equivalente bimestral que al capitalizar nos de

0.26247696

$(1 + TNA/6)^6 - 1 = 0.26247696$

$TNB = 0.03961031$

Aplicando la fórmula de valor presente de una anualidad vencida

$P = R * FAS(i, n)$

$P = R [(1+i)^n - 1 / i (1+i)^n]$

$P = 2000[(1 + 0.03961031)^{12} - 1 / 0.03961031(1+0.03961031)^{12}]$

$P = 2000(9.40633052)$

✓ **$P = 18812.66$**

13. Calcule el valor presente de una anualidad de 10 rentas trimestrales vencidas, de las cuales las 5 primeras son 2000 um, las 3 siguientes son 3000 um y las 2 últimas son 3500 u. La TET es 5%.

Solución:

$P = ?$

$R_1 = 2000, n=5$

$R_2 = 3000, n=3$

$R_3 = 3500$

$TET=0.05$

Aplicando la fórmula de valor presente de una anualidad vencida

Para las tres rentas y haciendo la actualización correspondiente, se hallará

El valor presente total, en momento, cero.

$P = R * FAS(i, n)$

$P = R [(1+i)^n - 1 / i (1+i)^n]$

$P_1 = 2000[(1 + 0.05)^5 - 1 / 0.05(1+0.05)^5]$

$P_1 = 2000 * (4.32947667)$

$P_1 = 8658.953$

$P_2 = 3000[(1 + 0.05)^3 - 1 / 0.05(1+0.05)^3] * 1/(1+0.05)$

$P_2 = 3000 * (2.72324803) * 1 / (1 + 0.05)^5$

$P_2 = 3000 * (2.72324803) * (0.78352617)$

$P_2 = 6401.21$

$P_3 = 3500[(1 + 0.05)^2 - 1 / 0.05(1+0.05)^2] * 1/(1+0.05)^8$

$P_3 = 3500 * (1.85941043) * (0.67683936)$

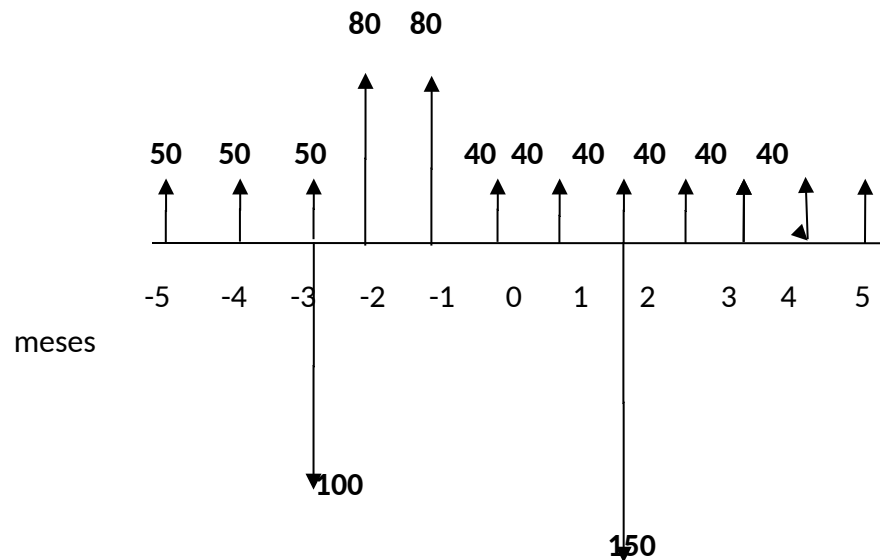
$P_3 = 4404.83$

$PT = P_1 + P_2 + P_3$

$$PT = 8658.953 + 6401.21 + 4404.83$$

$$\checkmark \quad PT = 19464.99$$

14. Con una TEM de 5%, calcule el valor presente de los flujos de caja que se presentan en el siguiente diagrama:



Todos los flujos se llevan al momento 0 (valor actual)

Flujos a la izquierda se capitalizan, Flujos a la derecha se actualizan:

$$P = 50(1+0.05)^5 + 50(1+0.05)^4 + 50(1+0.05)^3 - 100(1+0.05)^3 + 80(1+0.05)^2 + 80(1+0.05)^3 + 40 \left(\frac{1 - (1+0.05)^{-5}}{0.05} \right) - 150 / (1+0.05)^2$$

$$P = 63.8140 + 60.7753125 + 57.88125 - 115.7625 + 88.2 + 84 + 173.179067 + 40 - 136.05$$

$$P = 316.03$$

Rentas de una anualidad general

15. Un automóvil cuyo precio de contado es 8000 um, se vende con una cuota inicial de 3000 um y sobre el saldo se carga una TEA de 18%. ¿A cuánto ascenderá la cuota mensual si la diferencia se paga en 24 plazos iguales?

Solución:

$$P = 8000$$

Inicial = 3000

Saldo = 8000 - 3000 = 5000

TEA = 0.18

n = 24 meses

TNM, $(1+TNM)^{12} - 1 = 0.18$

TEM = 0.01388843

Aplicando la fórmula

$R = P * FRC_{(i, n)}$

$R = P * (i (1+i)^n / (1+i)^n - 1)$

$R = 5000(0.01388843 (1+0.01388843)^{24} / (1 + 0.01388843)^{24} - 1)$

$R = 5000 * 0.04928198$

R = 246.41

16. Una persona tiene en una cuenta de ahorros un importe acumulado de 3000 um, del cual piensa retirar a inicios de cada mes, durante 4 años y hasta extinguirlo una determinada renta uniforme. Calcule el importe de la renta dado que el banco paga una tasa nominal bimestral de 2% con capitalización trimestral.

Solución

P = 3000 um

n = 4 años = 48 meses

TNB = 0.02, capitalización trimestral

Ra = ¿? , mensuales.

Calculamos la TEM

$TNT = 0.02/2 * 3$

$TEA = (1.03)^4 - 1$

TEA = 0.12550881

TEM, $TEA = (1+TNM)^{12} - 1 = 0.12550881$

$TEM = \sqrt[12]{1.12550881} - 1$

TEM = 0.00990163

Aplicando la fórmula:

$Ra = P / (1+i) * FRC(i, n)$

$Ra = P / (1+i) * (i (1+i)^n / (1+i)^n - 1)$

$Ra = 3000(0.00990163(1+0.009901)^{48} / (1 + 0.009901)^{48} - 1)$

$Ra = 3000 / (1 + 0.00990163) * 0.02627591$

Ra = 78.05

17. Calcule la cuota uniforme vencida trimestral que amortice una deuda de 5000 um. en año y medio. Utilice una TNT de 4.5%, capitalizable semestralmente.

Solución:

$$P = 5000$$

$$R = ? \text{ Trimestral}$$

$$n = 6 \text{ trimestres.}$$

$$TNT = 0.045$$

$$TNS = 0.045 * 2 = 0.09$$

$$TET, (1+TNT)^2 - 1 = 0.09$$

$$TET = \frac{2}{1.09} - 1$$

$$TET = 0.04403065$$

$$P = R * FAS (0.04403065, 6)$$

Aplicando la fórmula

$$R = P * FRC (i, n)$$

$$R = P * [i (1+i)^n / (1+i)^n - 1]$$

$$R = 5000(0.04403065 (1+0.04403065)^6 / (1 + 0.04403065)^6 - 1)$$

$$R = 5000 * 0.19327243$$

$$\checkmark R = 966.36$$

18. Con una TNA de 24% anual capitalizable trimestralmente ¿Cuál debe ser la renta uniforme al final de cada mes para que sea equivalente a 3000 um al inicio de cada semestre?

Solución:

$$P = 3000$$

$$R = ? \text{ mensual}$$

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

$$TNA = 0.24$$

$$TNT = 0.24/4 = 0.06$$

$$TEA = (1.06)^4 - 1$$

$$TEA = 0.26247696$$

$$TEM, (1+TNM)^{12} - 1 = 0.26247696$$

$$TEM = 0.01961282$$

$$P = R * FAS$$

Aplicando la fórmula

$$R = P * FRC (i, n)$$

$$R = P * [i (1+i)^n / (1+i)^n - 1]$$

$$R = 3000(0.01961282 (1+0.01961282)^6 / (1 + 0.01961282)^6 - 1)$$

$$R = 3000 * 0.17829264$$

$$\checkmark R = 534.88$$

19. Con una TNA de 24% anual capitalizable trimestralmente ¿Cuál debe ser la renta uniforme al inicio de cada mes para que sea equivalente a 3000 um al inicio de cada semestre?

Solución:

$$P = 3000$$

$$Ra = \text{¿? mensual}$$

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

$$TNA = 0.24$$

$$TNT = 0.24/4 = 0.06$$

$$TEA = (1.06)^4 - 1$$

$$TEA = 0.26247696$$

$$TEM, (1+TNM)^{12} - 1 = 0.26247696$$

$$TEM = 0.01961282$$

Aplicando la fórmula

$$Ra = P / (1+i) * FRC(i, n)$$

$$R = P / (1+i) * [i (1+i)^n / (1+i)^n - 1]$$

$$R = 3000 / (1 + 0.01961282) * [0.01961282 (1+0.01961282)^6 / (1 + 0.01961282)^6 - 1]$$

$$R = 524.59$$

20. ¿Qué ingreso uniforme de fin de mes es equivalente a 5000 um a fines de cada trimestre, si se utiliza como tasa de evaluación una TEA de 15%?

Solución:

$$S = 5000$$

$$R = \text{¿? mensual}$$

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

$$TEA = 0.15$$

$$TNM, (1+TNM)^{12} - 1 = 0.15$$

$$TNM = \sqrt[12]{1.15} - 1$$

$$TNM = 0.01171492$$

Aplicando la fórmula

$$R = S * FDFA(i, n)$$

$$R = S * [i / (1+i)^n - 1]$$

$$R = 5000 [0.01171492 / (1 + 0.01171492)^3 - 1]$$

$$R = 5000 * 0.32945859$$

$$R = 1647.29$$

21. Con una TEM de 2%, ¿Qué pago uniforme efectuado a fin de cada quincena en el plazo de 90 días es equivalente a 4000 um a fines de cada trimestre?

Solución:

$$TEM = 0.02$$

$n = 90 \text{ días} = 6 \text{ quincenas}$

$TNQ, (1+TNQ)^2 = 1.02$

$TNQ = \sqrt[2]{1.02} - 1$

$TNQ = 0.00995049$

Aplicando la fórmula

$S = R \cdot FCS$

$R = S \cdot FDFA$

$R = 4000 \cdot [0.00995049 / (1 + 0.00995049)^6 - 1]$

$R = 4000 \cdot (0.16256852)$

✓ **$R = 650.27$**

22. La cuota mensual para la adquisición de un carro es 500 um. Si una persona decide efectuar en un banco depósitos uniformes cada tres días y percibe una TEA de 10%, ¿Cuál será el importe del depósito que le permita acumular dicha cuota mensual?

Solución

$TN3D = 0.00079457$

$R = ?$

$R = S \cdot FDFA$

$R = 500[0.00079457 / (1 + 0.00079457)^{10} - 1]$

$R = 500(0.09964259)$

$R = 49.82$

23. Una pareja de esposos decidió adquirir dentro de 5 años una casa avaluada en 40000 um; si pueden percibir por sus depósitos colocados en un banco, una TEA de 10%, ¿Cuáles serán los importes equivalentes vencidos que deberá colocar; semestralmente, trimestralmente, mensualmente o diariamente que les permita alternativamente acumular dicho fondo?

Solución:

$S = 40000 \text{ um}$

$n = 5 \text{ años} = 10 \text{ semestres} = 20 \text{ trimestres} = 60 \text{ meses} = 360 \cdot 5 = 1800 \text{ días}$

$TEA = 10\%$

a. TNS,

$(1 + TNS)^2 - 1 = 0.10$

$TNS = \sqrt[2]{1.10} - 1$

$TNS = 0.04880885$

$R = ?$

$R = S \cdot FDFA$

$R = 40000[0.04880885 / (1 + 0.04880885)^{10} - 1]$

$$R = 40000(0.09964259)$$

$$R = 3197.91$$

b. TNT,

$$(1 + TNT)^4 - 1 = 0.10$$

$$TNT = \sqrt[4]{1.10} - 1$$

$$TNT = 0.02411369$$

$$R = ?$$

$$R = SFDFA$$

$$R = 40000[0.02411369 / (1 + 0.02411369)^{20} - 1]$$

$$R = 40000(0.09964259)$$

$$R = 1579.90$$

c. TNM,

$$(1 + TNM)^{12} - 1 = 0.10$$

$$TNM = \sqrt[12]{1.10} - 1$$

$$TNM = 0.00797414$$

$$R = ?$$

$$R = SFDFA$$

$$R = 40000[0.00797414 / (1 + 0.00797414)^{60} - 1]$$

$$R = 40000(0.01306144)$$

$$R = 522.46$$

d. TND,

$$(1 + TNS)^{360} - 1 = 0.10$$

$$TNS = \sqrt[360]{1.10} - 1$$

$$TND =$$

$$R = ?$$

$$R = SFDFA$$

$$R = 40000[0.00026479 / (1 + 0.00026479)^{1800} - 1]$$

$$R = 40000(0.00043433)$$

$$R = 17.37$$

24. La compañía MM IMPORT colocó bonos por 1000000 um, los que vencerán dentro de 5 años ¿Qué importe uniforme de fin de trimestre debe ahorrar en ese lapso de tiempo en un banco que paga una TEA de 10% para acumular el monto necesario para redimir los bonos a su vencimiento?

Solución:

$$TEA = 0.10$$

$$S = 1000000$$

$$TET, (1 + TET)^4 - 1 = 0.10$$

$$TET = \frac{4}{1.10} - 1$$

$$TET = 0.02411369$$

Aplicando la fórmula:

$$R = S \cdot FDFR(i, n)$$

$$R = 1000000[0.02411369 / (1 + 0.02411369)^{20} - 1]$$

$$R = 1000000(0, 03949761)$$

$$\checkmark R = 39497.62$$

25. Sustituya una deuda que debe amortizarse con cuotas uniformes de 1000 um cada fin de mes, por cuotas equivalentes uniformes de fin de trimestre. Utilice una TNA de 12% capitalizable semestralmente.

Solución:

Calculamos el valor de S,

$$S = ?$$

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

$$R = 1000$$

$$TNA = 0.12$$

$$TEA = (1 + 0.06)^2 - 1$$

$$TEA = 0.1236$$

$$TNM = 0.00975879$$

$$S = R \cdot FCS$$

$$S = 1000 [(1 + 0.00975879)^3 - 1 / 0.00975879]$$

$$S = 1000 \cdot 3.0293716$$

$$S = 3029.37$$

26. En el plazo de dos años una deuda que debe amortizarse con cuotas bimestrales de 400 um puede remplazarse por cuotas equivalentes anticipadas que se pagarían cada 8 meses. La TEM aplicable es 2%.

Solución:

$$n = 2 \text{ años} = 12 \text{ bimestres} = 720 \text{ días} = 720/240 =$$

$$R = 400 \text{ bimestral}$$

$$TEM = 0.02$$

$$TEB = (1 + 0.02)^2 - 1 =$$

$$TEB = 0.0404$$

$$TEA = (1,0404)^6 - 1 = 0.26824179$$

Calculando el valor de P

$$P = R \cdot FAS(i, n)$$

$$P = 400[(1 + 0.0404)^{12} - 1 / 0.0404 (1 + 0.0404)^{12}]$$

$$P = 400(9.36332951)$$

$$P = 3745.3318$$

$$Ra = ?, \text{ cada 8 meses}$$

$$8 \text{ meses} = 240/360 = 0.66666667 \text{ años}$$

$$TE8M, (1+TE8M)^{0.66666667} = 0.26824179$$

$$TE8M = 0.17165938$$

n = 3 periodos de 8 meses cada uno.

Aplicando la fórmula de Ra, dado P, i, n

$$Ra = P / (1+i) * [i(1+i)^n / (1+i)^n - 1]$$

$$Ra = 3745.33218 / (1 + 0.17165938) * [0.17165938 (1 + 0.17165938)^3 / (1 + 0.17165938)^3 - 1]$$

$$Ra = 3196.60496 * 0.45379099$$

$$\checkmark Ra = 1450.59$$

27. La compañía Millonarios SAC está formulando su presupuesto anual de ingresos y estima los siguientes flujos de fin de mes: del primer al cuarto mes, 500 um, del quinto al octavo mes, no puede proyectar los flujos ya que introducirá un nuevo producto, del noveno al duodécimo mes, 700 um., si la empresa puede ahorrar esos ingresos con una TEM de 5% y necesita disponer al termino de 12 meses un monto de 10000 um, calcule el importe uniforme de los flujos mensuales que no puede proyectar la compañía.

Solución:

Graficamos el diagrama de tiempo valor:

500 500 500 500 X X X X X 700.....
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 12

TEM = 0.05

S = 10000

X = ?

Mediante la ecuación de equivalencia financiera al momento 12, es un valor futuro S = 10000

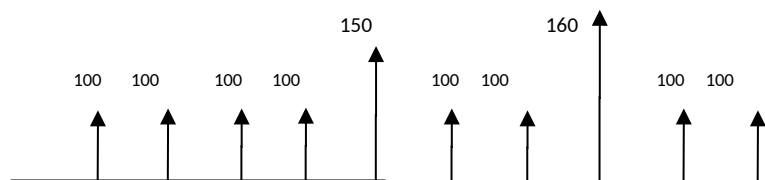
$$10000 = 500FCS(0,05,4)(1 + 0.05)^8 + XFCS(0.05,4)(1+0.05)^4 + 700FCS(0,05,4)$$

$$10000 = 3184.00882 + 5.23898388X + 3017.0875$$

$$X = (10000 - 3184.00883 - 3017.0875) / 5.23898388$$

$$\checkmark X = 725.12$$

28. Con una TEM de 2%, calcule la serie mensual uniforme equivalente del siguiente diagrama de flujo de caja.



0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Solución

Calculamos el valor presente de todos los flujos del gráfico:

$$P = 100[(1+0.02)^4 - 1 / 0.02 (1+0.02)^4 + 150/(1+0.02)^5 + 100/(1+0.02)^6 + 100/(1+0.02)^7 + 160 / (1.02)^8 + 100/(1+0.02)^9 + 100/(1+0.02)^{10}$$

$$P = 100(3.8077287) + 150/1.1040808 + 100/1.12616242 + 100/1.14868567 +$$

$$160 / 1.17165938 + 100 / 1.19509257 + 100 / 1.21899442$$

$$P = 380.7728 + 135.859621 + 88.7971382 + 87.0560179 + 136.558459 +$$

$$83.6755266 + 82.03483$$

$$P = 994.75$$

Hallamos ahora, las cuotas mensuales para $n = 10$ con el valor presente

Encontrado, con $TEM = 0.02$

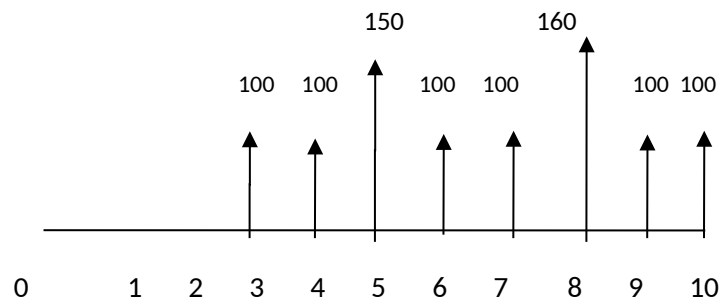
$$R = P * FRC (0.02, 10)$$

$$R = 994.75 [0.02 (1+0.02)^{10} / (1 + 0.02)^{10} - 1]$$

$$R = 994.75 (0.11132653)$$

$$\checkmark R = 110.74$$

29. Con una TEM de 3%, calcule la serie mensual uniforme equivalente del siguiente diagrama de flujo de caja. La renta equivalente debe formar una anualidad vencida del momento 0 al momento 10.



Solución

Calculamos el valor presente de todos los flujos del gráfico:

Observando el grafico podemos calcular el valor presente de una anualidad para una renta uniforme de 100 que a su vez se debe actualizar al momento 0, y luego actualizamos 50 del mes 5to y 60 del mes 8

$$P = \left[\frac{100[(1+0.03)^8 - 1]}{0.03(1+0.03)^8} \right] / (1+0.03)^2 + \frac{50}{(1+0.03)^5} + \frac{60}{(1+0.03)^8}$$

$$P = 661.673314 + 43.1304392 + 47.3645541$$

$$P = 871.129391$$

Hallamos ahora, las cuotas mensuales para $n = 10$ con el valor presente Encontrado, con $TEM = 0.03$

$$R = P * FRC(0.03, 10)$$

$$R = 752.34 \left[\frac{0.03(1+0.03)^{10}}{(1+0.03)^{10} - 1} \right]$$

$$R = 871.13(0.117230507)$$

$$R = 88.19$$

30. Los valores presentes de dos anualidades de rentas uniformes mensuales vencidas, la primera de 24 meses a una TEM de 5 % y la segunda de 36 meses a una TEM de 6% suman 18596,11 um. Los montos de ambas anualidades suman 117547.69. Calcule el importe de la renta uniforme de cada anualidad.

Solución:

Anualidad 1

$$TEM = 0.05$$

$$n = 24 \text{ meses}$$

$$R_1 = X$$

Anualidad 2

$$TEM = 0.06$$

$$n = 36$$

$$R_2 = Y$$

$$P_1 + P_2 = 18596,11$$

$$S_1 + S_2 = 117547.69$$

$$R_1 = ??$$

$$R_2 = ?$$

Calculamos los valores presentes e igualamos a la suma dada:

$$P_1 = R * FRC(i, n)$$

$$P_1 = X \left[\frac{0.05(1+0.05)^{24}}{(1+0.05)^{24} - 1} \right]$$

$$P_2 = Y \left[\frac{0.06(1+0.06)^{36}}{(1+0.06)^{36} - 1} \right]$$

$$18596.11 = 0.0724709X + 0.06839483Y \quad (1)$$

También:

Calculamos los valores futuros e igualamos a la suma dada:

$$S_1 = X \left[\frac{(1+0.05)^{24} - 1}{0.05} \right]$$

$$S_2 = Y \left[\frac{(1+0.06)^{36} - 1}{0.06} \right]$$

$$111547.69 = 44.50199989X + 119.120867Y \quad (2) \text{ (REVISAR)}$$

RESOLVIENDO (1) Y (2):

$$X = R_1 = 500, \text{ y } R_2 = 800$$

31. Un préstamo de 10000 um debe amortizarse con dos cuotas; la primera de un importe de 5000 um. , que debe pagarse 30 días después de recibido el préstamo y la última cuota debe realizarse el día 170, fecha la cual termina el plazo del préstamo. Calcule el importe de la segunda cuota, si la TEM es 2%.

Solución:

$$P = 10000$$

$$R_1 = 5000$$

$$n_1 = 30 \text{ días} = 1 \text{ mes}$$

$$R_2 = ?$$

$$n_2 = 170 \text{ días} = 5.67 \text{ meses.}$$

Por equivalencia financiera:

$$10000 = 5000/(1.02) + X/(1.02)^{5.67}$$

$$10000 - 4901.96 = 0.8937X$$

$$X = 5703.82, \text{ es el importe de la cuota 2}$$

Anualidades cuyos importes de rentas, plazos de renta y de tasa son variables

32. Una compañía compra al contado una máquina por 8000 um, de la que se espera tenga un valor de salvamento de 1000 um (valor de desecho al final de su vida útil). La máquina requiere un mantenimiento preventivo cada tres años, a un costo de 2000 um, ¿Cuál es el costo presente equivalente de la maquina si tiene una vida útil de 10 años y el costo de oportunidad de la empresa es 30% anual?

Solución:

$$P = 8000 \text{ um.}$$

$$n = 10 \text{ años}$$

$$VS = 1000 \text{ um.}$$

$$W = 2000$$

$$K = 3$$

$$COK = 0.3$$

Calculamos el valor presente total de las operaciones financieras:

$$P = 8000 + 2000/(1+0.30)^3 + 2000/(1+0.30)^6 + 2000/(1 + 0.30)^9 - 1000/(1.30)^{10}$$

$$P = 8000 + 910.3322 + 414.3524 + 188.5991 - 72.5381$$

$$\checkmark \quad P = 9440.75$$

33. El 31 de julio la compañía EUROIMPORT en un aviso publicado en un diario anuncia: "Crédito inmediato, sin cuota inicial, sin garante y hasta 18 meses para pagar ", Dentro de sus ofertas incluye:

- Refrigeradora LUXEX 17p3, sistema No Frost, dispensador de agua. Cuota inicial: paga hoy 223 um y en diciembre (del mismo año) 223 um, y 18 cuotas mensuales de 65 um.
- Cocina SOLEX: paga hoy 95 um y en diciembre 95 u, y en 18 cuotas mensuales de 28 um, Dado que los meses son de 30 días y que la TEA es 15%:

¿Cuál es el precio de contacto de ambos artículos?

Solución:

Caso Refrigeradora

Cuota inicial: 223

Diciembre, 223

Fecha del crédito: 31 de Julio

A diciembre hay : 30 días . de agosto, 29d. de setiembre, 29d. de octubre, 28d. de noviembre, 28d. de diciembre, son 144 días = $144/30 = 4.8$ meses.

R = 65, mensual

n = 18

TEA = 0.15

Calculamos la TEM:

$$(1 + \text{TNM})^{12} = 1.15$$

$$\text{TNM} = 12/1.15 - 1$$

$$\text{TNM} = 0.01171492$$

Precio al contado es el valor de P para cada artefacto

Refrigeradora:

$$P = 223 + 223/(1 + 0.01171492)^{4.8} + 65[(1 + 0.01171492)^{18} - 1] / 0.01171492$$

$$P = 223 + 210.8753 + 1049.36349$$

$$P = 1483.24$$

Cocina

$$P = 95 + 95/(1 + 0.01171492)^{4.8} + 28[(1 + 0.01171492)^{18} - 1] / 0.01171492$$

$$P = 95 + 89.8347 + 452.03$$

$$P = 636.86$$

34. Calcule el valor presente de los flujos de caja mensuales de los siguientes proyectos:

Mes	Proyecto A		Proyecto B		Proyecto C	
	TEM	Flujo	TEM	Flujo	TEM	Flujo
1	1%	100	2%	100	1%	100
2	1%	100	2%	100	1%	100
3	1%	100	2%	100	1%	100
4	1%	100	2%	100	1%	100
5	1%	100	2%	200	1%	100
6	1%	200	2%	200	2%	100
7	1%	200	2%	200	2%	100
8	1%	200	2%	200	2%	100
9	1%	200	2%	200	2%	100
10	1%	200	2%	200	2%	100

Solución

Proyecto A :

$$P = 100 * FAS(0.01,5) + 200FAS(0.01,5)FSA(0.01,5)$$

$$P = 485.34 + 923.57$$

$$P = 1408.92$$

Solución

Proyecto B :

$$P = 100 * FAS (0.02,4) + 200FAS(0.02,6)FSA(0.02,4)$$

$$P = 380.7728 + 1034.971$$

$$P = 1581.45$$

Solución

Proyecto C:

$$P = 100 * FAS (0.01, 5) + 100FAS (0.02, 5) FSA (0.01,5)$$

$$P = 933.81$$

35. En el problema anterior, lleve al futuro (mes 10) los flujos del proyecto C.

Solución

Existen 5 rentas de 100 con TEM de 1%, las llevamos al momento 5 y el monto al momento 10:

$$S_1 = [100[(1+0.01)^5 - 1 / 0.01]] (1.01)^5$$

$$S_1 = 510.10 (1.02)^5$$

$$S1 = 536.12$$

Luego las otras 5 rentas de 100 al 2% mensual

$$S_2 = 100[(1 + 0.02)^5 - 1 / 0.02]$$

$$S_2 = 520.40$$

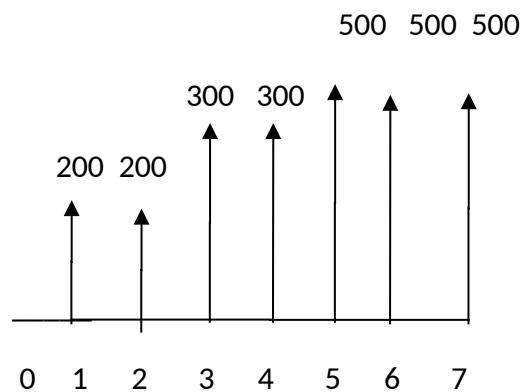
$$ST = S_1 + S_2$$

$$ST = 563.19 + 520.40$$

$$ST = 1083.59$$

36. En el diagrama de flujo de caja que se presenta a continuación, lleve el conjunto de flujos hacia el final del séptimo trimestre y luego hacia el momento 0, con una TEA de 15%.

S=?



P=?

Trimestres

Solución:

Al 7mo trimestre es valor futuro

Calculamos la TET,

$$(1 + TET)^4 - 1 = 0.15$$

$$TET = \sqrt[4]{1.15} - 1$$

$$TET = 0.03555808$$

$$S = 200(1 + 0.03555808)^6 + 200(1 + 0.03555808)^5 + 300(1 + 0.03555808)^4 + 300(1 + 0.03555808)^3 + 500(1 + 0.03555808)^2 + 500(1 + 0.03555808) + 500$$

$$S = 2716.95$$

Al momento 0, es valor actual, aplica FSA a cada flujo $1/(1 + 0.0355808)^n$

$$n = 6, 5, 4, 3, 2, 1$$

$$P = 2127.45$$

37. Un trabajador mediante sus aportes de 100 um a una administradora de fondos de pensiones realizados, a fin de cada mes, durante 8 años, desea constituir un monto que le permita percibir al final de ese período una renta uniforme cada fin de mes durante 10 años. Calcule el importe de esa renta dado que sus aportes rinden una TEA de 6%.

Solución:

R = 100 um, mensuales

n = 08 años = $8 \times 12 = 96$ meses.

TEA = 0.06

TEM = $(1 + TEM)^{12} - 1 = 0.06$

TEM = $\frac{12}{1.06} - 1 = 0.00486755$

S = ¿?

S = $100[(1 + 0.00486755)^{96} - 1 / 0.00486755]$

S = 100(122.314686)

S = 12231.44

Luego calculamos el importe de la renta a percibir:

P = 12231,44

TEM = 0.00486755

n = 10 años = 120 meses

R = ¿?

R = P * FRC (i, n)

R = $12231.44 [0.00486755 (1 + 0.00486755)^{120} / (1 + 0.00486755)^{120} - 1]$

R = 12231.44 (0.0110224)

R = 134.82

38. Una persona deposita en un banco 500 um cada fin de trimestre durante un año. Por esos depósitos percibe una TEM de 1,5%. Al cabo de dos años (contados desde el inicio del primer trimestre) cancela su cuenta. Calcule el monto de sus depósitos.

Solución

R = 500, trimestral, anticipadas

TEM = 0.015

n = 2 años = 8 trimestres

S = ¿?

TET = $(1 + 0.015)^3 - 1 =$

TET = 0.04567837

S = R * FCS (i, n)

S = R [(1+i)ⁿ - 1 / i]

S = $500[(1 + 0.04567837)^4 - 1 / 0.04567837]$

S = 500(4.28251158)(1.015)¹²

✓ **S = 2560.12**

39. Un ahorrista se propone acumular un monto de 10000 um, en un plazo de tres años, para lo cual decidió:

- Año 1; depositar en un banco 100 um al final de cada quincena.
- Año 2; efectuar un depósito de 1000 um, a fin del mes 3 y otro depósito de 500 um a fin del mes 12.
- Año 3; depositar una renta fija cada fin de trimestre.

Calcule el importe de la renta fija del tercer año y los intereses que acumulara en los tres años. El banco paga una TEM de 1%.

Solución:

- Año 1 :

n = 24 quincenas

R = 100, quincenal

TEM = 0.01

$$TEQ, (1+TEQ)^2 - 1 = 0.01$$

$$TEQ, (1+TEQ)^2 - 1 = 0.01$$

$$TEQ = /1.01 - 1$$

$$TEQ = 0.00498756$$

- Año 2 :

Tercer mes, depósito de 1000

12avo. mes, depósito de 500

TEM = 0.01

- Año 3

R= ¿?, trimestral

n = 4 trimestres

$$TET = (1.01)^3 - 1$$

$$TET = 0.0301$$

S total = 10000 um.

$$10000 = 100[(1+0.00498756)^{24} - 1 / 0.00498756](1+0.01)^{24} + 1000(1+0.01)^{21} +$$

$$500(1+0.01)^{12} + R [(1+0.0301)^4 - 1 / 0.0301]$$

$$10000 = 2865.32 + 1232.39 + 563.41 + 4.184R$$

$$4975.48125 = 4.184R$$

$$R = 1189.10$$

Los intereses 1345.04

$$\text{Capital total} = 100*24 + 1000 + 500 + 1189*4$$

Cálculo de n e i en una anualidad general

40. Una maquina importada tiene un costo de 1000 um y se vende en 2000 um, bajo las siguientes condiciones: cuota inicial 1200 um y el saldo de 800 um debe pagarse en cuotas de 100 um. cada fin de mes. ¿Cuántas cuotas serán necesarias para cancelar la maquina con una TEA de 20%? Si los periodos de tiempo no son un número entero, proponga una cuota menos o una adicional con su respectivo importe.

Solución:

Pv = 2000, inicial = 1200

Saldo, P = 800

TEA = 0.20

$TEM = (1+TEM)^{12} - 1 = 0.20$

$TEM, ^{12}/ 1.20 - 1$

TEM = 0.01530947

R = 100, mensual

n = ¿?

Aplicando la fórmula:

$n = - \text{Log} [1 - \text{Pi}/R] / \text{Log} (1 + i)$

$n = - \text{Log} [1 - 800 \cdot 0.01530947 / 100] / \text{Log}(1 + 0.01530947)$

$n = - \text{Log} (0.87752424) / \text{Log}(1.01530947)$

$n = - (-0.05674088) / 0.00659844$

n = 8.599

n = 8.6 cuotas

o, n = 7 cuotas de 100 y la 8va de 159.19

41. ¿Con cuántos depósitos trimestrales vencidos de 400 um podrá acumularse un monto de 3000 um, si se supone una TNA de 12%, capitalizable cuatrimestralmente? Si la anualidad resulta impropia, indique el importe de los depósitos uniformes y del último depósito.

Solución:

R = 400, mensual

S = 3000

TNA = 0.12

$TNC = 0.12/3 = 0.04$

$TEA = (1 + 0.04)^3 - 1$

TEA = 0.124864

TET = 0.02985245

n = ¿?

Aplicando la fórmula:

$n = \text{Log} [S \cdot i / R + 1] / \text{Log} (1 + i)$

$n = \text{Log} [3000 \cdot 0. + 1] / \text{Log} (1 + 0.02985245)$

$$n = \text{Log} [0.22389334 + 1] / \text{Log} (1 + 0.02985245)$$

$$n = \text{Log} [1.223893] / \text{Log} (1.02985245)$$

$$n = 0.08774357 / 0.01277501$$

$$n = 6.86$$

5 depósitos de 400 y uno de 813.59

42. Un trabajador acumuló en su fondo de pensiones 50000 um (que incluyen el bono de reconocimiento). Acuerda con su AFP recibir como pensión una renta mensual de 1000 um ¿Por cuantos meses podrá disponer de esa renta si percibe una TEA de 18%? .Si la anualidad resultase impropia indique el importe de las rentas uniformes y el importe de la última renta.

Solución:

R = 1000, mensual

S = 50000

TEA = 0.18

TNM = ?,

$$(1 + \text{TNM})^{12} - 1 = 0.18$$

$$\text{TNM} = \sqrt[12]{1.18} - 1$$

$$\text{TNM} = 0.01388847$$

n = ¿?

Dado que los 50000 son hoy y se distribuirán después, **son un valor presente**

Aplicando la fórmula:

$$n = - \text{Log} [1 - \text{Pi}/R] / \text{Log} (1 + i)$$

$$n = - \text{Log} [1 - 50000 * 0.01388847 / 1000] / \text{Log}(1 + 0.01388843)$$

$$n = - \text{Log} (0.3055785) / \text{Log} (1.01388843)$$

$$n = - (-0.51487721) / 0.000599017$$

$$n = 85.95$$

O, 84 cuotas de 1000 y el mes 85, 1940.96

❖ **Utilizando el Excel Financiero: Fórmulas - Financieras - Nper:** Aparece la ventana de diálogo siguiente, digite los datos pedidos y obtiene los solicitado, en este caso el numero de cuotas.

Argumentos de función

NPER

Tasa	0.01388847	= 0.01388847
Pago	1000	= 1000
Va		= número
Vf	50000	= 50000
Tipo		= número

= -85.95395824

Devuelve el número de pagos de una inversión, basado en pagos constantes y periódicos y una tasa de interés constante.

Vf es el valor futuro o saldo en efectivo que se desea lograr después de efectuar el último pago. Si se omite, se usa cero.

Resultado de la fórmula = -85.95395824

[Ayuda sobre esta función](#)

Aceptar Cancelar

43. Un trabajador decidió aportar cada fin de mes a una AFP una suma de 300 um durante los 5 años que le faltan para jubilarse, de modo que después de su jubilación le permita retirar mensualmente una renta igual a la de su aporte. Dado que los capitales en la AFP tienen una TEA de rendimiento de 6% ¿durante cuántos meses podrá efectuar esos retiros hasta agotar su fondo?

Solución:

R = 300, mensual

n = 5 años = 5 * 12 = 60 meses.

TEA = 0.06

TEM, $(1 + \text{TNM})^{12} - 1 = 0.06$

TEM = 0.00486755

Primero calculamos el monto que se acumulará para luego distribuirlos en n meses

S = R * FCS (i, n)

$S = 300[(1 + 0.00486755)^{60} - 1] / 0.00486755$

S = 300(69.4857769)

S = 20845.73, entonces calculamos n

$n = -\log [1 - P/R] / \log (1 + i)$

$n = -\log [1 - 20845.73 * 0.00486755 / 300] / \log(1 + 0.00486755)$

$n = -\log (0.66177447) / \log(1.00486755)$

$n = -(-0.17928999) / 0.00210882$

n = 85.02 meses.

44. Un préstamo de 1000 um se otorga para amortizarse en 24 cuotas quincenales vencidas de 50 um. ¿Qué TNA se está cargando?

Solución:

$$P = 1000 \text{ um}$$

$$n = 24 \text{ quincenas}$$

$$R = 50 \text{ um.}$$

Aplicando la fórmula de P, dados n, R, por tanteo y error calculamos i

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

$$1000 = 50 \left[\frac{(1+i)^{24} - 1}{i(1+i)^{24}} \right]$$

$$20 = \left[\frac{(1+i)^{24} - 1}{i(1+i)^{24}} \right]$$

Probando con 0.10

$$20 = \left[\frac{(1+0.10)^{24} - 1}{0.10(1+0.10)^{24}} \right]$$

$$20 = 8.98$$

Cuando la tasa baja el factor sube, entonces probamos con 3%

$$20 = \left[\frac{(1+0.03)^{24} - 1}{0.03(1+0.03)^{24}} \right]$$

20 = 16.93, El valor real EXCEDE al valor estimado, bajamos la tasa a 1%

$$20 = \left[\frac{(1+0.01)^{24} - 1}{0.01(1+0.01)^{24}} \right]$$

20 = 21.24, El valor estimado EXCEDE al valor real, subimos la tasa a 1.5%

$$20 = \left[\frac{(1+0.0151)^{24} - 1}{0.0151(1+0.0151)^{24}} \right]$$

$$20 = 20.00$$

La tasa quincenal es 1.51% , entonces la TNA= 1.51%*24 = 36.24 %

TNA = 36.24%

45. Una renta cuatrimestral vencida de 700 um, colocada en un banco durante 3 años acumuló un monto de 7000 um. ¿Qué TET se empleó en esa operación?

Solución

$$R = 700 \text{ um, cuatrimestral}$$

$$n = 3 \text{ años} = 3 \times 3 = 9 \text{ cuatrimestres.}$$

$$S = 7000$$

$$S = R \cdot FCS(i, n)$$

$$7000 = 700 \left[\frac{(1+i)^n - 1}{i} \right]$$

$$10 = \left[\frac{(1+i)^9 - 1}{i} \right]$$

Por tanteo y error

Si, i = 0.10, tenemos:

$$10 = \left[\frac{(1.10)^9 - 1}{0.10} \right]$$

$$10 = 13.58$$

Bajamos la tasa, para que baje el factor

Si, $i = 0.0265$, entonces:

$$10 = [(1 + 0.0265)^9 - 1] / 0.0265$$

$$10 = 10.01$$

Entonces la $TEC = 0.0265$

Calculamos la tasa efectiva anual

$$(1 + 0.0265)^3 - 1 = 0.081625$$

Luego la TET , $(1 + TET)^4 = 1.081625$

$$TET = \sqrt[4]{1.081625} - 1$$

$$TET = 1.98\%$$

46. Si hay que cancelar hoy un importe de 5000 um se propone hacerlo mediante dos pagos iguales de 2800 um cada uno, los que vencerán dentro de 2 y 3 meses respectivamente. Calcule la TEA (de 360 días) aplicada a esta operación.

Solución:

$P = 5000$ um.

$X_1 = 2800$, a 2 meses

$X_2 = 2800$, a 3 meses

Por equivalencia financiera.

$$5000 = 2800 / (1 + i)^2 + 2800 / (1 + i)^3$$

Por tanteo y error, si $i = 0.10$, entonces

$$5000 = 2800 / (1 + 0.10)^2 + 2800 / (1 + 0.10)^3$$

$$5000 = 4417.73$$

Si bajamos la tasa, la suma aumenta,

Si $i = 0.05$

$$5000 = 2800 / (1 + 0.05)^2 + 2800 / (1 + 0.05)^3$$

$$5000 = 4958.43$$

Seguimos bajando la tasa a 0.04, entonces:

$$5000 = 2800 / (1 + 0.04)^2 + 2800 / (1 + 0.04)^3$$

$$5000 = 5077. \text{ , subió la suma}$$

Seguimos probando, la tasa a 0.047, entonces:

$$5000 = 2800 / (1 + 0.047)^2 + 2800 / (1 + 0.047)^3$$

$$5000 = 4994$$

Entonces la tasa requerida, aproximadamente es $i = 4.72\%$ mensual

Tasa diaria = $0.0472 / 30 = 0.00157333$

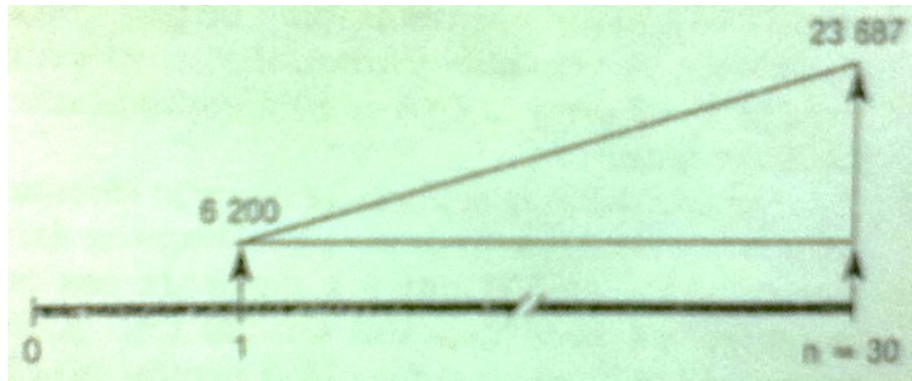
$$TEA = (1 + 0.00157333)^{360} - 1 = 0.7611$$

$$TEA = 76.11\%$$

CAPÍTULO 12: Gradientes

Gradiente

1. Calcule el importe del gradiente aritmético en la siguiente anualidad, cuya cuota base es 6200 um y su renta final es 23687 um.



Solución:

Cuota base = 6200

Cuota final = 23678

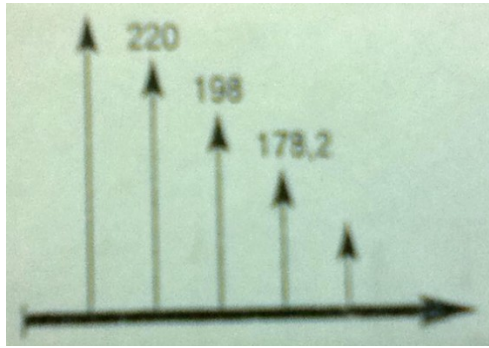
$G = (\text{Flujo final} - \text{Flujo inicial}) / n - 1$

$n = 30$

$G = (23687 - 6200) / 30 - 1$

G = 603

2. Calcule la razón de variación en la siguiente anualidad.



Solución

$$220 - 198 / 198 = 22/198 = 0.1111$$

$$198 - 178.2 / 178.2 = 19.8 / 178.2 = 0.1111$$

Razón = 0.1111, decreciente

Anualidad con rentas que varían en progresión aritmética

3. Calcule el FASG que convierte una anualidad de gradiente uniforme convencional de 12 cuotas mensuales a una TEM de 5%, en un valor presente.

Solución:

$$TEM = 0.05$$

$$n = 12$$

$$G = 1$$

Aplicando la fórmula:

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

$$P = 1 \left[\frac{1}{0.05} \left[\frac{(1+0.05)^{12} - 1}{(1+0.05)^{12}} \right] - \frac{12}{(1+0.05)^{12}} \right]$$

$$P = 1 \left[20 \left[8.86325164 - 6.6820492 \right] \right]$$

$$P = 1 \left[20 \left[2.18120262 \right] \right]$$

$$P = 43.6240524$$

4. Construya el diagrama del flujo de caja de 8 periodos mensuales vencidos cuya cuota base es 100 um y crece en cada periodo de manera uniforme hasta 240 um. Asimismo, calcule el valor presente de la anualidad de gradiente uniforme con una TEM de 1%.

Solución

$n = 8$ meses

$R = 100$

$G = ??$

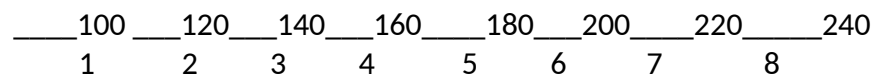
Calculo de $G = (Final - R \text{ base}) / n - 1$

$G = (240 - 100) / 7$

$G = 20$

$TEM = 0.01$

Diagrama de flujo.



Cálculo de P :

Aplicando la fórmula:

$$P = G \left[\frac{1}{i} \left[\frac{1}{(1+i)^n} - \frac{1}{(1+i)^0} \right] - \frac{n}{(1+i)^n} \right]$$

$$P = 20 \left[\frac{1}{0.01} * \left[\frac{1}{(1+0.01)^8} - \frac{1}{0.01(1+0.01)^8} - \frac{8}{(1+0.01)^8} \right] \right]$$

$$P = 20 \left[100 \left[7.6516775 - 7.38786578 \right] \right]$$

$$P = 20 \left[100 \left[0.26381197 \right] \right]$$

$$P = 527.62$$

5. Un préstamo de 5000 um se pactó para amortizarse de 6 cuotas mensuales vencidas crecientes aritméticamente, cuya cuota base es 400 um, con un gradiente uniforme convencional de 50 um hasta la quinta cuota, ¿Cuál es el importe de la sexta cuota con la cual quede totalmente cancelado el préstamo que devenga una TEM de 4%?

Solución:

Preparamos el diagrama de flujo.

0	1	2	3	4	5	6
5000	400	450	500	550	600	X

Calculamos el valor actual de con gradiente 50, para n ,5

Aplicando la formula:

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

$$P_G = 50 \left[\frac{1}{0.04} * \left[\frac{(1+0.04)^5 - 1}{(1+0.04)^5} \right] - \frac{5}{(1+0.04)^5} \right]$$

$$P_G = 50 [25 [4.45182233 - 4.10963553]]$$

$$P_G = 50 [25 [0.3421868]]$$

$$P_G = 427.73$$

$$R = 400$$

$$P_{\text{total}} = 427.73 + 400 \left[\frac{(1+0.04)^5 - 1}{0.04 (1+0.04)^5} \right]$$

$$P = 2208.46$$

$$\text{Falta pagar} = 5000 - 2208.46 = 2791.53757$$

La sexta cuota será equivalente a este saldo,

$$X/(1.04)^6 = 2791.53757$$

$$X = \text{sexta cuota es} = 3532.10$$

6. Calcule el valor presente de un *cash flow* con flujos trimestrales. El importe del primer flujo es 1000 um, que se incrementara trimestralmente en 500 um, durante el año y medio. Utilice una TET de 5%.

Solución:

$$R = 1000$$

$$G = 500$$

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

$$TET = 0.05$$

$$P_G = ?$$

Aplicando la fórmula:

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

$$P_G = 500 \left[\frac{1}{0.05} * \left[\frac{(1+0.05)^6 - 1}{0.05} \right] - \frac{6}{(1+0.05)^6} \right]$$

$$P_G = 500 [20 * [5.07569207 - 4.47729238]]$$

$$P_G = 500 [20 [0.59839969]]$$

$$P_G = 5983.9968$$

$$P = 1000 [5.07569207]$$

$$P = 5075.69207$$

$$P_{\text{cashflow}} = 5983.9968 + 5075.69207$$

$$P_{\text{cashflow}} = 11059.69$$

7. Calcule el costo presente total de una maquina cuyo precio es 4000 um y origina gastos de mantenimiento de 100 um el primer mes, el cual se incrementara en un 20 um mensualmente hasta el final de la vida útil de la máquina, que es 5 años. Aplique una TEM de 2%.

Solución:

$$P = 4000$$

$$R = 100$$

$$G = 20$$

$$n = 5 \text{ años} = 60 \text{ meses.}$$

$$TEM = 0.02$$

Aplicando la formula:

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

$$P_G = 20 \left[\frac{1}{0.02} * \left[\frac{(1+0.02)^{60} - 1}{0.02} \right] - \frac{60}{(1+0.02)^{60}} \right]$$

$$P_G = 20 * [50 * [34.7608867 - 16.4739507]]$$

$$P_G = 20 * [50 [18.286937]]$$

$$P_G = 18286.94$$

$$P_R = 100 \left[\frac{(1+0.02)^{60} - 1}{0.02} \right]$$

$$P_R = 100 (34.7608867)$$

$$P_R = 3476.088$$

$$P_T = 4000 + 18286.94 + 3476.088$$

$$P_T = 25763.02$$

8. La compañía Pipón S.A. considero en su presupuesto de inversiones adquirir una nueva máquina dentro de 10 meses contados a partir de la

fecha, cuyo costo se estima para esa fecha en 10000 um. Pipón S.A. puede destinar para esa adquisición un importe de 500 um al final del primer mes y de allí en adelante incrementarlo en forma de gradiente aritmético uniforme. Si dichos importes los deposita en un banco y percibe una TEM de 3%, ¿Cuál será el importe del gradiente?

Solución:

$$S = 10000$$

$$R = 500$$

$$n = 10 \text{ meses}$$

$$TEM = 0.03$$

$$G = ?$$

Calculo del gradiente dada la 1ra cuota y el valor futuro S :

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

$$10000 = G \left[\frac{1}{0.03} \left[(1+0.03)^{10} - 1 \right] / 0.03 - 10 \right] + 500 \left[(1+0.03)^{10} - 1 \right] / 0.03$$

$$0.03$$

$$10000 - 5731.94 = 48.7959G$$

$$4268.06 = 48.7959G$$

$$G = 87.467$$

9. ¿Cuál será el monto que se acumulara en un año al efectuar depósitos cada fin de mes en un banco que remunera los ahorros con una TEM de 3%? El primer mes depósito será 200 um, que se incrementara mensualmente en 50 um.

Solución:

$$TEM = 0.03$$

$$R = 200$$

$$G = 50$$

$$ST = ?$$

$$ST = S_G + S_R$$

ST: , Calculando

$$S_G = 50[1/0.03 [(1+0.03)^{12} - 1 / 0.03 - 12]]$$

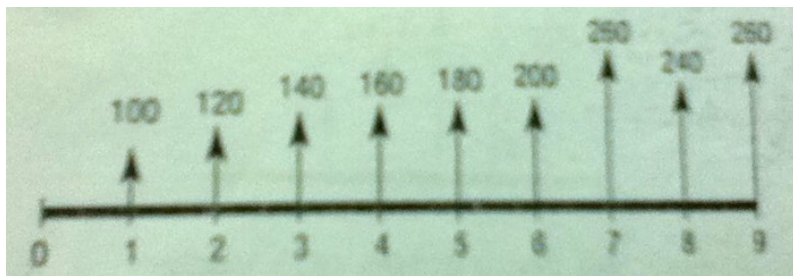
$$S_G = 3653.38$$

$$S_R = 200[[(1+0.03)^{12} - 1 / 0.03]$$

$$S_R = 2838.41$$

$$ST = 6491.79$$

10. Al considerar renta mensual y una TEM de 3%, calcule el valor presente del siguiente diagrama en flujo de caja.



Solución:

Se observa en el diagrama un flujo de Gradiente, 20 desde la renta 1, igual a 100 hasta la renta 9, 260, pero en la **RENTA 7 HAY UN EXCESO DE 40, ENTONCES EL VALOR PRESENTE SERÁ:**

$$P = PR (100) + PG (20) + P (40)$$

$$P_R = 100[(1 + 0.03)^9 - 1 / 0.03 * (1+0.03)^9]$$

$$P_R = 778.61$$

$$P_G = G [1/i * [(1+i)^n - 1 / i(1+i)^n - n/(1+i)^n]$$

$$P_G = 20[1/0.03 * [(1+0.03)^9 - 1 / 0.03 (1+0.03)^9 - 9/(1+0.03)^9]$$

$$PG = 592.24$$

$$P(40) = 40/(1+0.03)^7$$

$$P(40) = 32.52$$

$$PT = 778.61 + 4524,07 + 32.52$$

$$PT = 1403.37$$

11. Calcule el importe de G y el valor futuro de los flujos de caja en el momento 6, de modo que el valor presente de los flujos mensuales sean equivalentes a 6000 um. Utilice una TEM de 4% y los datos de la siguiente tabla.

Mes	0	1	2	3	4	5	6
Flujo de caja	0	500	500 + G	500 + 2G	500 + 3G	500 + 4G	500 + 5G

Solución:

Del grafico se observa:

Una primera renta $R = 500$, y luego el importe del gradiente uniforme que aumente G veces cada siguiente cuota.

$$PT_6 = 6000$$

$$TEM = 0.04$$

Calculamos el $P_R(6)$:

$$P_R = 500[(1 + 0.04)^6 - 1 / 0.04 * (1+0.04)^6]$$

$$PR = 2621.06$$

$$P_G = G [1/i * [(1+i)^n - 1 / i(1+i)^n] - n/(1+i)^n]$$

$$P_G = G[1/0.04 * [(1+0.04)^6 - 1 / 0.04 (1+0.04)^6] - 6/(1+0.04)^6]$$

$$PG = 0.50G$$

Luego:

$$6000 = 2621.06 + 0.50G$$

$$3378.94 = 12.50G$$

$$G = 3378.94/12.5062426$$

$$G = 270.18$$

$$S = 6000(1+0.04)^6$$

$$S = 7591.91$$

12. La compañía Pisa invirtió 10000 um en un programa de productividad. Este le permitirá efectuar ahorros de 400 um a fin del primer mes, los que se incrementaran en 100 um mensualmente. ¿En cuánto tiempo Pisa recuperara su inversión, con una TEM de 4%?

Solución:

$$P = 10000$$

$$G = 100$$

$$R = 400$$

$$TEM = 0.04$$

$$n = ?$$

$$P = PR + PG$$

$$10000 = 400[(1 + 0.04)^n - 1 / 0.04 * (1+0.04)^n] + 100[1/0.04 * [(1+0.04)^n - 1 / 0.04(1+0.04)^n - n/(1+0.04)^n]$$

Por tanteo y error con $n = 10$, resulta:

$$10000 = 400[(1.04)^{10} - 1 / 0.04(1.04)^{10}] + 100[1/0.04 * [(1+0.04)^{10} - 1 / 0.04(1+0.04)^{10} - 10/(1+0.04)^{10}]$$

Resolviendo, y probando hasta una aproximación resulta:

$n = 13.5735$ meses.

13. La compañía Yape obtiene un préstamo del Banco Surnor de 10000 um a una TEM de 1% para amortizarlo en el plazo de un año con pagos que se efectuarán cada fin de mes, con el compromiso de que cada cuota se incremente en 100 um mensualmente. ¿Cuál será el importe de la última cuota?

Solución

$$P = 10000$$

$$TEM = 0.01$$

$$G = 100$$

$$n = 12$$

Calculamos el valor ACTUAL DE LOS GRADIENTES DE 100

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

$$P_G = 100 \left[\frac{1}{0.01} * \left[\frac{(1+0.01)^{12} - 1}{(1+0.01)^{12}} - \frac{12}{(1+0.01)^{12}} \right] \right]$$

$$P_G = 6056.87$$

$$PR = 100000 - 6056.87$$

$$PR = 3943.13$$

$$R = 3943.13 \left[\frac{0.01(1+0.01)^{12}}{(1+0.01)^{12} - 1} \right]$$

$$R = 3943.13 (0.08884879)$$

$$R = 350.34$$

$$C_{12} = 350.34 + 11 * 100$$

$$C_{12} = 350.34 + 1100 \text{ (la última cuota aumenta 11 veces el gradiente, } G = 100)$$

$$\checkmark \quad \mathbf{C_{12} = 1450.34}$$

14. Calcule el FRCG que convierta una anualidad de gradiente convencional de 24 meses en una anualidad equivalente con rentas mensuales uniformes, a una TEM de 3%.

Solución

Aplicando la fórmula:

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

$$FRCG = \frac{1}{0.03} - \frac{24}{(1+0.03)^{24} - 1}$$

$$\mathbf{FRCG = 10.0954}$$

15. La compañía Trapol tiene los siguientes flujos de caja mensuales proyectados: con una TEM de 4% calcule:

- La renta uniforme de los gradientes.
- La renta uniforme de la anualidad con gradiente.

Mes	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Flujo de caja	0	100	120	140	160	180	200	220	240	260

Solución:

Se observa en el diagrama, el valor de $G = 20$, $R = 100$

Calculamos el valor presente de los gradientes:

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

$$P_G = 20 \left[\frac{1}{0.04} * \left[\frac{(1+0.04)^9 - 1}{0.04(1+0.04)^9} - \frac{9}{(1+0.04)^9} \right] \right]$$

$$P_G = 20(25) (1.11205099)$$

$$P_G = 556.02$$

$$P_R = 100 \left[\frac{(1+0.04)^9 - 1}{0.04(1+0.04)^9} \right]$$

$$P_R = 100(7.43533161)$$

$$P_R = 743.53$$

a. $RG = P * FRC$

$$RG = 556.02 \left[0.04(1+0.04)^9 / (1+0.04)^9 - 1 \right]$$

$$RG = 556.02(0.13449299)$$

$$\checkmark \quad \mathbf{RG = 74.78}$$

b. $R = P_R * FRC$

$$\mathbf{R = (743.53 + 556.02) [0.13449299]}$$

$$\mathbf{R = 174.78, Es la suma de las dos rentas}$$

16. Calcule el costo mensual equivalente a un proceso productivo que demanda un desembolso inicial de 2000 um y causa costos mensuales de 50 um, que se incrementan en 20 um por mes, hasta el mes 10. Utilice una TEM de 2%.

Solución

$$P = 2000$$

$$R = 50$$

$$G = 20$$

$$TEM = 0.02$$

Calculamos el valor presente total. Luego el costo equivalente mensual.

$$PR = 50 \left[\frac{(1+0.02)^{10} - 1}{0.02(1+0.02)^{10}} \right]$$

$$PR = 50 \left[\frac{(1+0.02)^{10} - 1}{0.02(1+0.02)^{10}} \right]$$

$$\mathbf{PR = 449.13}$$

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

$$P_G = 20 \left[\frac{1}{0.02} * \left[\frac{(1+0.02)^{10} - 1}{0.02(1+0.02)^{10}} - \frac{10}{(1+0.02)^{10}} \right] \right]$$

$$P_G = 20(50) (0.77910201)$$

$$\mathbf{P_G = 779.10}$$

El costo mensual equivalente es una renta igual que garantiza el valor presente

Total hallado anteriormente:

$$R = P_R * FRC$$

$$R = (2000 + 449.13 + 779.10)[0.11132653]$$

$$R = 359.39$$

17. Calcule el importe del gradiente en una anualidad creciente aritméticamente compuesta de 10 rentas trimestrales, cuya cuota base es 500 um y su valor presente es 5000 um; utilice una TET de 3%.

Solución:

$$TET = 0.03,$$

$$R = 500$$

$$n = 10$$

$$P = 5000$$

Calculamos primero el valor presente de todas las rentas iguales con cuota base de 500,

$$P = R * FAS$$

$$P = 500[(1+0.03)^{10} - 1 / 0.03(1+0.03)^{10}]$$

$$P = 500 * 8.530202$$

$$P = 4265.10$$

Valor presente del gradiente:

$$P_G = 5000 - 4265.10$$

$$P_G = 734.898$$

Aplicando:

$$P = G[1/i [(1 + i)^n - 1 / i(1+i)^n - n / (1+i)^n]$$

Entonces:

$$G = 734.898 / [1/ 0.03 * [(1 + 0.03)^{10} - 1 / 0.03 (1+0.03)^{10} - 4 / (1+0.03)^4]$$

$$G = 20.24$$

18. Calcule el gradiente uniforme a aplicar en un préstamo de 9643.30 um., reembolsable en un año, con cuotas uniformes vencidas trimestrales, cuya primera renta es 2000 um., y la TNA es 20%, capitalizable trimestralmente.

Solución:

$$P = 9643.30$$

$$n = 4$$

$$R = 2000$$

TNA = 0.20, capitalizable trimestralmente:

$$TNT = 0.20/4 = 0.05$$

Calculamos primero el valor presente de todas las rentas iguales con cuota base de 2000,

$$P = R \cdot FAS$$

$$P = 2000[(1+0.05)^4 - 1 / 0.05(1+0.05)^4]$$

$$P = 2000 \cdot 3.5459505$$

$$P = 7091.90101$$

Valor presente del gradiente:

$$P_G = 9643.30 - 8864.87626$$

$$P_G = 2551.398$$

Aplicando:

$$P = G[1/i [(1+i)^n - 1 / i(1+i)^n - n / (1+i)^n]$$

$$\text{Entonces: } G = 2551.398 / [1/0.05 * [(1+0.05)^4 - 1 / 0.05(1+0.05)^4 - 4 / (1+0.05)^4]$$

$$G = 499.998$$

$$G = 500$$

19. Un ahorrista durante el plazo de un año efectúa depósitos mensuales de 500 um y a partir de esa fecha incrementara cada depósito en 100 um. ¿Cuánto acumulará al finalizar el mes 12 si recibe una TEM de 2%?

Solución:

$$R = 500$$

$$G = 100$$

$$n = 12 \text{ meses}$$

$$TEM = 0.02$$

$$S_G = ?$$

$$S_T = S_G + S_R$$

$$S_G = G [1/i [(1+i)^n - 1 / i - n]$$

$$S_G = 100 [1/0.02 * [(1+0.02)^{12} - 1 / 0.02 - 12]$$

$$S_G = 100 [50 * (1.41208973)]$$

$$S_G = 7060.45$$

$$S_R = 500[(1+0.02)^{12} - 1 / 0.02]$$

$$S_R = 500(13.4120897)$$

$$S_R = 6706.04486$$

$$S_T = 7060.45 + 6706.04486$$

$$S_T = 13766.49$$

20. Una empresa está formando un fondo que le permitirá adquirir dentro de un año una maquina automatizada, para lo cual decide depositar en un banco cada fin de mes 900 um. , importe que incrementará 300 um., cada mes Si por los depósitos percibe una TNA de 12%, capitalizable mensualmente, ¿Cuánto tendrá al finalizar el plazo comprometido?

Solución:

$$R = 900$$

$$G = 300$$

$$TNA = 0.12$$

$$TNM = 0.12/12 = 0.01$$

$$n = 12$$

$$S = ?$$

$$S_T = S_R + S_G$$

$$S_R = 900[(1 + 0.01)^{12} - 1 / 0.01]$$

$$S_R = 900(12.682503)$$

$$S_R = 11414.2527$$

$$S_G = G [1/i [(1+i)^n - 1 / i - n]$$

$$S_G = 300[1/0.01 * [(1+0.01)^{12} - 1 / 0.01 - 12]$$

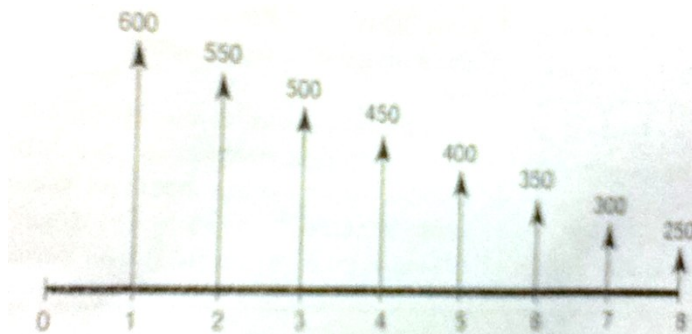
$$S_G = 300[100*(0.68250301)]$$

$$S_G = 20475.09$$

$$S_T = 11414.2527 + 20475.09$$

$$S_T = 31889.34$$

21. Con una TEM de 3%, calcule el valor presente de los flujos de caja que se presentan en el siguiente diagrama.



Solución

$$G = - 50$$

$$R = 600 \text{ um.}$$

$$n = 8$$

$$TEM = 0.03$$

Aplicando la fórmula:

$$P = RFAS(i, n) - GFAS(i, n)$$

$$P = 600[(1+0.03)^8 - 1 / 0.03 (1+ 0.03) - 50[1+ 0.03)^8 - 1 / 0.03 (1+0.03)^8$$

$$P = 600(12.4622103) - 50(12.4622103)$$

$$P = 4211.81531 - 350.984609$$

$$P = 3860.8307$$

22. Calcule el valor presente de una anualidad cuyo horizonte temporal es 5 años, durante el cual se realizan rentas vencidas trimestrales que varían en progresión aritmética, cuya cuota base es 1000 um, su gradiente uniforme - 50 um. Utilice una TET de 5%.

Solución

$$G = - 50$$

$$R = 1000 \text{ um.}$$

$$n = 5 \text{ años} = 20 \text{ trimestres.}$$

$$TET = 0.05$$

Aplicando la fórmula:

$$P = RFAS(i, n) - GFAS(i, n)$$

$$P = 1000[(1+0.05)^{20} - 1 / 0.05 (1+ 0.05)^{20} - 50[1+ 0.05)^{20} - 1 / 0.05 (1+0.05)^{20}$$

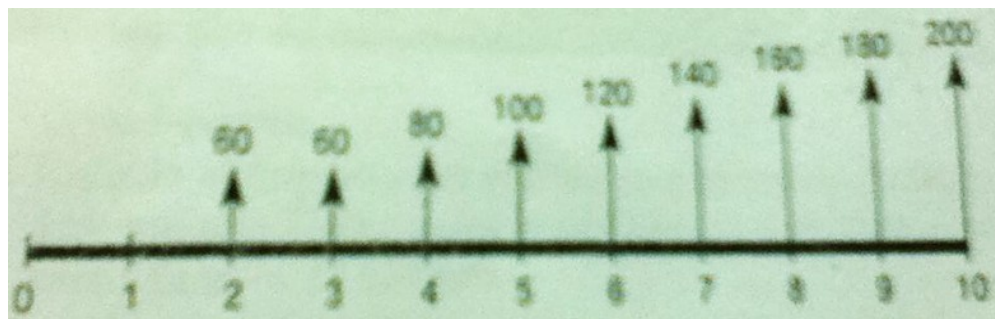
$$P = 1000(12.4622103) - 50(12.4622103)$$

$$P = 12462.2103 - 623.110517$$

$$P = 11839.0998$$

Gradientes uniformes desfasados

23. Dados unas rentas mensuales y una TEM de 2%, calcule la renta mensual uniforme equivalente al siguiente diagrama de flujo de caja.



Solución:

Calculamos primero el valor presente de todos los flujos del horizonte

$$P = 60/(1+0.02)^2 + 60/(1+0.02)^3 + 80/(1+0.02)^4 + 100/(1+0.02)^5 + 120/(1+0.02)^6 + 140/(1+0.02)^7 + 160/(1+0.02)^8 + 180/(1+0.02)^9 + 200/(1+0.02)^{10}$$

$$P = 958.36924$$

Luego calculamos la RENTA DE LA ANUALIDAD EQUIVALENTE A P

$$R = P \cdot FRC$$

$$R = 958.36924 \cdot [0.02 (1+0.02)^{10} / ((1+0.02)^{10} - 1)]$$

$$R = 958. (0.11132653)$$

$$R = 106.69$$

24. Calcule el importe capitalizado al final del mes 12, si se efectuaron 11 depósitos consecutivos a fin de mes en un banco y se devengó una TEM de 3%, de los cuales los cuatro primeros fueron de 200 um y a partir del quinto al undécimo se incrementaron en 50 um cada mes. El primer depósito se efectuó a fines del primer mes.

Solución:

$$n = 11$$

$$TEM = 0.03$$

$$R_1 = 200, \text{ del 1ro al 4to}$$

$$R_2 = 200 + G \text{ del quinto al undécimo}$$

$$G = 50$$

$$ST = S_{R1} + S_{R2} + S_G$$

$$SR1 = 200[(1+0.03)^4 - 1 / 0.03](1+0.03)^7 =$$

$$SR1 = 200(4.183627)(1.22987387)$$

$$SR1 = 1029.067$$

$$SR2 = 200[(1+0.03)^6 - 1 / 0.03]$$

$$SR2 = 200(6.46840988)$$

$$SR2 = 1293.68$$

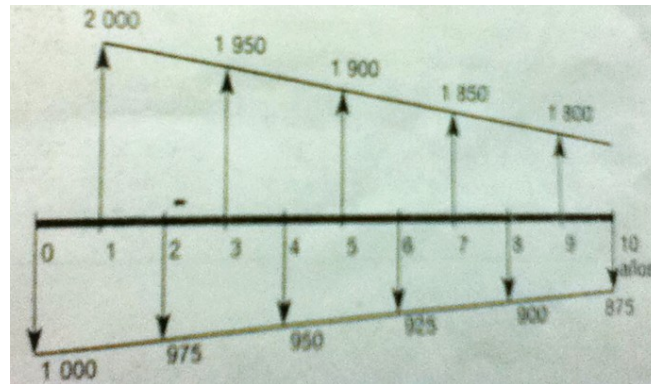
$$S_G = 50 [1/0.03 * [(1+0.03)^6 - 1 / 0.03 - 6]$$

$$SG = 760.68$$

$$ST = 1029.067 + 1293.68 + 760.68$$

$$ST = 3103.43$$

25. Una empresa que tiene un costo de capital de 10% anual necesita calcular el valor presente de un proyecto cuyos flujos de caja (ingresos y egresos) se presentan en el siguiente diagrama:



Calculamos el valor actual de los flujos de ingresos

$$P = (\text{ingresos}) = 2000/(1+0.10) + 1950/(1+0.10)^2 + 1900/(1+0.10)^3 + 1850/(1+0.10)^4 + 1800/(1+0.10)^5 + 1750/(1+0.10)^6 + 1700/(1+0.10)^7 + 1650/(1+0.10)^8 + 1600/(1+0.10)^9 + 1550/(1+0.10)^{10}$$

$$P = 6175.71$$

Calculamos el valor actual de los flujos de egresos

$$P = (\text{Egresos}) = 1000 + 975/(1+0.10)^2 + 950/(1+0.10)^3 + 925/(1+0.10)^4 + 900/(1+0.10)^5 + 875/(1+0.10)^6 + 850/(1+0.10)^7 + 825/(1+0.10)^8 + 800/(1+0.10)^9 + 775/(1+0.10)^{10}$$

$$P = 3733.99$$

Valor presente del flujo:

$$VP (\text{ingresos}) - VP (\text{Egresos})$$

$$VP (\text{Flujo}) = 6175.71 - 3733.99$$

$$VP (\text{Flujo}) = 2441.72$$

Anualidades con rentas que varían en progresión geométrica

26. Calcule el valor presente de un préstamo que devenga una TET de 3% otorgado para amortizarse en el plazo de 6 años, con cuotas trimestrales vencidas de 500 um., que se irán incrementando en 5% cada una con relación a la anterior.

Solución:

$$TET = 0.03$$

$$n = 6 \text{ años} = 24 \text{ trimestres}$$

$$R = 500$$

$$g = 0.05 \text{ (razón de variación geométrica)}$$

Aplicando la fórmula:

$$P_G = R / (1+i)^n * [g^n - (1+i)^n / g - 1 - i]$$

$$PG = 500 / (1+0.03)^{24} * [(0.05)^{24} - (1+0.03)^{24} / 0.05 - 1 - 0.03]$$

$$P_G = 245.97 \text{ (2.0742797)}$$

$$P_G = 510.20$$

Valor presente de las anualidades de 500

$$P = R [(1+i)^n - 1 / i (1+i)^n]$$

$$P = 500 [(1+0.03)^{24} - 1 / 0.03 (1+0.03)^{24}]$$

$$P = 8467.77$$

Valor presente total

$$PT = 510.20 + 8467.77$$

$$PT = 8977.98$$

27. ¿Cuál será el valor presente de un préstamo que devenga un TEM de 1% en el plazo de 2 años? Este préstamo debe amortizarse con cuotas mensuales vencidas de 300 um., que se irán incrementando en 1% cada una con relación a la anterior.

Solución:

$$TEM = 0.01$$

$$n = 2 \text{ años} = 24 \text{ meses}$$

$$R = 300$$

$$g = 0.01 \text{ (razón de variación geométrica)}$$

Aplicando la fórmula:

$$P_G = R / (1+i)^n * [g^n - (1+i)^n / g - 1 - i]$$

$$PG = 300 / (1+0.01)^{24} * [(0.01)^{24} - (1+0.01)^{24} / 0.01 - 1 - 0.01]$$

$$P_G = 300 / (1.26973) * (30.1719003)$$

$$P = 7128.71$$

28. Calcule la primera cuota de una anualidad creciente geométricamente, cuyo valor presente es 5000 um, su número de cuotas trimestrales es 20, su razón de crecimiento geométrico es 1.04 y tiene una TET de 5%.

Solución:

$$P = 5000$$

$$TET = 0.05$$

$$n = 20 \text{ trimestres}$$

$$g = 1.04$$

Aplicando la fórmula:

$$P_G = R / (1+i)^n * [g^n - (1+i)^n / g - 1 - i]$$

$$5000 = R / (1+0.05)^{20} * [(1.04)^{20} - (1+0.05)^{20} / 1.04 - 1 - 0.05]$$

$$R = 5000 (2.65329771) / 46.2174562$$

$$R = 287.04$$

12.2 . Problemas diversos de gradientes

1. Un documento exige realizar 12 pagos mensuales vencidos: Si el primer pago es de \$ 6000 y cada uno disminuye en 800(**tomado de matemáticas financieras - capitulo - gradientes ejercicios resueltos. Carlos Morales. Colombia. 2009**)

a) ¿Cuál será e valor del, último pago?

b) ¿Cuál será el valor final de todos ellos, suponiendo una TNA de 36% en pagos vencidos?

Solución

$$n = 12$$

$$TNA = 0.36, TNM = 0.36 / 12 = 0.03$$

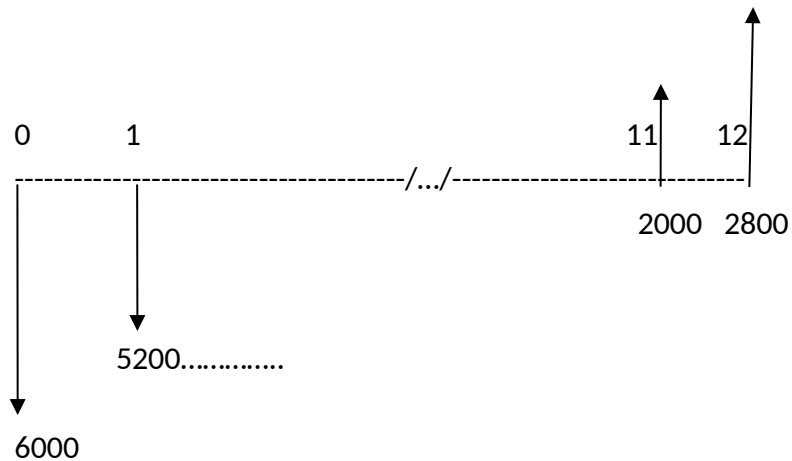
a) En una tabla presentamos los 12 pagos:

Periodos	Pagos
01	6000
02	5200
03	4400
04	3800
05	2800
06	2000
07	1200
08	400
09	(400)
10	(1200)
11	(2000)

12	(2800)

b) Se trata de una serie de gradiente, $G = -800$

Aplicando la fórmula de valor actual del gradiente uniforme:



Aplicando la fórmula

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

$$VP(G) = -800 \left(\frac{1}{0.03} \left(\frac{1}{(1+0.03)^{12}} - 1 \right) + \frac{12}{(1+0.03)^{12}} \right)$$

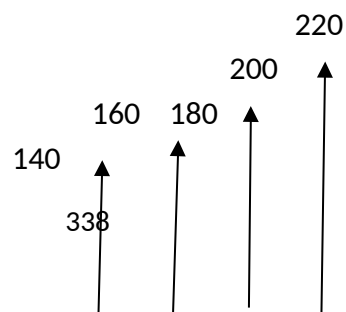
$$VPT = 6000 \left(\frac{0.03 \cdot (1+0.03)^{12}}{(1+0.03)^{12} - 1} \right) + VP(G)$$

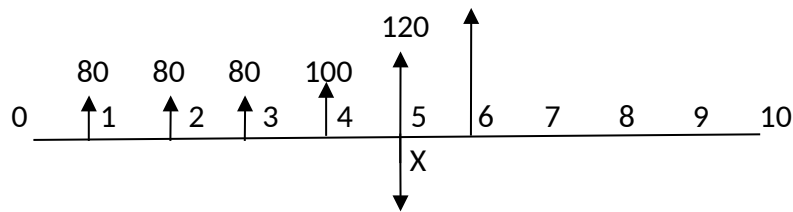
$$VPT = 18725.05$$

$$S = 18725.06 \cdot (1.03)^{12}$$

$$S = 26698.06$$

2. Hallar el valor de X en el siguiente flujo de caja, con intereses el 30%
(Tomado de matemáticas financieras - capítulo - gradientes ejercicios resueltos. Carlos Morales. Colombia 2009)





Solución

Se llevan todos los ingresos al valor futuro del momento de X, periodo 5, se actualizan todos los valores desde 10 hasta regresar al periodo 5, Luego :

= Suma de los valores cuales desde el momento 10 hasta el momento 5
 -Suma de valor futuro hasta el momento 5 Planteando la ecuación de equivalencia financiera:

$$80((1+0.30)^3 - 1 / 0.30 + 100(1+0.30)^1 + 120$$

Lo mismo los valores desde 220 con el gradiente $G = 20$, se actualizan, luego al restar, se **encuentra**:

$$X = 1203.02 \text{ (Realice las operaciones)}$$

3. Hallar el primer pago de un gradiente creciente en \$ 300 que tenga 50 pagos y que sea equivalente a 50 pagos que crecen un 20% con un primer pago de 1000, suponga una tasa de 2%.

(Tomado de MATEMÁTICAS FINANCIERAS - CAPITULO - GRADIENTESEJERCICIOS RESUELTOS. Carlos Morales. Colombia 2009)

Solución

Utilizamos:

Para calcular los 50 pagos actualizados

$$P = 1000 * 50 / (1.02)$$

$$P = 41.66$$

$$\text{Si } G = 300$$

$$41.66 = A/0.2(1 - (1+0.2)^{-50}) + (300/0.2)((1 - (1+0.2)^{-50}) / 0.2 - 50 * (1+0.2)^{-50})$$

$$A = 6835.$$

4. Hallar el valor presente de una serie uniforme de pagos, si el primero vale S/. 1000 y son crecientes en un 10%. Suponga una tasa efectiva de 8 %

(Tomado de MATEMÁTICAS FINANCIERAS - CAPITULO - GRADIENTESEJERCICIOS RESUELTOS. Carlos Morales. Colombia 2009)

Solución

Considerando que es una serie geométrica infinita, entonces:

$$P = A/(i-t) \text{ si } t < i \text{ y } \infty \text{ si } t > i$$

Ya que $t > i$ entonces P es infinito

5. ¿Cuál es el valor presente de una serie infinita de pagos mensuales que crecen cada me en 3000 y cuyo primer pago es S/. 20000, Suponga una tasa de 2.5 % efe

(Tomado de matemáticas financieras - capítulo - gradientes ejercicios resueltos. Carlos morales. Colombia 2009)

Solución

Considerando que es una serie aritmética infinita, entonces:

$$P = (A/i) + (g/i^2)$$

$$P = (20.000/0,025) + (3.000/(0,025)^2)$$

$$P = \$5'600.000$$

6. Para mantener en buen estado una carretera de herradura, los hacendados de la región desean establecer un fondo, para proveer las reparaciones futuras. Estas se estiman en un millón de pesos para el próximo año; también, se estima que su costo se incrementará todos los años en un 18%. Hallar el valor del fondo, suponiendo un interés del 28% efectivo anual.

(Tomado de matemáticas financieras - capítulo - gradientes ejercicios resueltos. Carlos Morales. Colombia 2009)

Solución

Considerando que es una serie geométrica infinita, entonces:

$$P = A/(i-t) , \text{ si, } t < i$$

$$P = 1'000.000/(0,28-0,18)$$

$$P = 10'000.000$$

7. Una entidad financiera presta a un cliente \$3 millones, con un interés del 34.8% NM (CM). El deudor tiene un plazo de 15 anos para amortizar la deuda, mediante pagos mensuales. Suponiendo que la primera cuota es de \$10.000 y vence al final del primer mes, ¿cual debe ser el porcentaje de reajuste mensual de la cuota, para cancelar la deuda?

(Tomado de matemáticas financieras - capítulo - gradientes ejercicios resueltos. Carlos Morales. Colombia 2009)

Solución

Calculo del interés

$$J = i \times m$$

$$0.348/12 = i$$

$$i = 0,029 = 2,9 \text{ EM}$$

Para calcular el porcentaje incremental, utilizamos la fórmula del Valor Presente

$$P = A ((1+t)^n(1+i)^{-n} - 1)/(t-i)$$

$$3'000.000 = 10.000((1+t)^{180}(1+0,029)^{-180} - 1)/(t-0,029)$$

$$300 = ((1+t)^{180}(1+0,029)^{-180} - 1)/(t-0,029)$$

Resolviendo por tanteo: $t = 3,47\%$

8. Se ofrece la administración de un restaurante durante un año y se garantiza que comprarán exactamente 6.000 almuerzos mensuales durante ese año, los cuales serán pagaderos en un solo contado a razón de \$500 cada uno, pero su valor total será cancelado al final del año sin intereses, la persona calcula que el costo de los insumos de cada almuerzo será de \$200 los cuales deberán ser adquiridos y pagados al principio de cada mes y su valor aumentara cada mes un 5%. El costo mensual de mano de obra se considera estable en \$250.000 y además, se requerirá una inversión inicial de \$1 millón para la adecuación del restaurante. Suponiendo un interés mensual del 3%. Calcular cual será el valor de su ganancia: a) en pesos de hoy y b) en pesos futuros.

(Tomado de MATEMÁTICAS FINANCIERAS - CAPITULO - GRADIENTE EJERCICIOS RESUELTOS. Carlos Morales. Colombia 2009)

Solución

Valor de los almuerzos del año: $6.000 \times 500 \times 12 = 36'000.000$ pagaderos en el mes 12

Costo de los almuerzos: $6000 \times 200 = 1'200.000$ - Serie geométrica, incrementada 5% pagadero anticipados.

Costo de la mano de Obra: 250.000 - anualidad 12 meses

Inversión Inicial: \$1'000.000

Utilidad = Ingresos - Costos (en pesos de hoy)

Costos Materia Prima - Valor presente serie geométrica

$$P = A ((1+t)^n(1+i)^{-n} - 1)/(t-i)$$

$$P = 1'250.000 ((1+0,05)^{11}(1+0,03)^{-11} - 1)/(0,05-0,03) = 14'724.096,41$$

A este valor presente hay que sumarle el valor de la materia prima del primer mes.

$$P' = 14'724.096,41 + 1'200.000 = 15'924.096,41$$

Costos Inversión: 1'000.000

Costos Mano de Obra- valor presente de la anualidad

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

$$P = 250.000(1-(1+0.03)^{-12})/0.03 = 2'488,501.00$$

Ingresos - Valor presente de \$36'000.000

$$P = S/(1+i)^{12} = 25'249,675.69$$

$$1'200.000$$

$$+ 1'000.000$$

$$36'000.000$$

$$1'250.000$$

$$+250.000$$

Utilidad = 25'249,675.69 - 2'488,501.00 - 1'000.000 - 15'924,096.41

Utilidad = 5'837,078.28

Utilidad = Ingresos - Costos (en pesos futuros)

Costos Materia Prima - Valor futuro serie geométrica anticipada

$$S = A ((1+t)^n - (1+i)^n) / (t-i)$$

$$S = (1'200.000 ((1+0.05)^{12} - (1+0.03)^{12}) / (0.05 - 0.03)) (1+0.03)$$

$$S = 22'871,898.14$$

Inversión - Valor futuro de la inversión

$$S = P(1+i)^n = 1'000.000(1+0,03)^{12} = 1'425,760.89$$

Costos Mano de Obra- valor futuro de la anualidad

$$S = A ((1+i)^n - 1) / i$$

$$S = 250.000((1+0,03)^{12} - 1) / 0,03 = 3'548,007.39$$

Ingresos - Valor futuro: \$36'000,000

$$Utilidad = 36'000.000 - 22'871,898.14 - 1'425,760.89 - 3'548,007.39$$

b) Utilidad = 8'154334

CAPÍTULO 13

FONDOS DE AMORTIZACIÓN

13.1. Problemas resueltos

1. Para la emisión por un importe de 100000 um., que generan una TNA de 8%, con pago de interés trimestral y que son redimibles dentro de 5 años, se requiere conocer:
 - a. El importe del principal que colocado en una cuenta a una TEA de 10% asegure el pago de intereses de los bonos hasta la fecha en que sean redimidos.

Solución:

Calculamos los intereses a pagar trimestral

$$P = 100000$$

$$n = 20 \text{ trimestres}$$

$$TNA = 0.08$$

$$TNT = 0.08/4$$

$$TNT = 0.02$$

$$I = 100000 * 0.02 = 2000 \text{ trimestral}$$

$$P = ?$$

$$R = 2000 \text{ trimestral}$$

$$n = 20 \text{ trimestres.}$$

$$TEA = 0.10$$

$$TET, (1+TET)^4 - 1 = 0.10$$

$$TET = 0.02411369$$

$$P = RFAS$$

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

$$P = 2000 \left[\frac{(1+0.02411369)^{20} - 1}{0.02411369 (1+0.02411369)^{20}} \right]$$

$$\checkmark \quad P = 31440.25$$

- b. El importe de las cuotas uniformes semestrales vencidas que colocadas en una cuenta a una TEA de 9% acumularan el fondo necesario para redimir los bonos a su vencimiento.

Solución:

$$S = 100000$$

$$TEA = 0.09$$

$$TES, (1+TNS)^2 - 1 = 0.09$$

$$TES = 0.04403065$$

$$n = 10 \text{ semestres.}$$

$$R = S * FDFA$$

$$R = 100000 * [0.044065 / (0.04403065)^{10} - 1]$$

$$R = 100000 * (0.08174655)$$

$$R = 8174.66$$

Tabla de acumulación de un fondo de amortización

2. Prepare el cuadro de acumulación de un fondo de amortización que permita acumular un importe de 10000 um., con depósitos uniformes vencidos mensuales, en el plazo de 4 meses; estos depósitos perciben una TEM de 2%.

Solución:

$$S = 10000$$

$$TEM = 0.02$$

$$N = 4$$

$$R = ?$$

Calculando la cuota R

$$R = S * FDFA$$

$$R = 10000 * [0.02 / (0.02)^4 - 1]$$

$$R = 10000 * (0.08174655)$$

$$R = 2426.24$$

Elaboramos la TABLA para ACUMULACION al Fondo.

Nro.	Cuota	Int. ganado	Cuota Interés ganado +	Acumulado
0	2426.24		2426.24	2426.24
1	2426.24	48.52	2474.76	4901.00
2	2426.24	98.02	2524.26	7425.26
3	2426.24	148.50	2574.74	9215.92
4				10000

Calculo de n

3. Una empresa mayorista cuyas ventas de mostrador son al contado, recibió una proforma para comprar una máquina cuyo precio al contado es 3209.13 um., con una vigencia de 3 meses. La empresa para tal fin puede generar flujos de caja de 400 um cada seis días y depositarlos en un banco que remunera esos ahorros con una TEA de 5% ¿Con cuántas cuotas podrá acumular un importe igual al precio de contado de la maquina?

Solución

$$P = 3209.13$$

$$TEA = 0.05$$

$$R = 400, \text{ cada 6 días.}$$

$$TE6D, \text{ en un año hay } 360/6 = 60 \text{ períodos de 6 días}$$

$$TN6D = (1 + TN6D)^{60} - 1 = 0.05$$

$$TN6D = \sqrt[60]{1.05} - 1$$

$$TN3D = 0.0008135$$

$$P = R * FAS(i, n)$$

Aplicando la fórmula:

$$n = -\log [1 - P/R] / \log (1 + i)$$

$$n = -\log [1 - 3209.13 * 0.0008135 / 400] / \log (1 + 0.0008135)$$

$$n = -\log [0.99347343] / \log (1.0008135)$$

$$n = -(-0.0284374) / 0.00036248$$

$$n = 7.845$$

$$n = 8$$

4. La empresa Uniformes S.A. decidió formar un fondo para cambiar sus máquinas manuales por otras automatizadas cuyos precios será 12000 um. En la planeación financiera realizada se determinó que dicha empresa generará para ese fin flujos de caja mensuales de 300 um., que depositados en un banco devengarán una TEA de 6%; además estima que el valor de remate de sus actuales maquinas en la fecha que decida renovarlas no serán inferior a 3000 um. ¿En qué fecha podrá renovar su maquinaria textil?

Solución

$$S = 12000$$

$$R = 300$$

$$TEA = 0.06$$

$$\text{Remate} = 3000 \text{ um.}$$

$$TEM, (1 + TNM)^{12} - 1 = 0.06$$

$$TNM = \sqrt[12]{1.06} - 1$$

$$TNM = 0.00486755$$

Valor a acumular:

$$12000 - 3000 = 9000$$

Aplicando la fórmula:

$$n = -\text{Log} [1 - \text{Pi}/R] / \text{Log} (1 + i)$$

$$n = -\text{Log} [1 - 9000 * 0.00486755 / 300] / \text{Log} (1 + 0.00486755)$$

$$n = -\text{Log} [0.85397348] / \text{Log}(1.00486755)$$

$$n = -(-0.06855561) / 0.00210882$$

$$n = 32.50 \text{ meses}$$

Dentro de 32.50 meses.

5. Para la compra de una oficina avaluada en 20000 um, una compañía de auditores decidió abrir a una cuenta de ahorros con un depósito inicial de 8000 um, al que irá adicionando cada fin de mes el importe de 500 um. Dichos depósitos son remunerados con una TEA del 7% ¿Dentro de cuánto tiempo podrán adquirir la oficina?

Solución:

$$S = 20000$$

$$\text{Inicial} = 8000$$

$$\text{SALDO} = 20000 - 8000 = 12000$$

$$\text{TEA} = 0.07$$

$$\text{TEM}, (1 + \text{TNM})^{12} - 1 = 0.07$$

$$\text{TNM} = 12 / (1.07 - 1)$$

$$\text{TNM} = 0.00565415$$

Aplicando la fórmula:

$$n = -\text{Log} [1 - \text{Pi}/R] / \text{Log} (1 + i)$$

$$n = -\text{Log} [1 - 12000 * 0.00565415 / 500] / \text{Log} (1 + 0.00565415)$$

$$n = -\text{Log} [0.86430051] / \text{Log} (1.00565415)$$

$$n = -(-0.06333523) / 0.00244865$$

$$n = 25.77 \text{ meses}$$

Dentro de 25.77 meses.

13.2. Problemas diversos

1. Un fabricante de muebles pretende comprar una máquina que dentro de 6 años tendrá un valor de \$150 000, cantidad que se obtendrá mediante un fondo de amortización. Si la fábrica puede realizar depósitos semestrales, ¿cuál es la magnitud de los depósitos que se harán al final de cada semestre, si el banco paga un interés de 36% anual concapitalización semestral?

Solución

$$S = 150000$$

$$TNA = 0.36, TNS = 0.36 / 2 = 0.18$$

Aplicando la fórmula

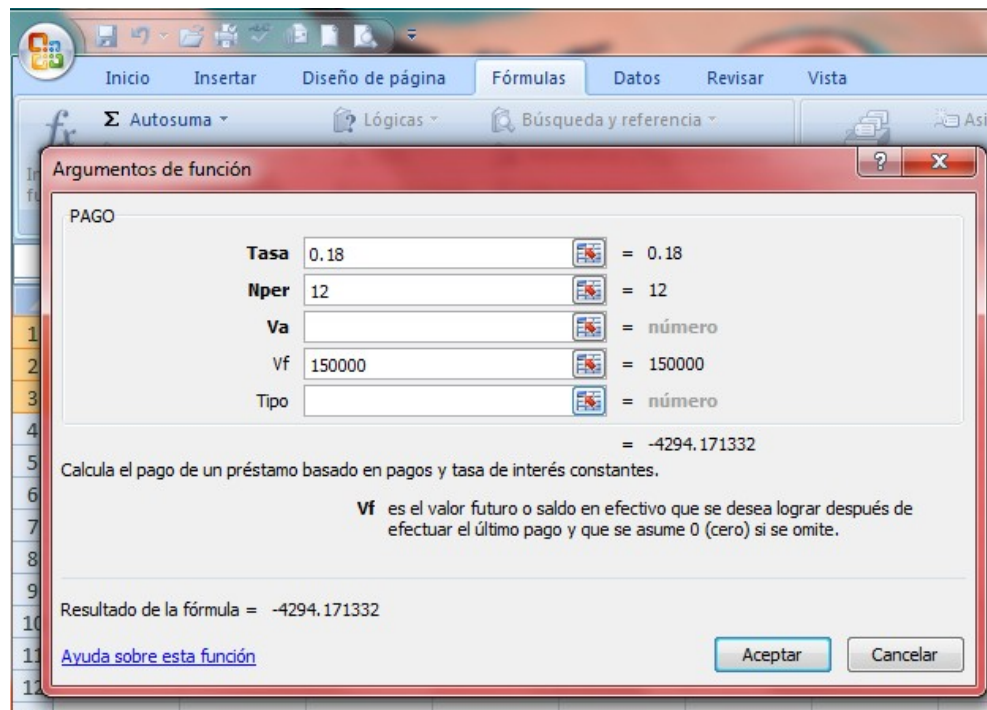
$$R = S * FDF_{(i,n)}$$

$$R = 150000 * ((0.18 / (1 + 0.18))^{12} - 1)$$

$$R = 150000 * (0.02862781)$$

$$R = 4294.17$$

EN EXCEL FINANCIERO:



Los depósitos deben ser de \$4 294.17, cada semestre.

2. Dentro de 2 años y medio piensas en cambiar de automóvil, estimas que te harán falta \$80 000, por lo cual decides reunirlos realizando depósitos

mensuales. Si la mejor tasa de interés que ofrece el banco es de 18% anual convertible mensualmente, ¿de cuánto debe ser cada depósito?

Solución

Solución

$$S = 80000$$

$$n = 2 \text{ años y medio} = 30 \text{ meses}$$

$$TNA = 0.18, TNS = 0.18 / 12 = 0.015$$

Aplicando la fórmula

$$R = S * F_{DFA(i,n)}$$

$$R = 80000 * ((0.015 / (1 + 0.015)^{30} - 1))$$

$$R = 80000 * (0.02862781)$$

$$R = 80000 * (0.02663919)$$

$$R = 2131.14$$

EN EXCEL FINANCIERO:

Ingrese a formulas-financieras- seleccione PAGO, previamente DEBE haber digitado en las celdas respectivas tasa, en B1, n, en B2, y Vf en B3, aparece la caja de dialogo y copia las celdas que le solicita, tal como se visualiza en el cuadro "capturado", la solución aparece en la parte final como -2131.135, ya que es un salida de dinero o PAGO.

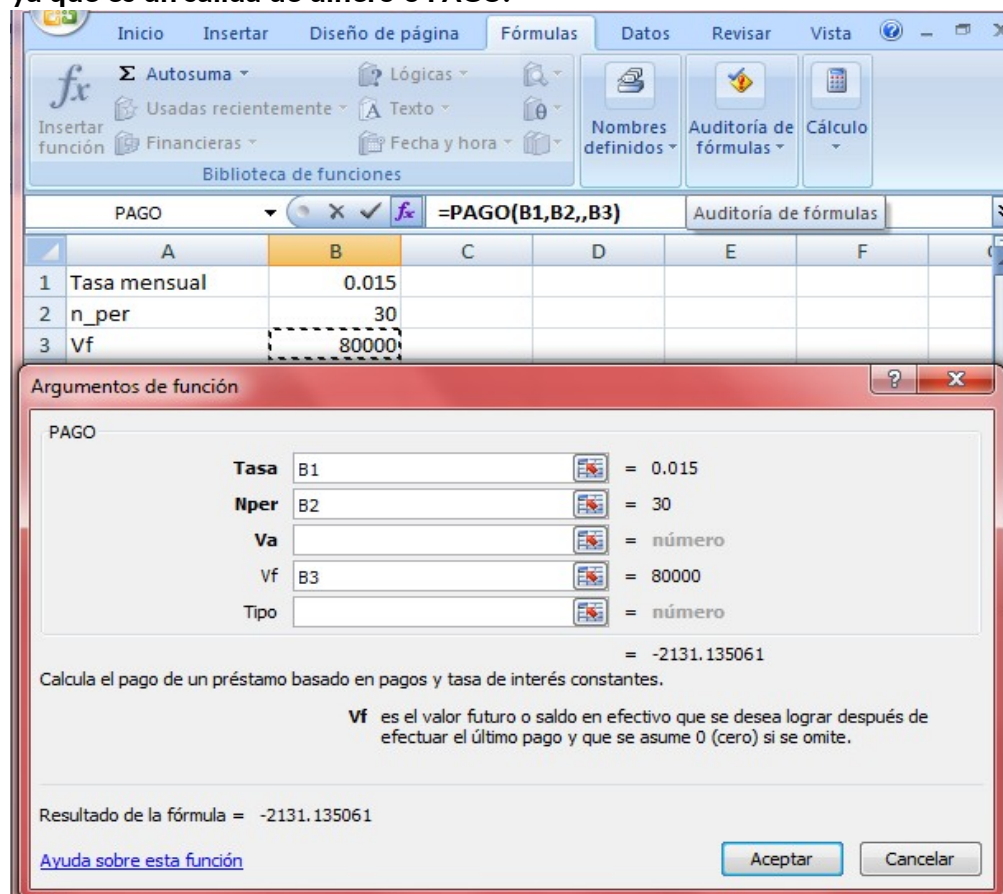


Tabla de fondo de amortización

De la misma forma como ocurre con las amortizaciones, en el caso del fondo de amortización también es necesario conocer su comportamiento para saber cuánto se lleva ahorrado en cualquier momento, cuánto se está ganando por concepto de intereses en cada periodo o simplemente cuánto aumenta en realidad nuestro ahorro con cada depósito.

Al documento que nos permite analizar de manera detallada el comportamiento de un fondo de amortización (fondo de ahorro) se le conoce como **tabla del fondo de amortización**. Ésta es una herramienta que permite establecer cuánto se deposita, cuánto se genera de interés y cuánto se tiene ahorrado en cualquier momento, etcétera.

3. Una deuda de \$400 000 vence dentro de 5 años. Para su cancelación, se crea un fondo de amortización con pagos semestrales que ganan 44% anual compuesto semestralmente.

Solución

$$S = 400000$$

$$n = 5 \text{ años} = 10 \text{ semestres}$$

$$TNA = 0.44 / 2, TNS = 0.22$$

Aplicando la fórmula

$$R = S * FDF_{(i,n)}$$

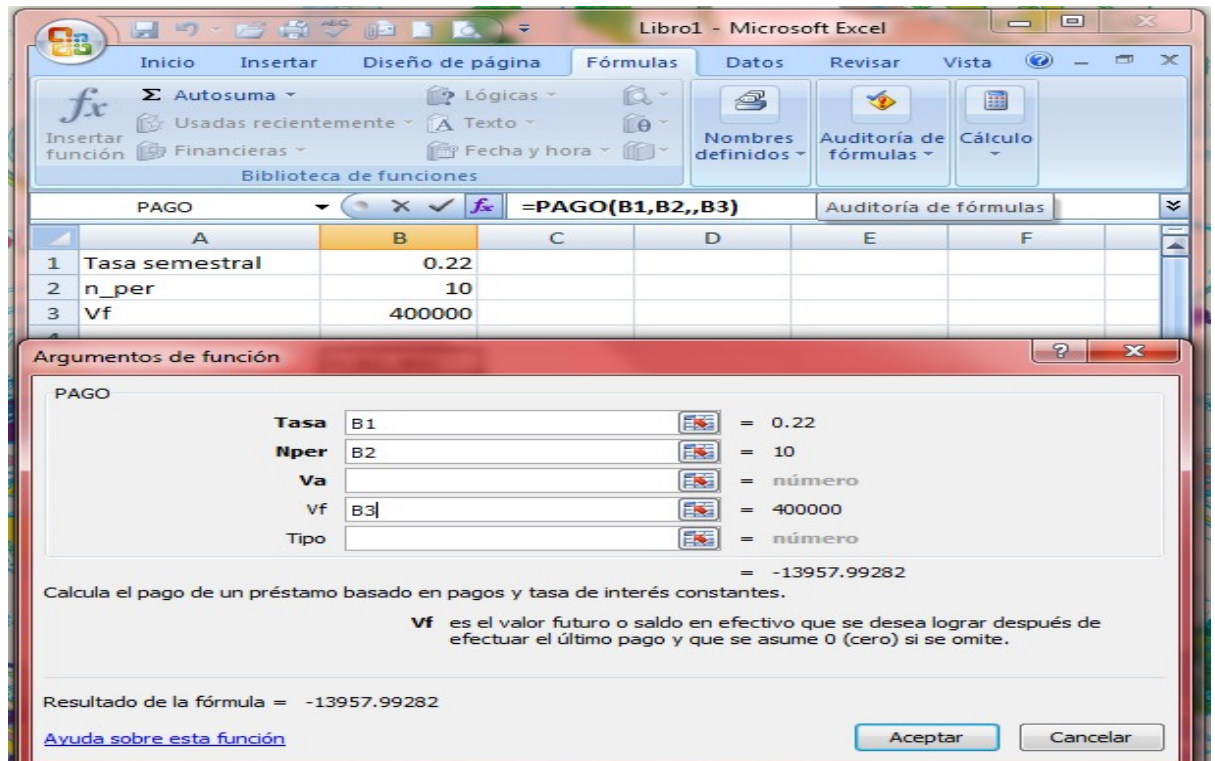
$$R = 400000 * ((0.22 / (1 + 0.22)^{10} - 1))$$

$$R = 400000 * (0.02862781)$$

$$R = 400000 * (0.034894982)$$

$$R = 13957.99$$

En EXCEL FINANCIERO con referencia a celdas, previamente digites los datos que se solicitan, tasa, n_per. Vf, tal como se visualiza en el cuadro siguiente:

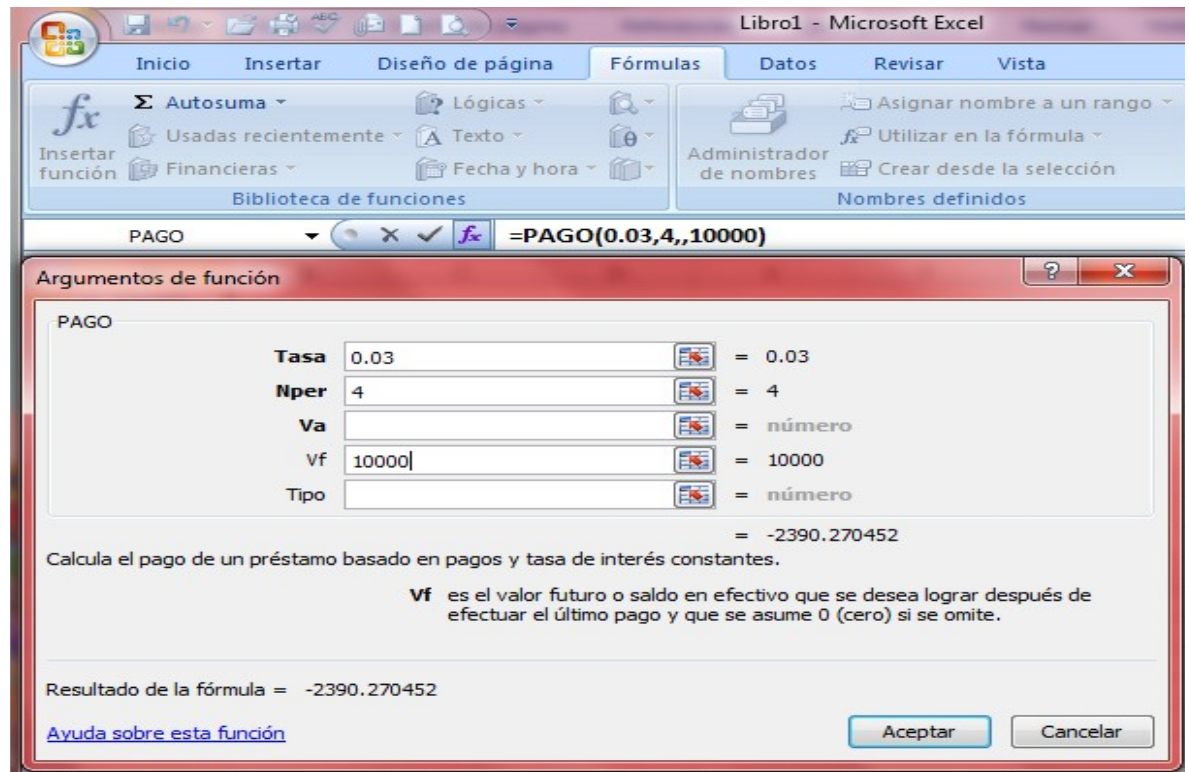


Los depósitos deben ser de \$13 957.99, cada uno.

4. Una persona desea acumular 10000 nuevos soles en cuotas trimestrales anticipadas en un banco que retribuye una TET de 3 %. Se desea saber para un año, ¿cuál es el importe de cada una? Además construya la tabla de acumulación al fondo.

Solución

El valor de la cuota con EXCEL FINANCIERO:



Para calcular la cuota anticipada, se actualiza a inicio

$$Ra = 2390 / (1.03)$$

$$Ra = 2320.70$$

CAPÍTULO 14:

Sistemas de amortización con cuotas uniformes vencidas en períodos uniformes

14.1 Conceptos básicos:

Amortizar consiste en reducir la deuda en pagos en períodos iguales, en un horizonte de tiempo hasta su total extinción.

Se conocen tres métodos de amortización:

- **Método francés.** Todos los pagos son iguales y se calculan con la fórmula de anualidades vencidas, anticipadas o diferidas, obteniendo el valor de la cuota
- **Método alemán.** Se considera la devolución del capital en partes igual, según el número de cuotas pactado. Los intereses se calculan sobre los saldo del principal que van quedando después del pago de la parte del capital (al rebatir). El importe de cada cuota es la suma de la devolución del capital más los intereses de cada saldo
- **Método americano.** Considera sólo el pago de los intereses hasta el penúltimo pago (sólo intereses). En la cuota última se pagará los intereses del último periodo y todo el capital prestado.

➤ **Sistemas de amortización**

(Tomado de www.excelavanzado.com/2009/préstamos-básicos.html)

Francés, Americano, Italiano, Carencia, Tipo Variable. Con este caso práctico analizamos los tipos básicos de préstamos. Actualmente el más utilizado es el préstamo a tipo variable, con índice de referencia el Euribor.

❖ **Sistema francés**

Para comprender su funcionamiento se ha de comenzar por el préstamo francés, que es aquel en el que los tipos de interés son constantes y el término amortizativo (el pago periódico, por ejemplo, la mensualidad) es también constante.

	A	B	C	D	E	F	G
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							

Cuadro de Amortización de un Préstamo Francés ($a = cte$)					
Principal	500.000	a	Término amortizativo	I_s	Cuota de intereses
Años	10	$a = I_s + A_s$		$I_s = i \cdot C_{s-1}$	
i	10%			C_s	Capital Vivo
				A_s	Cuota de amortización
				M_s	Capital amortizado es el acumulado de la cuota de amortización
Año	Anualidad	Intereses	Amortización	Cap. Vivo	Cap. Amort.
0				500.000,00	
1	81.372,70	50.000,00	31.372,70	468.627,30	31.372,70
2	81.372,70	46.862,73	34.509,97	434.117,34	65.882,66
3	81.372,70	43.411,73	37.960,96	396.156,37	103.843,63
4	81.372,70	39.615,64	41.757,06	354.399,31	145.600,69
5	81.372,70	35.439,93	45.932,77	308.466,54	191.533,46
6	81.372,70	30.846,65	50.526,04	257.940,50	242.059,50
7	81.372,70	25.794,05	55.578,65	202.361,85	297.638,15
8	81.372,70	20.236,19	61.136,51	141.225,34	358.774,66
9	81.372,70	14.122,53	67.250,16	73.975,18	426.024,82
10	81.372,70	7.397,52	73.975,18	0,00	500.000,00

Para calcular el término amortizativo (el pago periódico constante) se establece la Equivalencia Financiera en $t=0$, entre prestación y contraprestación.

Si este cálculo deseamos **hacerlo con Excel** disponemos de la función =PAGO que calcula este pago constante.

$$A = \text{PAGO}(i;n;-P)$$

El préstamo francés calcula el término amortizativo (Cuota) con la función =PAGO.

	A	B	C	D	E	F	G
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							

Cuadro de Amortización de un Préstamo Francés					
Principal	500.000				
Años	10				
i	10%				
a	81.372,70 €				
Año	Anualidad	Intereses	Amortización	Cap. Vivo	Cap. Amort.
0				500.000,00	
1	81.372,70	50.000,00	31.372,70	468.627,30	31.372,70
2	81.372,70	46.862,73	34.509,97	434.117,34	65.882,66
3	81.372,70	43.411,73	37.960,96	396.156,37	103.843,63
4	81.372,70	39.615,64	41.757,06	354.399,31	145.600,69
5	81.372,70	35.439,93	45.932,77	308.466,54	191.533,46
6	81.372,70	30.846,65	50.526,04	257.940,50	242.059,50
7	81.372,70	25.794,05	55.578,65	202.361,85	297.638,15
8	81.372,70	20.236,19	61.136,51	141.225,34	358.774,66
9	81.372,70	14.122,53	67.250,16	73.975,18	426.024,82
10	81.372,70	7.397,52	73.975,18	0,00	500.000,00

❖ Sistema Italiano o Alemán

El préstamo italiano (o alemán). Es el de cuota de amortización constante. Para su cálculo simplemente se ha de dividir el principal entre el número de periodos.

	A	B	C	D	E	F	G
2							
3			Préstamo de cuota de amortización constante o Préstamo Italiano (A=cte)				
4		Principal	500.000				
5		Años	10				
6		i	10%		=C\$4/C\$5		
7							
8		Año	Anualidad	Intereses	Amortización	Cap. Vivo	Cap. Amort.
9		0				500.000	
10		1	100.000	50.000	50.000	450.000	50.000
11		2	95.000	45.000	50.000	400.000	100.000
12		3	90.000	40.000	50.000	350.000	150.000
13		4	85.000	35.000	50.000	300.000	200.000
14		5	80.000	30.000	50.000	250.000	250.000
15		6	75.000	25.000	50.000	200.000	300.000
16		7	70.000	20.000	50.000	150.000	350.000
17		8	65.000	15.000	50.000	100.000	400.000
18		9	60.000	10.000	50.000	50.000	450.000
19		10	55.000	5.000	50.000	0	500.000

Sistema americano

El préstamo americano se caracteriza porque únicamente se pagan los intereses devengados en cada período, salvo en el último en el que además de pagar los intereses se amortiza completamente el préstamo. Este tipo de préstamos supone planificar con qué medios se hará frente al último pago, que es de gran importe. Es frecuente encadenar otro préstamo a la finalización de éste para hacer frente a semejante importe.

	A	B	C	D	E	F	G
2		Préstamo Americano					
4		Principal	500.000				
5		Años	10				
6		i	10%				
8		Año	Anualidad	Intereses	Amortización	Cap. Vivo	Cap. Amort.
9		0				500.000	
10		1	50.000	50.000	0	500.000	0
11		2	50.000	50.000	0	500.000	0
12		3	50.000	50.000	0	500.000	0
13		4	50.000	50.000	0	500.000	0
14		5	50.000	50.000	0	500.000	0
15		6	50.000	50.000	0	500.000	0
16		7	50.000	50.000	0	500.000	0
17		8	50.000	50.000	0	500.000	0
18		9	50.000	50.000	0	500.000	0
19		10	550.000	50.000	500.000	0	500.000

❖ Préstamo con carencia.

- **Carencia Total:** no se abona cantidad alguna. Los intereses se siguen devengando y para que la anualidad sea nula, necesariamente la cuota de amortización debe ser negativa del mismo importe que los intereses. Esto es así, ya que se debe cumplir siempre que el término amortizativo es igual a la suma de la cuota de intereses más la cuota de amortización.
- **Carencia.** Únicamente se abonan los intereses devengados en cada periodo. La cuota de amortización es nula durante esta fase. Esto supone que el capital vivo permanece constante durante estos periodos de carencia.

	A	B	C	D	E	F	G	H
2		Carencia						
4		Principal	500.000					
5		Años	10					
6		i	10%					
7					=+C10-D10			
8		Año	Anualidad	Intereses	Amortización	Cap. Vivo	Cap. Amort.	
9		0				500.000,00		
10		1	0,00	50.000,00	-50.000,00	550.000,00	-50.000,00	Carencia
11		2	0,00	55.000,00	-55.000,00	605.000,00	-105.000,00	Total
12		3	60.500,00	60.500,00	0,00	605.000,00	-105.000,00	Carencia
13		4	60.500,00	60.500,00	0,00	605.000,00	-105.000,00	
14		5	161.333,33	60.500,00	100.833,33	504.166,67	-4.166,67	
15		6	151.250,00	50.416,67	100.833,33	403.333,33	96.666,67	
16		7	141.166,67	40.333,33	100.833,33	302.500,00	197.500,00	
17		8	131.083,33	30.250,00	100.833,33	201.666,67	298.333,33	Préstamo
18		9	121.000,00	20.166,67	100.833,33	100.833,33	399.166,67	Italiano
19		10	110.916,67	10.083,33	100.833,33	0,00	500.000,00	

- ❖ **El préstamo a tipo variable**, supone revisiones del tipo de interés aplicable cada cierto período (anualmente, semestralmente, ...). Se utiliza un índice de referencia, normalmente el Euribor, al que se añade un diferencial. Por ejemplo, Euribor más 0,50%.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									

Préstamo a tipo variable			
Principal	500.000		
Años	10		
t. interés	Euribor+0,50%		
Diferencial	0,50%		

Año	Euribor	E+0,50%	Anualidad	Intereses	Amortización	Cap. Vivo	Cap. Amort.
0						500.000,00	
1	2,00%	2,50%	57.129,38	12.500,00	44.629,38	455.370,62	44.629,38
2	2,30%	2,80%	57.940,82	12.750,38	45.190,45	410.180,17	89.819,83
3	2,60%	3,10%	58.879,54	12.715,59	45.963,95	364.216,22	135.783,78
4	2,90%	3,40%	59.343,46	12.383,35	46.960,11	317.256,11	182.743,89
5	3,20%	3,70%	59.930,61	11.738,48	48.192,14	269.063,98	230.936,02
6	3,50%	4,00%	60.439,06	10.762,56	49.676,51	219.387,47	280.612,53
7	3,80%	4,30%	60.866,96	9.433,66	51.433,30	167.954,17	332.045,83
8	4,10%	4,60%	61.212,51	7.725,89	53.486,61	114.467,56	385.532,44
9	4,40%	4,90%	61.474,00	5.608,91	55.865,08	58.602,47	441.397,53
10	4,70%	5,20%	61.649,80	3.047,33	58.602,47	0,00	500.000,00

El Euribor anual se conoce cada año y es imposible conocer cómo evolucionará este índice en los próximos 10 años. Por tanto, para calcular el préstamo se utiliza el último Euribor conocido y se presupone constante hasta el final de la vida del préstamo, pese a saber que este índice no será constante durante todos los años. Cada nuevo año, cuando se efectúa la revisión de tipos, se recalcula el resto del préstamo suponiendo que este nuevo Euribor volverá a ser constante hasta el final de la vida del préstamo. Y así sucesivamente.

14. 2. Problemas resueltos

1. Prepare la tabla de amortización de un préstamo de 5000 un, que devenga una TEA de 17%, se desembolsa el 23 de agosto y se amortiza en el plazo de un año con cuotas uniformes que vencen cada 60 días.

Solución

Datos:

$$P = 5000$$

$$TEA = 0.17, 0.17 = (1 + TNB)^6 - 1, TNB = 6/1.17 - 1 = 0.02651266$$

$$TBN = 0.02651266$$

n = 6 cuotas bimestrales.

Tabla de amortización:

Calculamos la cuota igual R, por la fórmula de anualidades

$$R = P \cdot FRC(i, n)$$

$$R = 5000 [i(1+i)^n / (1+i)^n - 1]$$

$$R = 5000 [0.02651266 (1.02651266)^6 / (1.02651266)^6 - 1]$$

$$R = 5000[0.03101981 / 0.169999999]$$

$$R = 5000(0.18246949)$$

$$R = 912.35$$

Fechas	Nro. de Cuota	Cuota	Amortización	Intereses	Saldo
23/08	0	-----	-----	-----	5000.00
22/10	1	912.35	779.79	132.56	4220.21
21/12	2	912.35	800.46	111.89	3419.75
02/03	3	912.35	821.68	90.67	2598.07
01/05	4	912.35	843.47	68.88	1754.60
30/06	5	912.35	865.83	46.52	888.77
29/08	6	912.35	888.77	23.58	0.00
		5474.10	5000.00	474.10	

2. Prepare la tabla de amortización de un préstamo de 8000 um, que devenga una TNA de 24%, capitalizable mensualmente, y se amortiza en el plazo de un año con cuotas uniformes que vencen cada 45 días.

Solución:

Datos:

$$P = 8000$$

$$TNA = 0.24, \quad TNM = 0.24 / 12 = 0.02$$

$$TEA = (1 + 0.02)^{12} - 1$$

$$TEA = 0.26824179$$

$$n = 360/45$$

$$n = 8 \text{ cuotas cada 45 días}$$

Calculando la tasa equivalente de 45 días.

$$TE_{45D} = (1 + TN_{45D})^8 - 1 = 0.26824179$$

$$TE_{45D} = \sqrt[8]{1.26824179} - 1$$

$$TE_{45D} = 0.0301495$$

Tabla de amortización:

Calculamos la cuota igual R, por la fórmula de anualidades

$$R = P \cdot FRC(n, i)$$

$$R = 8000[i(1+i)^n / (1+i)^n - 1]$$

$$R = 8000[0.0301495 (1.0301495)^8 / (1.0301495)^8 - 1]$$

$$R = 8000[0.03823685 / 0.26824176]$$

$$R = 8000(0.14254624)$$

$$R = 1140.37$$

Nro. de Cuota	Cuota	Amortización	Intereses	Saldo
0	-----	-----	-----	8000.00
1	1140.37	899.17	241.19	7100.83
2	1140.37	926.28	214.08	6174.55
3	1140.37	954.21	186.16	5220.34
4	1140.37	982.98	157.39	4237.36
5	1140,37	1012.62	127.75	3224.74
6	1140.37	1043.15	97.22	2181.59
7	1140.37	1074.60	65.77	1106.99
8	1140.37	1106.99	33.40	0.00
TOTAL	9122.96	8000	1122.96	

Cuando en la última cuota se devuelve el saldo del préstamo de la cuota penúltima y es exactamente igual (o se ajusta por décimas), la tabla es la correcta. También puede verificar sumando la columna de amortización y debe ser exactamente igual al préstamo (o ajustada por décimas, que es por los cálculos de los intereses a dos decimales.

3. Una empresa solicita a un banco un préstamo de 20000 um., que devenga una TEM de 2%, para amortización en el plazo de dos años con cuotas uniformes trimestrales vencidas. La suma de las amortizaciones debe ser: en el primer año, igual a 40% del préstamo y durante el segundo año, igual a 60% del préstamo. Calcule el importe de las cuotas uniformes durante el primer año.

Solución

P = 20000 um

TEM = 0.02

n = 2 años en cuota trimestrales, n = 8 trimestres.

Año 1

Suma de las amortizaciones debe ser =: $0.40 * 20000 = 8,000$

Para el primer año debe devolver 8,000 um.

$TET = (1 + 0.02)^3 - 1 = 0.061208$

$R = P * FRC$

$R = P * FRC (i, n)$

$R = P [i(1+i)^n / (1+i)^n - 1]$

$R = 8000 [0.061208 (1.061208)^4 / (1.061208)^4 - 1]$

$R = 8000 [0.077626523 / 0.26824179]$

$R = 8000 (0.28939019)$

R = 2315.12

Cuota principal en función de R

4. Calcule el importe de la sexta, séptima y octava cuota principal de un préstamo que devenga una TEA de 20% amortizable en el plazo de 3 años, con cuotas uniformes trimestrales vencidas de 1106.94 um.

Solución:

$$TEA = 0.20, TET = ?$$

$$(1 + TNT)^4 - 1 = 0.20$$

$$TNT = \sqrt[4]{1.20} - 1 = 0.04663514$$

$$R = 1106.94 \text{ trimestrales}$$

$$n = 3 \text{ años} = 12 \text{ trimestres}$$

Aplicando la fórmula:

$$A_k = R (1 + i)^{k-1-n}$$

$$A_6 = 1106.94 (1 + 0.04663514)^{6-1-12}$$

$$A_6 = 804.56$$

$$A_7 = 1106.94 (1 + 0.04663514)^{7-1-12}$$

$$A_7 = 842.07$$

$$A_8 = 1106.94 (1 + 0.04663514)^{8-1-12}$$

$$A_8 = 881.35$$

5. Un préstamo que devenga una TEA de 18% debe amortizarse en el plazo de dos años con cuotas uniformes de 492.82 um., que deben pagarse cada 30 días. Calcule el importe de la cuota principal correspondiente a la décima cuota.

Solución:

$$TEA = 0.20, TET = ?$$

$$(1 + TNM)^{12} - 1 = 0.18$$

$$TNM = \sqrt[12]{1.18} - 1 = 0.013888843$$

$$R = 492.82 \text{ trimestrales}$$

$$n = 2 \text{ años} = 24 \text{ meses}$$

Aplicando la fórmula:

Aplicando la fórmula:

$$A_k = R (1 + i)^{k-1-n}$$

$$A_{10} = 492.82 (1 + 0.013888843)^{10-1-24}$$

$$A_{10} = 400.72$$

6. Calcule la cuota uniforme de un préstamo que devenga una TET de 5% amortizable en el plazo de año y medio, con cuotas uniformes trimestrales vencidas, cuya quinta cuota capital es 1787,01.

Solución:

$$TET = 0.05$$

n = 6 trimestres.

$$C_5 = 1787.01$$

Aplicando la fórmula:

$$A_k = R (1+i)^{k-1-n}$$

$$A_5 = R (1+0.05)^{5-1-6}$$

$$1787.01 = R/1.1025$$

$$R = 1970.18$$

Cuota principal en función de P

7. Calcule la duodécima cuota principal de un préstamo de 10000 um, que devenga una TEA de 24% y se amortiza en el plazo de año y medio con cuotas uniformes mensuales vencidas.

Solución:

$$P = 10000 \text{ um.}$$

$$TEA = 0.24$$

$$TEM = (1+TNM)^{12} - 1 = 0.24$$

$$TEM = 0.01808758$$

$$n = 18 \text{ meses.}$$

Calculamos R,

$$R = P * FRC(i, n)$$

$$R = 10000 * [0.01808758(1+0.01808758)^{18} / (1+0.01808758)^{18} - 1]$$

$$R = 1000(0.065858)$$

$$R = 658.58$$

Aplicando la formula

$$A_k = P * FRC(i, n) (1+i)^{k-1-n}$$

$$A_{12} = 658.58 / (1.065858)^7$$

$$A_{12} = 580.91$$

8. Obtenga la sexta cuota capital de un crédito de 6000 um, otorgado a una TNM de 2% durante el plazo de 2 años, amortizable con cuotas uniformes cada 90 días.

Solución:

$$P = 6000 \text{ um.}$$

$$TNM = 0.02$$

$$TNT = 0.06$$

$$n = 2 \text{ años} = 8 \text{ trimestres}$$

Calculamos R,

$$R = P * FRC(i, n)$$

$$R = 6000 * [0.06 (1+0.06)^8 / (1+0.06)^8 - 1]$$

$$R = 6000(0.161035943)$$

$$R = 966.22$$

Aplicando la formula

$$A_k = P * FRC(i, n) (1+i)^{k-1-n}$$

$$A_6 = 966.22 / (1.06)^3$$

$$A_6 = 811.25$$

9. Ser requiere conocer el importe de la quinta cuota principal de un préstamo. Para obtener ese dato se tiene la siguiente información: préstamo 5000 um., TNA 18%, capitalizable trimestralmente; el número de cuotas uniformes trimestrales vencidas, 8

Solución:

$$P = 5000 \text{ um.}$$

$$TNA = 0.18$$

$$TNT = 0.18/4$$

$$n = 2 \text{ años} = 8 \text{ trimestres}$$

Calculamos R,

$$R = P * FRC(i, n)$$

$$R = 5000 * [0.045 (1 + 0.045)^8 / (1 + 0.045)^8 - 1]$$

$$R = 5000(0.15160965)$$

$$R = 758.048$$

$$A_k = P * FRC(i, n) (1+i)^{k-1-n}$$

$$A_5 = 758.048 / (1.045)^4$$

$$A_5 = 635.67$$

10. La sexta cuota principal de un préstamo amortizable en el plazo de 2 años, con cuotas uniformes trimestrales vencidas, es 2000 um. Calcule el importe del préstamo que devenga una TNA de 24% con capitalización diaria.

Solución:

$$R_6 = 2000$$

$$TNA = 0.24$$

$$TEA = (1 + 0.24/360)^{360} - 1$$

$$TEA = 0.2711475$$

$$TET = (1 + TNA/4)^4 - 1 = 0.2711475$$

$$TET = 0.06181532$$

$$n = 02 \text{ años} = 8 \text{ trimestres.}$$

Aplicando la fórmula:

$$A_k = P * FRC(i, n) (1+i)^{k-1-n}$$

$$2000 = P [0.06181532 (1+0.06181532)^8 / (1+0.06181532)^8 - 1] \\ (1+0.06181532)^{6-1-8}$$

$$2000 = P [0.16219485] / (1.06181532)^3$$

P = 14761.82

Cuota principal en función de A1

11. La primera cuota principal de un préstamo amortizable con cuotas uniformes bimestrales vencidas es 500 um. Calcule la octava cuota principal si se sabe que el préstamo devenga una TEB de 3%.

Solución:

A₁ = 500 bimestral

TEB = 0.03

A₈ = ¿?

Aplicando la fórmula:

$$A_k = A_1(1+i)^{k-1}$$

$$A_8 = 500(1+0.03)^{8-1}$$

$$A_8 = 500(1.092727)$$

$$A_8 = 614.94$$

12. Calcule la sexta cuota principal de un préstamo amortizable en cuotas uniformes quincenales vencidas, con una TEM de 4%, cuya primera cuota principal es 750 um.

Solución:

A₁ = 750 quincenal

TEM = 0.04

A₆ = ¿?

$$TEQ = /1.04 - 1$$

$$TEQ = 0.0198039$$

Aplicando la fórmula:

$$A_k = A_1(1+i)^{k-1}$$

$$A_6 = 750(1+0.0198039)^{6-1}$$

$$A_6 = 750(1.10301989)$$

$$A_6 = 827.26$$

13. La décima cuota principal de un préstamo otorgado a una TNA de 18%, con capitalización trimestral y reembolsable con cuotas uniformes bimestrales es 400 um. Calcule la primera cuota principal.

Solución:

A₁₀ = 400 bimestral

TNA = 0.18

$$TEA = (1+0.18/4)^4 - 1$$

$$\begin{aligned}
TEA &= 0.1925186 \\
TEB &= (1 + TEB)^6 - 1 = 0.1925186 \\
TEB &= {}^6/1.1925186 - 1 \\
TEB &= 0.02977939 \\
A_8 &= ? \\
\text{Aplicando la fórmula:} \\
A_k &= A_1(1+i)^{k-1} \\
400 &= A_1(1+0.02977939)^{10-1} \\
400 &= A_1(1.30226018) \\
A_1 &= 400/(1.30226018) \\
\mathbf{A_1} &= \mathbf{307.16}
\end{aligned}$$

Cuota interés en función de R

14. ¿Cuál es el importe de la cuota interés de la décima cuota uniforme de un préstamo que devenga una TEA de 28% y se amortiza en el plazo de un año con cuotas mensuales vencidas de 2500 um.

Solución:

$$\begin{aligned}
A_{10} &= 25000, \text{ mensuales} \\
TEA &= 0.28 \\
TEA &= (1+TNM)^{12} - 1 \\
0.28 &= (1+TNM)^{12} - 1 \\
TNM &= {}^{12}/1.28 - 1 \\
TNM &= 0.02078473 \\
n &= 12 \\
\text{Aplicando la fórmula:} \\
I_k &= R - R(1+i)^{K-1-n} \\
I_k &= 2500 - 2500(1+0.02078473)^{10-1-12} \\
I_k &= 2500 - 2500 / (1.02078473)^3 \\
I_k &= 2500 - 2350.37 \\
\mathbf{I_k} &= \mathbf{149.62}
\end{aligned}$$

15. Para conocer el efecto del escudo fiscal producido por un préstamo que devenga una TEA de 26%, amortizable en el plazo de 3 años, con cuotas uniformes mensuales vencidas de 2000 um., se requiere calcular el importe de la cuota de interés correspondiente a la duodécima cuota.

Solución:

$$\begin{aligned}
A_{10} &= 2000, \text{ mensuales} \\
TEA &= 0.26 \\
TEA &= (1+TNM)^{12} - 1 \\
0.26 &= (1+TNM)^{12} - 1 \\
TNM &= {}^{12}/1.26 - 1 \\
TNM &= 0.01944597
\end{aligned}$$

$$n = 36$$

Aplicando la fórmula:

$$I_k = R - R (1+i)^{K-1-n}$$

$$I_{12} = 2000 - 2000 (1 + 0.01944597)^{12-1-36}$$

$$I_k = 2000 - 2000 / (1.02078473)^{25}$$

$$I_k = 2000 - 1235.73$$

$$I_k = 764.27$$

16. El importe de la cuota interés de la séptima cuota uniforme de un préstamo que devenga una TEA de 28%, y debe amortizarse en el plazo de 4 años con cuotas semestrales vencidas, es 2500 um. Calcule el importe de la cuota uniforme.

Solución:

$$I_7 = 2500$$

$$A_{10} = 25000, \text{ mensuales}$$

$$TEA = 0.28$$

$$TEA = (1 + TNS)^2 - 1$$

$$0.28 = (1 + TNM)^2 - 1$$

$$TNS = \sqrt{1.28} - 1$$

$$TNS = 0.13137085$$

$$n = 8 \text{ semestres.}$$

Aplicando la fórmula:

$$I_k = R - R (1+i)^{K-1-n}$$

$$2500 = R - R (1 + 0.13137085)^{7-1-8}$$

$$2500 = R[1 - 1 / (1.13137085)^2]$$

$$2500 = R[0.21875]$$

$$R = 11428.57$$

Cuota interés en función de P

17. Un préstamo de 10000 um, que devenga un TEM de 1%, debe amortizarse en el plazo de dos años con cuotas uniformes cuatrimestrales. ¿Cuál será el importe de la cuota de interés correspondiente a la quinta cuota uniforme?

Solución:

$$P = 10000$$

$$TEM = 0.01$$

$$N = 2 \text{ años} = 6 \text{ cuatrimestres.}$$

$$I_5 = ?$$

$$TEC = (1 + 0.01)^4 - 1$$

$$TEC = 0.04060401$$

Aplicando la fórmula:

$$I_k = P * FRC(i, n) (1 - (1+i)^{k-1-n})$$

$$I_k = 1000 * [0.19113717] (0.07651678)$$

$$I_k = 146.25$$

18. Calcule el importe de la cuota interés correspondiente a la novena cuota uniforme de un préstamo de 7000 um, que devenga una TEA de 21% y debe amortizarse en el plazo de un año con cuotas mensuales vencidas.

Solución:

$$P = 7000$$

$$TEM = 0.01$$

$$n = 12 \text{ meses}$$

$$I_9 = ?$$

$$TEA = 0.21$$

$$TEA = (1 + TNM)^{12} - 1$$

$$TEM = \sqrt[12]{1.21} - 1$$

$$TEM = 0.01601187$$

Aplicando la fórmula:

$$I_k = P * FRC(i, n) [1 - (1+i)^{k-1-n}]$$

$$I_9 = 7000 * [0.09225886] (0.06156353)$$

$$I_9 = 39.76$$

19. La quinta cuota interés de un préstamo que devenga una TNA de 24%, amortizable en el plazo de dos años con cuotas uniformes trimestrales vencidas es de 334.80 um. Calcule el importe del préstamo.

Solución:

$$TNA = 0.24$$

$$TNT = 0.24/4 = 0.06$$

$$n = 2 \text{ años} = 8 \text{ trimestres.}$$

$$I_5 = 334.80$$

$$P = ?$$

Aplicando la fórmula:

$$334.80 = P * FRC(i, n) [1 - (1+i)^{k-1-n}]$$

$$334.80 = P * [0.06(1+0.06)^8 / (1+0.06)^8 - 1] [1 - (1+0.06)^{5-1-8}]$$

$$334.80 = P * (0.06)(0.20790634)$$

$$334.80 = 0.01247438P$$

$$P = 334.80/0.0124748$$

$$P = 9999.88$$

$$P = 10000$$

Deuda residual en función de R

20. Calcule la deuda residual al vencimiento de la octava cuota de un préstamo que devenga una TNA de 24%, capitalizable mensualmente y que

debe amortizarse en el plazo de 2 años con cuotas mensuales vencidas de 1000 um.

Solución:

$$TNA = 0.24, TNM = 0.24/12 = 0.02$$

R = 1000, mensuales.

n = 2 años = 24 meses.

$D_8 = ?$, Deuda residual al vencimiento to de la 8va cuota

Aplicando la fórmula:

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

$$D_8 = 1000 \left[\frac{(1 + 0.02)^{24-8} - 1}{0.02(1+0.02)^{24-8}} \right]$$

$$D_8 = 1000 \left[\frac{(1+0.02)^{16} - 1}{0.02 (1+0.02)^{16}} \right]$$

$$D_8 = 1000(13.5777093)$$

$$D_8 = 13577.71$$

21. A fin de cancelar un préstamo contratado para amortizarse en 12 cuotas uniformes trimestrales vencidas y que en la fecha tiene cuatro cuotas de 2000 um por vencer, se requiere saber el importe del saldo insoluto. efectúe el cálculo con una TEM de 2,5%.

Solución:

n = 12 trimestres

R = 2000 trimestral

$$TEM = 0.025, TET = (1+0.025)^3 - 1$$

$$TET = 0.07689062$$

$$D_8 = ?$$

Aplicando la fórmula:

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

$$D_8 = 2000 \left[\frac{(1 + 0.07689062)^{12-8} - 1}{0.07689062(1+0.07689062)^{12-8}} \right]$$

$$D_8 = 2000 \left[\frac{(1+0.07689062)^4 - 1}{0.07689062 (1+0.07689062)^4} \right]$$

$$D_8 = 2000(3.33518056)$$

$$D_8 = 6670.36$$

22. La deuda residual de un préstamo que devenga una TEM de 3% durante un plazo de 2 años, al vencimiento de la séptima cuota uniforme es de 5000 um. Se requiere calcular el importe de la cuota uniforme.

Solución:

$$D_7 = 5000$$

$$TEM = 0.03$$

n = 2 años = 24 meses

$$R = ??$$

Aplicando la fórmula:

$$D_k = R \left[\frac{(1+i)^{n-k} - 1}{i(1+i)^{n-k}} \right], \text{ y despejando R, tenemos :}$$

$$5000 = R[(1 + 0.03)^{24-7} - 1] / 0.03 (1+0.03)^{24-7}$$

$$5000 = R[13.1661185]$$

$$R = 5000/13.1661185$$

$$R = 379.76$$

Deuda residual en función de P

23. Calcule el importe del saldo insoluto o deuda residual de un préstamo de 5000 um, cuando faltan 5 cuotas para su cancelación. El préstamo genera una TNM de 2% y debe amortizarse en el plazo de 3 años con cuotas uniformes trimestrales vencidas.

Solución:

$$P = 5000$$

$$TNM = 0.02$$

$$TET = 0.06$$

$$n = 3 \text{ años} = 3 \cdot 4 = 12 \text{ trimestres.}$$

$$D_7 = ??$$

Aplicando la fórmula:

$$D_k = P [(1+i)^n - (1+i)^k] / (1+i)^n - 1$$

$$D_k = 5000[(1+0.06)^{12} - (1+0.06)^7] / (1+0.06)^{12} - 1$$

$$D_k = 5000(0.502438239)$$

$$D_k = 2512.19$$

24. Un préstamo de 3000 um., genera una TEA de 20% y debe amortizarse en el plazo de año y medio con cuotas uniformes mensuales vencidas. Calcule su deuda residual al final de la duodécima cuota.

Solución:

$$P = 3000$$

$$TEA = 0.20$$

$$TEM = 12/1.20 - 1$$

$$TEM = 0.01530947$$

$$n = 1 \text{ año y medio} = 18 \text{ meses.}$$

$$D_{12} = ??$$

Aplicando la fórmula:

$$D_k = P [(1+i)^n - (1+i)^k] / (1+i)^n - 1$$

$$D_{12} = 3000[(1+0.01530947)^{18} - (1+0.01530947)^{12}] / (1+0.01530947)^{18} - 1$$

$$D_{12} = 3000(0.364139)$$

$$D_{12} = 1092.42$$

25. Una persona que se dispone a salir del país decide cancelar sus deudas pendientes con algunas entidades del sistema financiero, el estado de sus cuentas es el siguiente:

- Préstamo de 8000 um, genera una TNA de 24% capitalizable mensualmente, para amortizarse en 12 cuotas trimestrales uniformes vencidas. A la fecha se han cancelado 10 cuotas.
- Préstamo de 12000 um contratado, que genera una TEA de 24%, para amortizarse en 24 cuotas bimestrales uniformes vencidas. A la fecha se han cancelado 18 cuotas.

Determine el importe de las deudas residuales de ambos préstamos.

Solución a:

$$P = 8000$$

$$TNA = 0.24$$

$$TNM = 0.02$$

$$TET = (1+0.02)^3 - 1$$

$$TET = 0.061208$$

$$n = 12 \text{ trimestres.}$$

$$D_{10} = ?$$

Aplicando la fórmula:

$$D_k = P [(1+i)^n - (1+i)^k / (1+i)^n - 1]$$

$$D_k = 8000[(1+0.061208)^{12} - (1+0.061208)^{10} / (1+0.061208)^{12} - 1]$$

$$D_k = 8000(0.219766011)$$

$$D_{10} = 1758.08$$

Solución b:

$$P = 12000$$

$$TEA = 0.24$$

$$TEB = ?$$

$$TEB = \sqrt[6]{1.24} - 1$$

$$TEB = 0.03650233$$

$$n = 24 \text{ bimestres.}$$

$$k = 18 \text{ bimestres}$$

$$D_{18} = ?$$

Aplicando la fórmula:

$$D_k = P [(1+i)^n - (1+i)^k / (1+i)^n - 1]$$

$$D_{18} = 12000[(1+0.03650233)^{24} - (1+0.03650233)^{18} / (1+0.03650233)^{24} - 1]$$

$$D_{18} = 12000(0.33542381)$$

$$D_{18} = 4025.09$$

26. Un préstamo de 10000 um., que genera una TNA de 24%, capitalizable trimestralmente debe amortizarse en el plazo de 3 años con cuotas uniformes trimestrales vencidas. Si decide cancelarse el préstamo después

de transcurridos 37 días de la décima cuota, calcule el importe del pago a efectuar.

Solución:

$$P = 10000 \text{ um.}$$

$$TNA = 0.24$$

$$TNT = 0.24/4 = 0.06$$

$$n = 3 \text{ años} = 12 \text{ trimestres}$$

$$K = 10 \text{ cuotas y 37 días, } 37/90 = 10.4111 \text{ trimestres}$$

$$D_k = ?$$

Aplicando la fórmula:

$$D_k = 10000[(1+i)^n - (1+i)^k / (1+i)^n - 1]$$

$$D_k = 10000[(1+0.06)^{12} - (1+0.06)^{10.4111} / (1+0.06)^{12} - 1]$$

$$D_k = 10000(0.17578826)$$

$$D_k = 1757.88$$

27. Un préstamo de 10000 um. debe amortizarse en el plazo de 3 años, con cuotas uniformes trimestrales vencidas. Al vencimiento de la octava cuota la deuda residual asciende a 4000,73 um. Calcule la TET aplicada al préstamo.

Solución:

$$P = 10000$$

$$n = 3 \text{ años} = 3 \cdot 4 = 12 \text{ trimestres.}$$

$$D_8 = 4000.73$$

Aplicando la fórmula:

$$D_k = P [(1+i)^n - (1+i)^k / (1+i)^n - 1]$$

$$D_8 = 10000[(1+i)^{12} - (1+i)^8 / (1+i)^{12} - 1]$$

$$4000.73 = 10000[(1+i)^{12} - (1+i)^8 / (1+i)^{12} - 1]$$

$$0.4073 = [(1+i)^{12} - (1+i)^8 / (1+i)^{12} - 1]$$

Con el método de prueba y error,, resulta $i = 0.05$

$$TET = 0.05$$

$$TET = 5 \%$$

Deuda extinguida en función de A1

28. Calcule la deuda extinguida al final de la décima cuota uniforme de un préstamo que devenga una TEA de 22%, cuya amortización correspondiente a la primera cuota uniforme mensual vencida fue 1500 um.

Solución:

$$TEA = 0.22$$

$$TNM, (1+TNM)^{12} - 1 = 0.22$$

$$TNM = \frac{12}{1.22} - 1$$

$$TNM = 0.01670896$$

$$A1 = 1500$$

$$E_{10} = ?$$

Aplicando la fórmula

$$E_k = A1 * FCS_{(i,k)}$$

$$E_{10} = 1500 * ((1 + 0.01670896)^{10} - 1 / 0.01670896)$$

$$E_{10} = 1500(10.7864057)$$

$$E_{10} = \mathbf{16179.61}$$

29. Halle la deuda extinguida al final de la octava cuota uniforme de un préstamo amortizable cada 45 días. La TEA es 28% y la primera cuota principal fue 800 um.

Solución

$$TEA = 0.28$$

$$TE45D = (1 + TEA/45)^8 - 1 = 0.28$$

$$TE45D = 0.03133854$$

$$A1 = 800$$

Aplicando la fórmula

$$E_k = A1 * FCS(i, K)$$

$$E_8 = 800 * ((1 + 0.03133854)^8 - 1 / 0.03133854) / 0.03133854$$

$$E_8 = 800(8.93468691)$$

$$E_8 = \mathbf{7147.75}$$

30. La deuda extinguida al final de la tercera cuota uniforme de un préstamo que devenga una TNA de 24% capitalizable trimestralmente, y amortizable con cuotas trimestrales vencidas es 3216.58 um. Calcule el importe de la primera amortización.

Solución

$$E_3 = 3216.58$$

$$TNA = 0.24$$

$$TNT = 0.06$$

$$A1 = ?$$

Aplicando la formula

$$E_k = A1 * FCS(i, k)$$

$$A1 = DK / FCS(i, k)$$

$$A1 = 3216.58 / ((1 + 0.06)^3 - 1 / 0.06)$$

$$A1 = 3216.58 / 3.1836$$

$$A1 = \mathbf{1010.36}$$

Deuda extinguida en función de R

31. Calcule la deuda extinguida al final de la novena cuota uniforme de un préstamo que se amortiza en el plazo de tres años y genera una TEM de 2%, con cuotas trimestrales vencidas de 2000 um.

Solución

$$TEM = 0.02$$

$$TET = (1+0.02)^3 - 1$$

$$TET = 0.061208$$

$$R = 2000$$

Aplicando la fórmula:

$$E_k = R (1+i)^{-n} FCS_{(i,k)}$$

$$E_k = 2000 / (1 + 0.061208)^{12} (((1 + 0.061208)^9 - 1) / 0.061208)$$

$$E_k = 2000 / 2.03988734 * (11.548923)$$

$$E_k = 11323.10$$

32. Calcule la deuda extinguida al final de la décima cuota uniforme de un préstamo que genera una TNM de 2% y se amortiza en 4 años con cuotas uniformes vencidas bimestrales de 3000 um.

Solución

$$TEM = 0.02$$

$$TNB = 0.04$$

$$R = 3000$$

$$n = 4 \text{ años} = 24 \text{ bimestres}$$

Aplicando la fórmula:

$$E_k = R (1+i)^{-n} FCS_{(i,k)}$$

$$E_k = 3000 / (1 + 0.0404)^{24} (((1 + 0.0404)^{10} - 1) / 0.0404)$$

$$E_k = 3000 / 2.56330416 * (12.0061071)$$

$$E_k = 14051.52$$

33. La deuda extinguida al final de la tercera cuota uniforme trimestral vencida es de 3216.58 um. Si el préstamo genera una TET de 6% y su plazo es 2 años, ¿Cuál es el importe de la cuota uniforme?

Solución

$$TEM = 0.02$$

$$TET = 0.06$$

$$E_3 = 3216.58$$

$$n = 2 \text{ años} = 8 \text{ trimestres.}$$

Aplicando la fórmula:

$$E_k = R (1+i)^{-n} FCS_{(i,k)}$$

$$3216.58 = R / (1 + 0.06)^8 (((1 + 0.06)^3 - 1) / 0.06)$$

$$3216.58 = R / 1.59384807 * 3.1836$$

$$R = 1610.36$$

Deuda extinguida en función de P

34. Calcule la deuda extinguida hasta la quinta cuota uniforme trimestral de un préstamo de 4000 um., que genera una TEM de 2% durante dos años y medio.

Solución

$$P = 4000$$

$$TEM = 0.02$$

$$TET = (1+0.02)^3 - 1$$

$$TET = 0.061208$$

$$n = 2 \text{ años y medio} = 10 \text{ trimestres.}$$

Aplicando la fórmula:

$$E_k = P[(1+i)^k - 1 / (1+i)^n - 1]$$

$$E_5 = 4000 [(1+0.061208)^5 - 1 / (1+0.061208)^{10} - 1]$$

$$E_5 = 4000(0.42628138)$$

$$E_5 = 1705.13$$

35. Un préstamo de 7000 um., que genera una TNM de 2% durante dos años, se amortiza con cuotas uniformes bimestrales. Calcule la deuda extinguida al final de la décima cuota.

Solución

$$P = 7000$$

$$TNM = 0.02$$

$$TNB = 0.04$$

$$n = 2 \text{ años} = 12 \text{ bimestres}$$

Aplicando la fórmula:

$$E_k = P [(1+i)^k - 1 / (1+i)^n - 1]$$

$$E_{10} = 7000 [(1+0.04)^{10} - 1 / (1+0.04)^{12} - 1]$$

$$E_{10} = 7000(0.79903251)$$

$$E_{10} = 5593.23$$

36. La deuda extinguida de un préstamo al final de la décima cuota es 5000 um. Calcule el importe del préstamo que genera una TEM de 1% y debe amortizarse en el plazo de 4 años con cuotas uniformes cuatrimestrales vencidas.

Solución

$$E_{10} = 5000 \quad TEM = 0.01$$

$$n = 4 \text{ años} = 12 \text{ cuatrimestres.}$$

$$TEC = (1 + 0.01)^4 - 1$$

$$TEC = 0.04060401$$

Utilizando la fórmula:

$$E_k = P [(1+i)^k - 1] / (1+i)^n - 1$$

$$5000 = P[(1 + 0.04060401)^{10} - 1] / (1 + 0.04060401)^{12} - 1$$

$$5000 = P(0.79850198)$$

$$P = 6261.73$$

37. Calcule la cuota interés y la cuota principal correspondiente a la sexta cuota uniforme vencida y la deuda extinguida y la deuda residual al inicio de la séptima cuota. El préstamo de 15000 um., que genera una TNA del 36% capitalizable trimestralmente, debe amortizarse en el plazo de 2 años con cuotas uniformes trimestrales vencidas.

Solución

$$P = 15000$$

$$TNA = 0.36$$

$$TNT = 0.36/4 = 0.09$$

$$n = 2 \text{ años} = 8 \text{ trimestres.}$$

Calculamos primero la cuota R:

$$R = P * FRC(i, n)$$

$$R = 15000[0.09 (1+0.09)^{12} / (1+0.09)^{12} - 1]$$

$$R = 2710.12$$

Elaboramos la tabla de amortización.

Nro.	Cuota	intereses	Amortización	Saldo
0	0	0	0	15000
1	2710,12	1350	1360,12	13639,88
2	2710,12	1227,5892	1482,5308	12157,3492
3	2710,12	1094,16143	1615,95857	10541,3906
4	2710,12	948,725157	1761,39484	8779,99578
5	2710,12	790,199621	1919,92038	6860,07541
6	2710,12	617,406786	2092,71321	4767,36219
7	2710,12	429,062597	2281,05740	2486,30479
8	2710,12	223,767431	2486,35257	0

✓ De la tabla $C_6ta = 617.41$, $Ck_6ta = 2092.71$

✓ Deuda extinguida al inicio de la séptima cuota: 10232.64

✓ Deuda residual al inicio de la séptima cuota: 4767.36

Calculo de n

38. Un préstamo de 15000 um., que cobra una TEM de 2.5%, será amortizado con unas cuotas bimestrales vencidas de 1948.47 um., ¿Cuántas cuotas serán necesarias para cancelar el préstamo?

Solución

$$P = 15000$$

$$TEM = 0.025, TEB = (1 + 0.025)^2 - 1$$

$$R = 1948.47 \text{ bimestrales}$$

$$n = ?$$

Aplicando la fórmula de anualidades vencidas, despejando el valor de n, a partir de P, se obtiene:

$$n = - \text{Log} [1 - P i / R] / \text{Log} (1 + i)$$

$$n = - \text{Log} [1 - 15000 * 0.050625 / 1948.47] / \text{Log} (1 + 0.050625)$$

$$n = - \text{Log} [0.61027114] / \text{Log} (1.050625)$$

$$n = -(-0.21447717 / 0.02144773)$$

$$n = 9.9999999$$

$$n = 10 \text{ cuotas bimestrales}$$

39. ¿Cuántas cuotas trimestrales vencidas de 3107 um., deben efectuarse para amortizar un préstamo de 12000 um., que devenga una TEM de 3%?

Solución:

$$P = 12000$$

$$TEM = 0.025$$

$$R = 3107, \text{ trimestrales}$$

$$n = ?$$

$$TET = (1 + 0.03)^3 - 1 = 0.092727$$

$$n = - \text{Log} [1 - P i / R] / \text{Log} (1 + i)$$

$$n = - \text{Log} [1 - 12000 * 0.092727 / 3107] / \text{Log} (1 + 0.092727)$$

$$n = - \text{Log} [0.64186547] / \text{Log} (1.0922727)$$

$$n = -(-0.19255599 / 0.03851167)$$

$$n = 4.9999999$$

$$n = 5 \text{ cuotas trimestrales}$$

40. El 2 de marzo se contrata un préstamo de 4000 um, que devenga una TEM de 1%, para amortizarla con cuotas uniformes vencidas de 500.75 um. cada 30 días. ¿Cuántas cuotas serán necesarias para cancelar el préstamo? Si el resultado es un número no entero. ¿en qué fecha se realizará el último pago?

Solución:

$$P = 4000$$

$$\text{Fecha del préstamo} = 02 \text{ de marzo}$$

$$R = 500.75 \text{ mensual}$$

$$TEM = 0.01$$

$n = ?$

$$n = -\log [1 - Pi / R] / \log (1 + i)$$

$$n = -\log [1 - 4000 * 0.01 / 500.75] / \log (1 + 0.01)$$

$$n = -\log [0.92011982] / \log (1.01)$$

$$n = -(-0.03615561 / 0.00432137)$$

$$n = 8.3666$$

8 cuotas y 11 días.

El último pago se realizará: 01 de abril, 01 de mayo, 30 de mayo, 29 de junio,

29 de julio, 28 de agosto, 27 de setiembre, 27 de octubre, 11 días después de la **última cuota será el 08 de noviembre.**

41. Un préstamo hipotecario de 50000 um., que devenga una TEM de 1,3%, debe amortizarse en el plazo de diez años con cuotas uniformes vencidas mensuales. El prestatario ofrece pagar 200 um., más sobre el importe de su cuota normal. Si se mantienen las demás condiciones, ¿en cuánto tiempo cancelará el préstamo hipotecario y en cuanto se reducirá los intereses?

Solución:

$$P = 50000$$

$$TEM = 0.013$$

$$n = 10 \text{ años} = 120 \text{ meses.}$$

Calculamos primero R normal

$$R = P * FRC(i, n)$$

$$R = 50000[0.013(1+0.013)^{120} / (1+0.013)^{120} - 1]$$

$$R = 50000(0.01650289)$$

$$R = 825.144$$

$$\text{Pago total} = 120 * 825.44 = 99017.34, I = 49,017.34$$

$$\text{Ahora } R = 1025.14$$

$$P = 50000$$

$$TEM = 0.013$$

$$n = ?$$

Aplicando la fórmula:

$$n = -\log [1 - Pi / R] / \log (1 + i)$$

$$n = -\log [1 - 50000 * 0.013 / 1025.14] / \log (1 + 0.013)$$

$$n = -\log [0.36594026] / \log (1.013)$$

$$n = -(-0.43658981 / 0.00560945)$$

$$n = 77.83 \text{ meses.}$$

$$\text{Pago total} = 77.83 * 1025.14 = 79786.65, \text{ intereses, } 29786.65$$

$$\text{Pago intereses menos: } 49017.34 - 29186.65 = 19830.69$$

Calculo de i

42. Un préstamo de 50000um, que devenga una TEA de 18%, debe amortizarse en el plazo de dos años con cuotas uniformes semestrales vencidas. Las condiciones adicionales del préstamo establecen una retención de 5000 um., importe que debe aplicarse al pago de la última cuota del préstamo. Calcule la verdadera TEA del financiamiento.

Solución

$$P = 50000$$

$$TEA = 0.18$$

$$TES, (1+TES)^2 - 1 = 0.18$$

$$TES, 0.08627805$$

$$n = 2 \text{ años } 4 \text{ semestres}$$

$$\text{Retención de } 5000$$

$$\text{El préstamo verdadero es } 50000 - 5000 = 45000$$

$$R = P * FRC(i, n)$$

$$R = 50000[0.08627805 (1+0.08627805)^4 / (1+0.08627805)^4 - 1]$$

$$R = 50000(0.30615075)$$

$$R = 15307.54.54$$

$$\text{Calculando la TES,}$$

$$45000 = 15307.54/(1+i)^1 + 15307.54/(1+i)^2 + 15307.54/(1+i)^3 + 10307.54/(1+i)^4$$

$$TES = 0.101165954$$

$$TEA = (1 + 0.101165964)^2 - 1$$

$$TEA = 21.257\%$$

Importe de la última cuota uniforme con n no entero

43. Un préstamo de 6000 um, que devenga una TEM de 4%, será amortizado con cuotas uniformes vencidas de 1000 um cada 45 días.
- Calcule el número de cuotas necesarias para cancelar el préstamo.
 - ¿Cuántos días contiene el último periodo de renta?
 - Si el préstamo fue otorgado el 1 de marzo, ¿en qué fecha vencerá la última cuota?

Solución

$$P = 6000$$

$$TEM = 0.04$$

$$TEA = (1+0.04)^{12} - 1$$

$$TEA = 0.60103222$$

$$TE_{45D}, (1+TE_{45D})^8 - 1 = 0.60103222$$

$$TE_{45D}, ^8/ 1.60103222 - 1$$

$$TE_{45D} = 0.06059606$$

$$R = 1000 \text{ cada } 45 \text{ días}$$

a.

Aplicando la fórmula:

$$P = R \cdot FRC$$

$$6000 = 1000[(1 + 0.06059606)^8 - 1] / 0.06059606 (1 + 0.06059606)^8$$

$$6 = [(1 + 0.06059606)^n - 1] / 0.06059606 (1 + 0.06059606)^n$$

si n = 7.6811

$$6 = 6.005, \text{ se igualan}$$

$$0,6811 \cdot 45 = 30.66495 \text{ días.} = 31 \text{ días}$$

$$b. \quad 0,6811 \cdot 45 = 30.66495 \text{ días.} = \mathbf{31 \text{ días}}$$

c. Del 1ro de marzo transcurren hasta 7.6811 cuotas es 8 cuotas de 45 días, vencerá el 10 de febrero del año siguiente.

Cuota uniforme cuando el préstamo se desembolsa en partes

44. Calcule la cuota uniforme de un préstamo de 6000 um., que devenga una TNA del 24% capitalizable mensualmente y que se debe amortizar en el plazo de medio año con cuotas uniformes mensuales vencidas. El cronograma de desembolsos parciales del préstamo es el siguiente 31 de agosto, 1000 um.; 6 de setiembre, 3000 um, 22 de setiembre, 2000 um.

Solución

$$P = 6000$$

$$TNA = 0.24$$

$$TNM = 0.02$$

$$n = \frac{1}{2} \text{ año} = 6 \text{ meses.}$$

Desembolsos:

31 de agosto, 1000

6 de setiembre, 3000

22 de setiembre, 2000

$$R = ?$$

Tabla de amortización:

Se actualizan los desembolsos al 31 de agosto

$$P = 1000 + 3000/(1+0.02)^{6/30} + 2000/(1+0.02)^{22/30}$$

$$P = 5959.31$$

$$R = P \cdot FRC(i, n)$$

$$R = 5959.31[0.02(1+0.02)^6 / (1.02)^6 - 1]$$

$$R = 5959.31 (0.17852581)$$

$$\checkmark \quad \mathbf{R = 1063.89}$$

Ilustración de la tabla. Ud puede completarla.*

Fecha	Desembol	Cuota	Amortización	Intereses	Saldo	TNM	=
-------	----------	-------	--------------	-----------	-------	-----	---

/Nro. de cuota	so					0.02
31 de agosto/0	1000	0	0	0	5959.31	
06 setiembre	3000	0	0	0		
22 setiembre	2000	0	0	0		
22 octubre/1	0	1063.89	943.89	120	5015.42	
21 Nov /2		1063.89				
21 Dic/3		1063.89				
20 Enero/4		1063.89				
20 Febrero/5		1063.89				
22 Marzo/6		1063.89				
TOTALES						

- El problema no pide la tabla, pero usted puede completarla.

45. Prepare la tabla de amortización de un préstamo de 9000 um., que genera una TNA de 18%, capitalizable bimestralmente y debe amortizarse en el plazo de 18 meses con cuotas uniformes trimestrales vencidas. El cronograma de desembolsos parciales es el siguiente: 24 de setiembre, 4000 um; 15 de noviembre, 2000 um.; 20 de enero, 3000um.

Solución

$$P = 9000$$

$$TNA = 0.18$$

$$TNB = 0.18/6 = 0.03$$

$$TEA = (1+0.03)^6 - 1 = 0.1940523$$

$$TET, (1+TET)^4 - 1 = 0.1940523$$

$$TET = \sqrt[4]{1.1940523} - 1$$

$$TET = 0.04533583$$

$$n = 18 \text{ meses, } 6 \text{ trimestres.}$$

Desembolsos:

24 de setiembre, 4000

15 de noviembre, 2000

20 de enero, 3000

$$R = ?$$

Actualizamos todos los desembolsos al 24 de setiembre

$$P = 4000 + 2000/(1+0.04533583)^{0.57777} + 3000/(1+0.04533583)^{1.31111}$$

$$P = 4000 + 1949.41544 + 2830.57531$$

$$P = 8780$$

$$R = P \cdot FRC$$

$$R = 8780[0.04533583(1+0.04533583)^6 / (1.004533583)^6 - 1]$$

$$R = 8780(0.19408852)$$

$$R = 1704.09$$

Tabla de amortización:

Fecha/Nro.	Desembolso	Cuota	Interés	Amortización	Saldo	Actualizando
24/09	4000	0	0		8780	0
15/11	2000	0	0			52 días
20/01	3000	0	0			118 días
1		1704.09	398.05	1306.04	7473.96	
2		1704.09	338.84	1365.25	6108.71	
3		1704.09	276.94	1427.15	4681.56	
4		1704.09	212.24	1491.85	3189.71	
5		1704.09	144.61	1559.48	1630.23	
6		1704.09	73.91	1630.23	0.0	

Cuota uniforme cuando existen variaciones de tasas

46. Un préstamo de 7000 um., fue otorgado por un Banco el día 14 de abril para amortizarse con cuatro cuotas uniformes que deben pagarse cada fin de trimestre con una TEA de 20%. En la fecha de vencimiento de la primera cuota se conocen las fechas de variaciones de la TEA: 26 de abril, 19%; 26 de mayo, 21%; 13 de junio, 22%. Calcule el importe de la cuota uniforme.

Solución:

$$P = 7000$$

Fecha inicial: 14 de abril

$$n = 4 \text{ trimestres}$$

$$TEA = 0.20$$

$$TET, (1+TET)^4 - 1 = 0.20$$

$$TET = \sqrt[4]{1.20} - 1$$

$$TET = 0.04663514$$

$$TET = \sqrt[4]{1.19} - 1$$

$$TET = 0.0444478$$

$$TET = \sqrt[4]{1.21} - 1$$

$$TET = 0.04880885$$

$$TET = \sqrt[4]{1.22} - 1$$

$$TET = 0.05096913$$

Fecha de vencimiento de la 1ra cuota trimestral, 13 de julio

Capitalizamos el préstamo hasta la fecha del 1er vencimiento que es el 13 de julio,

$$P_1 = 7000[(1+0.04663514)^{0.13333333} (1+0.0444478)^{0.33333333} (1+0.04880885)^{0.20} (1+0.05096913)^{0.33333333}]$$

$$P = 7000(1.0478186)$$

$P_1 = 7334.47$, es el préstamo capitalizado

$$Ra = P_1 / (1+i)^*FRC$$

$$Ra = 7334.47 / (1+0.05096913)^* [0.05096913 (1+0.05096913)^4 / (1+0.05096913)^4 - 1]$$

$$\checkmark Ra = 1972.53$$

Los intereses de la 1ra cuota son: $7334.47 - 7000 = 334.47$

Elaboramos la tabla de amortización:

Fecha /Nro. de cuota	Tasa s	Días	Cuota	Amortizació n	Intereses	Saldo
14 de abril / 0	0.20					7000
26 de abril	0.19	12 días = =12/90 = 0.13333333				
26 de mayo	0.21	30 días = 30/90 = =0.33333333				
13 de junio	0.22	18 /90 = 0.20				
13 de julio/1	0.22	30 días = 30/90 = 0.33333333	1972.53	1638.06	334.47	5361.94
11 de oct./2	0.22		1972.53	1699.24	273.29	3662.70
09 Enero/3	0.22		1972.53	1785.85	186.68	1876.85
09 de abril / 4	0.22		1972.53	1876.85	95.68	0
TOTALES			7890.12	70000	890.12	

47. Un préstamo de 5000 um., se cobra con una TEA del 18% y debe amortizarse en el plazo de 2 años con cuotas uniformes trimestrales

vencidas. Cuando faltan 24 días para el vencimiento de la cuarta cuota, la TEA varía 16%. ¿Cuál será el importe de esa cuota a su vencimiento?

Solución:

$$P = 5000$$

$$TEA = 0.18$$

$$TET = {}^4/1.18 - 1$$

$$TET = 0.04224664$$

$$TEA = 0.16$$

$$TET = {}^4/1.16 - 1$$

$$TET = 0.03780199$$

$$n = 2 \text{ años} = 8 \text{ trimestres}$$

Cuando faltaban 24 días para el vencimiento de la cuarta cuota, la TEA es 0.16

Calculamos las cuotas como si no hubiera habido variación de tasas, luego hasta la fecha de cambio de tasa, calculamos el saldo insoluto o deuda residual y luego recalculamos las cuotas.

$$R = P \cdot FRC(i, n)$$

$$R = 5000[0.04224664 (1+0.04224664)^8 / (1+0.04224664)^8 - 1]$$

$$R = 749.54$$

En una tabla de amortización:

Nro. de cuota /días.	Tasa	Cuota	Amortización	Intereses TET = 0.04224664	Saldo
0	0.18				5000
1 / 90 días	0.18	749.54	538.31	211.23	4461.69
2 / 180 días	0.18	749.54	561.05	188.49	3900.64
3 / 270 días	0.18	749.54	584.75	164.79	3315.89
4 / 336 días	0.18	742.57			
4 / 360 días	0.16	742.57			3452.03
5 / 450 días	0.16	742.57			
6 / 540 días	0.16	742.57			
7 / 630 días.	0.16	742.57			
8 / 720 días.	0.16	742.57			

El saldo desde la tercera cuota QUE VA A LA CUARTA CUOTA LO CAPITALIZAMOS HASTA SU VENCIMIENTO.

$$P1 = 3315.89[(1+0.04224664)^{66/90} (1+ 0.03780199)^{24/90}]$$

$$\mathbf{P1 = 3452.03}$$

VERIFICAMOS LA DEUDA RESIDUAL DESPUES DE TERCERA CUOTA CON TET = 0.04224664.

$$D_3 = P[(1+i)^n - (1+i)^k] / [(1+i)^n - 1]$$

$$D_3 = 5000[(1+0.04224664)^8 - (1+0.04224664)^3] / [(1+0.04224664)^8 - 1]$$

$$D_3 = 5000(0.66317625)$$

$$\mathbf{D3 = 3315.89}$$

Calculamos ahora la cuotas restantes con la TET = 0.03780199

$$\mathbf{R_a = P / (1+i) * [(1+i)^n / (1+i)^n - 1]}$$

$$Ra = 3452.03 / (1+0.03780199) * [0.03780199(1+0.03780199)^5 / (1+0.03780199)^5 - 1]$$

$$Ra = 3326.28963 (0.22324192)$$

$$\checkmark \mathbf{Ra = 742.57}$$

48. Una máquina se vende al contado en 10000 um., se ofrece para su venta a crédito con una cuota inicial de 2000 um., y el saldo debe amortizarse con cuotas uniformes que vencen cada 30 días en el plazo de 10 meses. El 3 de marzo se efectúa una venta al crédito, con una TEA de 8% y posteriormente esta tasa sufre las siguientes variaciones: 16 de mayo, a 7,5%; el 16 de agosto, a 7%; el 16 de octubre, a 6,5% y el 16 de diciembre, a 6%. Prepare la tabla de amortización del préstamo.

Solución:

$$P = 10000$$

$$\text{Inicial} = 2000$$

$$\text{Saldo} = 10000 - 2000 = 8000$$

$$n = 10 \text{ meses.}$$

Variaciones de tasas; 16 de mayo 0.075, 16 de agosto, 0.07, 16 de octubre , 0.065, 16 de diciembre, 0.06.

Nuevo Saldo:

$$P = 8000$$

Fecha inicial: 03 de marzo

$$n = 10 \text{ meses}$$

$$\mathbf{TEA = 0.08}$$

$$\text{TEM, } (1+\text{TNM})^{12} - 1 = 0.08$$

$$\text{TEM} = \sqrt[12]{1.08} - 1$$

$$\text{TEM} = 0.00643403$$

$$\mathbf{TEA= 0.075}$$

$$\text{TEM, } (1+\text{TNM})^{12} - 1 = 0.075$$

$$TEM = 0.00604492$$

$$TEA = 0.07$$

$$TEM, (1+TNM)^{12} - 1 = 0.07$$

$$TEM = \sqrt[12]{1.07} - 1$$

$$TEM = 0.00565415$$

$$TEA = 0.065$$

$$TEM, (1+TNM)^{12} - 1 = 0.065$$

$$TEM = \sqrt[12]{1.065} - 1$$

$$TEM = 0.00526169$$

$$TEA = 0.06$$

$$TEM, (1+TNM)^{12} - 1 = 0.06$$

$$TEM = \sqrt[12]{1.06} - 1$$

$$TEM = 0.00486755$$

Calculamos las cuotas uniformes según las tasas vigentes y vamos actualizando los saldos del préstamo según los cambios de tasa y recalculamos la cuota, así sucesivamente:

1RA Y 2DA CUOTA:

$$R = P \cdot FRC(i, n)$$

$$R = 8000[0.00643403(1+0.00643403)^{10} / (1.00643403)^{10} - 1]$$

$$R = 8000(0.10357276)$$

✓ **R = 828.58**, las dos primeras cuotas

El saldo se capitaliza hasta la 5ta cuota con la tasa 0.075:

$$P1 = 6440.78 (1 + 0.00643403)^{0.46666667} * (1 + 0.00604492)^{2.53333333} = 6559.47$$

Este valor se debe actualizar al momento 0 y luego recalculamos las cuotas

$$R1 = 6559.47 / ((1+0.00604492)^3 * [0.00604492(1+0.00604492)^8 / ((1.00604492)^8 - 1)])$$

$$R1 = 827.30$$

Luego el nuevo saldo después de la cuota 5, se capitaliza hasta el vencimiento de la 7ma cuota con variaciones de tasa y se vuelven a calcular las cuotas 6ta y 7ma.

$$P2 = 4062.54 [(1+0.00604492)^{0.53333333} (1+0.00565415)^{1.46666667}]$$

$$P2 = 4109.46$$

Calculamos R2:

$$R2 = 4109.46 / ((1+0.00565415)^2 * [0.00565415(1+0.00565415)^5 / ((1.00565415)^5 - 1)])$$

$$R2 = 826.51$$

Seguimos la secuencia el nuevo saldo después de la cuota 7, se capitaliza hasta el vencimiento de la 9va. cuota con variaciones de tasa y se vuelven a calcular las cuotas 8 y 9va.

$$P3 = 2451.76 [(1+0.00565415)^{0.5666667} (1+0.00526169)^{1.43333333}]$$

$$P3 = 2478.17$$

Calculamos R3:

Fecha /Nro. de cuota	Tasas	Días	Cuota	Amortización	Intereses	Saldo
03 de marzo/0	0.08					8000
02 de abril / 1	0.08	30 días	828.58	777.11	51.47	7222.89
02 de mayo/ 2	0.08	30 días	828.58	782.11	46.47	6440.78
16 de mayo	0.075	14 días = 0.46666667			19.31	
01 de junio/3	0.075	16 días = 0.53333333 mes	827.30	787.20	20.82	5653.58
01 de julio /4	0.075	30 días	827.30	793.13	34.18	4860.46
31 de julio /5	0.075	30 días	827.30	797.92	29.38	4062.54
16 de agosto	0.07	16 días			13.08	
30 de agosto/6	0.07	14 días	826.51	80.70	10.74	3259.84
29 setiembre/7	0.07	30 días	826.51	808.08	18.43	2451.76
16 de octubre	0.065	17 días = 0.5666667			7.85	
29 de octubre/8	0.065	13 días = 0.43333333 mes	826.05	812.61	5.60	1639.15
28 de noviembre /9	0.065	30 días	826.05	817.43	8.62	821.73
16 de diciembre	0.06	18 días = 0.6			2.59	
28 de diciembre/10	0.06	12 días = 0.4 mes	825.92	821.73	1.60	0.00
TOTALES						

$$R2 = 2478.17 / (1+0.00526169)^2 * [0.00526169] (1+0.00526169)^3 / 1.00526169^3 -- 1$$

$$R2 = 826.05$$

Por último calculamos la 10ma. Cuota

Como queda de saldo de capital 821.73 después de la 9va cuota

Entonces la décima cuota es 821.73 + 2.59 + 1.60 de intereses, total cuota

10,

$$D10 = 825.92.$$

Pagos en fechas anteriores al vencimiento de la cuota uniforme

49. Un préstamo de 5000 um. , cuya tasa de cobro es de 8% efectivo trimestral, se otorga el 23 de agosto para amortizarse en cuatro meses con cuotas uniformes que vencen cada 30 días. Calcule el importe del primer y segundo pago si el primero se efectúa el día 20 de setiembre y el segundo se efectúa exactamente el día de su vencimiento.

Solución:

$$P = 5000$$

$$TET = 0.08$$

$$TEM, (1+TEM)^3 - 1 = 0.08$$

$$TEM = 0.02598557$$

Fecha del préstamo: 23 de agosto

$$n = 04 \text{ meses}$$

Primer pago: 20 de setiembre

Segundo pago: 22 de octubre.

Calculamos las cuotas normales:

$$R = P \cdot FRC(i, n)$$

$$R = 5000 \cdot [0.02598557 (1+0.02598557)^4 / (1+0.02598557)^4 - 1]$$

$$R = 1332.25, \text{ desde la 2da a la cuarta}$$

Actualizamos la 1era cuota al 20 de setiembre desde el 22 setiembre, 2 días

$$= 2/30 = 0.06666667$$

$$R_1 = 1332.25 / (1+0.02598557)^{0.06666667}$$

$$R_1 = 1329.97$$

50. Un préstamo de 2000 um, que genera una TEM de 3% y se amortiza en el plazo de 4 meses con cuotas uniformes que vencen cada 30 días, tuvo el siguiente cronograma de desembolsos: 20 de noviembre, 500 um; 3 de diciembre, 1500 um. Si la TEM disminuye a 2,5% el 1 de diciembre, y el cliente cancela el importe de la primera cuota el 17 de diciembre, calcule el importe de la primera cuota y formule en esa fecha la nueva tabla de amortización.

Solución:

$$P = 2000$$

$$TEM = 0.03$$

$$TEM = 0.025$$

$$n = 04 \text{ meses}$$

Capitalizamos todos los desembolsos hasta la fecha del último desembolso

$$P = 500[(1+0.03)^{11/30} (1+0.025)^{2/30}] + 1500$$

$$P = 506.28 + 1500$$

$$P = 2006.28$$

Calculamos el valor de R, con TEM = 0.025 y n = 4

$$R = P \cdot FRC(i, n)$$

$$R = 2000[0.025(1+0.025)^4 / (1+0.025)^4 - 1]$$

$$R = 2000(0.26581788)$$

$$R = 533.31$$

$$R1 = 533.31 / (1+0.025)^{0.53333333}$$

$$R1 = 526.33$$

Para las cuotas de la 2da a la 4ta, calculamos con el Nuevo saldo.

$$R = P \cdot FRC(i, n)$$

$$R = 1506.61 [0.025(1+0.025)^3 / (1+0.025)^3 - 1]$$

$$R = 1506.61 (0.35013777)$$

$$R2- 4 = 527.5$$

Tabla de amortización:

Fecha/Nro. de cuota.	Desembolso	Tasa	Cuota	Devolución de capital	Intereses	Saldo
20/11 / 0	500	0.03	-	-	--	500
01/12 / 0		0.025	-	-	-	-
03/12 / 0	1500	0.025	-	-	6.28	2000.00
17/12 / Adelanta	0		526.33	493.39	32.94	1506.61
02/01 /cuota 1	0					
01/02 / cuota 2	0		527.50	489.84	37.66	1016.77
03/03 / cuota 3	0		527.50	502.08	25.42	514,69
02/04 / cuota 4	0		527.50	514.69	12.81	0
TOTALES				2000		

Pagos cuyos importes son mayores al importe de la cuota uniforme

51. Un préstamo de 6000 um., que genera una TEM de 2%, debe amortizarse en el plazo de dos años con cuotas uniformes trimestrales vencidas. Formula su correspondiente tabla de amortización, pero considere que al vencimiento de la primera cuota uniforme el pago debe ser 1500 um.

Solución:

$$P = 6000$$

$$TEM = 0.02$$

$$TET = (1+0.02)^3 - 1$$

$$TET = 0.061208$$

$$n = 2 \text{ años} = 8 \text{ trimestres}$$

$$\text{Pago de 1ro cuota} = 1500$$

Debe Calcularse el interés de la primera cuota que resulta 367.25 ($6000 \cdot 0.061208$) y luego restarlo de 1500, para obtener el saldo que será distribuido en 07 cuotas uniformes

Nuevo saldo = $6000 - 1132.75 = 4867.25$

$R = P \cdot FRC(0.061208, 7)$,

$R = 4867.25 [0.061208 (1+0.061208)^7 / (1+0.061208)^7 - 1]$

✓ **R = 875.64**

Tabla de amortización

No. de cuota	Cuota	Amortización.	Intereses	Saldo
0			TET = 0.061208	6000
1	1500	1132.75	367.25	4867.25
2	875.64	577.73	297.91	4289.52
3	875.64	613.09	262.55	3676.43
4	875.64	650.61	225.03	3025.82
5	875.64	690.44	185.20	2335.38
6	875.64	732.69	142.94	1602.69
7	875.64	777.54	98.09	825.14
8	875.64	825.14	50.50	0.00

52. Al vencimiento de la segunda cuota uniforme trimestral de un préstamo bancario de 5000 um, que genera una TEQ de 1% y debe amortizarse en el plazo año y medio, se cancela el importe de 1300 um. Si el préstamo pago oportunamente su primera cuota, calcule el importe de la cuotas por devengar.

Solución:

$P = 5000$

$TEQ = 0.01$

$TET = (1+0.01)^6 - 1 = 0.06152015$

$n = 1 \text{ año y medio} = 6 \text{ trimestres.}$

Devolución de capital al vencimiento de la 2da cuota trimestral, se pagó 1300

Calculo de R

$R = P \cdot FRC$

Se pagó oportunamente la 1ra.cuota

$D2 = ?$

Calculamos las cuotas normales

$R = 5000 [0.06152015 (1+0.06152015)^6 / (1+0.06152015)^6 - 1]$

$R = 5000(0.20433493)$

$R = 1021.67$

El saldo después de la segunda cuota al pagar 1300. Es 3249,60

Calculamos la nueva cuota con $n = 4$

$$R = 3249.60 [0.06152015 (1+0.06152015)^4 / (1+0.06152015)^4 - 1]$$

$$R = 3249.60 (0.28959671)$$

$$R = 941.07$$

Ya había cancelado 1300.

Elaboramos la tabla:

Nro.	Cuota	Intereses	Amortización	Saldo
0				5000
1	1021.67	307.60	714.07	4285.93
2	1300.00	263.67	1036.33	3249.60
3	941.07	199.91	741.16	2508.44
4	941.07	154.32	786.75	1721.69
5	941.07	105.92	835.15	886.54
6	941.07	54.53	886.54	0.00
TOTALES	6085.95	1085.95	5000.00	

Cuotas uniformes anticipadas en periodos uniformes

53. Calcule la cuota uniforme anticipada mensual de un préstamo de 4000 um, que genera una TEM de 1% y debe amortizarse en el plazo de 8 meses.

Solución:

$$P = 4000$$

$$TEM = 0.01$$

$$N = 08 \text{ meses}$$

$$Ra = ?? \text{ Mensual}$$

Aplicando la fórmula:

$$Ra = P / (1+i) * [i(1+i)^n / (1+i)^n - 1]$$

$$Ra = 4000 / (1+0.01) [0.01(1+0.01)^8 / (1+0.01)^8 - 1]$$

$$Ra = 4000 / (1.01) * (0.13069029)$$

$$Ra = 517.59$$

54. Una empresa necesita un financiamiento de 5000 um, que puede obtenerse de una institución crediticia bajo el sistema de cuotas uniformes mensuales anticipadas, a una TEM de 3%. Si el crédito debe amortizarse en el plazo de un año ¿Cuál será el importe del préstamo bruto que le permita obtener el importe neto de 5000 um y cual el importe de la renta uniforme?

Solución:

$$P = 5000$$

$$TEM = 0.03$$

n = 12 meses

Ra=?? Mensual

Aplicando la fórmula:

$$Ra = P/(1+i) * [i(1+i)^n / (1+i)^n - 1]$$

$$Ra = 5000/(1+0.03) * [0.01(1+0.03)^{12} / (1+0.03)^{12} - 1]$$

$$Ra = (5000+Ra) / (1.03) * (0.10046209)$$

Operando y resolviendo

$$1.03Ra = 5000 * 0.10046209 + 0.10046209Ra$$

$$0.92953791Ra = 502.310427$$

$$Ra = 540.39$$

$$P = 5540.39$$

55. Un préstamo de 5000 um., que devenga una TEM de 1%, debe amortizarse en el plazo de 08 meses con cuotas uniformes mensuales anticipadas. Si después de transcurridos 12 días del vencimiento de la quinta cuota, la TEM se eleva a 1,5%, calcule la deuda residual en esa fecha, el importe de las cuotas por devengar y formule la tabla de amortización con los cambios de tasas.

Solución:

$$P = 5000$$

$$TEM = 0.01$$

$$n = 08 \text{ meses}$$

$$Ra = ? , \text{ Mensual}$$

La tasa cambia a 1.5% después de 12 días de transcurridos el vencimiento. De la quinta cuota

Aplicando la fórmula:

$$Ra = P/(1+i) * [i(1+i)^n / (1+i)^n - 1]$$

En una tabla de amortización:

Fecha	Tasa	Cuota	Devolución de Capital	Intereses	Saldo
0	0.01	0	0	0	5000
1	0.01	646.98	596.98	50	4403.02
2	0.01	646.98	602.9498	44.03	3800.07
3	0.01	646.98	608.98	38.00	3191.09
4	0.01	646.98	615.06	31.92	2576.06
5	0.01	646.98	621.22	25.76	1954.81
6	0.015	661.32	632.00	29.32	1322.81
7	0.015	661.32	641.48	19.84	681.33
8	0.015	661.32	641.48	10.21	0.00

Cálculos:

Intereses: Cuota 1, $5000 \cdot 0.01 = 50$

Cuotas desde la 1ra a la 5ta.

Aplicando la fórmula:

$$Ra = P/(1+i) \cdot [i(1+i)^n / (1+i)^n - 1]$$

$$Ra = 5000/(1+0.01)[0.01(1+0.01)^8 / (1+0.01)^8 - 1]$$

$$Ra = 5000/(1.01) \cdot (0.13069029)$$

$$Ra = 646.98$$

Luego, de la tabla tenemos la deuda residual es 1954.81

Calculamos las tres últimas cuotas con la tasa de 0.015

Aplicando la fórmula:

$$Ra = P/(1+i) \cdot [i(1+i)^n / (1+i)^n - 1]$$

$$Ra = 1954.81/(1+0.015)[0.015(1+0.015)^3 / (1+0.015)^3 - 1]$$

$$Ra = 1954.81/(1.015) \cdot (0.34338296)$$

$$Ra = 661.32$$

Cuotas uniformes vencidas en períodos variables

56. Calcule la cuota uniforme de un préstamo de 5000 um, que genera una TEM de 2% y se otorga el 26 de abril para amortizarse en año y medio con cuotas que vencen el 26 de cada trimestre.

Solución:

$$P = 5000$$

$$TEM = 0.02$$

$$TET = (1+0.02)^3 - 1$$

$$TET = 0.061208$$

Fecha de préstamo, 26 de abril

n = 1 año y medio = 6 trimestres.

Vencimiento 26 de cada trimestre.

Calculamos los días que median entre cuota y cuota.

Fecha	26/04	26/07	26/10	26/01	26/04	26/07	26/10
Plazo	0	91	91	92	90	91	91
Acumulado	0	91	182	274	364	455	546

Calculamos el Factor de actualización de todas las cuotas:

$$FAS = 1/(1.061208)^{1.01111} + 1/(1.061208)^{2.02222} + 1/(1.061208)^{3.04444} + 1/(1.061208)^{4.0444} + 1/(1.061208)^{5.05555} + 1/(1.061208)^{6.06666}$$

$$FAS = 4.88742164$$

$$FRC = 1 / 4.88742164$$

$$FRC = 0.20460686$$

Entonces:

$$R = P \cdot FRC$$

$$R = 5000(0.20460686)$$

$$\checkmark R = 1023.03$$

57. Un préstamo de 8000 um, desembolsado el 26 de mayo, debe amortizarse con cuotas uniformes cuyos vencimientos son: 16 de junio, 13 de agosto, 31 de agosto, 16 de setiembre, 15 de octubre del mismo año. Prepare la tabla de amortización con una TEM de 2%.

Solución:

$$P = 8000$$

Fecha del préstamo ,26 de mayo.

$$TEM = 0.02$$

Calculamos los días que median ente cuota y cuota.

Fecha	26/05	16/06	13/08	31/08	16/09	15/10
Plazo	0	21	58	18	16	29
Acumulado	0	21	79	97	113	142

Calculamos el Factor de actualización de todas las cuotas :

$$FAS = 1/(1.02)^{0.7} + 1/(1.02)^{2.633333} + 1/(1.02)^{3.233333} + 1/(1.02)^{3.766666} + 1/(1.02)^{4.733333}$$

$$FAS = 4.71205186$$

$$FRC = 1 / 4.88742164$$

$$FRC = 0.21222177$$

Entonces:

$$R = P \cdot FRC$$

$$R = 8000(0.21222177)$$

$$\checkmark R = 1697.77$$

Tabla de amortización:

Fecha	Tasa	Cuota	Devolución de Capital.	Intereses	Saldo
0/26 de mayo	0.02				8000
1/16 de junio	0.02	1697.77	1537.77	160	6462.23
2/13 de agosto	0.02	1697.77	1568.53	129.24	4893.70
3/31 de agosto	0.02	1697.77	1599.93	97.84	3293.77
4/ 16 de setiembre	0.02	1697.77	1631.90	65.87	1661.87
5/ 15 de octubre	0.02	1697.77	1661.87	35.90	0.00

TOTAL		8488.85	8000	488.85	
-------	--	---------	------	--------	--

Cuotas uniformes diferidas en períodos uniformes

58. Calcule la cuota uniforme de un préstamo de 30000 um. que genera una TEA de 12% otorgado por un organismo internacional a una empresa estatal para ejecutar un proyecto social. El crédito debe amortizarse en el plazo de 5 años, con cuotas uniformes semestrales vencidas y el plazo total del crédito incluye dos periodos diferidos.

Solución:

$$P=30000$$

$$TEA=0.12$$

$$TNS, (1+TNS)^2 - 1 = 0.12$$

$$TNS = \sqrt[2]{1.12} - 1$$

$$TNS = 0.05830052$$

$$n = 5 \text{ años} = 5 \times 2 = 10 \text{ semestres.}$$

$$K=2$$

Aplicando la fórmula:

$$R = P (1+i)^k * [i(1+i)^n / (1+i)^n - 1]$$

$$R = 3000(1+0.05830052)^2 * [0.05830052(1+0.05830052)^8 / (1+0.05830052)^8 - 1]$$

$$R = 30000(1.11999999)(0.1599545)$$

$$\checkmark \quad R = 5374.47$$

59. Un préstamo de 10000 um. genera una TEM de 1% y debe amortizarse en el plazo de dos años con cuotas bimestrales uniformes vencidas, el plazo total incluye tres cuotas diferidas. Calcule el importe de la cuota uniforme si el préstamo se desembolsó en dos partes: la primera de 7000 um. y la segunda de 3000 um. transcurrido 37 días después del primer desembolso.

Solución:

$$P = 10000$$

$$TEM = 0.01$$

$$TEB = (1.01)^2 - 1$$

$$TEB = 0.0201$$

$$n = 2 \text{ años} = 12 \text{ bimestres.}$$

$$k = 3, n = 9$$

Desembolsos:

Primera parte, 7000, momento 0

Segunda parte, 3000, 37 días después del primer desembolso.

Capitalizamos el primer y segundo desembolso hasta el final del periodo 3, inicio del periodo 4, que es el nuevo momento cero, ya que son tres periodos diferidos:

$$P1 = 7000(1+0.01)^{180/30} + 3000(1+0.01)^{143/30}$$

$$P1 = 10576.36$$

Calculamos las cuotas con $P1 = 10576.36$

$$R = P * FRC(i, n)$$

$$R = 10576.36 (0.0201 (1+0.0201)^9 / (1+0.0201)^9 - 1)$$

$$R = 10576.36 (0.12257392)$$

$$\checkmark R = 1296.39$$

Tabla de amortización:

Previo el capital se convierte ahora en 10576.36, por los intereses de los pagos diferidos, al capitalizar los desembolsos al termino de las 3 primeros periodos bimestrales.

Nro.	Fecha	Desembolso	Cuota	Amortización	Intereses	Saldo
	0	7000				
	37 días después	3000			576.36	P₁
0						10576.36
1			1296.39	212.58	1083.81	9492.55
2			1296.39	190.80	1105.59	8386.97
3			1296.39	168.58	1127.81	7259.15
4			1296.39	145.91	1150.48	6108.67
5			1296.39	122.78	1173.61	4935.07
6			1296.39	99.19	1197.20	3737.87
7			1296.39	75.13	1121.26	2516.61
8			1296.39	50.58	1245.81	1270.81
9			1296.39	25.58	1270.81	0.00
TOTALES			11667.51	1091.15	10576.36	

60. Una empresa recibe un préstamo de 20000 um para cancelarlo en el plazo de 4 años con cuotas uniformes que deben pagarse cada fin de trimestre. La TET será 4% durante los dos primeros años, 5% el tercer año y 6% el cuarto año. La primera cuota vencerá al finalizar el sexto mes. Calcule el importe de las cuotas uniformes.

Solución

$$P = 20000$$

$$n = 4 \text{ años} = 16 \text{ trimestres}$$

$$TET = 0.04, n = 1,2$$

$$TET = 0.05, \text{tercer año}$$

$$TET = 0.06, \text{cuarto año}$$

Vencimiento de la 1ro cuota, 2 trimestres, $k = 1$ diferido

Aplicando la fórmula:

Calculamos las cuotas uniformes para los años según las tasas

Entonces:

Para los dos primeros años:

$$R = P (1+i)^k [(i(1+i)^n / (1+i)^n - 1)]$$

$$n = 15$$

$$k = 1$$

$$R = 20000(1 + 0.04)^1 [0.04 (1+0.04)^{15} / (1+0.04)^{15} - 1]$$

✓ $R = 1870.77$, las 7 primeras cuotas para los dos primeros años.

Luego calculamos el saldo del préstamo para las 8 cuotas restantes:

$$P = R \cdot FAS(i, n)$$

$$P = 1870.77 [(1+0.04)^8 - 1 / 0.04 (1+0.04)^8]$$

$$P = 12595.41$$

R, para el año 3, 4 trimestres:

$$R = 12595.41 [0.05 (1+0.05)^8 / (1+0.04)^8 - 1]$$

$$R = 1948.78468$$

✓ $R = 1948.79$

Entonces para el tercer año: 4 cuotas trimestrales de 1948.79

Después nos quedan 4 cuotas del cuarto año con tasa 0.06

Calculamos el saldo del préstamo:

$$P = R \cdot FAS(i, n)$$

$$P = 1948.79 [(1+0.05)^4 - 1 / 0.05 (1+0.04)^4]$$

$$P = 6910.31$$

R, para el año 4, 4 trimestres:

$$R = 6910.31 [0.06 (1+0.06)^4 / (1+0.06)^4 - 1]$$

✓ $R = 1994.26$

Sistema de cuota principal uniforme

61. Prepare la tabla de amortización de un préstamo de 5000 um., que genera una TEM de 4% y será cancelado en el plazo de 2 años con amortizaciones uniformes trimestrales vencidas. El primer desembolso de 3000 um., se efectuó el 9 de marzo, el segundo desembolso de 1500 um. el 14 de abril, y el último desembolso de 500 um. el 18 de junio del mismo año. Las variaciones de tasas se produjeron en las siguientes fechas: el 30 de marzo, 3,5%; el 24 de abril, 3% y el 6 de junio, 3,9%.

Solución:

$$P = 5000$$

$n = 8$ trimestres

Actualizamos todos los desembolsos al momento del 1er desembolso:

Fechas	Desembolsos	Plazo	TEM	TET	TET
09 de marzo	3000	0	0.04	$(1+0.04)^3$	0.124864
30 de marzo		21 días	0.035	$(1+0.035)^3$	0.10871788
14 de abril	1500	15 días	0.035		
24 de abril		10 días	0.03	$(1+0.03)^3$	0.092727
06 de junio		43 días	0.039	$(1+0.039)^3$	0.12162232
18 de junio	500	12 días.	0.039		

$$P = 3000 + 1500 / (1 + 0.10871788)^{15/90} (1 + 0.124864)^{21/90} + 500 / (1 + 0.12162232)^{12/90} * (1 + 0.092727)^{43/90} * (1 + 0.10871788)^{25/90} * (1 + 0.124864)^{21/90}$$

$$P = 3000 + 1434.49 + 446.05$$

$$P = 4880.54$$

$$\text{Amortización} = 4880.54 / 8 = 610.06$$

$$P = 3000 + 1500/(1 + 0.1015)^{15/90} (1 + 0.12)^{21/90} \\ + 500/(1 + 0.117)^{12/90} * (1 + 0.09)^{43/90} * (1 + 0.105)^{25/90} * (1 + 0.12)^{21/90}$$

$$P = 3000 + 1437.50 + 455.66$$

$$P = 4893.16$$

$$\text{Amortización} = 4893.16 / 8 = 611.65$$

Tabla de amortización:

Nro. de cuota	Tasa TET	Amortización	Intereses	Cuota	Saldo
0					5000
1	0.1248	611.65	106.84	718.49	4388.35
2	0.1216	611.65	533.62	1145.27	3776.80
3	0.1216	611.65	459.25	1070.90	3165.15
4	0.1216	611.65	384.88	996.53	2553.50
5	0.1216	611.65	310.51	922.16	1941.65
6	0.1216	611.65	236.10	847.75	1330.20
7	0.1216	611.65	161.75	773.40	718.55
8	0.1216	611.65+107	87.38	806.03	0.00

Sistemas de cuota interés uniforme

62. Una empresa emitió bonos por un importe de 100000 um, que rinden una TEA de 7% con intereses que deben pagarse cada 90 días. Prepare la tabla de amortización si los bonos deben redimirse al cabo de dos años.

Solución:

$$TEA = 0.07$$

TET,

$$(1 + TNT)^4 - 1 = 0.07$$

$$TNT = \sqrt[4]{1.07} - 1$$

$$TNT = 0.01705853$$

$$N = 2 \text{ años} = 8 \text{ trimestres.}$$

Intereses cada 90 días, trimestrales

$$I = 100000 * 0.01705853$$

$$\checkmark I = 1705.85$$

Elaboramos la tabla de amortización:

Nro.	Intereses.	Amortización	Cuota	Saldo
0	0	0	0	100000
1	1705.85	0	1705.85	100000
2	1705.85	0	1705.85	100000

3	1705.85	0	1705.85	100000
4	1705.85	0	1705.85	100000
5	1705.85	0	17905.85	100000
6	1705.85	0	1705.85	100000
7	1705.85	0	1705.85	100000
8	1705.85	100000	101705.85	0

Sistema de cuotas variables

63. Prepare una tabla de amortización de un préstamo de 10000 um, que genera una TET de 2% y debe amortizarse en el plazo de 2 años con cuotas que se incrementan en 200 um cada una.

Solución:

$$P = 10000$$

$$TET = 0.02$$

$$n = 2 \text{ años} = 8 \text{ trimestres}$$

$$G = 200$$

$$R = ?$$

Aplicando la fórmula:

$$R_G = G [1/i - n / (1+i)^n - 1]$$

$$R = 200 [1/0.02 - 8 / (1+0.02)^8 - 1]$$

$$R = 200(3.39608035)$$

$$R_G = 679.220$$

Las cuotas uniformes se calculan con 10000

$$R = P \cdot FRC(i, n)$$

$$R = 10000 \cdot [0.02 (1+0.02)^8 / (1+0.02)^8 - 1]$$

$$R = 10000(0.1365098)$$

$$R = 1365.098$$

El importe de la 1ra cuota es $R - R_G$

$1365.098 - 679,220 = 685.88$, y luego se incrementan de 200 en 200:

Tabla de amortización:

Nro.	Cuota	Intereses	Amortización	Saldo
0	0	0	0	10000
1	685.88	200	485.88	9514.12
2	885.88	190.28	695.60	8818.52
3	1085.88	176.37	909.51	7909.01
4	1285.88	158.18	1127.70	6781,31
5	1485.88	135.63	1350.25	5431.06
6	1685.88	108.62	1577.26	3853.80
7	1885.88	77.07	1808.81	2044.99
8	2085.88	40.90	2044.99	0.00
TOTALES				

64. Calcule el importe del gradiente aritmético convencional que debe aplicarse a un préstamo de 5000 um., que genera una TET de 3% y debe amortizarse en el plazo de un año y medio con cuotas trimestrales crecientes en progresión aritmética cuya primera cuota o cuota base es 800 um.

Solución:

$$P = 5000$$

$$TET = 0.03$$

$$n = 1 \text{ año y medio} = 6 \text{ trimestres}$$

$$R = 800$$

$$P = 800[(1+0.03)^6 - 1] / 0.03(1+0.03)^6$$

$$P = 4333.75$$

$$PG = 5000 - 4333.75$$

$$PG = 666.25$$

Aplicando la fórmula:

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

$$666.25 = G \left[\frac{1}{0.03} * [(1+0.03)^6 - 1] / 0.03(1+0.03)^6 - 6 / (1+0.03)^6 \right]$$

$$666.25 = G [33.3333 * [5.41719144 - 5.02490554]]$$

$$666.25 = G [33.3333 * (0.3922859)]$$

$$666.25 = G (13.0761968)$$

$$G = 666.25 / 13.0761968$$

$$G = 50.95$$

65. Un préstamo de 10000 um que devenga una TEM de 1% financiará la construcción de una casa-habitación en el plazo de tres años, con cuotas mensuales vencidas. En el primer año la cuota será el equivalente a 50% del sueldo básico familiar que en la fecha del desembolso del préstamo es 500 um. Calcule el gradiente de crecimiento aritmético mensual que incrementa las cuotas a partir del pago decimotercero y formule la tabla de amortización.

Solución:

$$P = 10000$$

$$TEM = 0.01$$

$$n = 3 \text{ años} = 36 \text{ meses}$$

Cuotas al primer año ,50% de Sueldo básico que es 500,

Cuotas del 1 al 12 meses, 250

$$R = 250 \text{ hasta el mes } 12$$

Primero calculamos el valor presente de las cuotas uniformes de 250

$$P = R * FAS(i, n)$$

$$P = 250[(1+0.01)^{36} - 1] / 0.01 (1+0.01)^{36}$$

$$P = 250(30.107505)$$

$$P = 7526.88$$

Valor presente de los gradientes:

$$10000 - 7526.88 = 2473.13 \text{ (REVISAR)}$$

Aplicando la fórmula:

$$PG = G\{1/0.01[(1+0.01)^{24} - 1 / 0.01 (1+0.01)^{24} - 24 / (1+0.01)^{24}\}$$

$$2473.13 = G \{234.18\}$$

$$G = 10.91$$

Tabla de amortización:

Nro. de cuota	Cuota	Amortización	intereses	Saldo
0				10000
1	250	150	100	9850
2	250	151.50	98.50	9698.50
3	250	153.02	96.99	9545.49
4	250	154.55	95.45	9390.94
5	250	156.09	93.91	9234.85
6	250	157.65	92.35	9077.20
7	250	159.23	90.77	8917.97
8	250	160.82	89.18	8757.15
9	250	162.43	87.57	8594.72
10	250	164.05	85.95	8430.67
11	250	165.69	84.31	8264.97
12	250	167.35	82.65	8097.62

Tabla de amortización desde la cuota 13 hasta la 36 con G = 10.91

	Cuota	Amortización	Intereses	Saldo = 8097.62
13	260.91	179.58	80.98	7918.04
14	271.82	192.64	79.18	7725.40
15	282.73	205.48	77.25	7519.92
16	293.64	218.44	75.20	7301.48
17	304.55	231.54	73.01	7069.95
18	315.46	244.76	70.70	6825.19
19	326.37	258.12	68.25	6567.07
20	337.28	271.61	65.67	6295.46
21	348.19	285.24	62.95	6010.23
22	359.1	299.00	60.10	5711.23
23	370.01	312.90	57.11	5398.33
24	380.92	326.94	53.98	5071.39
25	391.83	341.12	50.71	4730.28
26	402.74	355.44	47.30	4374.84
27	413.65	369.90	43.75	4004.94
28	424.56	384.51	40.05	3620.43

29	435.47	399.27	36.20	3221.16
30	446.38	414.17	32.21	2806.99
31	457.29	429.22	28.07	2377.77
32	468.2	444.42	23.78	1933.35
33	479.11	459.78	19.33	1473.57
34	490.02	475.28	14.74	998.29
35	500.93	490.95	9.98	507.34
36	511.84	506.77	5.07	0.58

66. En el siguiente diagrama de flujo de caja, calcule G, si R =1000 y TET = 4% formule la tabla de amortización.

Solución:

P = 10000

R = 1000

TET = 0.04

n = 8 trimestres

Calculamos el valor actual con gradientes,

$$10000 = R \left[\frac{(1+0.04)^2 - 1}{0.04(1+0.04)^2} \right] + (R+G) \left[\frac{(1+0.04)^2 - 1}{0.04(1+0.04)^2} \right] + \frac{1}{(1+0.04)^2} + \frac{1}{(1+0.04)^3} + \frac{1}{(1+0.04)^4} + \frac{1}{(1+0.04)^5} + \frac{1}{(1+0.04)^6} + \frac{1}{(1+0.04)^7} + \frac{1}{(1+0.04)^8}$$

$$(R + 2G) \left[\frac{(1+0.04)^2 - 1}{0.04(1+0.04)^2} \right] + \frac{1}{(1+0.04)^5} + \frac{R+3G}{(1+0.04)^7} + \frac{R+4G}{(1+0.04)^8}$$

$$10000 = 1.88609467R + 1.6767313R + 1.6767313G + 1.55023234R + 2G(1.55023234)$$

$$+ 0.75991781R + 3G(0.75991781) + 0.73069021R + 4G(0.73069021)$$

$$10000 = 1000(1.8860946 + 1.6767313 + 1.55023234 + 0.75991781 + 0.73069021) + G(1.6767313 + 2 \cdot 1.55023234 + 3 \cdot 0.75991781 + 4 \cdot 0.73069021)$$

$$10000 = 1000(6.60366625) + 9.97971024 G$$

$$10000 - 6603.666625 = 9.97971024G$$

$$3396.333375 = 9.97971024G$$

$$G = 321.24$$

Nro. de cuota	Cuota	Amortización	Intereses	Saldo
0	0	0	0	10000
2	1000	624	376	8776
3	1321.24	970.20	351.04	7805.80
4	1321.24	1009.01	312.23	6796.79
5	1642.48	1370.61	271.87	5426.18

6	1642.48	1425.43	217.05	4000.75
7	1963.72	1803.69	160.03	2197.06
8	2284.92	2197.06	87.86	0.00
TOTALES	12176.08	10000	2176.08	

Cuotas variables geométricamente

67. Prepare la tabla de amortización de un préstamo de 5000 um, que devenga una TEC de 4% y debe amortizarse en el plazo de 3 años y 4 meses con cuotas cuatrimestrales vencidas que experimentaran un crecimiento geométrico convencional de razón 1,02 en cada cuota.

Solución:

P = 5000

TEC = 0.04

n = 3 años y 4 meses = 10 cuatrimestres

g = 1.02

Calculamos la cuota:

$$R = P_g(1+i)^n * [g - 1 - i / g^n - (1+i)^n]$$

$$R = 5000(1+0.04)^{10} * [1.02 - 1 - 0.04 / (1.02)^{10} - (1+0.04)^{10}]$$

$$R = 5000(1.48024428) (0.07655506)$$

$$\checkmark R = 566.60$$

Tabla de amortización:

Nro. de cuota	Cuota	Amortización	Intereses	SALDO
0				5000
1	566.60	366.60	200	4633.40
2	577.93	392.59	185.34	4240.81
3	589.50	419.87	169.63	3280.94
4	601.28	448.44	152.84	3372.50
5	613.31	478.41	134.90	2894.09
6	625.57	509.81	115.76	2384.28
7	638.08	542.71	95.37	1841.57
8	650.85	577.19	73.66	1264.78
9	663.86	608.96	50.58	613.28
10	677.14	652.61	24.53	0.00

68. Calcule el importe que puede solicitarse en un préstamo que genera una TET de 4% amortizable en el plazo de dos años, con cuotas trimestrales vencidas cuya primera cuota es 1500 um, que se incrementara en una razón de 1,02 con relación a la anterior.

Solución:

$$P = 10000$$

$$TET = 0.04$$

$$n = 2 \text{ años} = 8 \text{ trimestres.}$$

$$R = 1500$$

$$g = 1.02$$

Aplicando la fórmula:

$$P_g = R / (1+i)^n * [g^n - (1+i)^n / g - 1 - i]$$

$$P_g = 1500 / (1+0.04)^8 * [(1.02)^8 - (1+0.04)^8 / 1.02 - 1 - 0.04]$$

$$Pg = 1096.03531 (9.84548347)$$

$$Pg = 10790.99$$

$$Pg = 10791$$

69. Un préstamo de 5000 um, que genera una TET de 5%, debe amortizarse en el plazo de año y medio con cuotas trimestrales vencidas crecientes geométricamente. Calcule la razón del gradiente de crecimiento geométrico convencional si la primera cuota o cuota base es 571.59 um.

Solución:

$$P = 5000$$

$$TET = 0.05$$

$$n = 1 \text{ año y medio} = 6 \text{ trimestres.}$$

$$R = 571.59$$

$$g = ?$$

Aplicando la fórmula:

$$5000 = 571.59 / (1+0.05)^6 * [g^6 - (1+0.05)^6 / g - 1 - 0.05]$$

$$11.7225252 = g^6 - 1.34009564 / g - 1 - 0.05$$

$$11.7225252 = g^6 - 1.34009564 / g - 0.95$$

$$\text{Resolviendo resulta } g = 1.03$$

70. ¿Con cuántas cuotas mensuales podrá amortizarse un préstamo de 10000 um, que devenga una TEM de 2% y cuya primera cuota de 892.16 um crezca geométricamente con una razón de 1.05 en cada mes?

Solución:

$$P = 10000$$

$$TEM = 0.02$$

$$R = 892.16$$

$$g = 1.05$$

$$n = ?$$

Aplicando la fórmula:

$$P_g = R / (1+i)^n * [g^n - (1+i)^n / g - 1 - i]$$

$$10000 = 892.16 / (1+0.02)^n * [(1.05)^n - (1+0.02)^n / 1.05 - 1 - 0.02]$$

$$\text{Tanteando resulta } n = 10$$

Suma de dígitos

71. Con el sistema de suma de dígitos prepare la tabla de amortización de un préstamo de 1000 um, que genera una TET de 5%. Los pagos deben efectuarse cada trimestre en el plazo de año y medio.

Solución

P = 1000 um.

TET = 0.05

n = 6 trimestres.

La suma de los dígitos resulta = $1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 = 21$

Elaboramos la tabla de amortización:

Periodos	Factor del dígito	Amortización	Intereses TET = 0.05	Cuota	SALDO
0					1000
1	1/21	47.62	50	97.62	952.38
2	2/21	95.24	47.62	142.86	857.14
3	3/21	142.86	42.86	185.72	714.28
4	4/21	190.48	35.71	226.19	523.80
5	5/21	238.09	26.19	264.28	285.71
6	6/21	285.71	14.28	299.99	0.00
TOTALES	Suma = 21	1000.00	216.66	1266.66	

72. Calcule la octava amortización de un préstamo de 8500 um, otorgado para amortizarse en doce cuotas mensuales, por el sistema de cuotas crecientes de suma de dígitos. La TEM es 2%.

Solución

P = 8500 um.

TEM = 0.05

n = 12 meses.

La suma de los dígitos resulta = $1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 + 8 + 9 + 10 + 11 + 12 = 78$

Elaboramos la tabla de amortización:

Tabla de amortización:

Periodos	Factor del dígito	Amortización	Intereses	CUOTA	SALDO
0					8500
1	1/78	108.97	425	533.97	8391.03
2	2/78	217.95	419.55	637.50	8173.08
3	3/78	326.93	408.65	735.58	7846.15

4	4/78	435.90	392.31	828.21	7410.25
5	5/78	544.87	370.51	915.44	6865.38
6	6/78	653.85	343.27	997.12	6211.53
7	7/78	762.82	310.57	1073.39	5448.71
8	8/78	871.79	272.44	1144.23	4576.92
9	9/78	980.77	228.85	1209.62	3596.15
10	10/78	1089.74	179.81	1269.55	2506.41
11	11/78	1198.72	125.32	1324.04	1307.69
12	12/78	1307.69	65.38	1373.07	0.00
Totales	Suma =21	8500.00	3541.66	12041.72	

Sistema de valor de actualización constante

73. Con el sistema VAC se requiere preparar una tabla de amortización de un préstamo de 10000 um, en el plazo de un año, con cuotas uniformes que vencen cada 90 días y se reajustan con el factor de reajuste correspondiente al índice de precios al por menor. El préstamo devenga una TET de 2% y se desembolsa el 15 de marzo. En la fecha de su desembolso, el índice de reajuste es 1,87 y se proyecta que al vencimiento de cada cuota los índices sean: 1,89, 1,91, 1,93 y 1,96.

Solución:

$$P = 10000$$

$$TET = 0.02$$

$$n = 1 \text{ año} = 4 \text{ trimestres.}$$

$$R = P \cdot FRC$$

$$R = 10000[0.02 (1+0.02)^4 / (1+0.02)^4 - 1]$$

$$R = 10000(0.26262375)$$

$$R = 2626.24$$

Tabla de amortización:

Nro.	Cuota	Intereses	Amortización	Saldo
15marzo/0	0	0	0	10000
1	2626.24	200	2426.24	7573.76
2	2626.24	151.48	2474.76	5099
3	2626.24	101.98	2524.26	2574.74
4	2626.24	51.50	2574.75	0.00

Tabla de amortización ajustada

Nro.	IR	FR	Cuota	Amortización	Intereses(0.02)	Saldo
15marzo/00	1.87					10000
1	1.89	1.010	2652.50	2452.50	200	7547.50
2	1.91	1.021	2681.39	2530.44	150.95	5017.06
3	1.93	1.032	2710.28	2609.94	100.34	2407.12
4	1.96	1.048	2455.26 *	2407.12	48.14	0.00

- Ajustada por los decimales de los índices de corrección FR

Sistema de amortización FLAT

74. El saldo del precio de un electrodoméstico de 500 um. debe amortizarse en el plazo de un año, con cuotas uniformes que vencerán cada 30 días y que devenga una tasa FLAT de 3%. Se requiere formular la tabla de amortización, calcular la verdadera TEM aplicada en la operación y formular la verdadera tabla de amortización.

Solución:

P = 500

n = 12 meses

Tasa FLAT = 0.03

Calculamos R,

$$R = P (1+jn) / n$$

$$R = 500(1 + 0.03 * 12) / 12$$

$$R = 56.67$$

La tasa FLAT de 0.03 se mantiene igual para todo el plazo, la verdadera tasa se hallará

Utilizando la equivalencia financiera:

$$500 = 56.67/(1+i) + 56.67/(1+i)^2 + 56.67/(1+i)^3 + \dots + 56.67/(1+i)^{12}$$

Probando con tanteo y error, se encuentra:

$$i = 5.079732\%$$

Cuotas crecientes geométricamente cada m número de cuotas

75. Un préstamo de 20000 um, que devenga una TEM de 2%, debe amortizarse en el plazo de 50 meses, con cuotas mensuales, uniformes que se incrementarán cada seis meses en 10%. Indique el importe de la cuota base.

Solución

$$P = 20000$$

$$TEM = 0.02$$

$$n = 50 \text{ meses}$$

$$m = 6$$

$$g = 0.10$$

$$\text{Calculamos } x = n/m, \text{ es el residuo} = 50/6 = z = 8, \text{ residuo} = x = 2$$

Aplicando la formula:

$$R = \frac{P i (1+i)^n ((1+i)^m - g) / (1+i)^x ((1+i)^m - 1) ((1+i)^{mz} - g^z) + g^z ((1+i)^x - 1)}{((1+i)^m - g)}$$

$$R = 20000 * 0.02 * (1+0.02)^{50} * ((1+0.02)^6 - 0.10 / (1+0.02)^2 ((1+0.02)^6 - 1)) / ((1+0.02)^6 - 0.10) + (0.10)^2 ((1+0.02)^2 - 1) ((1+0.02)^6 - 0.10)$$

$$R = 1104.80259 / 0.34574458$$

$$R = 3198.19$$

Cuotas uniformes que incluyen el impuesto a la cuota de interés

76. Un préstamo de 20000 um. , que devenga una TEA de 15%, se otorgó para amortizarse en el plazo de un año con cuotas mensuales uniformes vencidas. La cuota uniforme debe incluir: el interés, la amortización y el impuesto a los intereses cuya tasa es 18%

Solución:

$$P = 20000$$

$$TEA = 0.15$$

$$Tii = 0.18 \text{ (tasa de impuesto a los intereses)}$$

$$n = 12 \text{ meses}$$

$$\text{Calculamos la TEM}$$

$$(1 + TEM)^{12} - 1 = 0.15$$

$$TEM = \sqrt[12]{1.15} - 1$$

$$TEM = 0.01171492$$

$$TEMi = 0.01171492 * 1.18 = 0.0138236$$

$$\text{Calculando la cuota uniforme:}$$

$$R = P * FRC(i, n)$$

$$R = 2000 [0.0138236 (1 + 0.0138236)^{12} / (1 + 0.0138236)^{12} - 1]$$

$$R = 2000(0.0910095)$$

$$R = 1820.19$$

Tabla de amortización:

Periodos	Cuota	intereses	Amortización	SALDO
0			.	20000
1	1820.19	276.47	1543.72	18456.28
2	1820.19	255.13	1565.06	16891.22
3	1820.19	233.50	1586.69	15304.53
4	1820.19	211.56	1608.63	13695.91
5	1820.19	189.33	1630.86	12065.04
6	1820.19	166.78	1653.41	10411.63
7	1820.19	143.93	1676.26	8735.37
8	1820.19	120.75	1699.44	7035.94
9	1820.19	97.26	1722.93	5313.01
10	1820.19	73.44	1746.75	3566.26
11	1820.19	49.30	1770.89	1795.37
12	1820.19	24.82	1795.37	0.00
TOTALES	21842.28	1842.28	20000.00	

1.3. Problemas diversos

1. Pedimos un préstamo de 500.000€, durante 5 años, al 10% de intereses. ¿Qué función de la Excel permite conocer cuánto pagaremos de intereses el tercer año y cuál es su sintaxis? **(Universidad de Zaragoza -España- Examen tipo 2015)**

Solución

Paso 1: Calcularemos mediante una tabla de amortización con el sistema francés

$$P = 500000$$

$$n = 05 \text{ años}$$

$$TNA = 0.10$$

$$R = ?$$

$$R = P \cdot FRC_{(i,n)}$$

$$R = 500000 [0.10 (1 + 0.10)^5 / (1 + 0.10)^5 - 1]$$

$$R = 131898.74$$

Tabla de amortización

n	R	Dk	Ik	Sk
0				500000
1	131898.74	81,898.74	50,000.00	418,101.26
2	131898.74	90,088.61	41,810.13	328,012.65
3	131898.74	99,097.48	32,801.26	228,915.17
4	131898.74	109,007.22	22,891.52	119,907.95
5	131898.74	119,907.95	11,990.79	0.00

Como se observa en la tabla de amortización para el período 3, los intereses

Ascienden a 32801.26

Paso2. Hacemos el llenado de las celdas en **EXCEL**, tal como se observa en la Fig. abajo .Luego buscamos funciones - financieras- **PAGOINT** y escribimos la ubicación de los datos que pide este caso, como se observa en el resultado de la celda B5

	A	B
1	Cantidad prestada	500.000,00 €
2	Número de años	5
3	Tasa de interés	10%
4	Periodo	3
5	Intereses tercer año	-32.801,26 €

Utilizamos la siguiente función: PAGOINT (B3; B4; B2; B1)

Una forma directa para el uso del Excel financiero, lo observamos en la siguiente captura de pantalla:

Ingrese a fórmulas – financieras - luego PAGOINT, aparece la caja de diálogo abajo mostrada y comience a digitar los DATOS que pide: tasa, período, número de períodos, valor actual (Préstamo) y en, EXCEL FINANCIERO le dará el resultado pedido que aparece con signo negativo porque es una salida de dinero: - 32801.26452

Argumentos de función

PAGOINT

Tasa	0.10	= 0.1
Período	3	= 3
Nper	5	= 5
Va	500000	= 500000
Vf		= número

= -32801.26452

Devuelve el interés pagado por una inversión durante un período determinado, basado en pagos periódicos y constantes y una tasa de interés constante.

Va es el valor actual o la suma total de una serie de pagos futuros.

Resultado de la fórmula = -32801.26452

[Ayuda sobre esta función](#)

Aceptar Cancelar

Sintaxis: Forma como se escribe la función,

PAGOINT (tasa; período; nper; va)

Sugerencia: Conocida la ubicaciones de los datos que pide la caja de diálogo de EXCEL FINANCIERO, es preferible digitar en las celdas de EXCEL según ese orden

2. Una persona obtiene el día de hoy un préstamo bancario de S/.5000 a una TEA del 25%. Dicho préstamo será cancelado con cuotas fijas mensuales vencidas en un plazo de 15 meses que incluye 03 meses diferidos (el primer mes con pago de intereses y los dos meses restantes sin pago de intereses). Cumplido el cuarto período de amortización, la persona acuerda con el apoderado del banco, cancelar el saldo deudor con un solo pago a realizarse al vencimiento del plazo establecido originalmente y con la TEA pactada inicialmente. Para lograr dicho objetivo, la persona decide ahorrar **cuotas fijas bimestrales vencidas** en un fondo que paga una TNM del 1,5% con capitalización quincenal. El ahorro se realiza tomando como momento inicial el del acuerdo con el apoderado bancario. Se pide:

- Cuota a pagar inicialmente (01 PTO)
- Cuota ahorrada (02 PTOS)
- Tabla que muestra la forma como se constituye el fondo (02 PTOS)

Solución

$$P = 5000$$

$$TEA = 0.25, \text{TNM} \Rightarrow (1 + \text{TNM})^{12} - 1 = 0.25, \text{TNM} = \sqrt[12]{1.25} - 1,$$

$$\text{TNM} = 0.01876927$$

$$n = 15$$

k = 3, primer mes se paga intereses, 2 meses siguientes no, se empieza a pagar a partir del cuarto mes

Luego en el cuarto mes, el deudor acuerda con el acreedor realizar sólo un pago único que será en el mes 15 según lo acordado y para ello constituirá un FONDO con TNM de 1.5% con capitalización quincenal para pagar en cuotas bimestrales.

a) Calculamos la cuota inicial a pagar inicialmente.

En una tabla de amortización presentamos el proceso inicial de pagos:

Nro. de cuota	Cuota	Intereses TNM = 0.01876927	Devolución de capital	Saldo de capital	Nuevo saldo
0	0	0	0	5000	5000
1	93.84	93.84	0	5000	5000
2	0	93.85	0	5000	5093.85
3	0	95.61	0	5000	5189.46
4	487.01	97.40	389.609	-----	4799.85
5	487.01				
6	487.01				
7	487.01				
8	487.01				
9	487.01				
10	487.01				
11	487.01				

12	487.01				
13	487.01				
14	487.01				
15	487.01				
TOTALES					

Entonces la cuota del programa inicial es 487.011

b) En esta nueva condición el acreedor deberá **ACUMULAR** el saldo del préstamo capitalizado hasta el mes 15, y luego determinar el importe de la cuota bimestral con

$$(1 + \text{TNQ})^2 - 1 = 0.015 \Rightarrow \text{TNQ} = \sqrt[2]{1.015} - 1 = 0.00747208$$

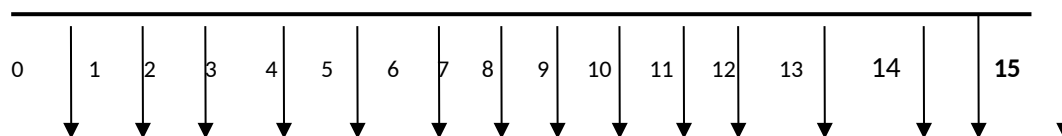
Calculemos la TEB con tasa quincenal: $\text{TEB} = (1 + 0.00747208)^4 - 1 = 0.0302459$

Después de la cuarta amortización el saldo por pagar será:

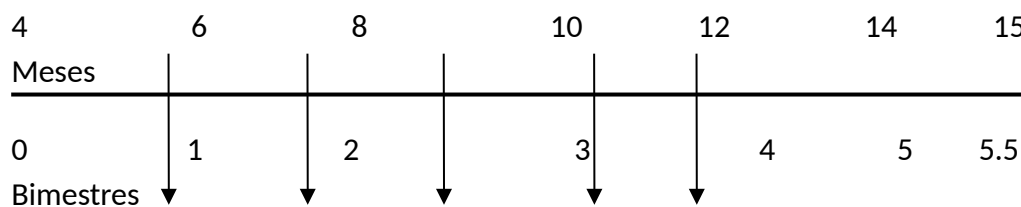
$$S = 4799.85 (1 + 0.01876927)^{11}$$

$$S = 5899.27$$

Valor que deberá ACUMULAR con cuotas bimestrales con TEQ de 0.015



Nuevo gráfico



Calculando el valor de la renta para Acumular el Fondo

$$S = 5899.27$$

$$\text{TEB} = 0.0302459$$

$$n = 5.5 \text{ bimestres}$$

$$R = ?$$

$$R = S \cdot FDFA$$

$$R = 5899.27 (0.0302459 / (1 + 0.0302459)^{5.5} - 1)$$

$$R = 1001.96$$

c) Tabla de acumulación al FONDO

Depósitos	Intereses Ganados	Cuota	Cuota +IG	Acumulado
1	0	1001.96	1,001.96	1001.96
2	30.30518196	1001.96	1,032.27	2034.22518
3	61.52697143	1001.96	1,063.49	3097.71215
4	93.69309202	1001.96	1,095.65	4193.36525
5	126.8321059	1001.96	1,128.79	5322.15735
5.5	79.88715462	497.23	577.11	5899.27

3. Caso: Refinanciación de una deuda

1. Miguel López obtuvo un préstamo en el Banco "Los Andes" por la suma de 10000 nuevo soles pagadero en 24 meses con una TNM de 3.8%, luego de efectuado el décimo pago, por problemas financieros, se acerca a la entidad para solicitar pagar el saldo pero en tres años. Calcule el importe de la cuota refinanciada.

Solución

➤ Situación inicial

$$P = 10000$$

$$TNM = 0.038$$

$$R = ?$$

$$n = 24 \text{ meses}$$

$$R = P \cdot FRC_{(i,n)}$$

$$R = 10000 \cdot (0.038 \cdot (1 + 0.038)^{24} / (1 + 0.038)^{24} - 1)$$

$$R = 10000 \cdot (0.06425075)$$

$$R = 642.51$$

➤ **Situación con refinanciamiento**

Calculamos el saldo por pagar después de la décima cuota

Debemos calcular el importe pagado hasta la cuota 10

El monto pagado es:

$$S_{10} = R * FDF_{(0.038,10)}$$

$$S_{10} = 642.51 * ((1 + 0.038)^{10} - 1 / 0.038)$$

$$S_{10} = 642.61 * 11.89534$$

$$S_{10} = 7642.87$$

El préstamo inicial lo capitalizamos hasta el mes 10

$$P_{10} = 10000 * (1 + 0.038)^{10}$$

$$P_{10} = 10000 * (1.45202313)$$

$$P_{10} = 14520.2313$$

$$\text{Saldo: } P_{10} - S_{10}$$

$$\text{Saldo: } 14520.2313 - 7642.87$$

$$\text{Saldo por pagar} = 6877.35$$

Calculamos ahora la nueva cuota para 36 meses

$$R = P * FRC_{(i,n)}$$

$$R = 6877.35 (0.038 * (1 + 0.038)^{36} / (1 + 0.038)^{36} - 1)$$

$$R = 6877.35 * (0.051431431498)$$

$$R = 353.71, \text{ es la cuota a pagar}$$

CAPÍTULO 15:

Indicadores VAN Y TIR

Evaluación Económica y Financiera con Excel

15.1. Conceptos

Evaluar un proyecto es encontrar su expresión de rentabilidad en relación a su inversión inicial, para ello se cuenta con dos indicadores sumamente conocidos como son el Valor actual neto (V.A.N) y la Tasa Interna de Retorno (TIR). El fundamento es que, los ingresos netos actualizados deben superar la inversión inicial. Es decir se compara la sumatoria de todos los ingresos que podría recibir a valor presente con la inversión inicial que ya está dada en el momento 0 o inicial del proyecto. Por su parte con la TIR, lo que se compara es la Tasa que hace iguales la inversión inicial y la sumatoria de todos los ingresos netos actualizados. Es decir, con que tasa (Es la TIR), se recupera, mínimo la inversión inicial.

Elementos.

Para evaluar un proyecto se requieren:

- Vida útil del proyecto (n). Son los años en que se consideran físicamente las maquinarias funcionarán óptimamente, de acuerdo al tipo, uso y operaciones que se realicen con esas maquinarias
- Los Ingresos que generará el proyecto (Y_t)
- Los Egresos que ocasionarán las operaciones del proyecto (E_t)
- El costo de oportunidad del capital (COK). Que es una tasa de rendimiento alternativo. Si no realizo el proyecto, en qué podría obtener rentabilidad el capital a invertir.
- Tasa impositiva (%) . Que se aplica a la utilidad neta de la empresa que realiza el proyecto
- Servicio de la deuda. Comprende el pago de la devolución del capital más el pago de intereses correspondientes.

15.2 Los indicadores de evaluación de proyectos

1. El valor actual neto (VAN)

$$VAN = -I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1+i)^t}$$
, t, desde 1, hasta n, vida útil del proyecto

2. La Tasa interna de Retorno (TIR)

Si, $VAN = 0$,

LA TASA X, ES LA TIR QUE HACE POSIBLE LA IGUALDAD

3. El Valor anual equivalente

Todos los valores netos sumados al momento cero con una anualidad de valor equivalente al valor total

4. Costo anual equivalente

Costo anual por cada año de vida útil del proyecto, equivalente a un valor del costo total del proyecto calculado como el valor presente de una anualidad vencida.

15.3. Problemas resueltos

1. Un empresario desea invertir en un nuevo proyecto la suma de 50,000 nuevos, la vida útil estimada es 05 años, y la oportunidad de invertir en otra alternativa se pagaría una TEA de 25.6%. Evalúe con VAN y TIR la conveniencia o no de ejecutar el proyecto. En la tabla siguiente se detallan los flujos netos.

Años	01	02	03	04	05
Ingresos	20000	30000	35000	43000	53000
Egresos	12000	13000	16000	21500	24790

Solución

Calculamos los flujos netos y los actualizamos con el COK de 0.265 con una vida útil de 05 años

a) Aplicando Valor actual neto.

Años	01	02	03	04	05
Ingresos	30000	30000	35000	43000	53000
Egresos	10000	11000	15000	21000	22000

Ingresos netos	20000	19000	20000	22000	31000
Ingresos netos actualizados	15810	11873	9880	8591	9570

Calculando $VAN_{(0.265)} = -50000 + 15810 + 11873 + 9880 + 8591 + 9570$

$$= -50000 + 55724 = 5724$$

Como el VAN es MAYOR que cero, Se ACEPTA el proyecto

b. Evaluación con TIR (Usamos Excel financiero)

B	C
0	-50000
1	15810
2	11873
3	9880
4	8591
5	9570
TIR = 4%	

TIR (B1: C6) = 4%

En un arreglo EXCEL se digita los períodos de 0 a 5 en las celdas de B1 hasta B6 y las Celdas de C1 hasta C6, los valores de la inversión con signo negativos, y los valores de los flujo netos de efectivo del proyecto

Es decir que la rentabilidad del proyecto deberá ser mayor a 4% anual

2. Un proyecto demanda una inversión inicial de \$ 70000. Se espera tener flujos netos de caja anuales de \$12000, \$15000, \$25000, \$25000 y \$20000 para cada año de vida útil. El valor de salvamento al final de la vida útil del proyecto es \$ 7000. Calcule la TIR anual durante la vida útil del Proyecto (Aliaga y Aliaga, Evaluación financiera con las funciones de Excel, pag115)

Solución

Se plantea la igualdad de los flujos netos actualizados con la TIR (X) con la inversión inicial:

$$70000 = 12000/(1+X) + 15000/(1+X)^2 + 25000/(1+X)^3 + 25000/(1+X)^4 +$$

$$20000/(1+X)^5 + 7000/(1+X)^5$$

Una forma de resolverlo es dando valores a X, hasta encontrar la igualdad planteado

Utilizando EXCEL FINANCIERO:

0	-70000
1	12000
2	15000
3	25000
4	25000
5	27000
TIR = 13%	

3. La empresa Exótica SAC está pensando en realizar un proyecto de inversión con un desembolso inicial de 100,000 euros, por lo que se espera obtener los flujos de caja neta siguiente, para el primer año 54000 euros y para el segundo año 68000 euros. El costo del dinero es de 5% anual

Se pide:

a) Calcule el VAN

b) Calcule la TIR

c) Evalúe si el proyecto se debería realizar bajo los dos criterios anteriores.

Solución

a) Aplicando la fórmula del VAN

$$VAN = -100000 + 54000/(1+0.05) + 68000/(1+0.05)^2$$

$$VAN = -100000 + 51428.57 + 61678.00$$

$$VAN = -100000 + 113106.57$$

$$VAN = 13106.57 > 0$$

b) Aplicando la igualdad por definición, para el cálculo de la TIR

$$0 = -100000 + 54000/(1+r) + 68000/(1+r)^2$$

$$\text{Operando: } 0 = -100000(1+r)^2 + 54000(1+r) + 68000$$

$$100000(1+r)^2 - 54000(1+r) - 68000 = 0$$

$$(1+r) = \frac{-54000 \pm \sqrt{(54000)^2 - 4(-100000)(68000)}}{2(-100000)}$$

$$(1+r) = 1.13769$$

$$\text{Despejando } r = 0.137698 = 13\%, r > 1, 13\% > 5\%$$

c) Utilizando el VAN, el proyecto se debería realizar

Analizando la TIR, siendo mayor que 5 %, también resulta que es mayor que el costo alternativo, se recomienda realizar el proyecto

3. Una empresa considera ampliar su capacidad instalada para desarrollar un nuevo proceso productivo, para lo cual tiene que decidir entre dos proyectos mutuamente excluyentes:

- El proyecto 1 supone una inversión inicial de US\$500 mil, al final de los años 1 y 3 desembolsará US\$250 mil y US\$300 mil respectivamente para costos operativos. El mencionado proyecto se estima que generará flujos de ingresos a partir del primer año de US\$250 mil, creciendo a razón de 5% hasta el final de la vida útil, 6 años, obteniéndose en ese momento un valor residual de US\$250 mil.
- El proyecto 2 supone una inversión inicial de US\$375 mil, luego se desembolsará US\$350 mil y US\$275 mil al final de los años 4 y 5 por costos operativos, estimando ingresos a partir del final del segundo año por US\$400 mil creciendo a razón de 2,5% hasta el final de la vida útil, 6 años, obteniendo en ese momento un valor residual de US\$200 mil.

El costo de oportunidad de capital para ambos proyectos es 10% anual.

En base a la información proporcionada:

- a) ¿Qué proyecto debería escoger la empresa? (03 PTOS)
- b) Halle el Valor Anual Equivalente (VAE) del proyecto seleccionado (01 PTO)

Solución

Proyecto 1:

Inversión: 500000

Costos operativos $C_1 = 250000$, $C_3 = 300000$

Ingresos: $Y_1 = 250,000$, luego crecen a razón de 5 % hasta el año 6

Valor residual

$$COK = 0.10$$

$$VAN = 406,206$$

Proyecto 2:

Inversión: \$ 375000

Costos operativos $C_4 = \$ 350000$, $C_5 = \$ 275000$

Ingresos: $Y_2 = 400,000$, luego crecen a razón de 2.5 % hasta el año 6

Valor residual: 200000

$$COK = 0.10$$

$$VAN = 798,659.58$$

a) El proyecto a escoger o seleccionar será el proyecto 2, por su mayor Valor actual neto

$$VAN2 = 798659.58 > VAN1 = 406206.05$$

b) Hallamos el Valor anual equivalente:

Hallaremos un valor igual para cada año, que equivalga al valor total, utilizando el

$$FRC_{(6,0.10)}$$

$$VAE = VAN * FRC_{(6,0.10)}$$

$$VAE = 798659.58 \cdot 0.22960738$$

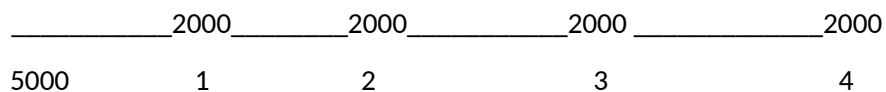
$$VAE = 183378.13$$

4. Una inversión de 5000 um puede generar FC anuales de 2000 um. durante la vida útil del proyecto que es 4 años

a. Con una tasa de costo de oportunidad de 15% anual (360 días), calcule el VAN de la inversión

Solución:

Diagrama tiempo valor del proyecto:



$$VAN = - 5000 + 2000/(1.15) + 2000/(1.15)^2 + 2000/(1.15)^3 + 2000/(1.15)^4$$

$$VAN = -5000 + 1739.13 + 1512.28733 + 1315.03246 + 1143.50649$$

$$VAN = 5709.95628 - 5000$$

$$VAN = 709.95628$$

- b. Si el VAN fuera positivo compruebe que la tasa COK se aplica sobre el saldo no recuperado de la inversión y verifique que el valor futuro neto es equivalente al VAN.

Solución:

Calculamos el VFN

$$VFN = VAN (1+COK)^4$$

$$VFN = 709.956(1+ 0.15)^4$$

$$VFN = 1241.72$$

Sensibilice el proyecto y determine cuál es la tasa de descuento que hace su VAN

Igual a 0

$$0 = - 5000 + 2000/(1+0.1) + 2000/(1+0.1)^2 + 2000/(1+0.1)^3 +$$

$$2000(1+0.1)^4$$

$$5000 = 2000/(1+TIR) + 2000/(1+TIR)^2 + 2000/(1+TIR)^3 + 2000(1+TIR)^4$$

$$0 = - 5000 + 2000/(1+TIR) + 2000/(1+TIR)^2 + 2000/(1+TIR)^3 +$$

$$2000(1+TIR)^4$$

$$5000 = 2000/(1+TIR) + 2000/(1+TIR)^2 + 2000/(1+TIR)^3 + 2000(1+TIR)^4$$

$$0 = - 5000 + 2000/(1+TIR) + 2000/(1+TIR)^2 + 2000/(1+TIR)^3 +$$

$$2000(1+TIR)^4$$

$$5000 = 2000/(1+TIR) + 2000/(1+TIR)^2 + 2000/(1+TIR)^3 + 2000(1+TIR)^4$$

$$0 = - 5000 + 2000/(1+TIR) + 2000/(1+TIR)^2 + 2000/(1+TIR)^3 +$$

$$2000(1+TIR)^4$$

$$5000 = 2000/(1+TIR) + 2000/(1+TIR)^2 + 2000/(1+TIR)^3 + 2000(1+TIR)^4$$

Resolviendo por tanteo y error, resulta TIR= 21.86%

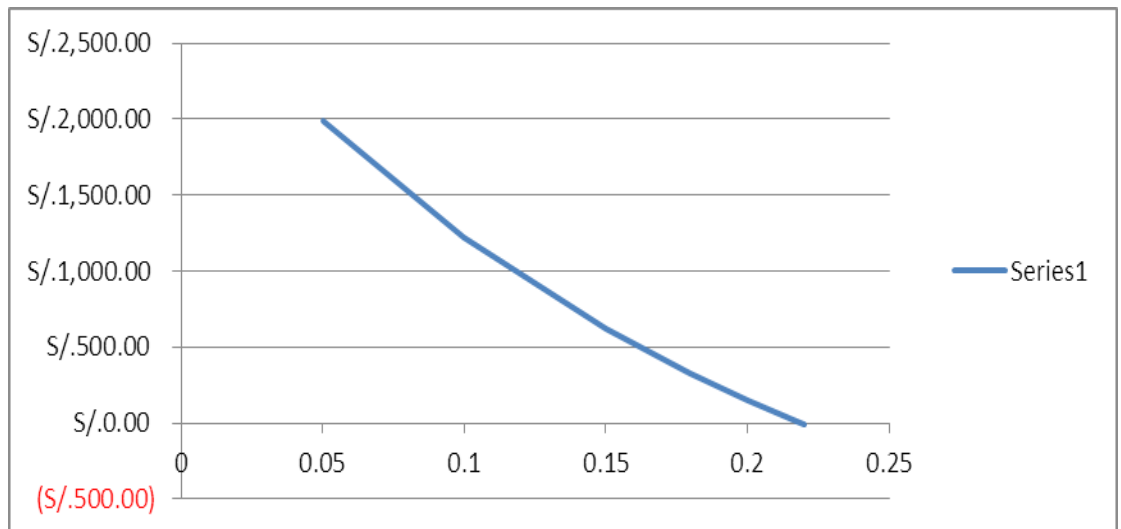
Con fórmula en EXCEL resulta TIR = 22%

Con el asistente de gráficos del Excel y la herramienta Tabla...trace un perfil del valor presente y a partir de esa gráfica calcule el TIR del proyecto.

Se observa en el gráfico abajo, que la tasa que hace que el VAN iguale a cero, está después de 20% y antes de 25 %, ubicamos en el eje X, el cursor y resulta cercano a 21.86%, la Tasa.

GRAFICO DE LA TIR

Se observa en el gráfico abajo, que la tasa que hace que el VAN iguale a cero, está después de 20% y antes de 25 %, ubicamos en el eje X, el cursor y resulta cercano a 21.86%, la Tasa.



CAPÍTULO 16: DEPRECIACIÓN

Propiedad, Planta y Equipo

16.1. Propiedad, Planta y Equipo.

El rubro de propiedad, planta y equipo es empleado contablemente para designar a las inversiones permanentes que se realizan con la finalidad de emplearlos para los fines de la entidad, en sus procesos productivos o para atención a sus clientes; es decir son adquiridos o producidos con la intención de utilizarlos y no de venderlos en el ciclo financiero a corto plazo.

Cuando una empresa adquiere un activo de planta, compra una cantidad determinada de servicios que se recibirán en un periodo futuro de X años. Por ejemplo, cuando se compra un equipo de reparto, el cual está en condiciones de servir digamos durante aproximadamente 16.000 km, la adquisición se carga a inmuebles, planta y equipo en la cuenta de equipo de reparto, el cual representa un pago anticipado por los años futuros de servicio de transporte. Conforme transcurren los años su vida útil y los servicios son utilizados por la entidad, el costo de adquisición deberá irse aplicando gradualmente contra los resultados de operación mediante cargos a los gastos, subcuenta depreciación de equipo de reparto.

Por su naturaleza, este rubro se considera parte integrante del activo no circulante, pues su período de beneficios económicos futuros fundamentalmente esperado es mayor a un año; es decir, su recuperación y aplicación a resultados en varios ejercicios, dependiendo de su vida productiva.

Su recuperación, con excepción de los terrenos, que normalmente incrementan su valor, se contabiliza mediante un proceso de distribución denominado **depreciación**, la cual se carga sistemáticamente a los resultados de operación de cada ejercicio. Los activos no usados o aún no puestos en operación, no deberán ser clasificados como inmueble, planta y equipo

Tradicionalmente se emplea el nombre de activo fijo para designar a partidas como: Terrenos, edificios, mobiliario y equipo de oficina, maquinaria, equipo de reparto y transporte etc., pero actualmente, las grandes empresas han optado por denominarlos planta y equipo o propiedades, planta y equipo.

La Norma Internacional de Contabilidad (NIC): propiedad planta y equipo establece:

Son activos tangibles los que:

- a) Tiene una empresa para usar en la producción o suministro de bienes y servicios, para rentar a otros, o para propósitos administrativos y pueden incluir las partidas de mantenimiento y reparación de dichos activos.
- b) Han sido adquiridos o contruados con la intención de emplearlos sobre una base continua.
- c) No están destinados a la venta en el curso normal del negocio.

Registros Auxiliares, Informes.

Es conveniente que para cada tipo de activo se establezca una cuenta de control particular, por lo que habrá tantas cuentas colectivas como activos tenga la entidad en posesión y uso. Así mismo para cada cuenta de control deberán abrirse tantos registros auxiliares o subcuentas como sean necesarias para un adecuado control de las adquisiciones, bajas por venta o retiro, depreciación del ejercicio, depreciación acumulada y saldos por redimir o depreciar.

Por lo que respecta a los informes, en los estados financieros y sus notas deberán revelarse claramente el saldo de cada cuenta y la integración del mismo.

Las reglas de valuación y presentación para inmuebles, planta y equipo, en términos generales son semejantes. Cuando se hable de las reglas de valuación, serán empleadas en todos los casos, pero para efectos de no ser repetitivos los comentarios ni las ejemplificaciones, se ha decidido utilizar indistintamente cualquiera de ellas.

Clasificación.

Inmuebles, planta y equipo pertenecientes a la categoría de los activos tangibles, de naturaleza corpórea, se clasifican en los siguientes dos grupos:

- a) Inversiones no sujetas a depreciación, como terrenos, que tienen una existencia ilimitada y normalmente no disminuye su valor.
- b) Inversiones sujetas a depreciación, representadas por aquellos bienes con vida útil o de servicio limitado como edificios, maquinaria, equipo de reparto y transporte, mobiliario y equipo de oficina.

Categorías Importantes de los Activos Fijos.

Los renglones de planta y equipo se clasifican con frecuencia en los siguientes grupos:

- **Activos Fijos Tangibles:** el término tangible denota sustancia física, como es el caso de un terreno, un edificio o una máquina. Esta categoría se puede subdividir en dos clasificaciones claramente diferenciadas:
 - a) **Propiedad de planta sujeta a depreciación.** Se incluyen los activos fijos de vida útil limitada, tales como edificios y equipo de oficina.
 - b) **Terrenos.** El único activo fijo que no está sujeto a depreciación es la tierra, que tiene un término ilimitado de existencia.
- **Activos Intangibles.** El término Activos Intangibles se usa para describir activos que se utilizan en la operación del negocio pero que no tienen sustancia física y no son corrientes. Como ejemplo tenemos: las patentes, los derechos de autor, las marcas registradas, las franquicias y el crédito mercantil. Este tipo de activo está sujeto a amortización.
- **Recursos naturales.** Un lugar adquirido con el fin de extraer o remover parte de un recurso valioso tal como petróleo, minerales o madera se clasifica como un recurso natural, no como terrenos. Este tipo de activo fijo se convierte gradualmente en inventario a medida que el recurso natural se extrae del lugar. Los recursos naturales están sujetos a agotamiento.

16.2. Concepto de Depreciación.

Se entiende por depreciación al proceso de asignar a gastos el costo de un activo fijo durante los períodos con contables que comprende su vida útil o de servicio dentro de la empresa. Su propósito es comparar este gasto contra el ingreso durante la vida del activo, como lo requiere el principio de igualación. A continuación se compara lo que es la contabilidad de la depreciación con lo que no es.

1. La depreciación no es un proceso de valuación. Las empresas no registran la depreciación sobre la base de avalúos de sus activos fijos hechos al final de cada período. En lugar de ello, las empresas asignan el costo del activo a los períodos de su vida útil, sobre la base de un método de depreciación específico.
2. La depreciación no significa que el negocio aparte efectivo para reponer los activos cuando queden totalmente depreciados. El establecer este tipo de fondo de efectivo es una decisión completamente por separado de la depreciación. **La depreciación acumulada es la parte del costo del activo fijo que ya se ha registrado como gasto.** La depreciación Acumulada no representa un creciente importe de efectivo. En el caso de algunos activos

fijos el uso y desgaste físico ocasionado por las operaciones y los elementos pueden ser la causa importante de la depreciación. Por ejemplo, el deterioro físico disminuye la utilidad de los camiones y el mobiliario.

Generalmente, se asignan cuotas específicas de depreciación anual para cada activo fijo, siguiendo el método de línea recta, según se estipula en el sistema de depreciación

16.3. Cálculo de la Depreciación.

Para medir la depreciación de un activo fijo se necesita conocer:

1. **El precio de costo o valor del activo:** El precio neto pagado por él, más todos los gastos pagados para tener el activo en lugar y condiciones que permitan su funcionamiento, tales como: los derechos y gastos de importación, seguros, gastos de instalación y cualquier otro gasto realizado para transportar el activo al lugar donde definitivamente quedara instalado.
2. **La vida útil estimada:** Es la duración del servicio que la empresa espera recibir del activo. La vida útil estimada se puede expresar en años, unidades de producción, horas de trabajo, kilómetros recorridos u otras medidas. Por ejemplo. La vida útil de un edificio se presenta en años, la vida útil de una máquina encuadernadora de libros se puede especificar por el número de libros que se espera que encuaderné la máquina, es decir, las unidades de producción que se espera de ella. Una medida razonable de la vida útil de un camión de entrega es el número total de millas o kilómetros que se espera que viaje el camión. Las empresas basan estos estimados en su experiencia anterior y en la información que obtienen de revistas de su propia industria y de publicaciones gubernamentales.
3. **El valor residual estimado:** También conocido como valor de desecho, valor de mercado o valor de salvamento, es el valor efectivo estimado del activo al final de su vida útil. Por ejemplo, una empresa puede estimar que la vida útil de una máquina es de siete años. Después de este tiempo la empresa espera vender la máquina como metal de desecho. El importe que el negocio estima que puede obtener por la máquina es el valor residual estimado. Al calcular la depreciación el valor residual estimado no se deprecia debido a que la empresa espera recibir ese importe por la venta del activo. Se deprecia el costo total de un activo fijo o de planta si estima que no tendrá valor residual. El costo del activo fijo menos su valor residual estimado se conoce como **costo despreciable**.

De los factores que intervienen en el cálculo de la depreciación sólo se conoce uno de ellos, el costo. Los otros dos factores, el valor residual y la vida útil, se tienen que estimar. Por consiguiente la depreciación es un importe estimado. La ecuación básica para el cálculo de la depreciación es:

$$\text{Depreciación} = \frac{\text{Costo} - \text{Valor Residual}}{\text{Vida Útil Esperada}} = \frac{\text{Costo Depreciable}}{\text{Vida Útil Esperada}}$$

La fórmula muestra que el costo depreciable se deprecia durante la vida útil del activo.

16.4. Métodos de Depreciación.

Los métodos para el cálculo de la depreciación son cuatro y se estiman como métodos de contabilidad generalmente aceptados: línea recta, unidades producidas, saldos decrecientes y la suma de los dígitos de los años. Los dos últimos se consideran métodos de depreciación acelerada.

Cada uno de ellos asigna o distribuye el costo de diferente manera y son diferentes los importes cargados a los gastos de depreciación del ejercicio, pero todos ellos, el importe total depreciable al final de la vida útil del bien es el mismo.

1. Método de Línea Recta. (MLR)

Es el más sencillo para calcular, se basa en la idea de que los activos se consumen uniformemente durante el transcurso de su vida útil de servicios; es decir no debe existir disminución ni en la calidad ni en la eficacia de los bienes a medida que se hacen viejos.

En el método de línea recta, a cada año o período de uso del activo se le asigna un importe igual de depreciación. El costo depreciable entre la vida útil en años es el gasto anual por depreciación.

$$\text{MLR} = \frac{\text{Costo} - \text{Valor Residual}}{\text{Vida Útil en Años}} = \frac{\text{Costo} - \text{Valor Residual}}{\text{Vida Útil en Meses}}$$

Ejemplo del MLR:

La Empresa Amigos SAC, en enero del 20012, compra una camioneta para distribuir su producto por un valor de \$ 41,000.00 pagando el 40% con cheque y por el resto firma un documento. Se espera que al final de su vida útil de 5 años la camioneta tenga un valor residual de \$ 1,000.00.

Se pide del problema:

- Elaborar los asientos de diario.
- Construir la tabla de depreciación para los 5 años.
- Contabilice el cargo anual por depreciación al final del año 31/12/12.

a) Asientos de Diario.

Equipo de Reparto	\$ 41,000.00	
Banco		\$ 16,400.00
Documento por Pagar		24,600.00
	<u>\$ 41,000.00</u>	<u>\$ 41,000.00</u>

$$\text{MLR} = \frac{41,000.00 - 1,000.00}{5 \text{ Años}} = \frac{40,000.00}{5} = \$ 8,000.00 \text{ Anual}$$

Con este método, también se puede aplicar la tasa de depreciación que es igual a $1/5 = 20\%$ anual de depreciación.

$$40,000 * 0.20 = \$ 8,000.00 / \text{anual}$$

Con estos datos, se construye la tabla de depreciación.

b) Tabla de Depreciación del Método de Línea Recta.

Años	Costo del Activo	Depreciación Anual	Depreciación Acumulada	Valor en Libros
0	\$ 41,000.00			\$ 41,000.00
1		\$ 8,000.00	\$ 8,000.00	33,000.00
2		8,000.00	16,000.00	25,000.00
3		8,000.00	24,000.00	17,000.00
4		8,000.00	32,000.00	9,000.00
5		8,000.00	40,000.00	1,000.00

c) El asiento para registrar la depreciación al 31 de diciembre del 2009 es:

Gastos de Venta	\$ 8,000.00	
Depreciación Acumulada		\$ 8,000.00
	\$ 8,000.00	\$ 8,000.00

Es conveniente señalar un concepto nuevo que muestra la tabla de depreciación en la columna final y es:

$$\text{Valor en Libros} = \text{Costo del Activo} - \text{Depreciación Acumulada}$$

Al valor en libros también se le conoce como valor neto en libros. Según el tiempo que el activo se va utilizando, aumenta la depreciación acumulada por los años de uso o de servicio y disminuye el valor en libros.

El valor en libros final de un activo es su valor residual (en el ejemplo anterior es de \$ 1,000.00) según la tabla de depreciación. Al final de su vida útil se dice que el activo está totalmente depreciado.

2. Método de las Unidades de Producción. (MUP)

En el método de las unidades de producción (MUP), se asigna un importe fijo de depreciación a cada unidad de producción fabricada o utilizada por el activo fijo; es decir, podrá expresarse en horas trabajadas, unidades de producción o en kilómetros recorridos como en el ejemplo. El costo depreciable se divide entre la vida útil en unidades para determinar este importe. Este gasto de depreciación por unidad se multiplica por el número de unidades de producción en cada periodo para calcular la depreciación de este.

La fórmula para el cálculo del MUP es la siguiente:

$$\text{MUP} = \frac{\text{Costo del Activo} - \text{Valor Residual}}{\text{Vida Útil en Unidades}} = \text{Costo} / \text{Unidades Producidas}$$

Tomando como ejemplo el anterior que se refería a la camioneta, vamos a suponer que su vida útil es de 400,000.00 kilómetros distribuidos en la forma siguiente:

Primer	Año	90,000.00	Km
Segundo	Año	120,000.00	Km
Tercer	Año	100,000.00	Km

Cuarto	Año	60,000.00	Km
Quinto	Año	<u>30,000.00</u>	Km
Total		400,000.00	Km

Con los datos anteriores y utilizando el MUP, construya la tabla de depreciación.

$$\text{MUP} = \frac{41,000.00 - 1,000.00}{400,000.00 \text{ Km}} = \frac{40,000.00}{400,000.00} = 0.10 \text{ Costo / Km Recorrido}$$

El costo por cada kilómetro recorrido se multiplica por el número total de kilómetros recorridos en cada año, según se muestra en la tabla que se detalla a continuación.

Tabla de Depreciación por Unidades de Producción.

Años	Costo del Activo	Depreciación x Unidad	Número de Unidades	Importe de Depreciación	Depreciación Acumulada	Valor en Libros
0	\$ 41,000.					\$ 41,000.00
1		0.10 x	90,000.	\$ 9,000.00	\$ 9,000.00	32,000.00
2		0.10 x	120,000.	12,000.00	21,000.00	20,000.00
3		0.10 x	100,000.	10,000.00	31,000.00	10,000.00
4		0.10 x	60,000.	6,000.00	37,000.00	4,000.00
5		0.10 x	30,000.	3,000.00	40,000.00	1,000.00

Nótese que el importe de la depreciación, utilizando el MUP por periodo varía de acuerdo al número de unidades que produce el activo, por consiguiente este tipo de depreciación no depende directamente del tiempo.

3. Método del Doble Saldo Decreciente. (MDSD)

El método de doble saldo decreciente es uno de los métodos de depreciación acelerada. Un método de depreciación acelerada cancela un importe relativamente mayor del costo del activo cerca del inicio de su vida útil en comparación con el método de línea recta. La depreciación del doble saldo decreciente, calcula la depreciación anual multiplicando el valor en libros del activo por el porcentaje constante que es dos veces la tasa de depreciación en línea recta.

Este método se calcula en la forma siguiente:

- 1) Se calcula la tasa de depreciación anual en línea recta.

- 2) La tasa encontrada se multiplica por 2, para encontrar la tasa del doble saldo decreciente.
- 3) La tasa DSD, se multiplica por el valor en libros del activo al inicio del periodo (costo menos depreciación acumulada). Al calcular la depreciación por el MDSD, no se toma en cuenta el valor residual del activo, excepto en el último año.
- 4) El importe de la depreciación en el último año, es el importe necesario para reducir el valor en libros del activo a su valor residual.

El MDSD difiere de los otros métodos en dos formas:

1. Al principio no se toma en consideración el valor residual del activo. La depreciación se calcula sobre el costo total del activo.
2. El cálculo del último año se cambia con el fin de llevar el valor en libros del activo al valor residual.

Utilizando el MDSD y tomando el ejemplo de la camioneta de reparto, se construye la tabla de depreciación conforme el siguiente procedimiento:

1. La tasa de depreciación de la camioneta de reparto, se calcula dividiendo la unidad (1) entre los años de la vida útil, el resultado se multiplica por (2) y esa será la tasa de DSD, que se va a utilizar para la elaboración de la tabla del ejercicio.

$$1/5 = 0.20 \times 2 = 0.40 \text{ tasa de DSD}$$

Tabla de la Depreciación del Método de Doble Saldo Decreciente

Año	Costo del Activo	Tasa DSD	Valor en Libros	Importe de Depreciación	Depreciación Acumulada	Valor en Libros del Activo
0	\$					\$
1	41,000.00	0.40	\$	\$ 16,400.00	\$ 16,400.00	41,000.00
2		*	41,000.00	9,840.00	26,240.00	24,600.00
3		0.40	24,600.00	5,904.00	32,144.00	14,760.00
4		*	14,760.00	3,542.40	35,686.40	8,856.00
5		0.40	8,856.00	4,313.60	40,000.00	5,313.60
		*				1,000.00
		0.40				
		*				

Nota: la depreciación del último año = \$ 5,313.60 – 1,000.00 del valor residual = \$ 4,313.60, que es el importe necesario para reducir el valor en libros del activo, al valor residual calculado.

4. Método de la Suma de los Dígitos de los Años. (MSDA)

Este es otro de los métodos de depreciación acelerada; la depreciación se calcula multiplicando el costo depreciable del activo por una fracción aritmética; en la que el denominador es igual a la suma de los dígitos de los años y el numerador de la fracción son cada uno de los años en su orden inverso.

Con el ejemplo de la camioneta de reparto que tiene una vida útil de 5 años, el cálculo se hace de la forma siguiente: $1+2+3+4+5 = 15$ el cual sería el denominador.

El numerador se obtiene de la forma siguiente:

1er año = $5/15 = 0.33333333$
 2do año = $4/15 = 0.26666667$
 3er año = $3/15 = 0.20$
 4to año = $2/15 = 0.13333333$
 5to año = $1/15 = 0.06666667$

El método de la SDA, tomando como ejemplo el valor de la camioneta de reparto se calcula de la forma siguiente:

MSDA= \$ 41,000.00 – 1,000.00 = 40,000.00 x cada uno de los factores encontrados correspondientes a cada año.

Tabla de Depreciación de Suma de los Dígitos de los Años

Años	Costo del activo	Fracción SDA	Costo depreciable	Importe de depreciación	Depreciación acumulada	Valor en libros del activo
0	\$ 41,000.					41,000.0000
1		$5/15 = 0.33333333$ *	40,000.00	13,333.3332	13,333.3332	27,666.6668
2		$4/15 = 0.26666667$ *	40,000.00	10,666.6668	24,000.00	17,000.0000
3		$3/15 = 0.20$ *	40,000.00	8,000.00	32,000.00	9,000.0000
4		$2/15 = 0.13333333$ *	40,000.00	5,333.3332	37,333.3332	3,666.6668
5		$1/15 = 0.06666667$ *	40,000.00	2,666.6668	40,000.00	1,000.00

Nótese que calculando la tasa de depreciación adecuada se obtiene el valor residual en libros exactamente.

16.5. Comparación de los Métodos de Depreciación.

Una vez calculados los cuatro métodos de depreciación, el siguiente paso es compararlos, para saber cuál de ellos se adapta mejor a la empresa.

Años	Línea Recta	MUP	MDSD	MSDA
1	\$ 8,000.00	\$ 9,000.00	\$ 16,400.00	\$ 13,333.3332
2	8,000.00	12,000.00	9,840.00	10,666.6668
3	8,000.00	10,000.00	5,904.00	8,000.0000
4	8,000.00	6,000.00	3542.40	5,333.3332
5	8,000.00	3,000.00	4,313.60	2,666.6668
Total	\$ 40,000.00	\$ 40,000.00	\$ 40,000.00	\$ 40,000.00

Como se nota en el cuadro anterior, el importe anual de la depreciación varía según el método, pero en todos los cuatro métodos el costo total depreciable de \$ 40,000.00 se convierte sistemáticamente en gasto.

El método de línea recta, es el que cumple mejor con el principio de igualación, al comparar los ingresos del activo fijo con los gastos del mismo en forma pareja en el transcurso del tiempo. Durante cada periodo que se use el activo se registra un importe de depreciación igual.

El método de unidades de producción es el que se adapta mejor a los activos que se desgastan debido al uso físico, no por nuevas tecnologías. La depreciación se registra sólo cuando se usa el activo y mientras más unidades producen éste en un determinado año, será mayor el gasto por depreciación.

Los métodos de depreciación acelerados (DSD y SDA), se aplican mejor a los activos que producen mayores ingresos al principio de sus vidas útiles.

El método de depreciación a utilizarse en una empresa debe de ser aprobado por la administración de renta dependiendo de la actividad económica a la que esta se dedica. La función principal de la depreciación es la de ser un **escudo fiscal**, la cual hace que a la hora de pagar los impuestos estos sean menos ya que la depreciación se toma como un gasto más de la empresa.

16.6. La Depreciación y El Impuesto a la Renta

La mayor parte de las empresas utilizan el método de depreciación de línea recta para la presentación de informes financieros a sus accionistas y acreedores. Pero para fines fiscales por lo general las empresas utilizan un método acelerado de depreciación, porque proporciona el mayor gasto por depreciación tan rápido como sea posible, con lo que disminuyen los pagos de impuestos inmediatos. El efectivo que se ahorra se puede aplicar a cumplir mejor con las necesidades del negocio, esta es la estrategia que siguen la mayor parte de los negocios u organizaciones.

Para comprender un poco mejor cómo funcionan los métodos de depreciación a la hora de pagar los impuestos se hará una comparación entre el método de línea recta y el método del doble saldo decreciente, usando el ejemplo de la camioneta de reparto y suponiendo que se permite utilizar el DSD para las declaraciones al Ministerio de Finanzas.

Suponiendo que el negocio tiene ventas de contado por \$ 400,000.00 y gastos de operación por \$ 300,000.00 durante el 1er año del activo y que la Tasa Impuesto sobre la Renta a pagar es del 40%

A continuación se detalla el tipo de análisis:

Análisis del Flujo de Efectivo Utilizando el Método de Depreciación en Línea Recta y Acelerado para Fines de IR

Concepto	MDLR en \$	MDSD en \$
Ingresos	\$ 400,000.00	\$ 400,000.00
- Gastos de Operación	<u>300,000.00</u>	<u>300,000.00</u>
= Utilidad Bruta	100,000.00	100,000.00
- Depreciación	<u>8,000.00</u>	<u>16,400.00</u>
= Utilidad Antes del IR	92,000.00	83,600.00
- IR del 40%	<u>36,800.00</u>	<u>33,440.00</u>
= Utilidad Neta Después del IR	<u>55,200.00</u>	<u>50,160.00</u>

Análisis Adicional del Flujo de Efectivo

Efectivo proporcional por las operaciones	\$ 100,000.00	\$ 100,000.00
Antes del I.R.	36,800.00	33,440.00
Impuesto Sobre la Renta	63,200.00	66,560.00
Efectivo Proporcional por las Operaciones		3,360.00
Efectivo Adicional Disponible para las Inversiones		

(66,560.00- 63,200.00)

El cuadro anterior nos demuestra, que el negocio tendrá C\$ 3,360.00 más de efectivo al final del 1er año usando el MDSD, en vez del MDLR. Suponga que la empresa invierte este dinero obteniendo un rendimiento del 10% anual durante el segundo año. En nuestro caso la empresa tendrá una mejor situación económica por \$ 336.00 ($\$ 3,360 * 10\% = \$ 336.00$). Esta es la ventaja en efectivo de utilizar el MDSD.

16.7. Ejercicios propuestos

Para cada uno de los ejercicios siguientes de depreciación, se le pide:

- a) El registro contable de la adquisición
- b) Construcción de la tabla de depreciación por cada uno de los cuatro métodos.
- c) Registro contable por el gasto de depreciación por cada método para el 1er año.

Ejercicio # 1.

La Distribuidora El Hogar, compra el 1ero de enero del 2009, una camioneta para distribuir su producto por un valor de \$ 50,000.00 se espera que la camioneta permanezca en servicio por cuatro años y que recorra 129,600 km de su vida útil. Los funcionarios de la distribuidora estimaron que al final de su vida útil el valor residual de la camioneta sería de \$ 1,500.00 Se espera que el 1er año la camioneta recorra 32,000 km, el 2do 35,000 km, el 3ro 33,000 km y el 4to 29,600 km

Ejercicio # 2.

La Empresa Buen Provecho compra un camión para reparto el 1ro de enero de 2010 por un valor de \$ 108,000.00 se calcula que el camión tenga una vida útil de cinco años y durante esta recorra 640,000 kilómetros, se estima que al final de su vida útil tenga un valor residual de \$ 8,000.00. El 1er año el camión recorrerá 144,000 Km, el 2do año 192,000, el 3ro 160,000, el 4to año 96,000 y el 5to año 48,000.

Ejercicio # 3.

La Comercial S.A. el 1ro de junio del 2008 compra una maquina de impresiones por un costo de \$ 93,000.00 se calcula que tenga una vida útil de cinco años y que durante esta trabaje 600,000 horas. Su valor residual se calculo en \$ 3,000.00. Se calcula que durante el 1er año trabaje 210,000 hrs, el 2do año 180,000 hrs, el 3er año 120,000, el 4to año 60,000 hrs y el 5to año 30,000 hrs.

Ejercicio # 4.

La Tostadora TRIGO SAC compra el 1ro de febrero del 2009 una máquina empacadora por el valor de \$ 298,000.00 se estima tenga una vida útil de siete años y durante esta produzca 15, 000,000.00 unidades. Se le calcula un valor residual en \$ 18,000.00 y que el 1er año produzca 6,000.000 de Unidades., el 2do año 3, 000,000 Unds., el 3er año 2,250,000 Unds., el 4to año 1,500,000 Unds., el 5to año 1,350,000 Uds. el 6to año 600,000 Uds. y el 7mo año 300,000 Unidades

Ejercicio # 5.

La Empresa Negocios S.A. Siglo XX, adquiere un equipo de computación el 1ro de marzo de 2009 en \$ 10,000.00 para pagarse el 50% con cheque y por el resto firma un documento. Se espera que el equipo tenga una vida útil de cuatro años y que durante ésta desarrolle un total de 25,000 horas de trabajo o de servicio distribuido en la forma siguiente: primer año 7,000 hrs, 2do año 7,500 hrs, 3er año 8,000 hrs y el 4to año 2,500 hrs.

Ejercicio # 6.

La Empresa Camiones El Buen Servicio, compra el 1ro de agosto de 2008 un camión valorado en \$ 120,000.00 y lo paga en la forma siguiente: 30% en efectivo, 20% con cheque y por el resto firma un documento. Se espera que el camión tenga una vida útil de ocho años y que desarrolle 200,000 kilómetros, distribuidos así: 1er año 25,000; 2do año 27,000; 3er año 28,000; 4to año 25,000; 5to año 25,000; 6to año 24,000; 7mo año 26,000; 8vo año 20,000. Su valor de salvamento se calcula en \$ 5,000.00 al final del 8vo año.

Ejercicio # 7.

El Laboratorio El Aire compró un camión de distribución por la suma de S/. 350,000.00 el 1ro de marzo del 2008, pagándolo en la forma siguiente: 30% en efectivo, 15% con cheque y por el resto firma un documento. Se estima que el vehículo tendrá una vida útil de cinco años y un valor residual de 8,000.00. La

empresa estima que el vehículo recorrerá 10,000 kilómetros durante su vida útil. El camión recorrerá en el 1er año 1,600 km, el 2do año 1,600 km; el 3er año 2,000 km; el 4to año 2,600 km y el 5to año 2,200 km.

Ejercicio # 8.

Pollos El Trigal Sr, compra el 15 de febrero de 2009, una maquina empacadora valorada en S/. 100,000.00 incurriendo en pago de transporte S/. 10,000.00 pagándola en la forma siguiente: 60% de contado y por el resto firma un documento. La máquina tendrá una vida útil de ocho años y un valor residual estimado de \$ 10,000.00; se espera que durante su vida útil empaque 400,000 unidades distribuidas así: 1er año 50,000 Unds; 2do año 55,000 Unds; 3er año 60,000 Unds; 4to año 55,000 Uds.; 5to año 50,000 Unds.; 6to año 45,000 Unds; 7mo año 48,000 Unds; 8vo año 37,000 Uds.

Ejercicio # 9.

Casa Pellas S.A. compra el 1ro de marzo de 2009 mobiliario y equipo de oficina en la forma siguiente: 2 sillas ejecutivas por C\$ 2,000.00 c/u; 2 escritorios ejecutivos por C\$ 3,500.00 c/u pagando el 50% de contado y el resto lo queda debiendo. Se calcula que el equipo de oficina tenga una vida útil de cuatro años y un valor residual de C\$ 1,100.00 al final de su vida útil.

Ejercicio # 10.

La Empresa Edificios S.A. adquiere el 1ro de febrero 2008 un edificio valorado en \$ 1,500,000. Para utilizarlo como alquiler, en la transacción se espera pagar de la forma siguiente: el 20% de contado, 40% con cheque y por el resto se firma un documento. La vida útil del edificio es de 20 años y su valor residual \$ 20,000.00 al final del último año. (Realizarlo por el MLR y MDSD)

Ejercicio # 11.

Una empresa adquirió mobiliario y equipo con un precio de costo de \$ 80,000.00 pagando el 50% con cheque y el resto lo queda debiendo. Se le calcula una vida útil de ocho años y un valor residual al final de su vida útil de \$ 1,500.00.

Ejercicio # 12.

La Empresa Las Tres B compra una maquinaria valorada en \$ 60,000.00 pagándola de la forma siguiente: 40% lo paga con cheque, 30% lo paga en efectivo y por el resto firma un documento. Se estima que la maquinaria tenga una vida útil de 6 años, que labore 900,000 hrs/ máquina y que al final del

último año tenga un valor residual de \$ 1,500.00; las horas de trabajo se distribuyen de la siguiente forma: 1er año 200,000 hrs; 2do año 180,000 hrs; 3er año 150,000 hrs; 4to año 150,000 hrs; 5to año 100,000 hrs; 6to año 120,000 hrs.

Ejercicio # 13.

La Empresa XYZ compra al crédito una maquinaria valorada en \$ 30,000.00 pagando el 45% con cheque y por el resto firma un documento. Se estima que la maquinaria tenga una vida útil de siete años, y que en el último año su valor de salvamento sea de \$ 500.00; la producción se estima en 3, 000,000 de unidades distribuidas así: 1er año 500,000 Unds; 2do año 500,000 Unds.; 3er año 450,000 Unidades; 4to año 500,000 Unds; 5to año 350,000 Unds; 6to año 400,000 Unds y el 7mo año 300,000 Uds.

SOLUCIONARIO CON EXCEL FINANCIERO



SOLUCIONARIO CON EXCEL FINANCIERO

CAPITULO 3: INTERÉS COMPUESTO.

PROBLEMA 25

ARCHIVO

INICIO

INSERTAR

DISEÑO DE PÁGINA

FÓRMULAS

fx

Insertar función

Σ Autosuma

★ Recientes

Financieras

Lógicas

Texto

Fecha y hora

Búsqueda y referencia

Matemáticas y trigonométrica

Más funciones

Biblioteca de funciones

A1

:

✕

✓

fx

TNA

	A	B	C	D	E
1	TNA	0.24			
2	NPER	12			
3	TEA	0.26824179			
4					

Argumentos de función ? X

INT.EFECTIVO

Tasa_nominal B1 = 0.24

Núm_per_año B2 = 12

= 0.268241795

Devuelve la tasa de interés anual efectiva.

Núm_per_año es el número de periodos por año.

Resultado de la fórmula = 0.268241795

[Ayuda sobre esta función](#)

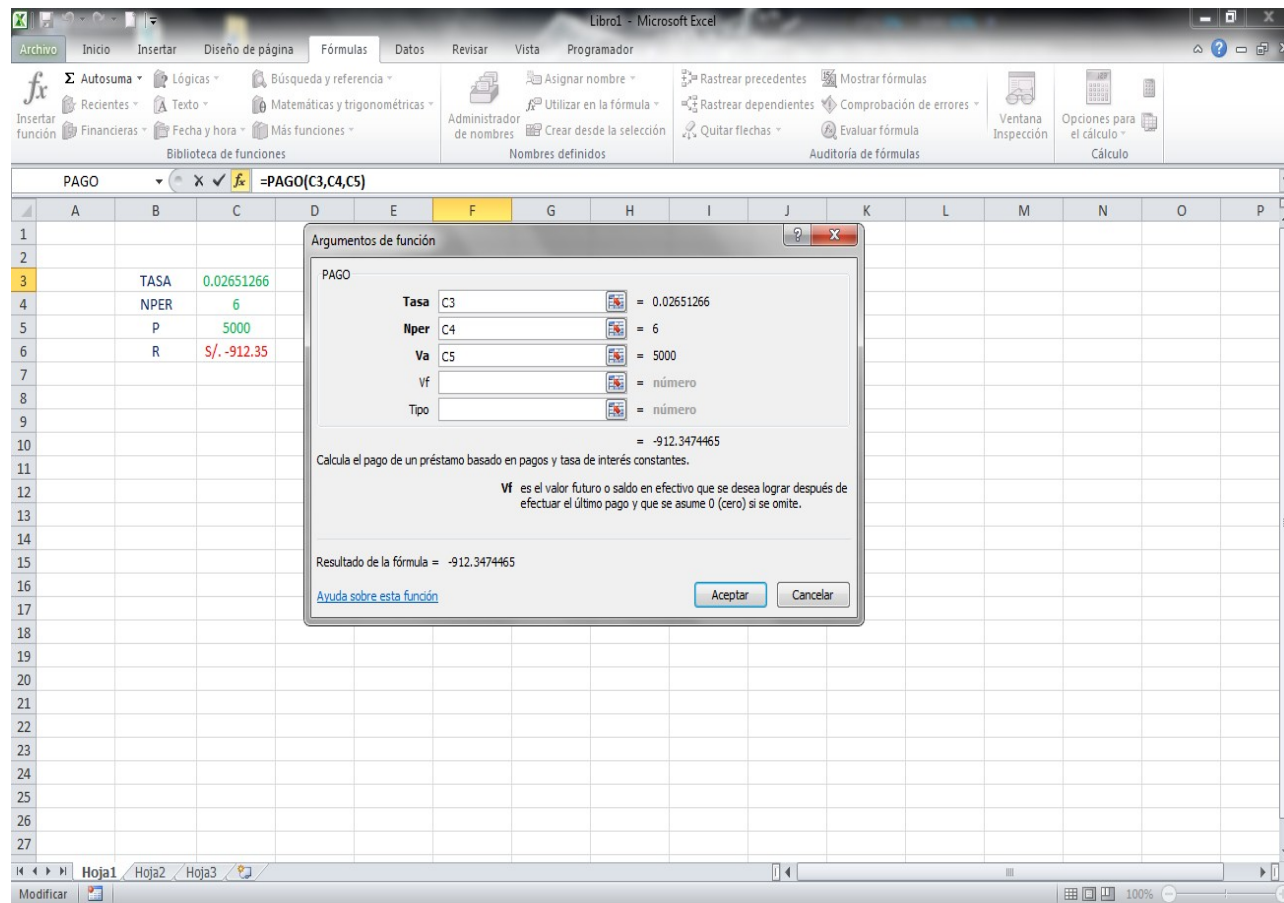
Aceptar Cancelar

SOLUCIONARIO CON EXCEL FINANCIERO

Se incluyen ALGUNOS PROBLEMAS SEGÚN LOS CAPITULOS

CAPITULO 14

Problema 1

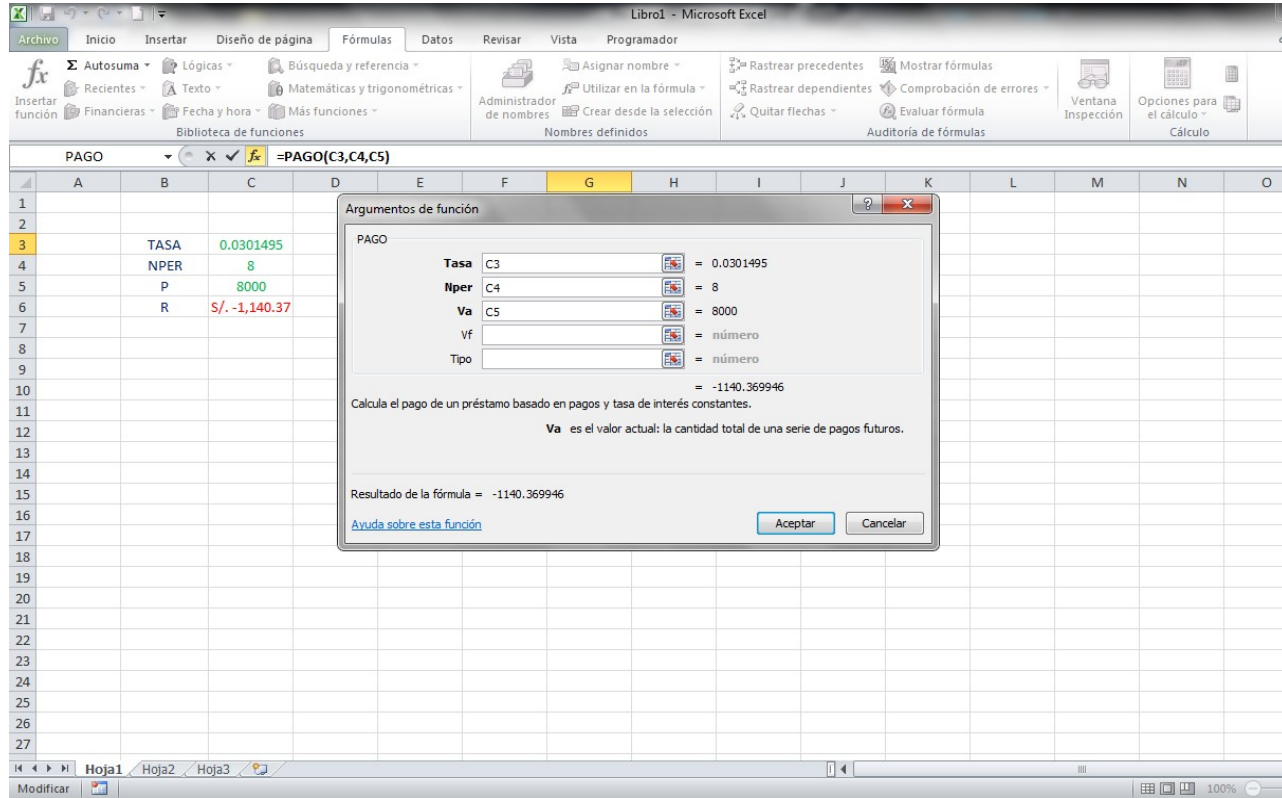


Procedimiento:

Digite los datos del problema en las celdas en EXCEL B3:C5
En la barra de herramientas en EXCEL, seleccione funciones luego financieras,
Escoja en la opción, PAGO
Aparece la ventana de diálogo de EXCEL FINANCIERO, ingrese los datos solicitados, digitados en el paso1
Aceptar y aparece el resultado solicitado.

El signo negativo, es por salida de dinero, así está con figurado en el Excel financiero.

Problema 2



Procedimiento:

Digite los datos del problema en las celdas en EXCEL B3:C6

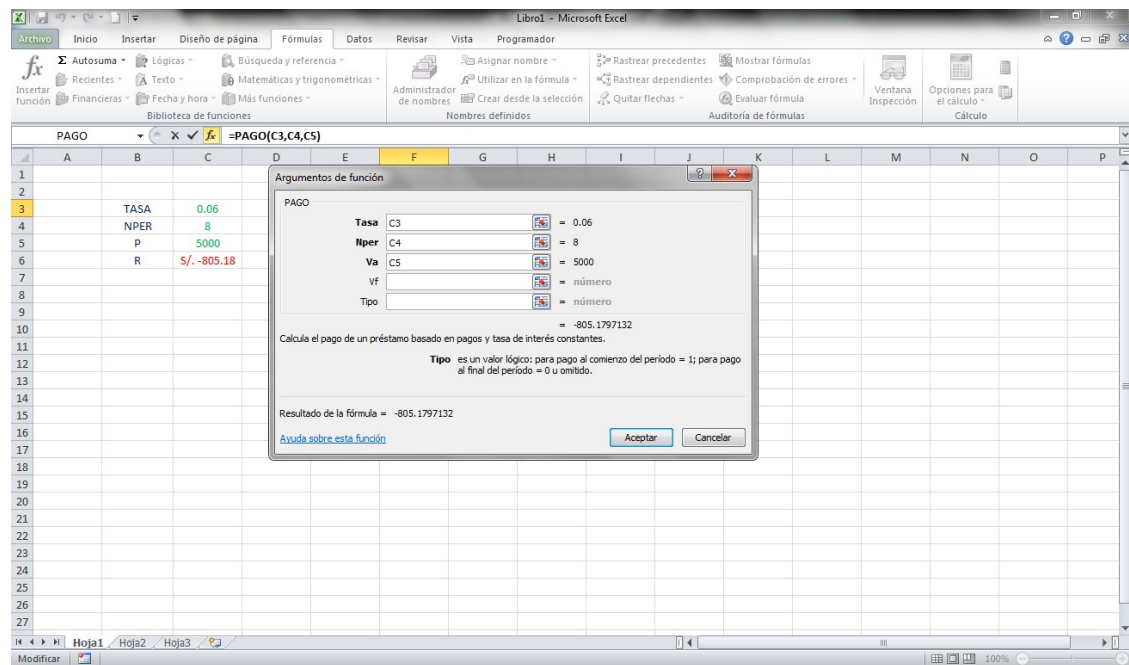
En la barra de herramientas en EXCEL, seleccione funciones luego financieras, Escoja en la opción, PAGO

Aparece la ventana de dialogo de EXCEL FINANCIERO, ingrese los datos solicitados, digitados en el paso1

Aceptar y aparece el resultado solicitado.

Problema 9

Cálculo de la cuota R, para luego aplicar la fórmula de la cuota capital

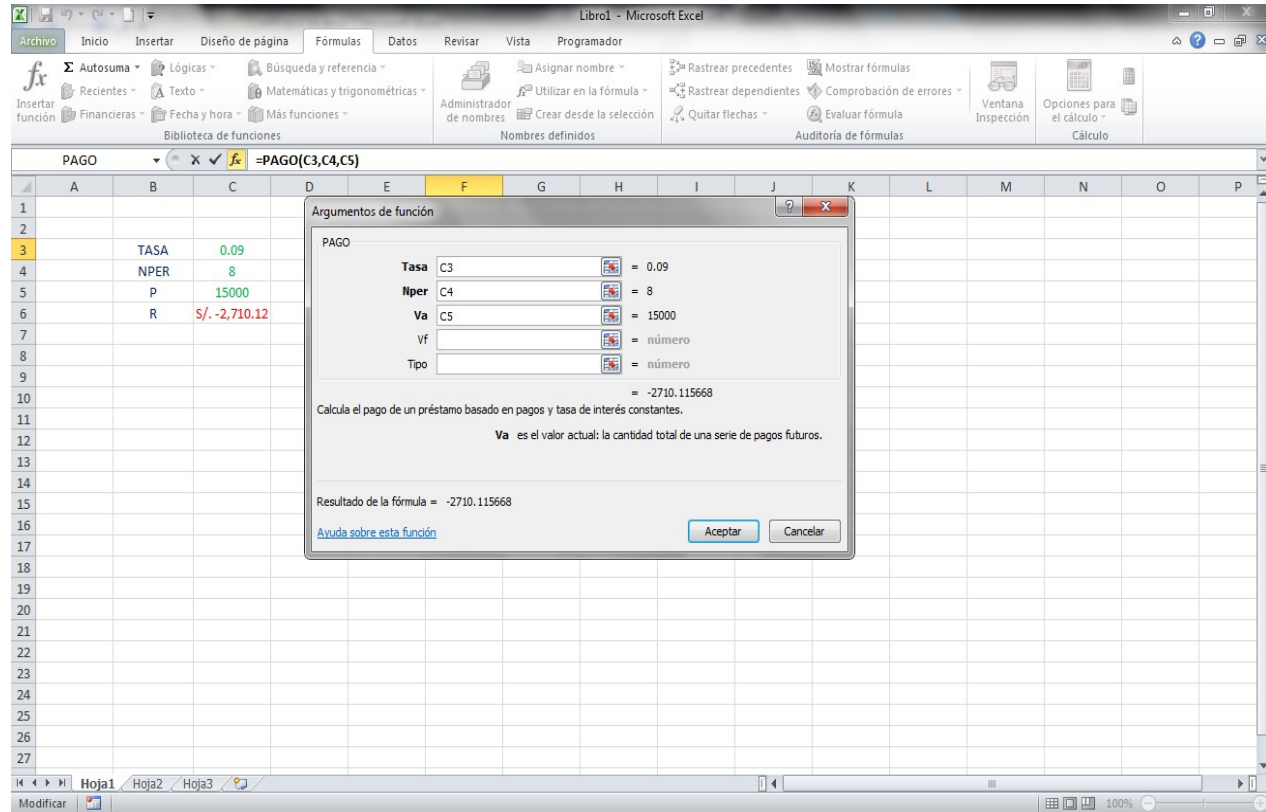


Procedimiento:

- Digite los datos del problema en las celdas en EXCEL B3:C5
- En la barra de herramientas en EXCEL, seleccione funciones luego financieras,
- Escoja en la opción, PAGO
- Aparece la ventana de dialogo de EXCEL FINANCIERO, ingrese los datos solicitados, digitados en el paso1
- Aceptar y aparece el resultado solicitado.

Problema 37

Cálculo de la cuota igual:



Procedimiento:

Digite los datos del problema en las celdas en EXCEL B3:C6

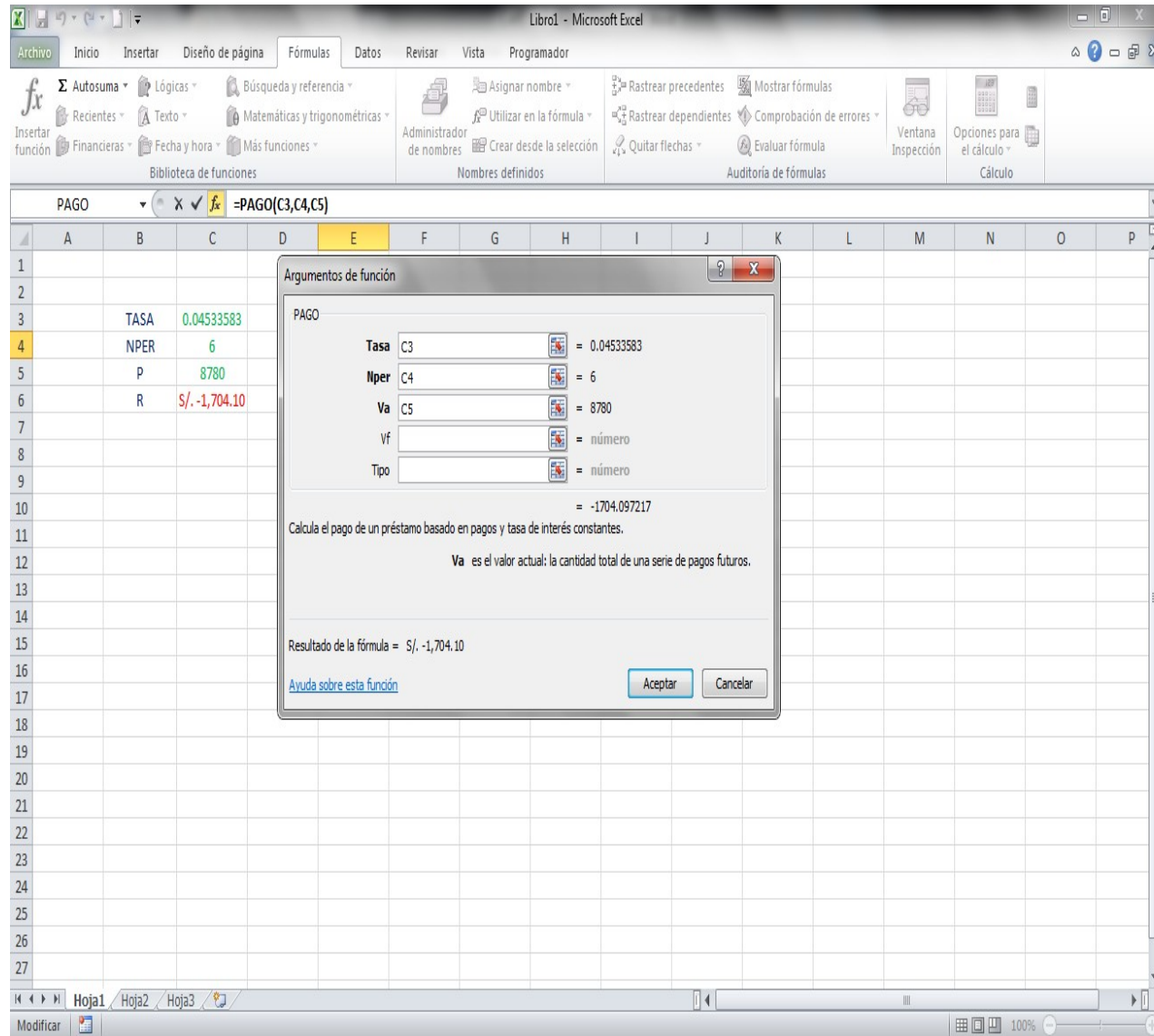
En la barra de herramientas en EXCEL, seleccione funciones luego financieras,

Escoja en la opción, PAGO

Aparece la ventana de dialogo de EXCEL FINANCIERO, ingrese los datos solicitados, digitados en el paso1

Aceptar y aparece el resultado solicitado.

PROBLEMA 45

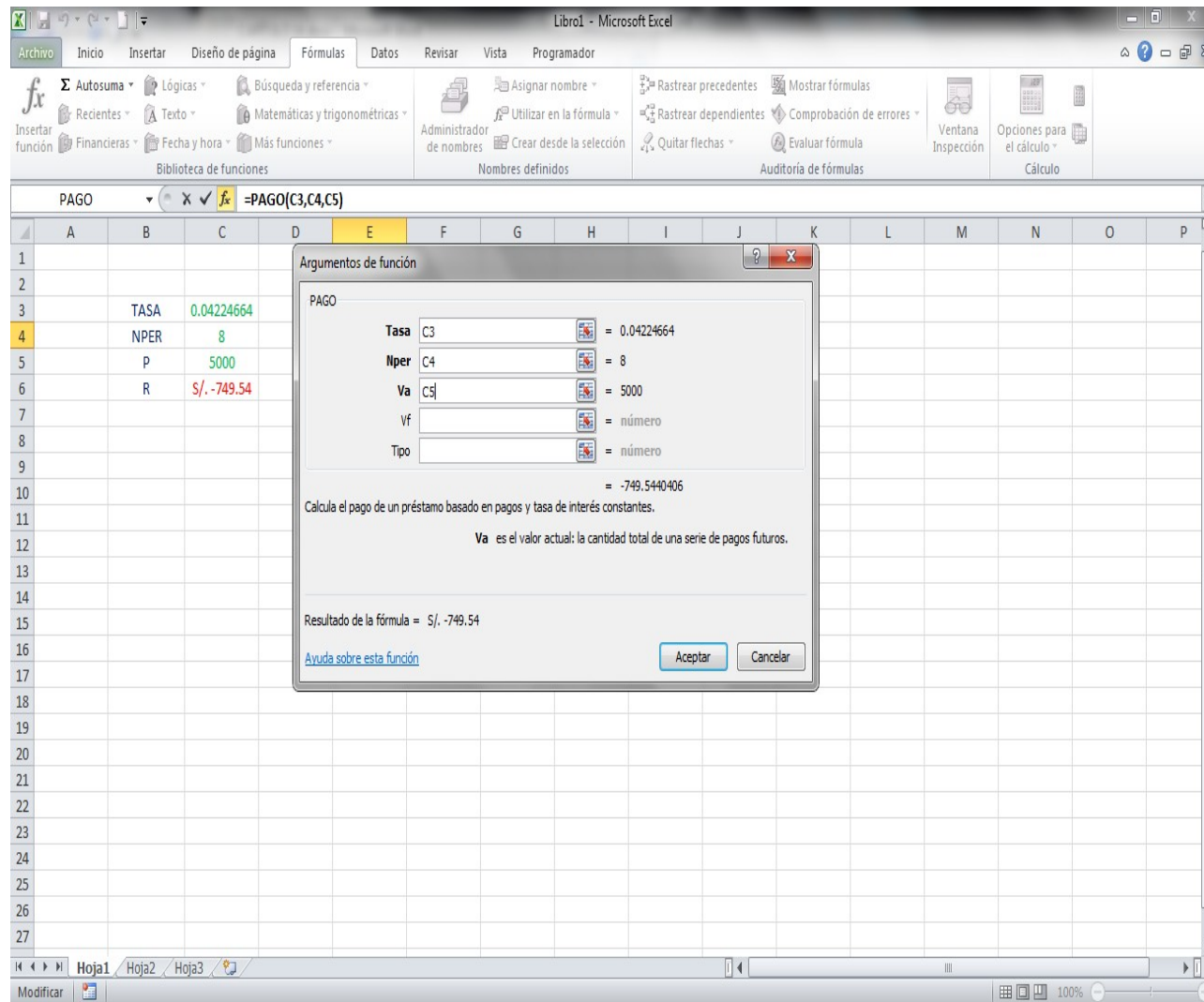


Procedimiento:

Digite los datos del problema en las celdas en EXCEL B3:C5
En la barra de herramientas en EXCEL, seleccione funciones luego financieras,
Escoja en la opción, PAGO
Aparece la ventana de dialogo de EXCEL FINANCIERO, ingrese los datos solicitados, digitados en el paso1
Aceptar y aparece el resultado solicitado.

PROBLEMA 47

Cálculo desde la 1ra. hasta la 3ra. cuota.



Procedimiento

Digite los datos del problema en las celdas en EXCEL B3:C5

En la barra de herramientas en EXCEL, seleccione funciones luego financieras,

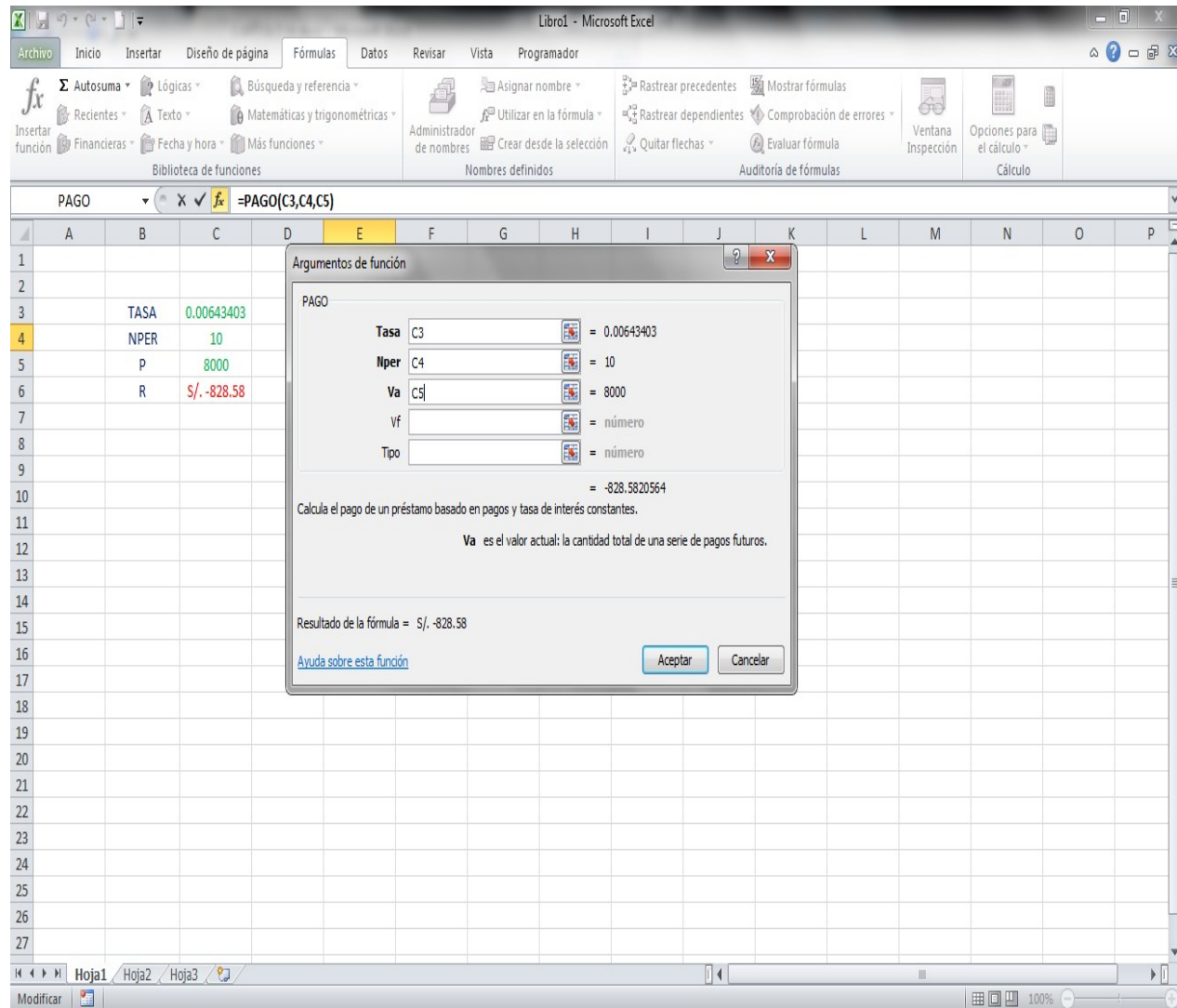
Escoja en la opción, PAGO

Aparece la ventana de dialogo de EXCEL FINANCIERO, ingrese los datos solicitados, digitados en el paso1

Aceptar y aparece el resultado solicitado.

PROBLEMA 48

Cálculo de la 1ra y 2da cuota.

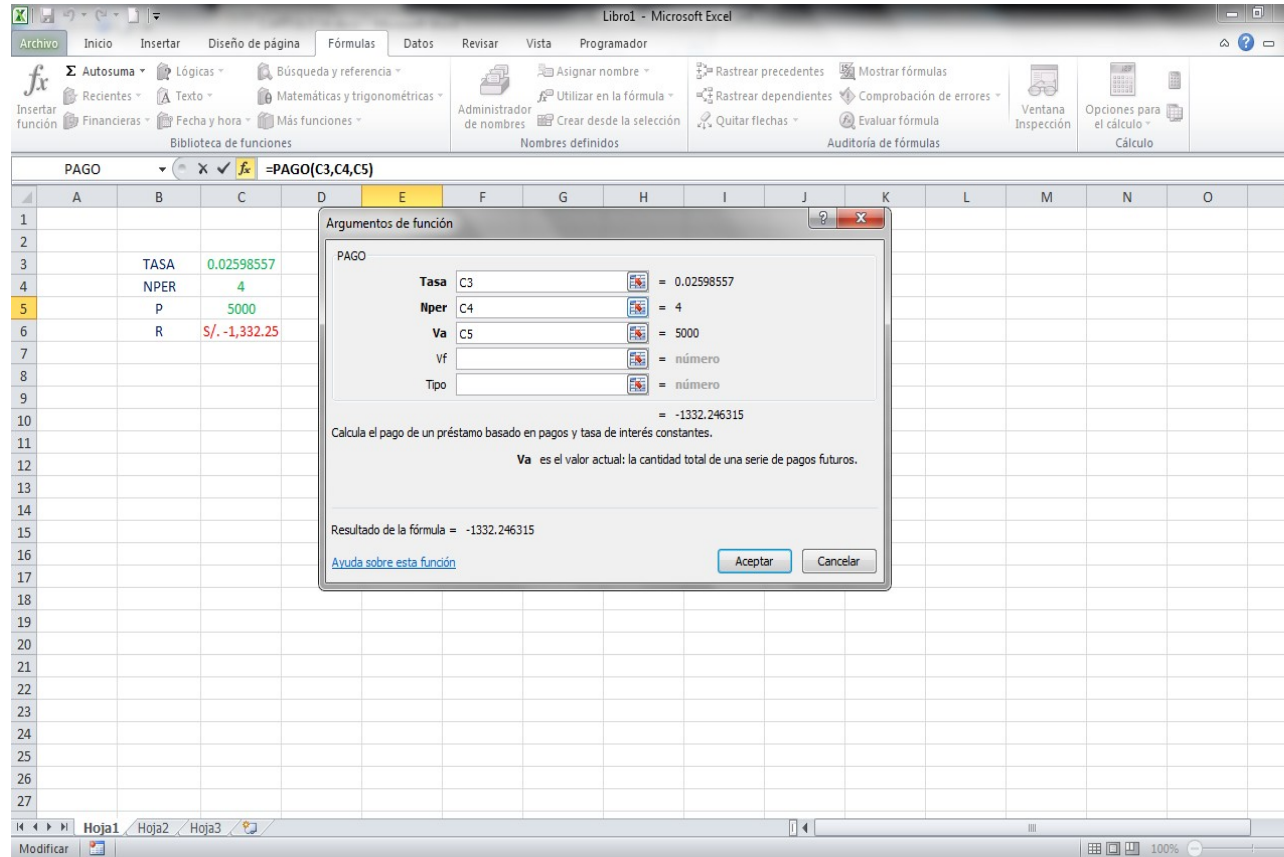


Procedimiento:

- 1. Digite los datos del problema en las celdas en EXCEL B3:C6
- 2. En la barra de herramientas en EXCEL, seleccione funciones luego financieras,
- 3. Escoja en la opción, PAGO
- 4. Aparece la ventana de dialogo de EXCEL FINANCIERO, ingrese los datos solicitados, digitados en el paso1
- 5. Aceptar y aparece el resultado solicitado.

PROBLEMA 49

Cálculo desde la 2da hasta la 4ta cuota



Procedimiento:

Digite los datos del problema en las celdas en EXCEL B3:C6

En la barra de herramientas en EXCEL, seleccione funciones luego financieras,

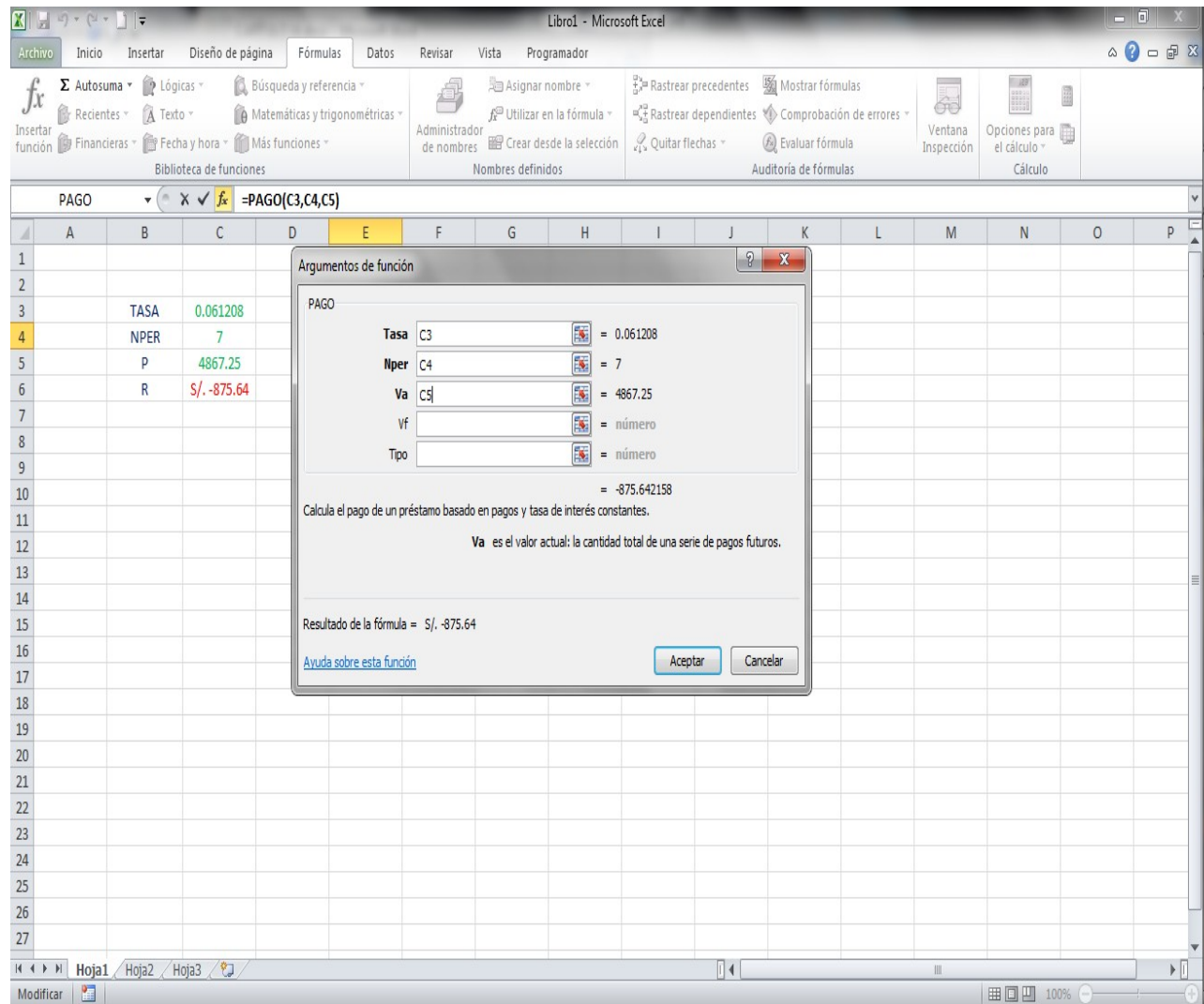
Escoja en la opción, PAGO

Aparece la ventana de dialogo de EXCEL FINANCIERO, ingrese los datos solicitados, digitados en el paso1

Aceptar y aparece el resultado solicitado.

PROBLEMA 51

Cálculo desde la cuota 2 hasta la cuota 8

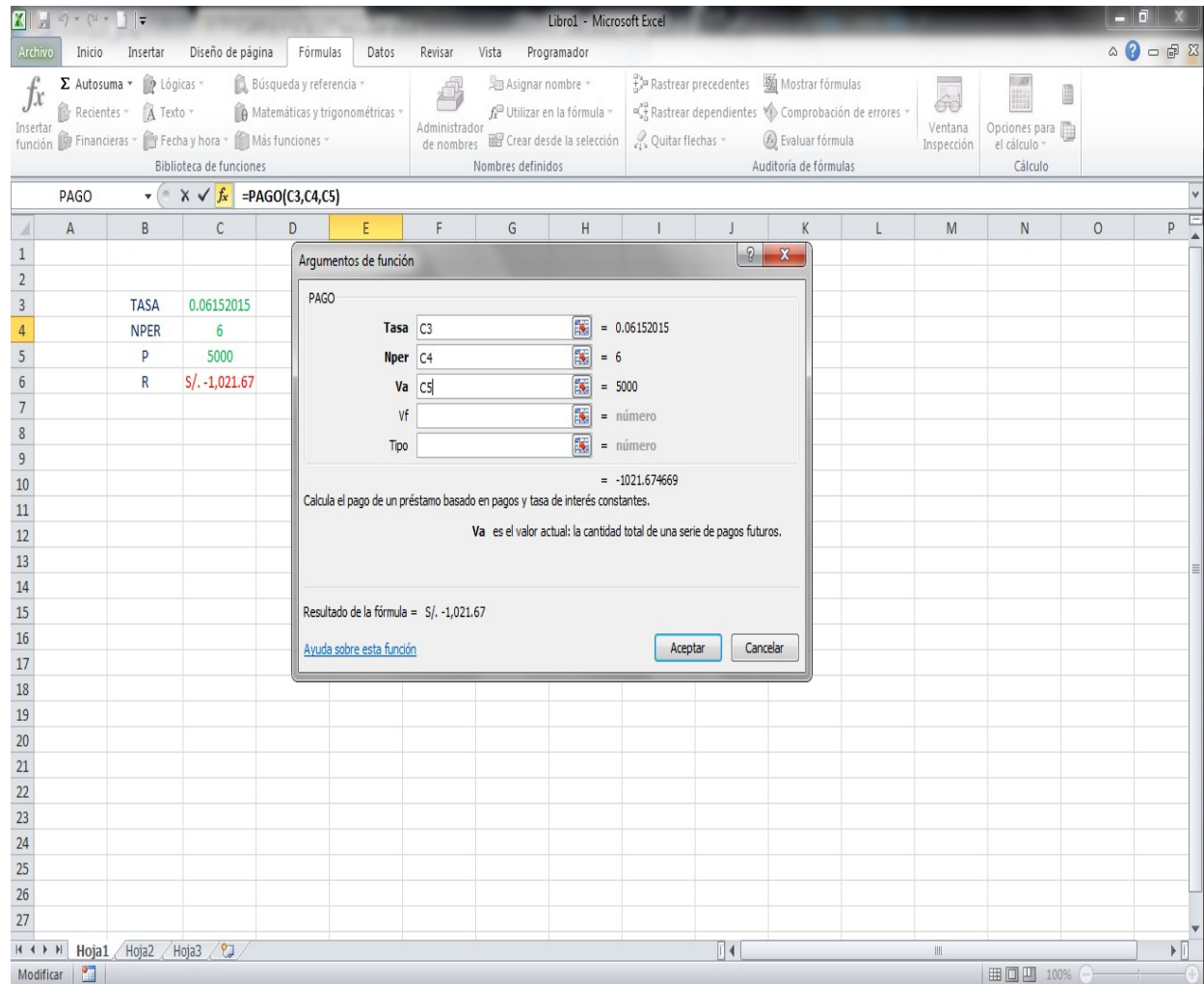


Procedimiento:

- Digite los datos del problema en las celdas en EXCEL B3:C5
- En la barra de herramientas en EXCEL, seleccione funciones luego financieras,
- Escoja en la opción, PAGO
- Aparece la ventana de dialogo de EXCEL FINANCIERO, ingrese los datos solicitados, digitados en el paso1
- Aceptar y aparece el resultado solicitado.

PROBLEMA 52

Cálculo de las cuotas normales, Cuota 1: 1021.67

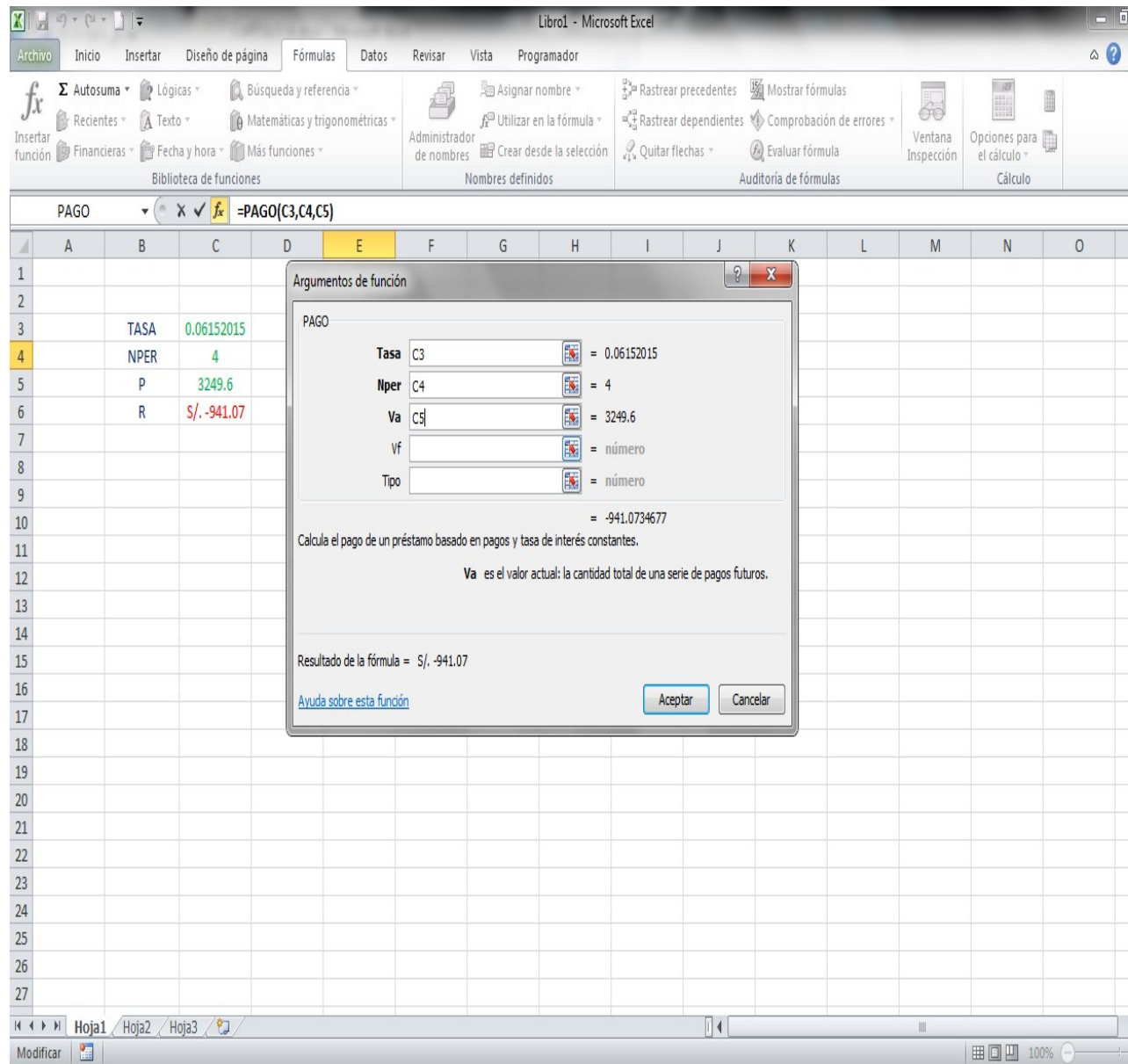


Procedimiento:

Digite los datos del problema en las celdas en EXCEL B3:C5
En la barra de herramientas en EXCEL, seleccione funciones,
luego financieras,
Escoja en la opción, PAGO
Aparece la ventana de diálogo de EXCEL FINANCIERO, ingrese los
datos solicitados, digitados en el paso1
Aceptar y aparece el resultado solicitado.

PROBLEMA 52

Cálculo desde la cuota 3 hasta la 6:



Procedimiento:

Digite los datos del problema en las celdas en EXCEL B3:C5

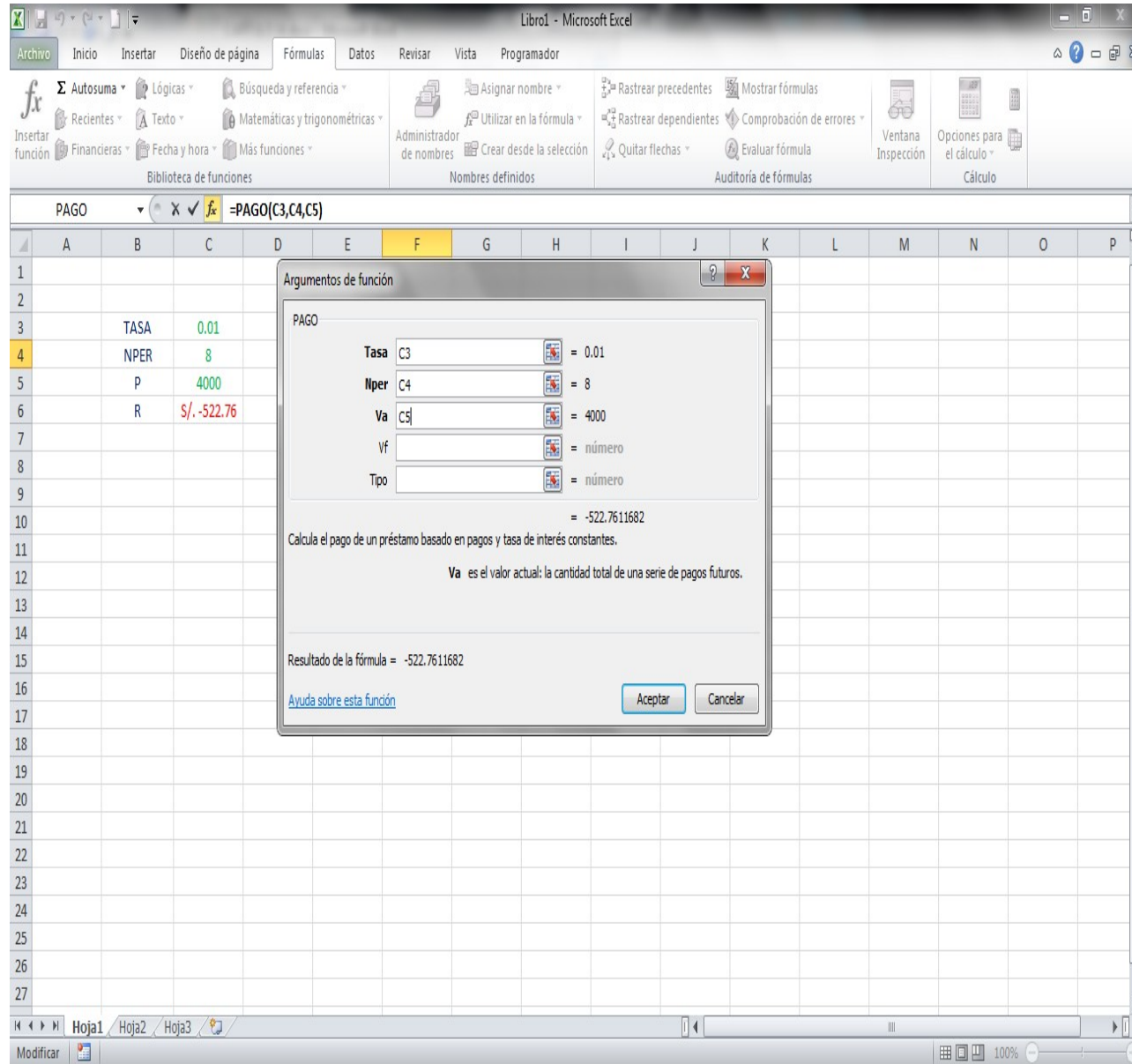
En la barra de herramientas en EXCEL, seleccione funciones, luego financieras,

Escoja en la opción, PAGO

Aparece la ventana de diálogo de EXCEL FINANCIERO, ingrese los datos solicitados, digitados en el paso1

PROBLEMA 53

Cálculo de la cuota vencida 522.76,
para la anticipada hay que dividir entre el factor $(1+0.01)$,
Resulta $R_a = 517.59$



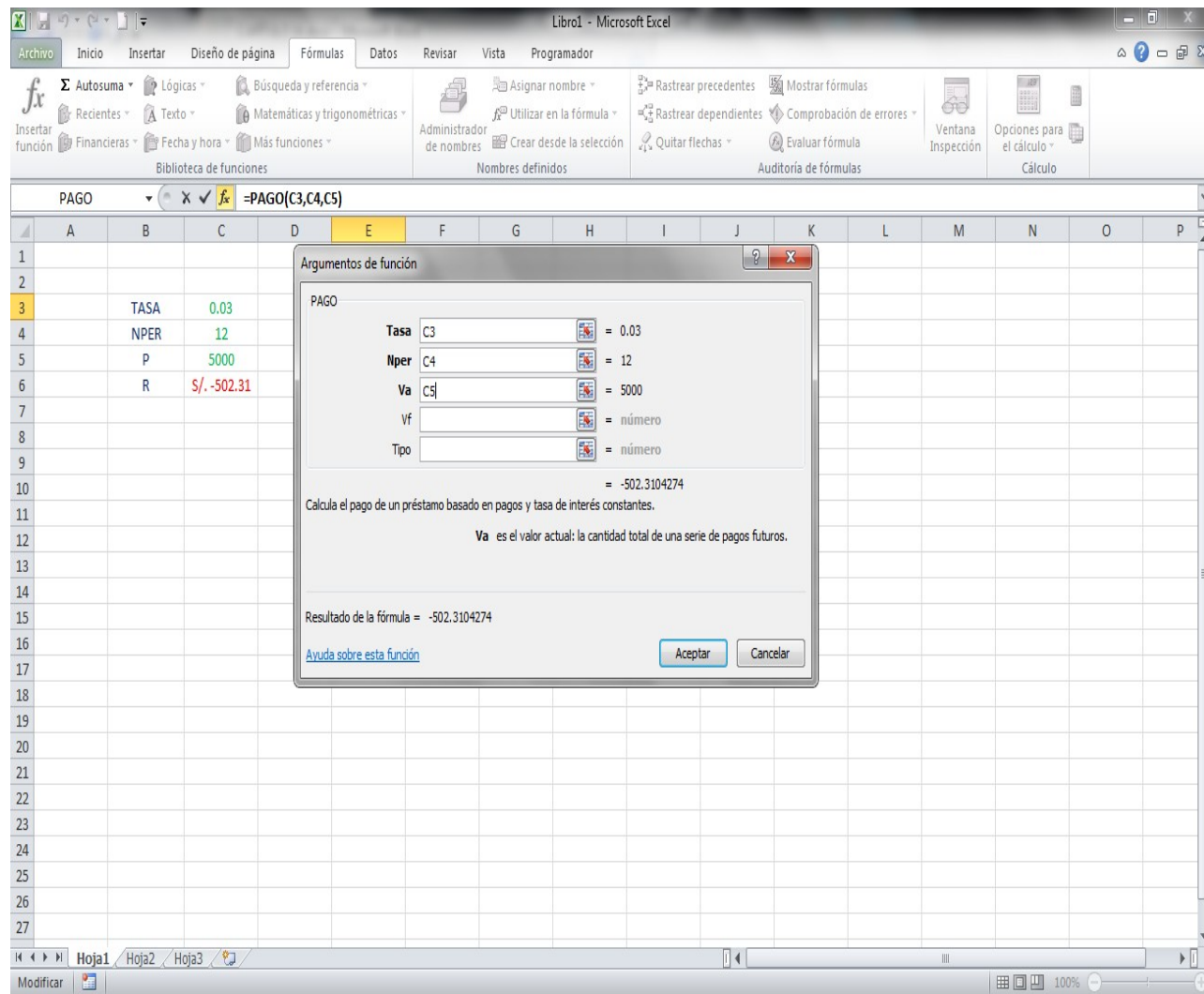
Procedimiento:

Digite los datos del problema en las celdas en EXCEL B3:C5
En la barra de herramientas en EXCEL, seleccione funciones,luego
financieras,
Escoja en la opción, PAGO

Aparece la ventana de diálogo de EXCEL FINANCIERO, ingrese los datos solicitados, digitados en el paso 1
Aceptar y aparece el resultado solicitado.

PROBLEMA 54

Cálculo de la cuota 502.31,
para la cuota vencida hay que multiplicar por $(1+0.03)$,
Resulta $R = 540.39$



Procedimiento:

Digite los datos del problema en las celdas en EXCEL B3:C5
En la barra de herramientas en EXCEL, seleccione funciones,
luego financieras.
Escoja en la opción, PAGO

Aparece la ventana de dialogo de EXCEL FINANCIERO, ingrese los datos solicitados, digitados en el paso1
Acepta y aparece el resultado solicitado.

PROBLEMA 59

The screenshot shows the Microsoft Excel interface with the 'Fórmulas' ribbon selected. The formula bar displays '=PAGO(C3,C4,C5)'. A dialog box titled 'Argumentos de función' is open, showing the following arguments:

Argumento	Celda	Valor
Tasa	C3	0.0201
Nper	C4	9
Va	C5	10576.36
Vf		número
Tipo		número

The result of the formula is calculated as S/ -1,296.39. The dialog box also includes a description: 'Calcula el pago de un préstamo basado en pagos y tasa de interés constantes. Va es el valor actual: la cantidad total de una serie de pagos futuros.' and a link to 'Ayuda sobre esta función'.

Procedimiento:

Digite los datos del problema en las celdas en EXCEL B3:B6
En la barra de herramientas en EXCEL, seleccione funciones ,luego financieras,
Escoja en la opción, PAGO

Aparece la ventana de dialogo de EXCEL FINANCIERO, ingrese los datos solicitados, digitados en el paso1
Aceptar y aparece el resultado solicitado.

PROBLEMA 60

Cálculo de las cuotas para el año 3:

Libro1 - Microsoft Excel

Archivo Inicio Insertar Diseño de página Fórmulas Datos Revisar Vista Programador

Insertar función Σ Autosuma Lógicas Búsqueda y referencia Recientes Texto Matemáticas y trigonométricas Más funciones Biblioteca de funciones

Administrador de nombres Nombres definidos Asignar nombre Utilizar en la fórmula Crear desde la selección

Rastrear precedentes Rastrear dependientes Comprobación de errores Evaluar fórmula Auditoría de fórmulas

Mostrar fórmulas Ventana Inspección Opciones para el cálculo Cálculo

PAGO $\times$ $\checkmark$ f_x =PAGO(C3,C4,C5)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1														
2														
3		TASA	0.05											
4		NPER	8											
5		P	12595											
6		R	S/.-1,948.72											
7														
8														
9														
10														
11														
12														
13														
14														
15														
16														
17														
18														
19														
20														
21														
22														
23														
24														
25														
26														
27														

Argumentos de función

PAGO

Tasa C3 = 0.05

Nper C4 = 8

Va C5 = 12595

Vf = número

Tipo = número

= -1948.721243

Calcula el pago de un préstamo basado en pagos y tasa de interés constantes.

Va es el valor actual: la cantidad total de una serie de pagos futuros.

Resultado de la fórmula = -1948.721243

[Ayuda sobre esta función](#) Aceptar Cancelar

Hoja1 Hoja2 Hoja3

Modificar 100%

Procedimiento:

Digite los datos del problema en las celdas en EXCEL B3:C6

En la barra de herramientas en EXCEL, seleccione funciones luego financieras,

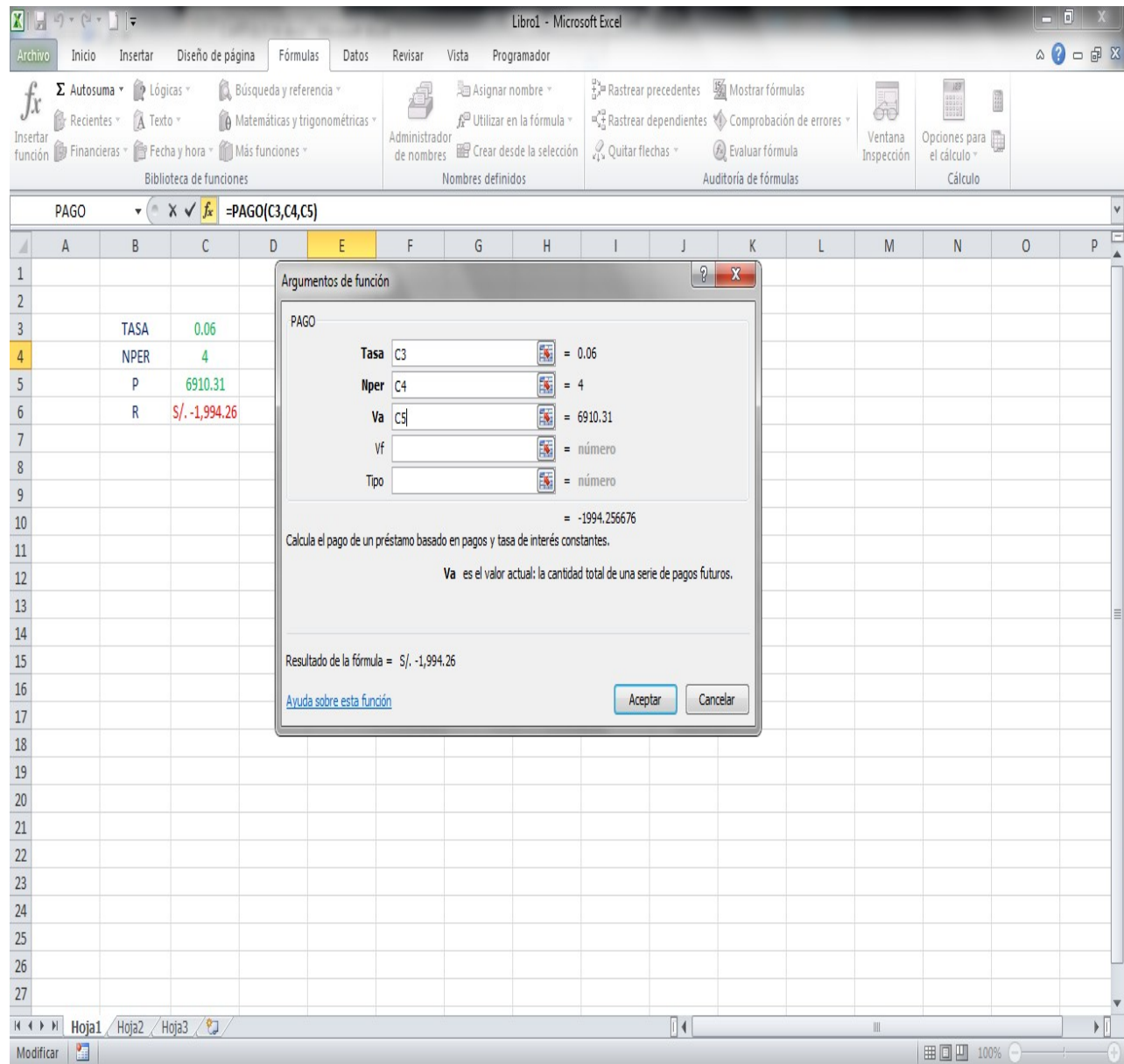
Escoja en la opción, PAGO, es la renta uniforme a pagar en cada período el signo negativo expresa que es SALIDA de dinero.

Aparece la ventana de dialogo de EXCEL FINANCIERO, ingrese los datos solicitados, digitados en el paso1

Aceptar y aparece el resultado solicitado.

PROBLEMA 60

Cálculo de las 4 cuotas uniformes trimestrales para el 4to año



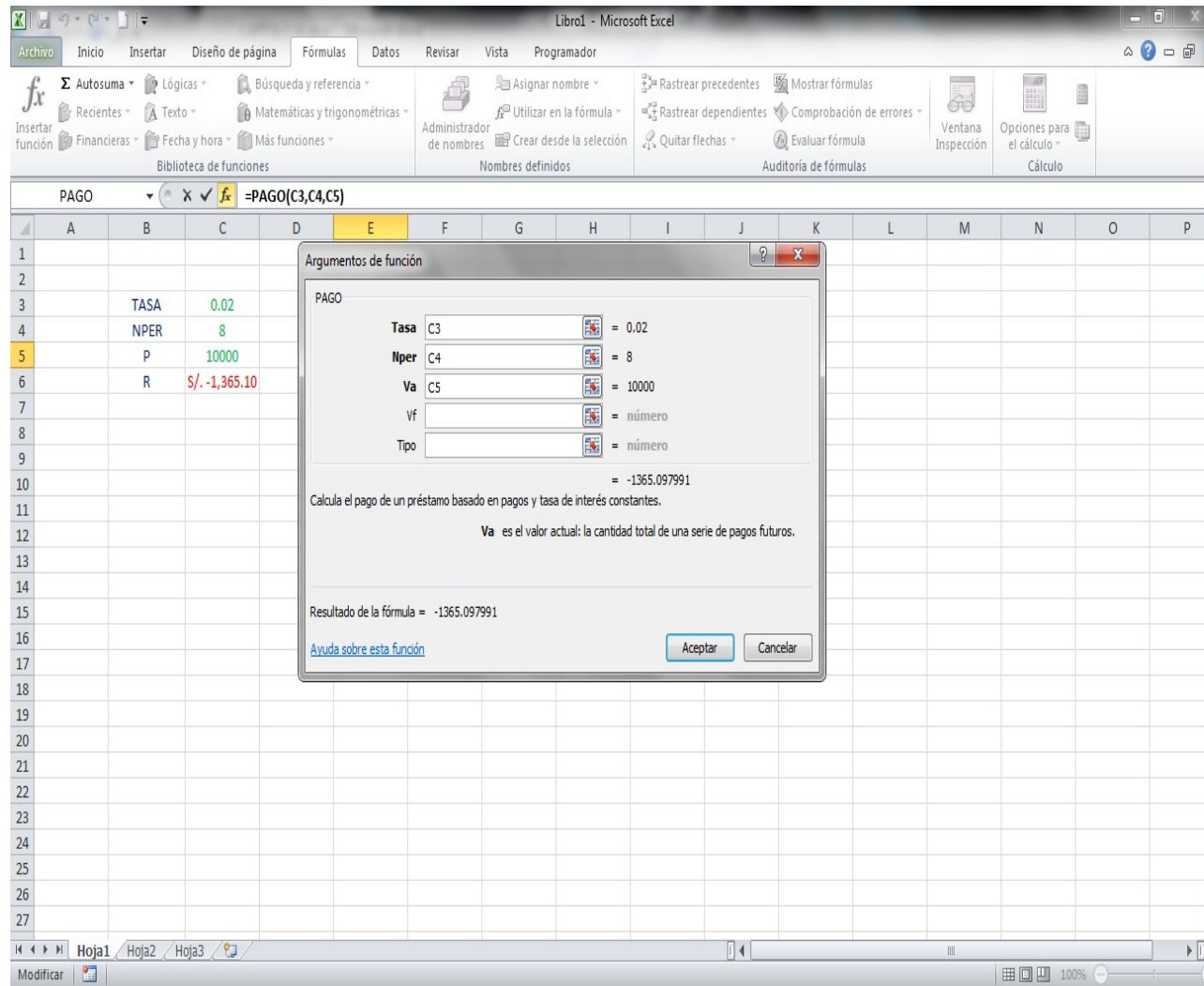
Procedimiento:

Digite los datos del problema en las celdas en EXCEL B3:B6
En la barra de herramientas en EXCEL, seleccione funciones luego financieras,
Escoja en la opción, PAGO

Aparece la ventana de diálogo de EXCEL FINANCIERO, ingrese los datos solicitados, digitados en el paso1
Aceptar y aparece el resultado solicitado.

PROBLEMA 63

Cálculo de las cuotas uniformes de un préstamo de 10000 um, a 8 periodos trimestrales con TET de 2%,



Procedimiento:

Digite los datos del problema en las celdas en EXCEL B3:B6

En la barra de herramientas en EXCEL, seleccione funciones luego financieras,

Escoja en la opción, PAGO

Aparece la ventana de diálogo de EXCEL FINANCIERO, ingrese los datos solicitados, digitados en el paso1

Aceptar y aparece el resultado solicitado.

PROBLEMA 73

Cálculo de La cuota R antes del reajuste.

Libro1 - Microsoft Excel

Archivo Inicio Insertar Diseño de página Fórmulas Datos Revisar Vista Programador

Insertar función Σ Autosuma Recientes Lógicas Texto Búsqueda y referencia Matemáticas y trigonométricas Más funciones Biblioteca de funciones

Asignar nombre Utilizar en la fórmula Administrador de nombres Crear desde la selección Nombres definidos

Rastrear precedentes Rastrear dependientes Quitar flechas Mostrar fórmulas Comprobación de errores Evaluar fórmula Auditoría de fórmulas

Ventana Inspección Opciones para el cálculo Cálculo

PAGO $\times$ $\checkmark$ f_x =PAGO(C3,C4,C5)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
1																
2																
3			TASA		0.02											
4			NPER		4											
5			P		10000											
6			R		S/ -2,626.24											
7																
8																
9																
10																
11																
12																
13																
14																
15																
16																
17																
18																
19																
20																
21																
22																
23																
24																
25																
26																
27																

Argumentos de función

PAGO

Tasa C3 = 0.02

Nper C4 = 4

Va C5 = 10000

Vf = número

Tipo = número

= -2626.237527

Calcula el pago de un préstamo basado en pagos y tasa de interés constantes.

Va es el valor actual: la cantidad total de una serie de pagos futuros.

Resultado de la fórmula = S/ -2,626.24

[Ayuda sobre esta función](#)

Aceptar Cancelar

Hoja1 Hoja2 Hoja3

Modificar 100%

Procedimiento:

Digite los datos del problema en las celdas en EXCEL B3:B6
En la barra de herramientas en EXCEL, seleccione funciones luego financieras,
Escoja en la opción, PAGO
Aparece la ventana de dialogo de EXCEL FINANCVIERRO,
ingrese los datos solicitados, digitados en el paso1
Aceptar y aparece el resultado solicitado.

PROBLEMA 76

The screenshot shows the Microsoft Excel interface with the 'Fórmulas' ribbon selected. The formula bar displays `=PAGO(C3,C4,C5)`. A dialog box titled 'Argumentos de función' is open, showing the following inputs for the PAGO function:

Argumento	Celda	Valor
Tasa	C3	0.0138236
Nper	C4	12
Va	C5	20000
Vf		número
Tipo		número

The dialog box also displays the calculated result: `Resultado de la fórmula = $/-1,820.19`. The spreadsheet data is as follows:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
1																
2																
3			TASA		0.0138236											
4			NPER		12											
5			P		20000											
6			R		\$/-1,820.19											

Procedimiento:

Digite los datos del problema en las celdas en EXCEL B3:C5
En la barra de herramientas en EXCEL, seleccione funciones luego financieras,
Escoja en la opción, PAGO

Aparece la ventana de diálogo de EXCEL FINANCIERO, ingrese los datos solicitados, digitados en el paso1
Aceptar y aparece el resultado solicitado.