



**Ingeniería Económica, Sección 01**

**Asignación**

Práctica 1

**Estudiante**

Ashly Esperanza Duval Pereyra | 1123009

**Docente**

Humberto Grullón Vidal

**Fecha:**

10 de junio de 2025

**Santo Domingo, República Dominicana**

---

**Practica, Ejercicios (RP 1 -> 1.9 - 1.11, 1.22, 1.25, 1.29)**

- 1.9 La compañía RKI Instruments obtuvo un préstamo de \$3 500 000 de una empresa financiera para ampliar sus instalaciones de manufactura de controladores de monóxido de carbono. La empresa saldó el préstamo después de un año con un solo pago de \$3 885 000. ¿Cuál fue la tasa de interés del préstamo?

$$i\% = \frac{3885000 - 3500000}{3500000} (100) = 11\%$$

- 1.11 ¿Cuál de las siguientes inversiones a un año tiene la tasa de retorno más grande?

- a) \$12 500 que producen \$1 125 de interés.  
b) \$56 000 que generan \$6 160 de interés o  
c) \$95 000 que producen \$7 600 de interés.

$$a) i = \frac{1125}{12500} (100) = 9\%$$

$$b) i = \frac{6160}{56000} (100) = 11\%$$

$$c) i = \frac{7600}{95000} (100) = 8\%$$

- 1.22 Si una empresa utiliza un año como período de interés, determine los flujos netos de efectivo que se registrarán al final del año a partir de los flujos de efectivo siguientes:

Mes	Ingresos, \$1 000	Egresos, \$1 000
Ene	500	300
Feb	800	500
Mar	200	400
Abr	120	400
May	600	500
Jun	900	600
Jul	800	300
Ago	700	300
Sep	900	500
Oct	500	400
Nov	400	400
Dic	1 800	700

**Flujo neto de efectivo**

200  
300  
- 200  
- 200  
100  
300  
500  
400  
400  
700  
0  
1 100

**Total: 2,420**

- 1.28 Como director de la empresa de consultoría en la que ha trabajado por 20 años, usted acumuló 5 000 acciones de la empresa. Hace un año cada acción valía \$40. La empresa le ofreció comprar sus acciones en \$225 000. ¿Con qué tasa de interés sería equivalente la oferta de la empresa al valor que tenían las acciones hace un año?

$$P = 5000 (40) = 200,000$$

$$\text{Acreditado total n años} = P(1+i)^n$$

$$225,000 = 200,000 (1+i)^1$$

$$\frac{225,000}{200,000} = 1+i$$

$$i = 1.125 - 1 = 0.125 = 12.5\%$$

- 1.29 Una compañía de diseño y construcción de ingeniería que suele dar bonos de fin de año por \$8 000 a cada uno de sus ingenieros tiene problemas de flujo de efectivo. La empresa dijo que, aunque no podría dar los bonos este año, cada ingeniero recibiría dos bonos el año próximo, el habitual de \$8 000 más una cantidad equivalente a los \$8 000 que habría obtenido este año. Si la tasa de interés es de 8% anual, ¿cuál será la cantidad total en dinero que los ingenieros obtendrán en bonos el año próximo?

$$P = 8,000$$

$$i = 8\% = 0.08$$

$$n = 1$$

$$\text{Adeudado total a años} = P(1+i)^n = 8,000(1+0.08)^1 = 8640$$

$$\text{total en bonos} = 8000 + 8640 = 16,640$$

- 2.3 Un fabricante de vehículos todo terreno considera comprar inclinómetros de eje dual para instalarlos en una nueva línea de tractores. El distribuidor de los inclinómetros de momento tiene muchos en inventario y los ofrece con un descuento de 40% sobre su precio normal de \$142. Si el comprador los obtiene hoy y no dentro de dos años, que es cuando los necesitaría, ¿cuál es el valor presente de los ahorros por unidad? La compañía pagaría el precio normal si los comprara dentro de dos años. Suponga que la tasa de interés es de 10% anual.

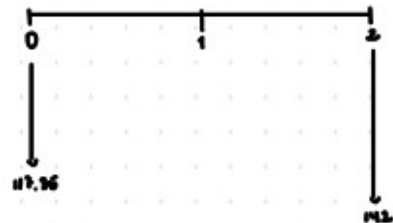
$$\text{Precio con descuento} = 142(0.6) = 85.20$$

$$P = \frac{1}{(1+i)^n} = \frac{142 \cdot 1}{(1+0.1)^2}$$

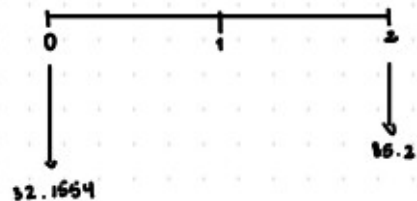
$$P_{\text{sin descuento}} = 117.9554$$

$$P_{\text{con descuento}} = 117.9554 - 85.20 = 32.7554$$

Sin descuento:



con descuento



- 2.5 Una familia que ganó un premio de \$100 000 en el programa de Los Videos Más Divertidos decidió depositar la mitad en un fondo escolar para su hijo responsable de ganar el premio. Si el fondo gana 6% anual, ¿cuánto habrá en la cuenta 14 años después de abierta?



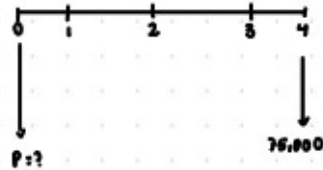
$$F = P(1+i)^n$$

$$F = 50,000(1+0.06)^{14}$$

$$F = 50,000(2.2609)$$

$$F = 113,046$$

- 2.8** La compañía Red Valve Co., de Carnegie, Pennsylvania, elabora un control para válvulas que manejan lodos abrasivos y corrosivos, de uso en exteriores, de inserción, rodamientos e incluso tipo satélite recubierto. ¿Cuánto debe gastar la empresa ahora en el equipo nuevo en vez de desembolsar \$75 000 dentro de cuatro años? La tasa de retorno de la organización es de 12% anual.

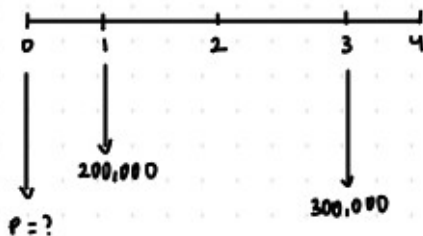


$$P = 75,000 \left( \frac{1}{(1 + 0.12)^4} \right)$$

$$P = 75,000 (0.6356)$$

$$P = 47,669.50$$

- 2.10** CGK Rheosystems fabrica viscosímetros de alto rendimiento capaces de superar pruebas de esfuerzo cortante estable en una superficie rugosa y compacta. ¿Qué cantidad debe dedicar la empresa ahora para adquirir un equipo nuevo, en vez de gastar \$200 000 dentro de un año y \$300 000 dentro de tres años, si la compañía utiliza una tasa de interés de 15% anual?



$$P = 200,000 \left[ \frac{1}{(1 + 0.15)^1} \right] + 300,000 \left[ \frac{1}{(1 + 0.15)^3} \right]$$

$$P = 200,000 (0.8696) + 300,000 (0.6575)$$

$$P = 371,167.9152$$

- 2.12** La empresa Metso Automation, que manufactura actuadores dirigibles de un cuarto de vuelta, planea dedicar \$100 000 hoy y \$150 000 en un año para posibles reemplazos de los sistemas de calefacción y enfriamiento en tres de sus plantas más grandes. Si la sustitución no será necesaria durante cuatro años, ¿cuánto tendrá en su cuenta la empresa si gana una tasa de interés de 8% anual?

$$F = 100,000 (1 + 0.08)^4 + 150,000 (1 + 0.08)^3$$

$$F = 100,000 (1.3605) + 150,000 (1.2841)$$

$$F = 326,005$$

- 2.16 La Oficina de Seguridad en el Tránsito en las Autopistas Nacionales aumentó el promedio del estándar para la eficiencia en el consumo de combustible a 35.5 millas por galón para los automóviles y camiones ligeros para el año 2016. Las regulaciones costarán a los consumidores un promedio de \$434 adicionales por vehículo en los automóviles de modelo 2012. Si una persona compra un carro en dicho año y lo conserva por cinco años, ¿cuánto debe ahorrar en combustible a fin de que se justifique el costo adicional? Considere una tasa de interés de 8% anual.

$$A = 434 \left[ \frac{0.08 (1 + 0.08)^5}{(1 + 0.08)^5 - 1} \right]$$

$$A = 434 (0.255)$$

$$A = 108.696$$

- 2.25 Las utilidades del reciclamiento de papel, cartón, aluminio y vidrio en una universidad de humanidades se incrementaron con una tasa constante de \$1 100 en cada uno de los últimos tres años. Si se espera que las utilidades de este año (al final) sean de \$6 000 y la tendencia continúa hasta el año 5, a) ¿cuál será la utilidad al final del año 5 y b) cuál es el valor presente de la utilidad con una tasa de interés de 8% anual?

a)

$$\begin{aligned} \text{utilidad al final del año 5} &= \text{utilidad inicial} (tasa \text{ de incremento} \cdot (n-1)) \\ &= 6,000 + (1,100 \cdot (5-1)) \\ &= 6,000 + 4,400 \\ &= 10,400 \end{aligned}$$

b)

$$\begin{aligned} VP &= 6000 (P/A, 8\%, 5) + 1100 (P/A, 8\%, 5) \\ VP &= 6000 (3.9927) + 1100 (4.3124) \\ &= 32,066 \end{aligned}$$

- 2.26 Un informe de la Oficina de Contabilidad del Gobierno (OCG) espera que el Servicio Postal de Estados Unidos tenga pérdidas por \$7 mil millones al final de este año, y si su modelo de negocios no cambia, las pérdidas totalizarían \$241 mil millones al final del año 10. Si las pérdidas aumentan de manera uniforme en el periodo de 10 años, determine lo siguiente:

- El aumento esperado de las pérdidas cada año
- La pérdida en cinco años después de hoy
- El valor uniforme equivalente de las pérdidas con una tasa de interés de 8% anual

$$a) \quad G = \frac{(241 - 7)}{9} = 26,000,000$$

$$b) \quad P + G(n-1) = 7 + 26(5-1) = 7 + 26(4) = 11 \text{ billones}$$

$$\begin{aligned} G \cdot A &= 7 + 26 (A/G, 8\%, 10) \\ &= 7 + 26 (3.8717) \\ &= 107.7 \text{ billones} \end{aligned}$$



2.27 Los tornillos esféricos son apropiados para aplicaciones de alta precisión, como la interrupción de un chorro de agua. Se espera que su costo total de manufactura disminuya debido al aumento de productividad, como se aprecia en la tabla. Determine el costo anual equivalente con una tasa de interés de 8% anual.

Año	1	2	3	4	5	6	7	8
Costo, \$1 000	200	195	190	185	180	175	170	165

$$\begin{aligned}
 A &= 200 - 5(A/G, 8\%, 8) \\
 &= 200 - 5(3.0905) \\
 &= 184.5075
 \end{aligned}$$

2.28 La empresa Western Hydra Systems fabrica una máquina moldeadora de paneles con diámetro de 2.7 m en su extremo, emite pocas vibraciones y procesa paneles de aluminio pretensados que miden hasta 6 000 mm de longitud. La compañía desea obtener un préstamo para una nueva planta y bodega. Si ofrece saldar el préstamo con \$60 000 en el año 1 y esta cifra aumenta \$10 000 cada año hasta el quinto, ¿cuánto puede pedir prestado la empresa con una tasa de interés de 10% anual?

$$\begin{aligned}
 P &= 60,000(P/A, 10\%, 5) + 10,000(P/G, 10\%, 5) \\
 &= 60,000(3.7908) + 10,000(4.9018) \\
 &= 296,046
 \end{aligned}$$

2.31 Apple Computer quiere tener \$2.1 mil millones en cinco años para financiar la producción de un "cerebro electrónico" portátil que, de acuerdo con el comportamiento del usuario, aprenderá a controlar casi todos los dispositivos electrónicos del hogar, como termostatos, cafetera, televisión y sistema de riego. La compañía espera dedicar cantidades de dinero crecientes en forma uniforme cada año hasta alcanzar su meta. Si el monto apartado al final del año 1 es de \$50 millones, ¿cuál debe ser el incremento constante  $G$  cada año? Suponga que la cuenta de inversión crece a razón de 18% anual.

$$\begin{aligned}
 P &= 2.1B(P/A, 18\%, 5) \\
 &= 2.1B(0.4871) \\
 &= 917,410,000
 \end{aligned}$$

$$917,410,000 = 50,000,000(P/A, 18\%, 5) + G(P/G, 18\%, 5)$$

$$917,410,000 = 90,000,000(3.1272) + G(5.2312)$$

$$917,410,000 = 156,360,000 + G(5.2312)$$

$$G = \frac{917,410,000 - 156,360,000}{5.2312}$$

$$G = 14,557,846.4$$

2.34 Determine el valor presente de una serie de gradiente geométrico con un flujo de efectivo de \$50 000 en el año 1 y aumentos de 6% cada año hasta el año 8. La tasa de interés es de 10% anual.

$$F_2 = F_1(1+q)^{n-1}$$

$$F_2 = 50,000(1+0.06)^{2-1} = 53,000$$

$$F_3 = 50,000(1+0.06)^2 = 56,180$$

$$F_4 = 50,000(1+0.06)^3 = 59,550.80$$

$$F_5 = 50,000 (1 + 0.06)^4 = 63,123.85$$

$$F_6 = 50,000 (1 + 0.06)^5 = 66,911.28$$

$$F_7 = 50,000 (1 + 0.06)^6 = 70,925.45$$

$$F_8 = 50,000 (1 + 0.06)^7 = 75,181.58$$

$$P_g = 50,000 \left[ \frac{1 - \left( \frac{1 + 0.06}{1 + 0.10} \right)^8}{(0.10 - 0.06)} \right]$$

$$P_g = 320,573$$

2.35 Determine la diferencia en los valores presentes de los dos contratos siguientes de ciertos artículos, con una tasa de interés de 8% anual.

El contrato 1 tiene un costo de \$10 000 en el año 1; los costos aumentarán a razón de 4% anual durante 10 años.

El contrato 2 tiene el mismo costo en el año 1 pero los costos se incrementarán 6% al año durante 11 años.

$$P_{g_1} = 10,000 \left[ \frac{1 - \left[ \frac{(1 + 0.04)}{(1 + 0.08)} \right]^{10}}{(0.08 - 0.04)} \right] = 330,574$$

$$P_{g_2} = 10,000 \left[ \frac{1 - \left[ \frac{(1 + 0.04)}{(1 + 0.08)} \right]^{11}}{(0.08 - 0.04)} \right] = 42,926$$

$$\text{Diferencia} = 14,336$$

2.36 El Paso Water Utilities (EPWU) compra agua superficial para su tratamiento y distribución a consumidores del Distrito para la Mejora del Agua de El Paso. Un contrato nuevo entre las dos entidades tuvo como resultado una reducción de los aumentos de precio futuros en el costo del agua de 8 a 4% anual durante los siguientes 20 años. Si el costo del agua el año próximo (año 1 del nuevo contrato) será de \$260 por acre-pie, ¿cuál es

$$P_g = 260 \left[ 1 - \left[ \frac{(1 + 0.04)}{(1 + 0.08)} \right]^{20} \right] = 260 (15.8848)$$

$$P_g = 4,118.37$$

el valor presente de los ahorros (en \$/acre-pie) entre los contratos nuevo y antiguo? La tasa de interés es de 6% anual.

2.37 Determine el valor presente de un contrato de mantenimiento que tiene un costo de \$30 000 en el año 1 y aumentos de 6% por año durante 10 años. Utilice una tasa de interés de 6% anual.

$$P = 30,000 \left[ \frac{10}{(1 + 0.06)} \right]$$

$$P = 283,014$$

### Cap 3:

#### Cálculos de valor presente

3.1 La empresa Industrial Electric Services tiene un contrato con la embajada de México para dar mantenimiento a los escáneres y otros equipos del edificio. Si el primer

pago de \$12 000 se recibe ahora, ¿cuál es el valor presente del contrato, si la compañía ha de recibir un total de 10 pagos (es decir, años 0 a 9) y la tasa de interés es de 10% anual?

$$P = 12,000 + 12,000(P/A, 10\%, 9)$$

$$= 12,000 + 12,000 (5.759)$$

$$= 81,108$$

- 3.2 Las empresas de consultoría en ingeniería civil que brindan servicios a las comunidades de los suburbios son vulnerables ante varios factores que afectan su condición financiera, por ejemplo, la emisión de bonos y desarrollos inmobiliarios. Una empresa consultora pequeña participa en un contrato a precio alzado para un desarrollo grande que genera un ingreso constante de \$260 000 anual en los años 1 a 3. Al final de dicho periodo, una recesión afecta al desarrollo, de modo que las partes firman otro contrato por \$190 000 anuales durante dos años más. Determine el valor presente de ambos contratos con una tasa de interés de 10% anual.

$$P = 260,000 (P/A, 10\%, 3) \\ = 260,000 (2.4869)$$

$$P/A = 190,000 (P/A, 10\%, 2) (P/F, 10\%, 3) \\ = 190,000 (1.7356) (0.7513)$$

$$\Sigma = 844,331$$

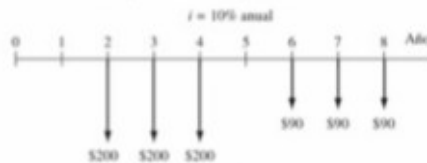
- 3.4 La energía para las instalaciones de bombeo de agua y otros equipos eléctricos se obtiene por medio de generadores de diésel. Otra opción son generadores que funcionen con gas natural, pero pasarían algunos años antes de disponer de gas en sitios alejados. Las estimaciones indican que el cambio al gas ahorraría \$22 000 anuales si se comienza en el tercer año a partir de hoy. Con una tasa de interés de 8% anual, calcule el valor presente en el año 0 de los ahorros proyectados que ocurrirán en los años 3 a 10.

$$P = 22,000 (P/A, 8\%, 8) (P/F, 8\%, 2)$$

$$= 22,000 (5.7466) (0.8579)$$

$$= 108,384$$

- 3.5 Calcule el valor presente con  $i = 10\%$  anual para la serie de flujo de efectivo siguiente.



$$P = 200 (P/A, 10\%, 3) (P/F, 10\%, 1)$$

$$= 200 (2.4869) (0.9091)$$

$$= 40 (P/A, 10\%, 3) (P/F, 10\%, 5)$$

$$= 40 (2.4869) (0.6209)$$

$$= 591.14$$

- 3.6 El costo subsidiado de producir agua en la planta desalinizadora Kay Bailey Hutchison (KBH) de El Paso Water Utilities (EPWU) es de \$1.56 por cada 1000 galones. Con un contrato que EPWU tiene establecido con Fort Bliss, la planta vende agua al ejército con un precio descontado de \$1.28 por cada 100 galones (la planta de KBH se construyó en terrenos del ejército). Si Fort Bliss utiliza 2 mil millones de galones de agua cada año, ¿cuál es el valor presente del descuento para un periodo de 20 años con una tasa de interés de 6% anual?

$$\text{DESCUENTO} = 1.56 - 1.28 = \frac{0.28}{1000g}$$

$$\text{ahorro en agua} = \left[ \frac{2,000,000,000}{1000} \right] (0.28) = 540,000$$

$$P = 540,000 (P/A, 6\%, 20) = 540,000 (11.4699)$$

$$P = 6,423,144$$

- 3.7 El creciente costo de los programas de atletismo en una universidad importante motivó a los presidentes y directores deportivos a desarrollar estrategias innova-

doras para financiar los programas de deportes. Uno de los esquemas más recientes para los atletas de alto rendimiento son las "hipotecas deportivas". En la Universidad de Kansas, los seguidores del equipo Jayhawk pueden firmar un acuerdo para pagar \$105 000 ahora, o durante un periodo de 10 años, por el derecho de tener asientos de primera fila para los juegos de fútbol durante los 30 años siguientes. A cambio, los asientos permanecerán bloqueados con los precios del año actual. Los boletos para la temporada 1 se venden actualmente en \$350 cada uno. Un fanático planea comprar la hipoteca deportiva junto con un bono para la temporada actual y pagarlos *ahora*, y después comprar un boleto cada año durante los siguientes 30 años. ¿Cuál es el valor presente total del plan con una tasa de interés de 10% anual?

$$P = 105,000 + 350 + 350 (P/A, 10\%, 20)$$

$$= 105,000 + 350 + 350 (4.4264)$$

$$= 108,644$$



- 3.8 A continuación se muestra el flujo de efectivo asociado a la fabricación de cinturones de seguridad con cierre automático. Calcule el valor presente neto (año 0) con una tasa de interés anual de 10%.

Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ingresos, \$1 000	20	20	20	20	30	30	30	30	30	30
Costo, \$1 000		8	8	8	8	12	12	12	12	25

$$P = (20 - 8) = 12$$

$$P = (20 - 8) (P/A, 10\%, 3) = 12 (2.4869)$$

$$P = (30 - 12) (P/A, 10\%, 5) (P/F, 10\%, 3)$$

$$P = 18 (3.7908) (0.7513)$$

$$P = (30 - 25) (P/F, 10\%, 4) = 5 (0.6830)$$

$$P = 95,228$$

- 3.9 Bekman Technologies, fabricante relativamente pequeño de equipo de precisión para laboratorio, obtuvo un préstamo de \$2 millones para renovar uno de sus laboratorios de pruebas. En un esfuerzo por pagar con rapidez, la compañía realizó cuatro pagos en los años 1 a 4, y cada pago es el doble que el anterior. Con una tasa de interés de 10% anual, ¿cuál fue el monto del primer pago?

$$2,000,000 = x(P/F, 10\%, 1) + 2x(P/F, 10\%, 2) + 4x(P/F, 10\%, 3) + 8x(P/F, 10\%, 4)$$

$$11.0311x = 2,000,000$$

$$x = 181,300$$

- 3.10 Los ingresos por la venta de herramientas manuales ergonómicas fueron de \$300 000 en los años 1 a 4, y de \$465 000 en los años 5 a 9. Determine el ingreso anual equivalente en los años 1 a 9 con una tasa de interés de 10% anual.

$$A = 300,000$$

$$A = (465,000 - 300,000) (F/A, 10\%, 5) (A/F, 10\%, 4)$$

$$= 300,000 + 165,000 (6.891) (0.6830)$$

$$= 374,181$$

- 3.11 Una pareja de estudiantes de ingeniería recién graduados que se casó hace poco tiempo planean su jubilación dentro de 20 años. Piensan que necesitarán \$2 000 000 en el año 20. Su plan es vivir con uno de los salarios e invertir el otro. En su cuenta de ahorros ya tienen \$25 000. a) ¿Cuánto tendrán que invertir cada año si la cuenta crece a razón de 10% anual? b) Si el máximo que tienen para invertir cada año es de \$40 000, ¿lograrán su meta de tener \$2 millones en el año 20?

$$a) 2,000,000 = 25,000 (F/P, 10\%, 20) + A (F/A, 10\%, 20)$$

$$2,000,000 = 25,000 (6.7275) + A (57.2750)$$

$$A = 31,983$$

b) Si, llegarán a su meta y tendrán más

- 3.12 Los costos asociados a la manufactura de transductores piezoeléctricos de presión muy sensibles son de \$73 000 por año. Un ingeniero industrial inteligente descubrió que si gasta \$16 000 ahora para reconvertir la línea de producción y reprogramar dos de los brazos robóticos, el costo disminuirá a \$58 000 el próximo año y a \$52 000

de los años 2 a 5. Con una tasa de interés de 10% anual, determine a) el costo anual equivalente de las operaciones de manufactura y b) los ahorros anuales equivalentes en los años 1 a 5.

$$A = 16,000 (A/P, 10\%, 5) + 52,000 + (58,000 - 52,000) (P/F, 10\%, 1)$$

$$(A/P, 10\%, 5)$$

$$A = 16,000 (0.244) + 52,000 + 6000 (0.9091) (0.2438)$$

$$A = 57,640 \text{ por año}$$

$$b) \text{ Ahorro anuales} = 73,000 - 57,640 = 15,360$$

3.15 La empresa Precision Instruments, Inc., fabrica acelerómetros de alta sensibilidad diseñados para pruebas de análisis modal. La compañía obtuvo un préstamo de \$10 000 000 en el entendido de que haría un pago de \$2 000 000 al final del año 1 y después haría pagos anuales iguales en los años 2 a 5 para saldar el préstamo. Si la tasa de interés fue de 9% anual, ¿de cuánto fue cada pago en los años 2 a 5?

Cantidad de PVs del primer pago

$$= 10,000,000 (F/P, 9\%, 1) - 2,000,000$$

$$= 10,000,000 (1.0900) - 2,000,000$$

$$= 9,900,000$$

Pago en años 2-5:

$$A = 9,900,000 (A/P, 9\%, 4)$$

$$= 9,900,000 (0.30867)$$

$$= 3,047,183$$

3.16 Una compañía de administración de la construcción estudia sus requerimientos de flujo de efectivo para los siguientes siete años. La empresa espera sustituir máquinas de oficina y equipos de cómputo en varios momentos durante el periodo de planeación de siete años. En específico, la organización espera gastar \$6 000 dentro de un año, \$9 000 dentro de tres años y \$10 000 en seis años. ¿Cuál es el valor anual (en los años 1 a 7) de los gastos planeados con una tasa de interés de 10% anual?

$$A = [6000 (P/F, 10\%, 1) + 9000 (P/F, 10\%, 3) + 10,000 (P/F, 10\%, 6)] (A/P, 10\%, 7)$$

$$= [6000 (0.9091) + 9000 (0.7518) + 10,000 (0.5645) (0.20541)]$$

$$= 3664$$

3.19 La ciudad de El Paso dio a El Paso Tennis and Swim Club una concesión para usar un parque de 10 acres para sus instalaciones. El club pagará \$1 000 por año y hará mejoras por \$350 000 en el parque. Además, abrirá sus canchas de tenis al público de 1 a 5 PM de lunes a jueves. Si el club dedica \$100 000 a las mejoras hoy y después \$50 000 cada año durante cinco años, ¿cuál es el costo anual equivalente de la concesión con una tasa de interés de 10% anual?

$$A = 1000$$

$$A = [100,000 + 50,000 (3.7908)] (0.11476)$$

$$A = 36,004$$

3.20 Stadium Capital Financing Group es una compañía de Chicago que concibió la llamada hipoteca deportiva, con la que los seguidores de un equipo pagan una cantidad relativamente grande de dinero durante un periodo de 10 a 30 años por el derecho de contar con asientos de primera fila para los encuentros de fútbol durante los siguientes 50 años. A cambio, los precios de los boletos permanecen bloqueados en los montos del año en curso, y el paquete puede venderse en el mercado secundario con una donación deducible de impuestos para alguna escuela. Suponga que un fanático adquiere una hipoteca deportiva en West Virginia University en \$150 000 que ha de pagarse durante un periodo de 10 años con el derecho de comprar dos boletos para la temporada en \$300 cada uno durante los siguientes 30 años. El primer pago se hace hoy (es decir, se paga al comienzo del año), y al final de cada uno de los siguientes 9 años se harán pagos adicionales. Suponga que el fanático compra dos boletos para la temporada (también con pagos al comienzo del año). ¿Cuál es la cantidad total del pago en cada uno de los años 0 a 9? Use una tasa de interés de 10% anual.

$$A = 150,000 (P/F, 10\%, 1) (A/P, 10\%, 10) + 2(300)$$

$$= 150,000 (0.9091) (0.14235) + 600$$

$$= 22,143 + 600$$

$$= 22,743$$

- 3.21 Los planes de expansión de Acme Granite, Stone & Brick requieren que la compañía aumente su capacidad para cierto producto nuevo en cinco años. La empresa quiere tener \$360 000 disponibles antes de anunciar el producto. Si hoy aparta \$55 000 y en el año 2 \$90 000, ¿qué cantidad anual uniforme tendrá para poner en una cuenta en los años 3 a 5, a fin de reunir los \$360 000? Suponga que la cuenta percibe un interés de 8% anual.

$$360,000 = 55,000 (F/P, 8\%, 5) + 90,000 (F/P, 8\%, 3) + A (F/A, 8\%, 3)$$

$$360,000 = 55,000 (1.4693) + 90,000 (1.2597) + A (3.2464)$$

$$3.2464A = 146,810$$

$$A = 51,076$$

- 3.22 Con el siguiente diagrama de flujo de efectivo calcule el valor futuro en el año 8 si  $i = 10\%$  anual.

Año	0	1	2	3	4	5	6
Flujo de efectivo, \$	100	100	100	100	100	300	300

$$F = [100 (F/A, 10\%, 7) + (300 - 100) (F/A, 10\%, 2)] (F/P, 10\%, 2)$$

$$= [100 (9.4912) + (200) (2.100)] (1.21)$$

$$= 1,656.15$$

- 3.23 Suponga que planea comenzar un plan de anualidades y hace su primer depósito *ahora*. Si hace depósitos anuales por una cantidad uniforme  $A$  en una cuenta que gana una tasa de interés de 7% anual, ¿cuántos años después de hoy pasarán antes de que el valor en la cuenta sea 10 veces el valor de un depósito único?

$$10A_0 = A_0 + A_0 (F/A, 7\%, N)$$

$$4A_0 = A_0 (F/A, 7\%, N)$$

$$(F/A, 7\%, N) = 4$$

$$\rightarrow \text{Usando Excel: } N = 7.9 \rightarrow 8 \text{ años}$$

- 3.24 La nueva tecnología de elementos de actuaría permite a los ingenieros simular movimientos complejos en cualquier dirección controlados por computadora. Si la tecnología da como resultado ahorros en los costos en el diseño de parques de diversiones, ¿cuál es el valor futuro en el año 5 de ahorros de \$70 000 ahora y de \$20 000 anuales en los años 1 a 3, con una tasa de interés de 10% anual?

$$F = 70,000 (F/P, 10\%, 5)$$

$$+ 20,000 (F/A, 10\%, 3) (F/P, 10\%, 5)$$

$$= 70,000 (1.6105) + 20,000 (2.4640) (1.6105)$$

$$= 142,836$$

- 3.25 Austin Utilities planea instalar paneles solares para abastecer parte de la electricidad que requiere su planta desalinizadora de agua subterránea. El proyecto se realizaría en dos fases. La primera fase costaría \$4 millones en el año 1 y \$5 millones en el año 2. Esta inversión produciría ahorros (fase 2) de \$540 000 en el año 3, \$546 000 en el año 4, y aumentaría \$6 000 cada año hasta el 10. Use  $i = 10\%$  anual.

- a) ¿Cuál es el valor futuro de los ahorros?  
b) ¿Justifican los ahorros el costo del proyecto de energía solar? (Sugerencia: Calcule la diferencia entre los ahorros y el costo.)

$$a) F = 540,000 (F/A, 10\%, 9) + 6,000 (F/A, 10\%, 10)$$

$$= 540,000 (5.3344) + 6000 (10.0287)$$

$$= 2,977,015$$

$$F = 2,947,015 (2.1436)$$

$$= 6,311,590$$

$$b) F = -4,000,000 (F/P, 10\%, 10)$$

$$= -5,000,000 (F/P, 10\%, 10)$$

$$= -4,000,000 (2.3579) - 5,000,000 (2.1436)$$

$$= -20,144,600$$