CURSO DE INGENIERÍA ECONÓMICA

**MI. BERENICE LUNA PONCE**

**CONCEPTOS E INTERES**

1. Dos ingenieros directivos de una compañía de diseño mecánico y una empresa de análisis estructural a menudo laboran conjuntamente. Han decidido que, en virtud de que con frecuencia realizan viajes comerciales juntos por la región, deberían considerar la posibilidad de comprar un avión del cual sean copropietarias las dos compañías. ¿Cuáles son algunas de las preguntas de naturaleza económica que los ingenieros deberían responder al evaluar las alternativas de 1. Poseer un avión en común o 2. Continuar realizando viajes en aviones comerciales?
2. Reconsidere las preguntas planteadas a los ingenieros en el ejercicio anterior, relativas a la copropiedad del avión. Indique algunas formas en las que la ingeniería económica contribuye a la toma de decisiones entre dos alternativas.
3. Un empleado de LaserKinetics.com solicita un préstamo de $10,000 el 1 de mayo y debe pagar un total de $10,700 exactamente un año después. Determine el interés y la tasa de interés pagada.
4. Stereophonics, Inc., tiene planes de solicitar un préstamo bancario de $20,000 durante un año al 9 de interés para adquirir un equipo nuevo de grabación.
5. Calcule el interés y la cantidad total debida después de un año.
6. Construya una gráfica de barras que muestre las cantidades original y total debida después de un año, utilizadas para calcular la tasa de interés del préstamo del 9% anual.
7. A) Calcule la cantidad depositada hace un año si ahora se tienen $1,000 a una tasa de interés del 5% anual.

B) Determine la cantidad por intereses ganados durante este periodo.

1. AC-Delco fabrica baterías automotrices para los concesionarios de General Motors a través de distribuidores particulares. En general, las baterías se almacenan un año, y se agrega un 5% anual al costo para cubrir el cargo del manejo de inventario para el dueño del contrato de distribución. Supongamos que usted es dueño de las instalaciones de Delco ubicadas en el centro de la ciudad. Realice los cálculos necesarios con una tasa de interés de 5% anual para demostrar cuáles de las siguientes declaraciones, referentes a los costos de las baterías, son verdaderas o falsas.
2. La cantidad de $98 hoy equivale a un costo de $105.60 un año después.
3. El costo de $200 de una batería para camión hace un año equivalente a $205 ahora.
4. Un costo de $38 ahora equivale a $39.90 un año después.
5. Un costo de $3,000 ahora es equivalente a $2,887.14 hace un año.
6. El cargo por manejo de inventario acumulado en un año sobre una inversión en baterías con un valor de $2,000 es de $100.
7. Pacific Telephone Credit Union otorgó un préstamo a un miembro del personal de ingeniería para que éste adquiera un avión a escala dirigido por un radio controlador. El préstamo asciende a $1,000 por tres años con un interés simple de 5% anual. ¿Cuánto debe pagar el ingeniero al final de los tres años? Tabule los resultados.
8. Un ingeniero solicita a la cooperativa de crédito de la empresa un préstamo de $1,000 con un interés anual compuesto de 5%. Calcule el adeudo total después de tres años. Elabore una gráfica y compare los resultados de este ejercicio y del anterior.
9. A) Demuestre el concepto de equivalencia con los diferentes planes de pago de préstamo descritos en seguida. En cada plan se reembolsa un préstamo de $5,000 en 5 años al 8% de interés anual.

* **Plan 1: Interés simple; pago del total al final.** No hay pago de intereses ni del principal hasta el final del año 5. Los intereses se generan cada año exclusivamente sobre el principal.
* **Plan 2: Interés compuesto; pago del total al final.** No hay pago de intereses ni del principal hasta el final del año 5. Los intereses se generan cada año sobre el total del principal y todos los intereses acumulados.
* **Plan 3: Pago anual de interés simple; reembolso del principal al final.** Los intereses acumulados se pagan cada año y todo el principal se reembolsa al final del año 5.
* **Plan 4: Pago anual del interés compuesto y de parte del principal.** Los intereses generados y una quinta parte del principal ($1,000) se reembolsa cada año. El saldo vigente del préstamo se reduce cada año, de manera que el interés de cada año disminuye.
* **Plan 5: Pagos anuales iguales del interés compuesto y del principal.** Se hacen pagos iguales cada año; una parte se destina al reembolso del principal y el resto cubre los intereses generados. Como el saldo del préstamo disminuye a un ritmo menor que en el plan 4, como consecuencia de los pagos iguales de fin de año, el interés disminuye, aunque a un ritmo más lento.

B) Hacer algún comentario sobre la equivalencia de cada plan al 8% de interés simple o compuesto, según convenga.

1. Una recién graduada de la universidad trabaja en Boeing Aerospace. Tiene planes de solicitar un préstamo de $10,000 ahora para adquirir un automóvil. Decide que reembolsará todo el principal más 8% de intereses anuales después de 5 años. Identifique los símbolos de ingeniería económica necesarios para resolver el problema, así como los valores que tienen para el adeudo total después de 5 años.
2. Suponga que obtiene un préstamo de $2,000 ahora al 7% anual durante 10 años, y debe reembolsarlo en pagos anuales iguales. Determine los símbolos que se requieres para resolver el problema y sus valores.
3. El 1 de julio de 2002, su nuevo empleador, Ford Motor Company, deposita $5,000 en su cuenta bancaria como parte de su bono de empleo. La cuenta paga un interés del 5% anual. Usted espera retirar una cantidad anual igual durante los siguientes 10 años. Identifique los símbolos y sus valores.
4. Usted planea hacer un depósito único de $5,000 ahora en una cuenta de inversión que paga el 6% anual, y desea retirar una cantidad igual de $1,000 a fin de año durante 5 años, comenzando el siguiente año. Al final del sexto año, usted piensa cerrar la cuenta retirando el saldo. Defina los símbolos de ingeniería económica que implica el problema.
5. El año pasado la abuela de Jane ofreció depositar suficiente dinero en una cuenta de ahorro que generará $1,000 este año para ayudar a Jane con los gastos de la universidad. a) Identifique los símbolos, y b) calcule la cantidad que depositó exactamente un año para ganar $1,000 de intereses ahora, si la tasa de retorno es de 6% anual.
6. Reconsidere el ejercicio 10, donde se solicita un préstamo *P*=$10,000 al 8% anual y se pretende determinar *F* después de 5 años. Construya el diagrama de flujo de efectivo.
7. Cada año Exxon-Mobil gasta cantidades de dinero importantes en sistemas mecánicos de seguridad en sus operaciones alrededor del mundo. Carla Ramos, ingeniera industrial para las operaciones que se llevan a cabo en México y América Central, programa gastos de un millón de dólares ahora y en cada uno de los siguientes cuatro años, exclusivamente para el mejoramiento de válvulas de alivio de presión industriales. Construya el diagrama de flujo de efectivo para determinar el valor equivalente de dichos gastos al final del año 4, utilizando un costo del capital estimado para fondos seguros al 12% anual.
8. Un padre desea depositar una cantidad única desconocida en una oportunidad de inversión 2 años después de hoy, suficiente como para retirar $ 4,000 anuales que destinará para pagar la universidad durante 5 años comenzando dentro de 3 años. Si se estima que la tasa de rendimiento es de 15.5% anual, construya el diagrama de flujo de efectivo.
9. Una empresa de arquitectura ubicada en Japón pidió a un grupo de ingeniería de programas de computadora en Estados Unidos, que infunda la capacidad sensora del SIG (Sistema de información geográfica) vía satélite a los programas de vigilancia de estructuras altas, con el fin de detectar movimientos horizontales con una intensidad superior a la esperada. Éste programa de computo podría resultar muy beneficioso para advertir contra movimientos telúricos serios en las áreas propensas a temblores en Japón y Estados Unidos. Se estima que la inclusión de datos exactos del SIG incrementa los ingresos anuales sobre los ingresos actuales del sistema en $200,000 por cada uno de los siguientes 2 años, y $300,000 por cada unos de los años 3 y 4. Las perspectivas del proyecto abarcan apenas 4 años debido a los rápidos avances mundiales en los programas de software para vigilancia de edificios. Elabore las hojas de cálculo para responder las siguientes preguntas.
10. Determine el valor futuro equivalente en el año 4 de los flujos de efectivo incrementados con una tasa de retorno de 8% anual. Proporcione respuestas tanto para el interés simple como para el interés compuesto.
11. Repita las instrucciones del inciso a) si las estimaciones del flujo de efectivo en los años 3 y 4 se incrementan de $300,000 a $600,000.
12. El gerente de finanzas de la compañía estadounidense desea contemplar los efectos de una inflación de 4% anual en el análisis del inciso a). Como se señaló, la inflación reduce la tasa de rendimiento real. Para una tasa de rendimiento del 8%, una tasa de inflación compuesta de 4% anual reduce el rendimiento a 3.85% anual.
13. Una empresa dedicada al alquiler de equipo gastó $2,500 en una nueva compresora de aire hace 7 años. El ingreso anual por cada concepto del alquiler de la compresora fue de $750. Además, los $100 gastados en mantenimiento durante el primer año aumentaron $25 cada año. La empresa tiene planes de vender la compresora al final del año siguiente en $150. Construya el diagrama de flujo desde la perspectiva de la empresa.
14. Claudia desea depositar una cantidad *P* de dinero ahora, de tal manera que pueda retirar una cantidad anual igual a *A1*= $2,000 anuales durante los primeros 5 años, empezando un año después del depósito, y desea retirar una cantidad anual diferente a *A2* = $3,000 los siguientes 3 años. ¿Cómo se vería el diagrama de flujo de efectivo si *i* =8.5% anual?

**FLUJOS**

1. Un ingeniero industrial recibió un bono de $12,000 que desea invertir ahora. Quiere calcular el valor equivalente después de 24 años, cuando planea usar todo el dinero resultante como enganche o pago inicial de una casa de vacaciones en una isla. Suponga una tasa de retorno de 8% anual para cada uno de los 24 años. a) Determine la cantidad que puede pagar inicialmente, usando tanto la notación estándar como la fórmula de factor. b) Use una computadora para encontrar la cantidad antes mencionada.
2. Hewlett-Packard realizó un estudio que indica que $50,000 en la reducción de mantenimiento este año (es decir, año cero), en una línea de procesamiento, fue el resultado del mejoramiento de la tecnología de fabricación de circuitos integrados (CI), con base en diseños que cambian rápidamente.
3. Si Hewlett-Packard considera que este tipo de ahorro vale un 20% anual, encuentre el valor equivalente de este resultado después de 5 años.
4. Si el ahorro de $50,000 en mantenimiento ocurre ahora, calcule su valor equivalente 3 años antes con un interés de 20% anual.
5. Desarrolle una hoja de cálculo para responder los dos incisos anteriores a tasas compuestas de 20 y 5% anuales. De manera adicional, elabore una gráfica de barras en Excel que indique los valores equivalente, en los tres momentos, para ambos valores de la tasa de rendimiento.
6. Un consultor independiente en ingeniería examinó algunos registros y encontró que el costo de los suministros de oficina vería como se muestra en la gráfica circular. Si el ingeniero quiere conocer el valor equivalente en el año 10 sólo de las cantidades mayores, ¿Cuál será éste a una tasa de interés de 5% anual?

Gráfica circular de costo

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

$600

$400

$300

Diagrama para un valor futuro en el año 10.

1. ¿Cuánto dinero debería destinarse para pagar ahora por $600 garantizados cada año durante 9 años, comenzando el próximo año, a una tasa de rendimiento de 16% anual?
2. Formasa Plastics tiene grandes plantas de fabricación en Texas y Hong Kong. Su presidente quiere saber el valor futuro equivalente de una inversión de capital de $1 millón cada año durante 8 años, empezando un año a partir de ahora. El capital de Formasa gana a una tasa de 14% anual.
3. ¿Cuánto dinero necesita depositar Carol cada año, empezando un año a partir de ahora, a 5 ½ % por año, para que pueda acumular $6,000 en 7 años?
4. Determine el valor del factor *A/P* para una tasa de interés de 7.3% y *n* de 10 años, es decir, (*A/P,* 7.3%,10)
5. Determine el valor del factor (*P/F,*4%,48)
6. Una compañía de ropa deportiva ha iniciado un programa para registrar su logo. Espera obtener ingresos de $80,000 por derechos el próximo año por la venta de su logo. Se espera que los ingresos por derechos se incrementen de manera uniforme hasta un nivel de $200,000 en 9 años. Determine el gradiente aritmético y construya el diagrama de flujo de efectivo.
7. Tres condados adyacentes en Florida acordaron emplear recursos fiscales ya destinados para remodelar los puentes mantenidos por el condado. En una junta reciente, los ingenieros de los condados estimaron que, al final del próximo año, se depositará un total de $500,000 en una cuenta para la reparación de los viejos puentes de seguridad dudosa que se encuentran en los tres condados. Además, estiman que los depósitos aumentarán en $100,000 por año durante 9 años a partir de ese momento, y luego cesarán. Determine las cantidades equivalentes de a) valor presente y de b) serie anual, si los fondos del condado ganan intereses a una tasa del 5% anual.

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

$500

$700

$600

$900

$800

$1,000

$1,100

$1,300

$1,200

$1,400

Serie de flujos de efectivo con un gradiente convencional (en unidades de $1,000).

1. Los ingenieros del SeaWorld, una división de Busch Gardens, Inc., desarrollaron una innovación en un deporte acuático existente para hacerlo más excitante. La modificación cuesta sólo $8,000 y se espera que dure 6 años con un valor de salvamento de $1, 300 para el mecanismo solenoide. Se espera que el costo de mantenimiento sea de $1,700 el primer año, y que aumente 11% anual en lo sucesivo. Determine el valor presente equivalente de la modificación y del costo de mantenimiento, tanto a mano como con computadora. La tasa de interés es de 8% anual.
2. Si Laurel puede hacer una inversión de negocios que requiere un gasto de $3,000 ahora con el objetivo de recibir $5,000 dentro de cinco años. ¿Cuál sería la tasa de rendimiento sobre la inversión? Si Laurel puede recibir 7% anual de intereses de un certificado de depósito, ¿Qué inversión debe realizarse?
3. Profesional Engineers, Inc., requiere colocar $500 por año en la cuenta de un fondo de amortización para cubrir cualquier reparación mayor inesperada en el equipo de campo. En un caso, $500 se depositaron a 15 años y cubrieron un costo de reparación de $10,000 en el año 15. ¿Qué tasa de rendimiento ofreció esta práctica a la compañía? Resuelva a mano y con la ayuda de una computadora.
4. ¿Cuánto tiempo tomará duplicar $1,000 si la tasa de interés es del 5% anual?
5. Un ingeniero y un médico se asociaron para desarrollar una importante mejora en cirugía laparoscópica para operaciones de la vesicular biliar. Formaron una pequeña compañía para manejar los aspectos financieros de su asociación. La compañía ya ha invertido $500,000 en el proyecto este año (*t=*0) y espera gastar $500,000 anualmente durante los siguientes 4 años, y posiblemente durante más años. Desarrolle una hoja de cálculo que le ayude a responder las siguientes preguntas:
6. Suponga que se gastan $500,000 sólo durante 4 años adicionales. Si la compañía vende en $5 millones los derechos para usar la nueva tecnología al final del año 5, ¿Cuál es la tasa de rendimiento anticipada?
7. El ingeniero y el médico estiman que necesitarán $500,000 por año durante más de 4 años adicionales. ¿Cuántos años, a partir de ahora, tienen que finalizar su trabajo de desarrollo y recibir los $5 millones por derechos de patente para obtener al menos 10% por año? Suponga que los $500,000 por año se gastan a lo largo del año inmediatamente *anterior* a la recepción de los $5 millones.
8. Explique por qué no pueden utilizarse factores de serie uniforme para calcular *P* o *F* directamente para cualquiera de los flujos de efectivo mostrados en la figura.

0 1 2 3 4 5

a)

P= ¿ A= $550

0 1 2 3 4 5

b) F=?

0

$1,300

$1,200

$1,100

A=$1,000

0 1 2 3 4 5

c)

0 0 1 2 3 d)

$150

$150

$100

F=?

\*Diagramas de flujo de efectivo