

# COLECCIÓN DE EJERCICIOS DE DIRECCIÓN FINANCIERA: INVERSIONES

## EJERCICIO TEMA 1

### EJERCICIO 1.1.

Lee la prensa económica y selecciona dos noticias vinculadas con operaciones de inversión. Realiza un breve comentario de cada una de ellas, clasificando razonadamente las inversiones descritas en las noticias según los distintos criterios vistos en el Tema 1 de esta asignatura.

#### CLASES DE INVERSIONES

- **Materialización:**
  - Industriales
  - Comerciales
  - Mejora de las condiciones de trabajo
  - I + D (+i)
  - Existencias
  - Financieras
- **Motivo:**
  - Renovación o reemplazo
  - Expansión
  - Línea de productos
  - Estratégica
- **Relación entre las inversiones:**
  - Autónomas
  - Sustitutivas (excluyentes)
  - Complementarias (acopladas)
- **Soporte de la inversión:**
  - Físicas
  - Inmateriales
  - Financieras
- **Corriente de los F.C.:**
  - Simples
  - No simples
- **Permanencia en la empresa:**
  - Corto plazo
  - Medio plazo
  - Largo plazo

## EJERCICIOS TEMA 2

### EJERCICIO 2.1.

La empresa ATESA emplea actualmente un equipo productivo que lleva dos años en funcionamiento, y del cual se esperan aún otros seis años de servicio. Su coste inicial fue de 10.000 u. m., siendo el valor de mercado de este equipo en el momento actual de 8.000 u. m. y un valor cero al final de su vida útil.

La capacidad de producción del equipo actual es de 6.500 unidades físicas por año, siendo el precio de venta del producto de 5,5 u. m. Los costes variables por unidad de producto son de 3,8 u. m. y los gastos anuales de mantenimiento de la campaña publicitaria ascienden a 3.000 u. m.

En el momento actual, la empresa se plantea renovar su equipo productivo por otro de tecnología más avanzada, con una vida útil de 8 años. Las condiciones económicas para éste son las siguientes:

- Coste inicial de adquisición: 16.000 u. m.
- La capacidad de producción es de 8.000 unidades físicas por año.
- Con el propósito de colocar el exceso de producción en el mercado se pretende reducir el precio de venta del producto hasta 5,2 u. m.
- Se van a incrementar los gastos anuales de publicidad hasta las 5.000 u. m., disminuyendo los costes variables hasta las 3,4 u. m.
- El valor residual estimado del nuevo equipo, al final del sexto año de su vida útil, es de 5.000 u. m.

Otros datos: el tipo impositivo sobre el beneficio es del 35%. El sistema de amortización seguido por la empresa para ambos equipos, y aprobado por la Administración, es lineal sobre el precio de compra (en ambos casos, la administración considera un valor residual nulo).

- Calcular los flujos netos de caja generados por ambos proyectos de inversión.

## EJERCICIO 2.2.

La empresa DOMINE está considerando, ante la demanda creciente del producto que fabrica y comercializa, la posibilidad de comprar para el 31 de diciembre del año en curso una nueva máquina cuya capacidad de producción es de 150.000 u. f./año. Ante el relativamente elevado coste de la máquina, la empresa ha encargado un estudio sobre la oportunidad o no de la nueva inversión.

De los datos que se manejan en la Dirección Financiera conocemos los siguientes:

- 1.- En la actualidad, la capacidad de producción es de 350.000 u. f./año.
- 2.- Se espera que para el primer año la demanda del producto se sitúe en torno a las 400.000 u. f./año. Para el segundo año se espera un crecimiento de la demanda de un 10% sobre la cifra de ventas del año anterior. En el tercero la cifra de ventas esperada asciende a 480.000 u. f./año.
- 3.- El coste de la máquina, instalada en fábrica, asciende a 165.000 u. m.
- 4.- La máquina, que al final de su vida útil (3 años) tendrá un valor residual de 30.000 u. m., será amortizada por el método de cuotas constantes. La administración acepta este plan de amortización, incluido el valor residual.
- 5.- La empresa que ha realizado el estudio de mercado, para determinar la demanda potencial, ha cobrado a DOMINE 5.000 u. m.
- 6.- Cada unidad de producto se espera vender a 2,10 u. m. el primer año y a 2,60 u. m. en cada uno de los dos años siguientes.
- 7.- Los costes variables por unidad de producto se estiman en 1,10, 2,10 y 1,60 u. m. para cada uno de los tres años de evaluación.
- 8.- Los costes de administración y dirección, referentes a este nuevo proyecto, se han cifrado en 2.200 u. m./año.
- 9.- El tipo impositivo sobre la renta de sociedades es el 35%. Todos los cobros y pagos que se producen a lo largo de un año los consideramos al final del mismo, y los efectos fiscales al año siguiente al período de devengo.
- 10.- La empresa siempre paga sus compras al contado. Las ventas se producen el día 15 de cada mes y se distribuyen homogéneamente a lo largo del año: 20% al contado y el resto a 90 días.

Calcular los flujos netos de caja generados por este proyecto de inversión.

## EJERCICIO TEMA 3

### EJERCICIO 3.1.

Con la información contenida en la siguiente tabla:

PROYECTO	-A	Q <sub>1</sub>	Q <sub>2</sub>	Q <sub>3</sub>	Q <sub>4</sub>	Q <sub>5</sub>	Q <sub>6</sub>	Q <sub>7</sub>	P	r	r'
A	2.000	1.000	1.000	1.000							
B	10.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000			
C	4.000	3.000	1.000	2.000							
D	6.000	1.000	500	500	3000	3000					
E	3.000	2.000	2.000	1.000	500						

Calcular:

- A) i) el plazo de recuperación, ii) el FNC total por unidad comprometida y iii) el FNC medio (anual) por unidad comprometida) de los siguientes proyectos de inversión, ordenándolos en función de los métodos de selección de inversión anteriormente mencionados.
- B) Suponiendo que todos los proyectos de inversión (desde el A hasta el E) son aceptables individualmente, decidir qué proyecto/s de inversión deben llevarse a cabo teniendo en cuenta un presupuesto inicial disponible de: 2000, 4000, 6000, 8000, 10000, 12000, 14000, 16000, 18000, 20000 y 25000 u.m.

## EJERCICIOS TEMA 4

### EJERCICIO 4.1.

Calcular el VAN y el TIR de los siguientes proyectos de inversión (suponiendo  $k=10\%$ ).

Proyecto	$Q_0$ (u.m.)	$Q_1$	$Q_2$	$Q_3$	$Q_4$	$Q_5$	VAN	TIR
A	-100	30	30	30				
B	-200	60	60	60				
C	-100	-50	200					
D	-100	-50	50	50	50	50		
E	-100	80	80					
F	-120	145	145					
G	-100	300	-200					

i) Ordene los distintos proyectos según el VAN y el TIR.

ii) Represente gráficamente la función del VAN del proyecto G.

iii) Represente conjuntamente (en un mismo eje de coordenadas) los gráficos del VAN del proyecto E y F. ¿Existe tasa de intersección de Fischer?, ¿cuál es?. ¿Cómo ordenamos los proyectos de inversión: a) si  $k = 10\%$ , b) si  $k = 80\%$ ?

## EJERCICIOS TEMA 5

### EJERCICIO 5.1.

A cierto editor se le presenta la oportunidad de encargarse de la publicación de un libro que, por sus características especiales, le supondrá unas ventas anuales de 1.500 ejemplares al año, durante los 12 años que el autor desea que lo publiquen.

Las condiciones impuestas por el autor consisten en un pago inicial de 1.000.000 u.m. y unas anualidades de 300.000 u.m. cada uno de los 12 años que dure la publicación.

De la comercialización y distribución del libro se encargará una compañía ajena al editor, la cual pagará al mismo 1.500 u.m. por libro vendido el primer año, incrementándose este precio en un 8% anual acumulable durante los 12 años.

La publicación del libro da lugar para el editor a los siguientes gastos: un 15% del precio de venta cada año a los distribuidores y, por gastos de administración, un 5% sobre el mismo precio. Los gastos de impresión, salarios, etc., se elevan a 500 u.m./libro el primer año, sufriendo éstos un incremento anual acumulable del 8%.

Supuesto un coste del capital (nominal o corriente) del 8%, constante durante el tiempo que dura la inversión, se desea:

- Calcular el VAN de la edición.
- Determinar si el editor se encargará, o no, de la actual edición.
- Calcular el número de libros a vender a los distribuidores, a fin de que la inversión sea indiferente para el editor.

## EJERCICIOS TEMA 6

### EJERCICIO 6.1.

¿Qué proyecto de inversión es el óptimo?

PROYECTO	A	B
t = 0	-120	-80
t = 1	80	60
t = 2	80	60

El coste de capital es el 5% y la rentabilidad que nos ofrece el banco por los depósitos a dos años es el 4% (acumulable, capitalización compuesta). Disponibilidad máxima: 120 u.m.

### EJERCICIO 6.2.

¿Qué decisión de inversión tomará la empresa?

PROYECTO	A	B	C
t = 0	-120	-80	-40
t = 1	80	60	30
t = 2	80	60	30

El coste de capital de la empresa es el 5%. Los instrumentos del Tesoro con vencimiento a dos años están al 6%. Disponibilidad máxima: 120 u.m.

### EJERCICIO 6.3.

¿Qué decisión de inversión tomará la empresa?

PROYECTO	A	B	C	D
T = 0	-120	-80	-40	-110
T = 1	80	60	30	90
T = 2	80	60	30	90

El coste de capital de la empresa es el 5%. Los instrumentos del Tesoro con vencimiento a dos años están al 6%. Disponibilidad máxima: 120 u.m.

### EJERCICIO 6.4.

"FRISONA, S.A.", empresa lechera, tiene ante sí la posibilidad de elegir una de las dos máquinas embotelladoras (necesarias para su actividad económica) siguientes:

A.- Precio de adquisición: -100

$$Q1 = Q2 = Q3 = 40$$

B.- Precio de adquisición: -100

$$Q1 = Q2 = Q3 = Q4 = 30$$

(NOTA:  $k = 5\%$ )

- Si sabemos que tanto el precio de las máquinas como los flujos de caja van a permanecer constantes en el futuro, ¿qué opción es la mejor?
- Si sabemos que tanto el precio de la máquina A como sus flujos de caja van a crecer un 3% (de forma acumulativa anual) y que el precio de la máquina B va a crecer un 5% (también acumulativo anual) mientras que sus flujos de caja crecen un 4%, ¿qué opción es la mejor?
- Si sabemos que este incremento sólo será válido para los próximos 20 años, ¿qué opción es la mejor?
- Si sabemos que la máquina B se puede vender el tercer año por 25 u.m. (netas de impuestos), ¿qué opción es la más aconsejable?

### EJERCICIO 6.5.

"FRISONA, S.A.", empresa lechera, tiene ante sí la posibilidad de elegir uno de los dos proyectos de inversión (no fundamentales) siguientes:

A.- Precio de adquisición: -1000  
Q1 = 400; Q2 = 350; Q3 = 400

B.- Precio de adquisición: -1000  
Q1 = 500; Q2 = 300; Q3 = 200; Q4 = 300

(NOTA:  $k = 5\%$ , tasa de reinversión de los flujos de caja =  $7\%$ )

¿Y si el precio de adquisición de B fuera de 800 u.m.?

### EJERCICIO 6.6.

El director financiero de la empresa "Tara2, S.A.", dedicada a la elaboración de artículos especializados para la pesca del cangrejo de río (*Astacus fluviatilis*) de Manitoba, está valorando la posibilidad de lanzar un nuevo producto que revolucionará el mercado. Para ello necesita adquirir nueva tecnología de fabricación y se plantea poner en marcha esta nueva máquina (proyecto de inversión N) o seguir con el activo que actualmente está en funcionamiento.

#### Proyecto antiguo (A).

Precio de compra: 40 mill. u.m.

Vida económica: 8 años (de los cuales sólo restan 4 para que se tenga que sustituir)

Cobros anuales (derivados directamente del uso de la máquina): 20 mill. u.m. (antes de impuestos)

Pagos anuales (derivados directamente del uso de la máquina): 5 mill. u.m. (antes de impuestos)

Sistema amortizativo: lineal, suponiendo valor residual nulo.

El valor liquidativo (el precio de venta) en cualquier momento coincide con el valor neto contable.

#### Proyecto nuevo (N).

PC: 60 mill. u.m. (amortización lineal del activo)

Vida económica: 3 años.

Incremento (permanente) del fondo de rotación de 5 millones u.m.

Las cuentas de explotación previstas, referidas al proyecto a valorar, son (mill. um):

Concepto (mill)	año 1	Año 2	año 3
Ventas	125	175	183
Compras	38	53,2	57
Gastos personal	18	22	26
Otros gastos	23	26	30,5
Gastos fros.			
Intereses L/P	4	4	3
Intereses C/P	1,5	2,1	2,5
Dot. Amortiz.	20	20	20

La empresa descuenta el 50% de su cifra de ventas, con un coste total del 2%. Esta cantidad no ha sido incluida en la tabla anterior por un error contable dentro de las cuentas de explotación.

Suponemos que los ingresos y gastos coinciden con cobros y pagos. Asimismo, consideramos que los impuestos se pagan en el periodo del devengo.

El valor de venta de la nueva inversión (N) en cualquier momento de su vida coincide con el valor neto contable.

#### OTROS DATOS DE INTERÉS:

Tipo impositivo: 35%

Coste de capital: 5%.

Rentabilidad de los Bonos del Estado a 3 años: 5% acumulativo anual (cupón cero).

Los proyectos son mutuamente sustitutivos (por razones técnicas)

Independientemente del proyecto que lleve a cabo mantendrá el mismo volumen de capitales en la empresa.

- Suponiendo que ambos proyectos son fundamentales, decidir si merece la pena sustituir el activo viejo por el nuevo.

### EJERCICIO 6.7.

Supongamos una empresa que, hace dos años, compró un equipo industrial para la fabricación de un determinado producto, por un precio de adquisición (valor contable inicial) de 6.000.000 u.m., y del que se espera tenga una vida útil de 4 años, al final de los cuales prevé poder venderlo por 2.000.000 u.m.

En el momento actual (año 0) acaba de aparecer en el mercado un equipo similar al adquirido, pero de características técnicas más perfectas. Su coste de adquisición asciende a 8.000.000 u.m. y su vida útil a dos años, al final de los cuales se puede vender por 3.000.000 u.m. En caso de decidirse por la compra del nuevo equipo, vendería el antiguo a una empresa de la competencia por 5.000.000 u.m.

Los flujos netos de caja antes de impuestos, para la nueva inversión, son de 5.000.000 u.m. para cada uno de los dos años de vida económica que tiene. En cuanto a los correspondientes flujos netos de caja antes de impuestos para el equipo antiguo, en funcionamiento, son de 3.000.000 u.m. para cada uno de los dos años de vida que le restan.

El sistema de amortización del equipo antiguo se basa en un plan especial aprobado por la Administración en su momento, consistente en un sistema lineal sobre el precio de adquisición menos el valor residual estimado para el final de la vida útil (es decir, la Administración aprobó en el momento de compra del equipo este valor residual).

En cuanto al equipo nuevo, la Administración aprueba un sistema lineal sobre el precio de adquisición y sin valor residual, es decir, la Administración no aprueba el valor residual (o de liquidación) de 3.000.000 u.m. que obtendrá la empresa al final de la vida del proyecto. La empresa sigue el sistema aprobado por la Administración.

Como datos complementarios se conocen:

- tipo impositivo: 30%
- coste del capital: 5%

- Se desea determinar la conveniencia de la inversión propuesta.

### EJERCICIO 6.8.

Una empresa emplea actualmente un equipo productivo que lleva tres años en funcionamiento y del cual se esperan aún otros ocho años de servicio. Su coste inicial fue de 1.000.000 €

La capacidad de producción del equipo actual es de 10.000 unidades físicas por año, siendo el precio de venta del producto de 40 €. Los costes variables por unidad de producto son de 20 € y los gastos anuales de mantenimiento de la campaña publicitaria ascienden a 50.000€, siendo éstos considerados como gastos del ejercicio.

En el momento presente, la empresa recibe una oferta de un nuevo equipo de tecnología más avanzada. Las condiciones económicas para éste son las siguientes: coste inicial de compra, 3000.000€, de los que 1.000.000€, correspondientes a gastos de instalación, reforma, etc., no son amortizables. La capacidad de producción es de 15.000 unidades físicas por año. Se pretende reducir el precio de venta del producto hasta 35 €, lo que, junto con un aumento del 100% en los gastos anuales de publicidad, conseguirá colocar en el mercado el exceso de producción del nuevo equipo respecto al antiguo. Los costes variables del nuevo equipo son un 20% menores a los correspondientes al antiguo. El valor residual estimado es de 900.000 u.f. para el octavo año, y su vida útil, prevista, de 10 años.

El valor actual de reventa del viejo equipo es de 700.000 € y su valor residual, estimado en el momento de la compra para el final de su vida útil prevista, se puede considerar despreciable.

Supuesto un coste de capital del 8% y un tipo impositivo sobre el beneficio del 30%, estudiar la conveniencia de la renovación propuesta, sabiendo que el sistema de amortización seguido por la empresa para ambos equipos, y aprobado por la Administración, es lineal sobre el precio de compra (en ambos casos, la administración considera un valor residual nulo).

Asimismo, sabemos que existe la posibilidad de invertir, en el momento actual, en el mercado de capitales, mediante la compra de un bono cupón cero, obteniendo una rentabilidad anual (neta o después de impuestos) del 8%.

Se desea determinar la conveniencia de la inversión propuesta.

## EJERCICIOS TEMA 7

### EJERCICIO 7.1.

Una empresa, ante la necesidad de abastecer un mercado cada día mayor, debe elegir entre uno de los dos proyectos de inversión siguientes:

#### Proyecto A.

Requiere un desembolso inicial de 100 mill. u.m. destinado a la compra del inmovilizado. Además, habrá que pagar a una empresa especializada en la instalación de maquinaria un total de 4 mill. u.m. Por otra parte, debido al incremento de la producción, se producirá un incremento del fondo de rotación de 10 mill. u.m., importe idéntico al de la reducción del fondo de rotación cuando el activo deje de ser útil o se liquide. Finalmente, la consejería de Industria nos subvencionará con 5 mill. u.m. (no se tendrán en cuenta a la hora de calcular la amortización)

La vida útil de la máquina es de 4 años. Mientras esté en uso, incrementará la producción en 10.000 unidades físicas (u.f.), que se venderán en el mercado a 5.000 u.m. el primer año, incrementándose un 5% acumulativo todos los años. Los costes en los que se incurren son variables (20% del precio de venta) y fijos (5 mill. u.m./año, incrementándose un 4% todos los años). Además, el sistema de amortización utilizado por la empresa y aprobado por la Administración consiste en cuotas de amortización constantes, suponiendo un valor residual nulo. El valor liquidativo de este activo es equivalente al 125% del VNC (Valor Neto Contable) del bien en el momento de la liquidación.

El riesgo de esta inversión es similar al de una inversión anterior que tuvo unas rentabilidades comparadas con las de la rentabilidad media de la empresa como indican a continuación:

Año	1990	1991	1992	1993
Rent. Inversión	0.05	0.075	0.1	0.075
Rent. Empresa	0.1	0.15	0.2	0.15

#### Proyecto B.

Desembolso inicial: 150 millones. Duración: 3 años.

Flujos de caja en términos reales (momento inicial): 50 mill. u.m. cada uno de los tres años.

Sistema de amortización con cuotas anuales constantes, suponiendo un valor residual de 50 mill. u.m. (aceptado por Hacienda). De todas formas, la empresa estima que el valor de mercado el tercer año puede alcanzar los 75 millones. u.m.

Este proyecto de inversión comporta un riesgo. La empresa lo intenta descontar mediante el uso de los coeficientes de reducción a certeza, siendo éstos 0.9, 0.8 y 0.7.

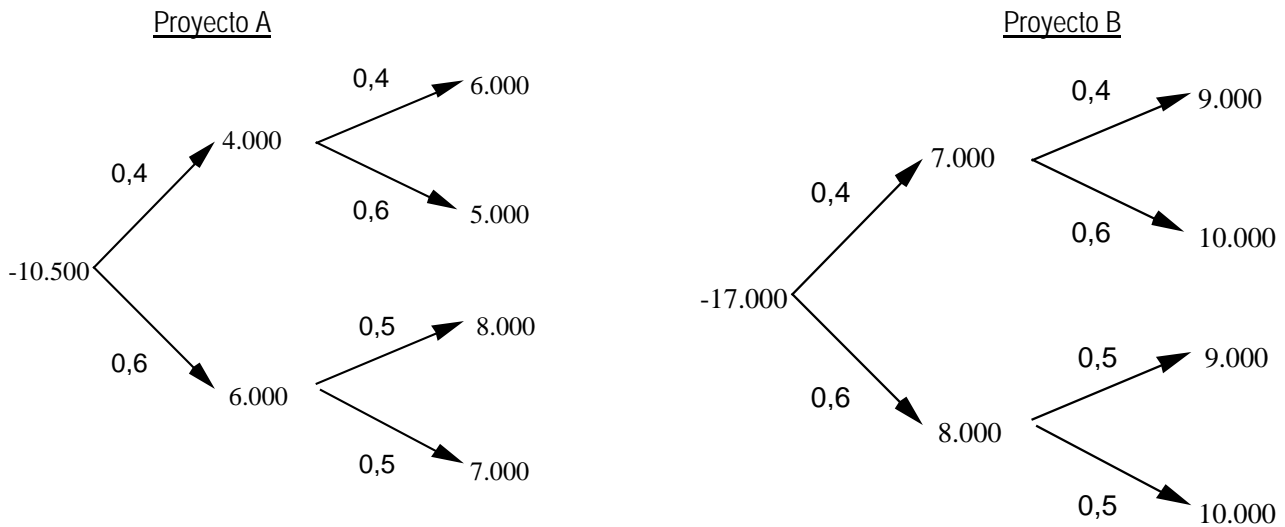
#### NOTAS INFORMATIVAS

- Los proyectos de inversión son fundamentales.
- La inflación prevista es del 3% anual.
- El tipo impositivo del IS es del 32,5%.
- El tipo de interés sin riesgo es del 5% (nominal).
- La empresa podrá llevar a cabo cualquier proyecto de inversión complementario y obtener una tasa de rentabilidad del 7% nominal (acumulativo anual), estimando la empresa que el riesgo asumido en estos proyectos complementarios implica una prima de riesgo del 1% (nominal).
- La rentabilidad media (esperada) de los proyectos es el 15% (nominal)

□ ¿Por qué proyecto se decidirá la empresa?

## EJERCICIO 7.2.

La empresa "SIEMPRE DESCONTENTO" está valorando dos alternativas de inversión mutuamente excluyentes. Cada una de las alternativas puede ser expresada como un árbol de probabilidades condicionadas, con unos FNC después de impuestos tal como se describe a continuación:



Conocemos además los siguientes datos:

- 1.- Todos los flujos netos de caja están expresados en moneda constante.
- 2.- El tipo de interés real, neto de impuestos, de los bonos del tesoro a dos años asciende al 3,5%.
- 3.- El rendimiento esperado de la cartera de proyectos de la empresa asciende, en términos reales, al 7%. Se espera que dicha rentabilidad se mantenga en el futuro.
- 4.-  $\beta_a=0,8$  y  $\beta_b=0,9$ ; siendo  $\beta_i$  ( $i = a, b$ ) el coeficiente de volatilidad de cada proyecto respecto de la cartera de proyectos de la empresa. Los propietarios de la empresa han invertido todos sus capitales en la empresa.
- 5.- Además de estas inversiones productivas, la empresa tiene, en el momento presente, la oportunidad de invertir en bonos cupón cero a dos años, a un tipo de interés efectivo real neto de impuestos del 3,5% anual.

Con los datos proporcionados, se pide:

a.- Determinar qué proyecto consigue en mayor medida el objetivo financiero de la empresa. Justifique su respuesta.

b.- ¿Cuál sería la respuesta si supiésemos que el decisor tiene una función de utilidad:  $U(VAN) = 1 - e^{\frac{-VAN}{1000}}$  ?

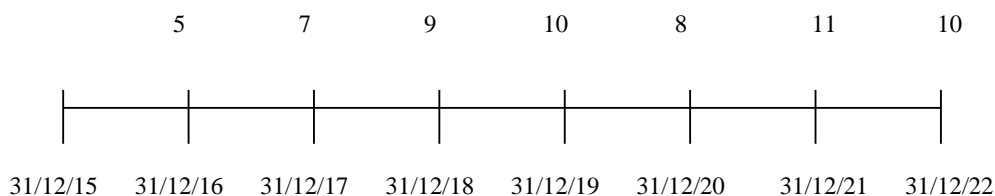
c.- ¿Cuál es la probabilidad de perder si la empresa decidiese llevar a cabo el proyecto b?



### EJERCICIO 7.3.

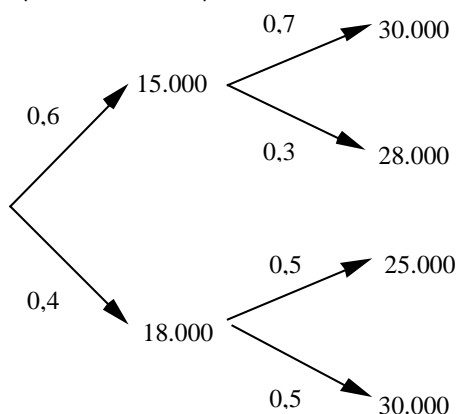
La empresa OXO S.A. debe tomar una importante decisión el 31 de diciembre de 2018 para poder seguir en el mercado. El 31 de diciembre de 2015 compró una máquina que le costó 35.000.000 u.m., con una vida útil de 7 años y con un valor residual nulo aceptado por Hacienda. Pero debido a las innovaciones tecnológicas que se han dado se ve obligada a cambiarla por la máquina A o B. Conocemos con certeza que el valor de venta de la máquina antigua en el mercado es un 10% mayor que su VNC, en cualquier momento de su vida.

Los FNC ciertos, monetarios y antes de impuestos, de la máquina antigua son (en millones de u.m.):



La máquina A, que se espera poner en marcha el 31 de diciembre de 2018, tiene, en dicha fecha, un coste cierto de 30.000.000 u.m., una vida útil de 2 años y un valor residual monetario aceptado por Hacienda de 2.000.000 u.m. Los FNC esperados, constantes, valorados en el momento actual (31/12/18), y antes de impuestos son de 15.000.000 y 20.000.000 u.m. respectivamente. Además, dichos FNC están correlacionados entre ellos.

La máquina B, que se espera poner en marcha el 31 de diciembre de 2018, tiene un coste cierto de 40.000.000 y una vida útil de 2 años, siendo su valor residual monetario nulo. Los FNC esperados, en moneda corriente y después de impuestos, son los siguientes (en miles de u.m.):



#### Notas:

- 1.- La empresa sigue en todos los casos una política de amortización lineal.
- 2.- La inflación para los próximos años se espera que sea del 2% acumulativo anual. Siempre que sea posible utilícese la aproximación de Fisher.
- 3.- CMPC = 6%
- 4.- La tasa del impuesto sobre sociedades es del 35% y se paga en el ejercicio devengado.
- 5.- El tipo de interés real de los bonos del tesoro asciende al 3%.
- 6.- La rentabilidad media real esperada de la cartera de proyectos de la empresa es del 8%.
- 7.- El coeficiente de volatilidad del proyecto A es del 0,8.
- 8.- Ambos proyectos mantienen constante la estructura financiera de la empresa. Y ambos proyectos modifican el riesgo económico de la empresa.
- 9.- La función de utilidad de la empresa para el proyecto B es la siguiente:

$$U = f(\text{VAN}) = 1 - e^{-\frac{\frac{\text{VAN}}{100} - 200000}{10000}} \quad \text{donde VAN está expresado en u.m.}$$

10.- La empresa puede invertir cualquier cantidad a un 9% esperado, monetario y después de impuestos (sin que por ello se modifique su riesgo económico-financiero).

11.- Se supone la no reinversión de los FNC intermedios.

12.- Tanto la máquina A como la B se espera que se puedan vender en el mercado por:

	V. Mercado
Máquina A	VNC

	V. Mercado
Máquina B	1.2*VNC

SE PIDE:

- o ¿Cuál será la decisión de la empresa?
- o ¿La empresa es adversa, propensa o neutral ante el riesgo? Razone la respuesta.

#### EJERCICIO 7.4.

La gerencia de la empresa "Mondiale, S.A.", dedicada a la elaboración de artículos para el deporte, está valorando, en el mes de junio de 1999, la posibilidad de lanzar un nuevo balón de fútbol al mercado. Para ello necesita adquirir nueva tecnología de fabricación y se plantea 3 posibles proyectos de inversión:

##### Proyecto A

Coste de adquisición del equipo industrial de 8.000.000 u.m. y vida útil de dos años, al final de los cuales se puede vender por 3.000.000 u.m. Los flujos netos de caja corrientes, antes de impuestos y conocidos con total certeza, son de 5.000.000 u.m. para cada uno de los dos años.

##### Proyecto B

Su coste asciende a 10.000.000 de u.m., siendo las estimaciones acerca de los FNC generados las siguientes:

Año 1	Probabilidades
8.000.0000	0,8
6.000.000	0,2

Año 2	Probabilidades
6.000.000	0,5
4.000.000	0,5

Los FNC de los distintos periodos son independientes entre sí (FNC después de impuestos y en moneda corriente). Esta empresa ha estimado la siguiente relación entre los coeficientes de reducción de los FNC a condiciones de certeza y los coeficientes de variación como medidores del riesgo de los FNC:

$$\alpha_i = 1 - \frac{\gamma(Q_i)}{2}$$

##### Proyecto C

Tiene un coste de 5.000.000 de u.m. que se pagarán en diciembre de 1999 y una vida útil de 4 años. Los FNC esperados y constantes, valorados en el momento en que el proyecto comienza a funcionar y antes de impuestos, son de 2.000.000 de u.m. el primer año con un incremento de 1.000.000 de u.m. en cada uno de los siguientes años. La empresa puede vender en cualquier momento el equipo obteniendo un beneficio del 20% sobre el valor neto contable.

##### **Notas:**

- 1.- Consideramos que todos los cobros y pagos que se producen a lo largo de un año se llevan a cabo al final del mismo, sin tener en cuenta las diferencias de valoración.
- 2.- Los impuestos se pagan en el ejercicio que se generan.
- 3.- La Administración aprueba un sistema de amortización lineal sobre el precio de adquisición y sin valor residual. La empresa sigue el sistema aprobado por la Administración.
- 4.- La inflación esperada para los próximos cinco años se ha estimado en torno al 2% acumulativo anual.
- 5.- El tipo de interés real de los bonos del tesoro asciende al 5% y se espera que se mantenga constante a lo largo del horizonte de valoración.
- 6.- La tasa impositiva del impuesto de sociedades asciende al 30%.
- 7.- Está previsto que los proyecto comiencen a funcionar el 1 de Enero del 2000.

8.- El coste medio ponderado de capital, en términos reales, es del 7%.

9.- Suponemos la no reinversión de los FNC intermedios.

10.- La rentabilidad media esperada de la cartera de proyectos de la empresa asciende, en términos reales, al 10%. Se espera que dicha rentabilidad se mantenga en el futuro.

11.- El coeficiente de volatilidad del proyecto C respecto al conjunto de proyectos de la empresa es 0,75. Se espera que se mantenga constante a lo largo del horizonte de valoración.

12.- En todo momento los cobros de la empresa coinciden con los ingresos y los pagos con los gastos.

13.- Todos los proyectos de inversión se pretenden financiar manteniendo la estructura financiera de la empresa constante.

14.- Tanto el proyecto B como el C incrementan el riesgo económico de la empresa.

15.- La cartera de proyectos de inversión de la empresa está perfectamente diversificada.

16.- Todos los proyectos se llevarán a cabo el 01/01/2000

SE PIDE:

- ❑ Determinar cuál de los tres proyectos de inversión es más interesante para la empresa y justificar la decisión.
- ❑ Si nos basamos en los datos del proyecto B, ¿qué actitud demuestra Mondalíe respecto al riesgo? Argumenta tu respuesta.

### EJERCICIO 7.5.

La empresa SIGLO XXI S.A., para poder mantener su posición actual en el mercado, debe llevar a cabo una mejora en el proceso de producción. Por ello, está valorando dos proyectos de inversión mutuamente excluyentes, que en el caso de que se llevaran a cabo desarrollarían una función fundamental en la empresa. Ambos proyectos se pondrían en funcionamiento el 1/1/2000.

#### PROYECTO A

Para el desarrollo de este proyecto, que tiene una vida de 4 años, es necesario adquirir una patente filipina por valor de 4.000.000 u.m., que serán pagadas de una sola vez en el mes de diciembre de 1999. Además, la empresa debe adquirir otros inmovilizados cuyo coste asciende a 12.000.000 u.m. y cuyo pago se hará efectivo en diciembre de 1999.

Como consecuencia de las características peculiares del nuevo proyecto dos empleados deberían seguir, durante el último trimestre de 1999, un curso de formación. El importe global de este curso asciende a 1.000.000 u.m. y se paga en octubre de 1999.

Los FNC constantes, con respecto al momento de la puesta en funcionamiento, y antes de impuestos que se espera obtener con este proyecto de inversión son:

AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4
2.000.000; Pr=0,7	5.000.000; Pr=0,4	9.000.000; Pr=0,5	11.000.000; Pr=0,2
3.000.000; Pr=0,3	7.000.000; Pr=0,6	6.000.000; Pr=0,5	7.000.000; Pr=0,8

Dichos FNC están parcialmente correlacionados entre sí.

#### PROYECTO B

En este caso, el proyecto tiene un coste de 20.000.000 u.m. y una vida útil de 3 años. Una vez puesto en funcionamiento se obtendrían los siguientes FNC corrientes y después de impuestos:

AÑO1	AÑO 2	AÑO 3
5.000.000; Pr=0,7	8.000.000; Pr=0,4	15.000.000; Pr=0,5
2.000.000; Pr=0,3	10.000.000; Pr=0,6	12.000.000; Pr=0,5

Además, estos FNC son independientes.

Notas:

- Sabemos que la empresa financiará los nuevos proyectos respetando la estructura financiera de la empresa.
- Como consecuencia del proyecto A la empresa mantendrá su riesgo económico, mientras que con el proyecto B éste varía.
- CMPC real es de 7,5%.

- En ambos casos se aplica una amortización lineal con valor residual cierto de 750.000 u.m. para el proyecto A, no aceptado por Hacienda Pública, y 2.000.000 u.m. para el proyecto B, aceptado por Hacienda Pública.
- Ambos proyectos se espera poder vender en cualquier momento por su VNC.
- La tasa de inflación acumulativa para los siguientes cuatro años se prevé que sea del 2%.
- El tipo de interés real y después de impuestos de los bonos del tesoro es del 5%, y se espera se mantenga constante durante el periodo de valoración de los proyectos. Además, la empresa puede reinvertir todos los fondos que desee en el mercado financiero a ese tipo de interés.
- El coeficiente de reducción a certeza de los FNC está en función del coeficiente de variación, siendo la relación la siguiente:

$$\alpha_t = 1 - \frac{\gamma(Q_t)}{2}$$

- Para el cálculo del coeficiente de variación utilizar dos decimales y para el coeficiente  $\alpha_t$  tres decimales.
- El tipo impositivo sobre la renta de sociedades es del 35%.
- Los propietarios de la empresa tienen invertido todo su capital en la misma empresa.

SE PIDE:

- Analice la conveniencia de emprender el proyecto A o B.
- ¿Cuál es la actitud de la empresa ante el riesgo?

## EJERCICIO 7.6.

Una empresa emplea actualmente un equipo productivo que lleva tres años en funcionamiento y del cual se esperan aún otros seis años de servicio. Su coste inicial fue de 1.000.000€. El valor actual de reventa del viejo equipo es de 750.000 € y su valor residual, estimado en el momento de la compra para el final de su vida útil prevista, se puede considerar despreciable.

La capacidad de producción del equipo actual es de 5.000 unidades físicas por año, siendo el precio de venta del producto de 35 € (aumentando un 15% acumulativo anual a partir del siguiente año). Los costes variables por unidad de producto son de 15€ (aumentando un 10% acumulativo anual a partir del siguiente año) y los gastos anuales de mantenimiento de la campaña de promoción publicitaria ascienden a 5.000€.

En el momento presente, la empresa recibe una oferta de un nuevo equipo de tecnología más avanzada (que al igual que el anterior desarrolla una función fundamental en la empresa). Las condiciones económicas para este son las siguientes: coste inicial de compra, 1.500.000€. A su vez, tendrá que hacer frente a 500.000€ correspondientes a gastos de instalación, formación, etc. y no son activables (son deducibles). La empresa podrá acogerse a una deducción por nueva inversión equivalente al 5% del precio de adquisición de la nueva máquina (esta subvención minorará el valor de adquisición a efectos del cálculo de la dotación a la amortización anual). La capacidad de producción es de 10.000 unidades físicas por año. Se pretende reducir el precio de venta del producto hasta 30 € (aumentando un 15% acumulativo anual a partir del siguiente año), lo que, junto con un aumento del 50% en los gastos anuales de publicidad, conseguirá colocar en el mercado el exceso de producción del nuevo equipo respecto al antiguo. Los costes variables del nuevo equipo son un 25% menor a los correspondientes al antiguo. El valor liquidativo estimado corresponde al 120% del valor neto contable. El valor residual aceptado por Hacienda al final de su vida útil prevista, de 8 años, es cero.

Esta empresa paga la mitad de sus gastos (tanto los fijos como los variables) al contado y la otra mitad a plazo (a tres meses), mientras que las ventas las cobra el 75% al contado y el 25% a tres meses. A su vez, esta empresa se acoge a una línea de descuento de efectos (descontando el 100% de los mismos) a una tasa de descuento del 12% anual.

La estructura de financiación actual de esta empresa se distribuye (atendiendo a su valor contable): Recursos propios: 30%; Deuda a largo plazo: 40%; Deuda a corto plazo: 30%. No obstante, el valor de mercado de cada una de estas partidas no coincide en todos los casos con su valor contable. El ratio Valor de mercado / Valor contable de los Recursos Propios, las Deudas a Largo Plazo y las Deudas a corto plazo asciende a: 150%, 110% y 100%, respectivamente. El coste (bruto de impuestos) de la deuda a largo y corto plazo asciende al 8% y el 6% respectivamente, y el de los recursos propios al 15%.

Asimismo, sabemos que existe la posibilidad de invertir, en el momento actual, en el mercado de capitales, mediante la compra de un bono cupón cero, obteniendo una rentabilidad anual (neta o después de impuestos) del 3%, equivalente al tipo de interés sin riesgo (se debe considerar dicha inversión segura). Se puede aplicar el supuesto de que los impuestos se pagan en el mismo ejercicio en el que se devengan. Se puede suponer que si un proyecto de inversión genera bases imponibles negativas, éstas se pueden compensar con las bases imponibles positivas de otros proyectos.

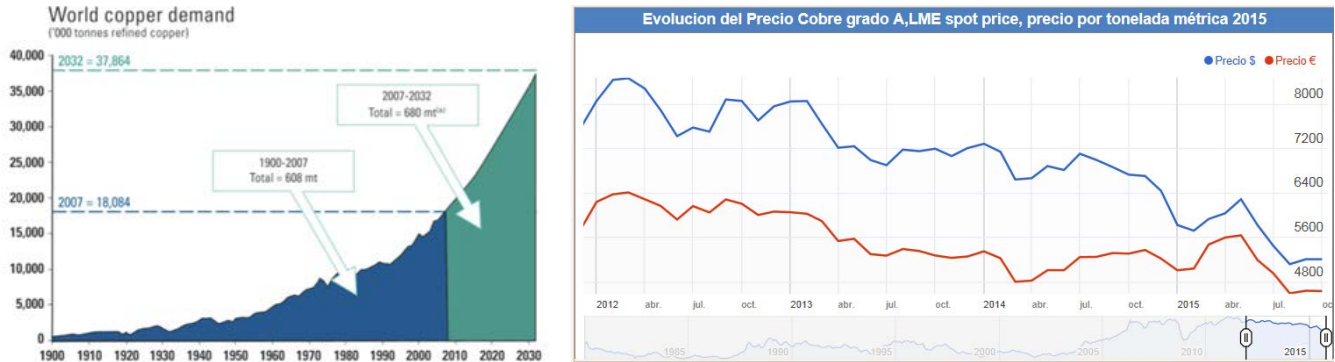
Supuesto un tipo impositivo sobre el beneficio del 25%, **determina la conveniencia de la renovación propuesta**, sabiendo que el sistema de amortización seguido por la empresa para ambos equipos, y aprobado por la Administración, es lineal sobre el precio de compra (en ambos casos, la administración considera un valor residual nulo), y que ninguno de estos dos proyectos modifica el riesgo económico-financiero de la empresa.

## EJERCICIO S.2. (Práctica de ordenador 2)

### Valoración de EyesBright por United Cooper

La empresa minera norteamericana “**United Copper, Ltd.**” se dedica a la extracción de cobre, y aunque sigue siendo una actividad que le reportará beneficios estables a futuro dado el fuerte crecimiento esperado en la demanda de cobre a nivel mundial (ver gráfico 1), dada la bajada sistemática de la cotización de dicho *commodity* en los mercados en los últimos 4 años (ver gráfico 1), se está planteando diversificar su negocio para reducir su riesgo económico.

Gráfico 1. Evolución de la demanda y cotización del cobre (a nivel mundial).



(Fuente: U.S. Geological Survey y [www.datosmacro.com](http://www.datosmacro.com))

Tras la celebración del último consejo de administración, se aprueba la propuesta del consejero delegado de iniciar conversaciones con **EyesBright, Ltd.** cuyo *core-business* es la oligoterapia centrada en el cobre: aporte de oligoelementos (cobre) para compensar carencias o patologías alimentarias.

La principal ventaja competitiva de esta empresa respecto de las empresas de su mismo sector es que ha desarrollado una aplicación por la cual mediante la web-cam de cualquier dispositivo (tablet, pc, smartphone, etc.) puede realizar un escaneo de la retina del usuario/paciente y diagnosticar la existencia de déficit, y en qué grado, de oligoelementos en el individuo.

Aunque ha desarrollado la tecnología específicamente para el análisis del cobre (Cu), tiene proyectado completar esta técnica para otros oligoelementos esenciales como el potasio (K), el calcio (Na), el fósforo (P), etc. En todo caso, todo el capital con que contaba inicialmente ha sido invertido en el desarrollo de la aplicación centrada en el Cobre, y en la promoción posterior, por lo que necesitaría un socio que le garantizase músculo financiero para continuar con su investigación, desarrollo e innovación (I+D+i). Ya ha conseguido el permiso de la FDA (*US Food and Drugs Administration*) que le permite operar en la mayor parte de los países americanos, y está en vías de conseguir una autorización similar para Europa por parte de la EFSA (*European Food Safety Authority*).

El consenso de los analistas de mercado es que la industria de la biotecnología tiene un fuerte potencial de crecimiento, todavía por explotar.

El director financiero de United Copper (un apasionado del CAPM<sup>1</sup>), al que se le ha encargado la valoración de EyesBright para definir un intervalo de precios que sirva de referencia para iniciar las conversaciones de adquisición, considera que esta empresa (desde 2013 hasta hoy), por tipo de negocio, estructura, experiencia, etc. es muy similar a **Acadia Pharma** (Tkr: ACAD), que cotiza en el Nasdaq Biotech. Por su parte, el coste medio de la deuda corporativa a medio y largo plazo de United Cooper es el 5% (antes de impuestos), y se espera se mantenga estable (dicho coste) en los próximos años si el riesgo económico-financiero de la empresa no variase. En todo caso, tras las conversaciones existentes con diferentes entidades de crédito, UC tiene “preconcedido” un préstamo sindicado al 6,5% para “llevar a cabo inversiones de diversificación de líneas de negocio”, por una cuantía a determinar siempre y cuando esta sea inferior al 20% de la deuda actual (es decir, un incremento máximo de la deuda de 500 millones de dólares<sup>2</sup>).

La intención de United Copper es llevar a cabo un intercambio accionarial (pagar con acciones de UC a los accionistas de EB), pero está dispuesta a realizar la operación en efectivo (100%). En ese caso, para conseguir el capital necesario, la potencial adquisición de EyesBright por parte de United Cooper se realizaría con un apalancamiento del 200% (Ratio Deuda/RR.PP.). Se espera mantener esta estructura financiera a largo plazo.

Lógicamente, la adquisición de EB por UC modificaría el riesgo económico-financiero de UC. A su vez, tras tantear a los socios de EyesBright, se concluye que estos solo estarían dispuestos a iniciar conversaciones si el pago es exclusivamente en efectivo.

Ernest&Old, la consultora más prestigiosa del mundo en el ámbito de la biotecnología (y también la más cara: su informe le cuesta a UC 75.000 US\$) ha llevado a cabo un análisis pormenorizado de EB, ofreciendo las siguientes estimaciones:

- FNC de la explotación de EB para el próximo año natural completo (17.250.000 USD). El incremento anual acumulativo esperado medio de este FNC a futuro fluctuará entre el 3% (escenario desfavorable) y el 6% (escenario

<sup>1</sup> Su libro de cabecera es *Portfolio Theory and Capital Markets* (W. Sharpe, McGraw-Hill, 1970), y todos los años por Navidad relee el artículo de William F. Sharpe (1964): “Capital Asset Prices – A Theory of Market Equilibrium Under Conditions of Risk”. *Journal of Finance*, XIX (3): 425–42. A su primer hijo le puso por nombre “Beta”, y a su pastor belga “Capmi”.

<sup>2</sup> En todo caso, el consejo de administración considera que asumir un incremento en el nivel de endeudamiento superior a esa cifra (500 mill. USD) roza lo temerario, por lo que ha desaconsejado superar dicha “línea roja”.

favorable). A pesar de lo que cuesta el informe, no es capaz de asignar probabilidades de ocurrencia para cada escenario.

- El tipo impositivo aplicable es el 25%

## SE PIDE:

### A) Obtener/generar (en Excel):

A.1.- Obtener la **cotización histórica diaria del índice NASDAQ 100**, desde 2013 hasta hoy.

A.2.- Obtener la **cotización histórica diaria de Acadia Pharma**, desde 2013 hasta hoy.

A.3.- **Representar A.1 y A.2, en un mismo gráfico**, con el eje Y a doble escala: en el eje de la izquierda representar A.1 y en el de la derecha A.2. Ambas series de cotizaciones deben comenzar en el mismo punto para que puedan compararse visualmente.

A.4.- **Representar en un gráfico de dispersión los rendimientos diarios de ACAD (eje Y) y NASDAQ (eje X), y la recta de regresión correspondiente.** (Intervalo de valores eje X e Y:  $\pm 5\%$ )

A.5.- Calcular la **beta de Acadia Pharma respecto del índice NASDAQ 100**.

A.6.- Obtener la **rentabilidad de los bonos a 10 años emitidos por el Tesoro de los EE.UU.**

### B) Calcular/estimar:

B.1.- Estimar la **rentabilidad esperada del NASDAQ** (cartera de mercado de referencia). Se puede considerar que una buena estimación es la media de la rentabilidad anual del NASDAQ 100 (calculada por años naturales vencidos), empezando desde 31/12/1997.

B.2.- Calcular la **rentabilidad exigida por los accionistas** (actuales o futuros) **de EyesBright**, suponiendo que damos por bueno el modelo CAPM ( $R_f = A.6$ ;  $\beta = A.5$ ;  $R_m = B.1$ )

B.3.- ¿Es lógico utilizar como  $R_m$  lo obtenido en B.1, o es más lógico emplear la tasa de ganancia anual acumulativa del NASDAQ 100 como referencia de  $R_m$ , en lugar de la media de las rentabilidades de cada año?

**Suponiendo que se decide optar por la tasa acumulativa anual, recalcular la rentabilidad exigida por los accionistas** (actuales o futuros) **de EyesBright**, suponiendo que damos por bueno el modelo CAPM ( $R_f = A.6$ ;  $\beta = A.5$ ;  $R_m =$  Rentabilidad acumulativa anual del Índice Nasdaq 100 desde 31/12/1997 al 31/12/2014)

B.4.- **Calcular el CMPC que United Copper tendrá que afrontar para llevar a cabo esta adquisición** (con base en B.3)

B.5.- **Calcular el intervalo de precios que UC estaría dispuesto a ofrecer por el 100% de EyesBright.**

B.6.- ¿Habría que tener en cuenta el **coste del informe que se solicita a Ernest&Old** a la hora de fijar la oferta a realizar por EB?