

NOMBRE: \_\_\_\_\_

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE  
ESCUELA DE ADMINISTRACION**

**EAA – 321B  
EXAMEN**

Semestre: 1/22

**Profesores:**

Ignacio Rodríguez Ll. (secciones 1 y 2)  
Felipe Joannon V. (sección 3)  
Rodrigo Muñoz M. (sección 4)

**Ayudante Jefe:**

Benjamín F. Villalobos H.: [blvillalobos@uc.cl](mailto:blvillalobos@uc.cl)

**Puntaje total:** 120 puntos

**Tiempo:** 2 horas

**Ayudantes:**

Josefa Castillo P.: [josefa.castillo@uc.cl](mailto:josefa.castillo@uc.cl)  
Alejandra De La Barra M.: [aedelabarra@uc.cl](mailto:aedelabarra@uc.cl)  
Sofía A. Gallardo B.: [sngallardo@uc.cl](mailto:sngallardo@uc.cl)  
Tomás A. González B.: [tomasconzalez@uc.cl](mailto:tomasconzalez@uc.cl)  
Joaquín A. Goset: [jagoset@uc.cl](mailto:jagoset@uc.cl)  
M. Ignacia Granese M.: [mgranese@uc.cl](mailto:mgranese@uc.cl)  
Felipe Ochagavía E.: [fochagavia1@uc.cl](mailto:fochagavia1@uc.cl)  
Javiera A. Rubio DB.: [jerubio@uc.cl](mailto:jerubio@uc.cl)  
Matías S. Torregrosa A.: [mtorregrosa@uc.cl](mailto:mtorregrosa@uc.cl)

**Código de Honor:** Como miembro de la comunidad de la Pontificia Universidad Católica de Chile, me comprometo a respetar los principios y normativas que la rigen. Asimismo, me comprometo a actuar con rectitud y honestidad en esta evaluación.

Adicionalmente declaro estar en condiciones de salud adecuadas para rendir esta evaluación y que me presento a ésta bajo mi responsabilidad. En caso de sentirme mal o tener alguna complicación, deberé informarlo inmediatamente al ayudante o profesor en sala.

Nombre/Rut/Nº lista: \_\_\_\_\_ Firma: \_\_\_\_\_

**INSTRUCCIONES PARA TODAS LAS EVALUACIONES DEL SEMESTRE**

- Los Ayudantes del ramo NO están autorizados para responder preguntas durante la evaluación.  
Si usted tiene alguna duda respecto del enunciado de la evaluación, como una manera de seguir adelante con su respuesta, usted debe dejar expresa y claramente indicado en su hoja de respuesta lo que ha supuesto para resolver dicha duda de interpretación del enunciado. Posteriormente, en la corrección, el Profesor analizará si el supuesto que usted ha hecho era en realidad necesario y lo adecuado del mismo. Si lo era, la respuesta se evaluará en función de dicho supuesto.
- Antes de comenzar a responder la evaluación, **debe** poner su nombre completo en la primera página y posteriormente anotar el número que se le asignará durante la evaluación en cada una de las páginas siguientes (2 en adelante).
- Responda respetando el espacio asignado y continúe por el reverso de la hoja cuando esté permitido.
- Durante la evaluación **no debe** usar otras hojas que no sean las que usted ha recibido del Profesor. Si el Profesor lo estima conveniente, autorizará el uso de alguna hoja extra; en este caso esta hoja también debe ser identificada con el número del alumno antes de comenzar a ser usada.
- No debe** descorchetear lo que se le ha entregado corcheteado (enunciado ni hojas de respuestas).
- Al final del enunciado se incluye un formulario.
- No está permitido el uso de calculadoras que permitan almacenar textos (alfanuméricas). El cumplimiento de esta regla es de absoluta responsabilidad del alumno. **Se entenderá que quien no la respeta, no cumple con las normas éticas de la Universidad.**
- Quien durante una evaluación tenga su celular en el bolsillo o a su alcance, será calificado con nota 1 en la evaluación, aun cuando éste se encuentre apagado.**
- La sospecha de copia por parte del profesor y/o los ayudantes, durante la evaluación o en su corrección posterior, tiene como sanción **mínima** una nota **1.0** en la evaluación y un informe a la Dirección de la Escuela.

**TEMA I (23 puntos)****Preguntas de lectura****TEMA II (20 puntos)**

Una compañía está contemplando reemplazar una máquina que usa actualmente en su proceso productivo. Esta máquina se compró hace ocho años en \$16.000, está completamente depreciada y en este momento tiene un valor de mercado de \$4.200. El Gerente de Producción está considerando las siguientes dos alternativas de reemplazo, que son mutuamente excluyentes:

**Máquina A:** Se trata de una máquina similar a la que tiene actualmente la empresa, pero de mayor capacidad productiva y que tiene un costo de \$39.500 al contado. El Gerente cree que esta máquina aumentará los ingresos de caja anuales en \$15.000 y los egresos de caja anuales, en \$5.500, lo que implica un aumento en el flujo neto de caja antes de impuestos de \$9.500 por año, durante los quince años de vida útil esperados de la máquina. La máquina nueva tendrá un valor residual, para efectos de impuestos, de \$2.000 al término de su vida útil, valor que será igual al precio de liquidación en el mercado.

**Máquina B:** Esta máquina tiene un costo de \$60.000 al contado. Se espera que la máquina tenga valor de desecho de \$0 al término de su vida útil para propósitos de impuestos y un valor real de liquidación de \$0 al término de los quince años.

Se estima que con la máquina B se produciría un aumento de \$24.000 en los ingresos de caja anuales y un aumento en los egresos de caja anuales de \$10.000, lo que implica un aumento en el flujo de caja neto anual antes de impuestos de \$14.000 durante los quince años de vida de la máquina.

El costo de capital de la empresa es un 10% anual, ella utiliza depreciación lineal en todas las máquinas y tiene una tasa de impuestos corporativos de 40%. La empresa tiene suficientes utilidades para absorber cualquier pérdida contable que se produzca en un año cualquiera.

**Responda en la página siguiente** las preguntas que se le formulan a continuación:

**a) (12 puntos)** ¿Cuál máquina debiera seleccionar el Gerente de Producción? Responda mostrando los cálculos correspondientes.

**b) (8 puntos)** Suponga ahora que la vida útil de la máquina B fuese de 8 años, en vez de los 15 que tiene el caso planteado, y que la empresa planea seguir en el negocio en forma indefinida. ¿Cuál de las dos alternativas (máquinas) preferiría? En su respuesta suponga que la máquina B tiene un valor de desecho de \$0 al término de su vida útil para propósitos de impuestos y un valor real de liquidación de \$0 al término de los 8 años.

NÚMERO ASIGNADO:

RESPUESTA TEMA II (*continué por el reverso de esta página si requiere más espacio para contestar*)

**TEMA III (12 puntos)**

La empresa FILO S.A. tiene los siguientes proyectos disponibles para el próximo año:

PROYECTO	INVERSIÓN INICIAL	VPN
A	200	400
B	500	400
C	300	540
D	1.000	1.400
E	700	700
F	500	300
G	3.000	1.500

Los proyectos son independientes entre sí y no son mutuamente excluyentes, es decir, la aceptación de un proyecto no excluirá la aceptación de cualquiera de los otros. Se utilizó un costo de capital de un 9% para calcular los valores presentes netos (VPN).

**Responda** las preguntas que se le formulan a continuación. **Continúe al reverso de esta hoja si requiere más espacio para contestar este tema.**

a) (6 ptos.) Suponga que la empresa sólo fuera capaz de conseguir \$ 2.000 para financiar el presupuesto de capital total. ¿Cuáles proyectos debería escoger la empresa? ¿Cuál es el VPN de la cartera de proyectos escogida? Justifique su respuesta mostrando los cálculos e indicadores financieros necesarios para sustentar su decisión.

b) (3 ptos.) ¿Cuál es el costo económico que tiene para FILO S.A. la restricción presupuestaria mencionada en (a)? Explique.

c) (3 ptos.) Idem (b) pero suponiendo esta vez que los proyectos B y E son mutuamente excluyentes.

**RESPUESTA TEMA III** (*escriba por el reverso si requiere más espacio para contestar este tema*)

**TEMA IV (23 puntos)**

El balance de la empresa XYZ al 31/12/21 era el siguiente (cifras en MM\$ y todos los activos son operacionales)

<b>ACTIVOS</b>	<b>PASIVOS Y PATRIMONIO</b>
Caja 100	Deuda de Largo Plazo 500
Inventarios 300	Capital 1.200
Activo Fijo 1.600	Utilidades Retenidas 300
<b>Total 2.000</b>	<b>Total 2.000</b>

El Gerente General de la empresa presentó al Directorio un plan para el año 2022 basado en los siguientes supuestos:

- El monto de la deuda de largo plazo se mantendrá constante y devengará un interés del 8% anual. La empresa no tendrá otras deudas.
- El costo de ventas, que incluye la depreciación del activo fijo, será un 60% de las ventas mientras que los gastos de administración y ventas ascenderán a un 10% de las ventas.
- La tasa de impuestos corporativos será de un 40%.
- La rotación de los activos totales de la empresa (medida sobre el saldo de fines del año 2021) será de 1 vez.

**Responda** las preguntas que se le formulan a continuación en la página siguiente:

**a) (6 puntos)** Sobre la base de la información que se le ha proporcionado, determine el PGU (o ROA) que obtendría la empresa, el año 2022, según el plan presentado por el Gerente General de XYZ. En el caso de las variables stock, utilice los saldos de fines del año 2021.

**b) (14 puntos)** Al examinar los resultados que Ud. calculó en la letra **(a)**, el Presidente del Directorio montó en cólera y encontró que la proyección presentada por el Gerente General era demasiado conservadora. Según el Presidente, la empresa podría expandir sus activos en un 50% al iniciar el año 2022, con lo cual estaría en condiciones de duplicar las ventas que proyecta el Gerente General para ese año. Para financiar esta expansión, el Presidente propone que la empresa elija entre dos alternativas de financiamiento mutuamente excluyentes entre sí: emisión de bonos o emisión de nuevas acciones.

Si la empresa financia la expansión de sus activos con deuda, la tasa exigida sobre el **incremento** de la deuda será de un 10% anual y la razón precio / utilidad será de 5 veces al 31/12/22. Si la expansión es financiada con patrimonio, las nuevas acciones podrán ser colocadas en el mercado a \$20 cada una y la razón precio / utilidad al 31/12/22 será de 7,5 veces. Cualquiera sea la forma de financiamiento de la expansión, la deuda antigua de XYZ seguirá devengando un interés del 8% anual.

Suponiendo que el patrimonio de XYZ al 31/12/21 está compuesto por **100 millones** de acciones, que el costo de ventas y los gastos de administración y ventas se mantienen en los mismos porcentajes (respecto de las ventas) que proyecta el Gerente General de XYZ, que la empresa sólo mantendrá activos operacionales y que la tasa de impuestos corporativos será de un 40%, a **Ud. se le pide** determinar la forma de financiamiento que debiera elegir la empresa, el año 2022, con el objeto de maximizar la riqueza de los accionistas, si se lleva a cabo el plan propuesto por el Presidente del Directorio. Fundamente su respuesta mostrando los cálculos pertinentes.

**c) (3 puntos)** Calcule la rentabilidad sobre el patrimonio (ROE) para cada una de las alternativas de financiamiento que propone el Presidente del Directorio en la letra **(b)** anterior (en sus cálculos utilice el saldo de patrimonio de inicios del año 2022, que estará vigente inmediatamente después de concretada la expansión de los activos). ¿Cuál de las dos opciones de financiamiento hará más volátil el ROE? ¿Por qué?

NÚMERO ASIGNADO:

**RESPUESTA TEMA IV** (*continúe por el reverso de esta hoja si requiere más espacio para contestar*)

**TEMA V (20 puntos)**

Una Compañía de Electricidad compra transformadores para la instalación de equipos y así abastecer a sus nuevos usuarios. No hay demora de tiempo entre el momento en que se hace el pedido y el momento en que los transformadores llegan a la Compañía.

Los transformadores **sólo** se pueden comprar por docenas. La docena cuesta MUS\$. 1.200; este precio en US\$ se espera que permanezca invariable en el futuro.

Cada transformador tiene una vida útil ilimitada (infinitos años). Se sabe que cada cuatro (4) años la compañía **debe** instalar, y así lo hará, cuatro (4) transformadores para así abastecer la creciente demanda por energía eléctrica. Actualmente la Compañía tiene en bodega ocho (8) transformadores nuevos, que le sobraron de la última instalación que justamente se terminó el día de ayer.

El gerente de una empresa minera, le solicita a la Compañía de Electricidad que le arriende, a partir de hoy, cinco (5) transformadores durante 6 (seis) años. Al término del sexto año los transformadores serían devueltos a la Compañía de Electricidad.

La política de la Compañía de Electricidad es la de ayudar a todos quienes pueda, con la condición de que ello no signifique una disminución de valor de la riqueza de los accionistas. Tampoco busca aumentar la riqueza de los accionistas producto de estos arriendos.

La empresa minera está dispuesta a pagar al contado el valor del arriendo correspondiente a los seis años.

Se sabe que el Costo Alternativo de Uso de Fondos para este tipo de contratos, es de 10% real anual y que la Cía. de Electricidad no paga impuestos.

**A Ud. se le pide:**

Obtener el **precio-contado** en MUSS\$ (valor presente del arriendo correspondiente a los seis años) que la Cía. de Electricidad debe cobrar por el arriendo de los transformadores, a la empresa minera, de modo de cumplir satisfactoriamente con sus objetivos y políticas. Presente un análisis ordenado incluyendo sus cálculos. Explicite sus supuestos si los hubiera.

NÚMERO ASIGNADO:

RESPUESTA TEMA V (*escriba por el reverso si requiere más espacio para contestar este tema*)

NÚMERO ASIGNADO:

**TEMA VI (12 puntos)**

Si Ud. invierte hoy en un servidor computacional que tiene un precio de US\$200.000, se espera que dicho servidor produzca una reducción de los egresos operacionales anuales de su empresa de U\$30.000 en forma perpetua (el primer ahorro se produce un año después de la compra del servidor). Sin embargo, muchos analistas estiman que los precios de los servidores caerán a un ritmo de 10% anual por los próximos 5 años, es decir, cada año dentro de los cinco siguientes, los servidores tendrán un precio de mercado de un 10% menos en relación al precio que tenían el año inmediatamente anterior. ¿Cuándo debería ser comprado el servidor por la empresa en cuestión si el costo de capital promedio ponderado de la empresa es de 10% anual? En su respuesta suponga que no hay impuestos ni inflación.

**RESPUESTA TEMA VI** (*escriba por el reverso si requiere más espacio para contestar este tema*)

**TEMA VII (10 puntos)**

Este tema es distinto para cada una de las secciones del curso. Preocúpese de contestar el tema que corresponde a su profesor o de lo contrario obtendrá cero puntos.

**TEMA VII DEL PROFESOR IGNACIO RODRÍGUEZ – SECCIONES 1 y 2 (10 PUNTOS)**

- a) (3 puntos) Para explicar la existencia de efectos colaterales en la evaluación de proyectos, en clases el profesor explicó el dilema que enfrentó la compañía multinacional Philips, cuando a fines de los años 70 inventó la tecnología para fabricar CDs de música. Explique brevemente cuál era dicho dilema.

---

---

---

---

---

---

- b) (3 puntos) En clases el profesor relató una anécdota que le ocurrió en un curso de extensión a una empresa minera donde un alumno, después de haber aprendido cierta materia en el curso, declaró: “ahora entiendo profesor por qué no siempre es bueno reemplazar a la vieja.” ¿A qué se refería el alumno en cuestión con este dicho? ¿Cuál era la materia que se estaba enseñando? Sea preciso en su respuesta.

---

---

---

---

---

---

- c) (4 puntos) El profesor explicó en clases las operaciones conocidas como Leveraged Buyouts (LBO). ¿Qué es un LBO? ¿Cuál de los métodos de valoración de empresas que vimos en clases es más apropiado para utilizar en el análisis de un potencial LBO? Fundamente su respuesta.

---

---

---

---

---

---

**TEMA VII DEL PROFESOR FELIPE JOANNON – SECCIÓN 3 (10 PUNTOS)**

**1) (4 puntos)** En clases se discutió el siguiente recorte de prensa que hacía referencia a la opinión de un ex director del SII en relación a la reforma tributaria que presentará el actual gobierno:

**PROPIUESTA DEL EXDIRECTOR DEL SERVICIO DE IMPUESTOS INTERNOS:**

## Michel Jorratt propone acotar la desintegración tributaria a las grandes empresas

Sugiere replicar la tributación que usa la mayoría de países OCDE y tener un esquema transparente o atribuido para las pymes. Cree que una meta de recaudación de 5% del PIB “es razonable”.

**a) (2 puntos)** En Chile existe el impuesto de Primera Categoría, que se aplica a las empresas y el impuesto Global Complementario que se aplica a las personas. ¿Cuál es la tasa del primero y cómo se aplica básicamente el segundo?

**b) (2 puntos)** ¿Podría indicar qué se entiende por un sistema tributario integrado y por un sistema tributario semi integrado? ¿Cuál se aplica actualmente en Chile y con qué parámetro?

**2) (4 puntos)** En el tema de valoración por múltiplos vimos que uno de los más usados es el múltiplo EBITDA. ¿Cómo influyen la tasa de impuestos corporativos y las necesidades de inversión en activos fijos en dicho múltiplo? Fundamente su respuesta.

**3) (2 puntos)** Bonus track

**a) (1 punto)** ¿Como se llamaba el perro que tenía el profesor y que murió trágicamente?

**b) (1 punto)** ¿Cómo se llama la señora del vigilante de ferrocarril al que hizo mención el profesor?

NÚMERO ASIGNADO:

**TEMA VII DEL PROFESOR RODRIGO MUÑOZ – SECCIÓN 4 (10 PUNTOS)**

**Responda, entregando los fundamentos correspondientes,** las preguntas que se le formulan a continuación:

**1) (5 puntos)** Si el objetivo del Gerente es maximizar el Valor Económico del Patrimonio de la Empresa, explique por qué no necesariamente va a financiarse siempre con la deuda a la tasa más baja que tenga disponible en el mercado.

**2) (5 puntos)** De acuerdo a lo visto en clases, explique la alternativa del Financiamiento vía Leasing y compare sus beneficios con un Financiamiento Bancario Tradicional.

**RESPUESTAS TEMA VII DEL PROFESOR RODRIGO MUÑOZ**

*(continúe por el reverso de esta hoja si requiere más espacio para contestar)*



**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE  
ESCUELA DE ADMINISTRACION**

**CURSO: FINANZAS II – EAA – 321B  
FORMULARIO PARA EL EXAMEN**

Semestre: 1/22

**1) Relación entre rentabilidad del accionista y PGU**

$$r_e = [PGU + (PGU - i) \times \frac{D}{E}] \times (1 - T_c)$$

**2) Algunos ratios financieros**

a) Razón de circulante (índice corriente) =  $\frac{\text{Activo circulante}}{\text{Pasivo circulante}}$

b) Prueba ácida (test ácido) =  $\frac{\text{Activo circulante} - \text{Inventarios}}{\text{Pasivo circulante}}$

c) Razón de endeudamiento =  $\frac{\text{Deuda total}}{\text{Patrimonio}}$

d) Indice de cobertura =  $\frac{\text{Resultado operacional}}{\text{Gastos financieros}}$

e) Período promedio de cobro =  $\frac{\text{Cuentas por Cobrar (promedio)}}{\text{Ventas diarias}}$ ; Rotación C x C =  $\frac{\text{Ventas}}{\text{C} \times \text{C} (\text{promedio})}$

f) Período promedio de pago =  $\frac{\text{Cuentas por Pagar (promedio)}}{\text{Compras diarias}}$ ; Rotación C x P =  $\frac{\text{Compras}}{\text{C} \times \text{P} (\text{promedio})}$

g) Período promedio de permanencia =  $\frac{\text{Inventario (promedio)}}{\text{Costo de Vtas. (diario)}}$ ; Rotación Inv. =  $\frac{\text{Costo de Ventas}}{\text{Inventario (promedio)}}$

h) PGU =  $\frac{\text{Resultado Operacional}}{\text{Activos Operacionales (promedio)}} = \frac{\text{Resultado Op.}}{\text{Ventas}} \times \frac{\text{Ventas.}}{\text{Activos Op.}} = \text{Margen Op.} \times \text{Rotación Act. Op.}$

i)  $r_e = \frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Patrimonio (promedio)}} = \frac{\text{Ut. Neta.}}{\text{Ventas}} \times \frac{\text{Ventas.}}{\text{Activos.}} \times \frac{\text{Activos}}{\text{Patrimonio}} = \text{Margen Neto} \times \text{Rotación Act.} \times (1 + D/E)$

j) Precio / utilidad =  $\frac{\text{Precio de mercado de la acción}}{\text{Utilidad neta por acción}}$

k) Razón bolsa / libro =  $\frac{\text{Valor de mercado de las acciones}}{\text{Valor libro de las acciones}} = \frac{\text{Patrimonio bursátil}}{\text{Patrimonio contable}}$



### 3) Análisis de leverage

$$\text{a) GLO} = \frac{\Delta\% \text{ Resultado Operacional}}{\Delta\% \text{ N}^{\circ} \text{ de Unidades Vendidas}} = \frac{Q \cdot (P - CV_u)}{Q \cdot (P - CV_u) - CF}$$

$$\text{b) GLF} = \frac{\Delta\% \text{ Utilidad por Acción (U.P.A.)}}{\Delta\% \text{ Resultado Operacional}} = \frac{\text{Resultado Operacional}}{\text{Resultado Operacional} - i \cdot D}$$

$$\text{c) GLC} = \frac{\Delta\% \text{ Utilidad por Acción (U.P.A.)}}{\Delta\% \text{ N}^{\circ} \text{ de Unidades Vendidas}} = \frac{Q \cdot (P - CV_u)}{Q \cdot (P - CV_u) - CF - i \cdot D} = \text{GLO} \times \text{GLF}$$

### 4) Fórmula de Higgins (crecimiento sostenible)

$$g^* = \frac{\Delta V}{V} = \text{tasa de crecimiento sostenible} = \frac{M \times (1 - R) \times (1 + L)}{A - [M \times (1 - R) \times (1 + L)]} \text{ donde:}$$

M = margen de utilidad neta / ventas

A = Razón de activos / ventas (inverso de rotación de activos)

L = razón deuda / patrimonio (D/E)

V = Ventas anuales período terminado

R = tasa de reparto de dividendos

$\Delta V$  = Aumento proyectado en ventas

### 3) Modelo del Lote Económico de Compra

$$\text{Costo total} = h \cdot \frac{Q}{2} + k \cdot \frac{D}{Q} + c \cdot D$$

$$\text{Lote económico: } Q^* = \sqrt{\frac{2 \times k \times D}{h}}$$

### 5) Modelo de Miller y Orr

$$\text{Saldo deseable o nivel de reordenamiento (con límite inferior = 0)} = \left[ \frac{3 \cdot k \cdot (\sigma)^2}{4 \cdot i} \right]^{1/3}$$

$$\text{Costo total diario} = i \times \left( \frac{L_s + Z}{3} \right) + k \times \left( \frac{\sigma^2}{Z(L_s - Z)} \right)$$

Límite superior (con límite inferior = 0) = 3 x Saldo deseable (con límite inferior = 0).

Estos resultados se desplazan hacia arriba en el monto del límite inferior cuando éste es mayor que cero.

### 6) Matemáticas Financieras

#### a) **Valor presente de una anualidad F que se recibe o paga periódicamente durante n períodos (primer flujo en un período más):**

$$\text{VP} = \frac{F}{(1+r)} + \frac{F}{(1+r)^2} + \frac{F}{(1+r)^3} + \dots + \frac{F}{(1+r)^n} = F \times \left[ \frac{1}{r} - \frac{1}{r(1+r)^n} \right] = \frac{F}{r} \times \left[ 1 - \frac{1}{(1+r)^n} \right]$$

Nótese que si  $n \rightarrow \infty \Rightarrow VP = \frac{F}{r}$

**b) Valor presente de un flujo de caja F que crece periódicamente a una tasa igual “g” por período, en forma indefinida (primer flujo en 1 período más):**

$$VP = \frac{F}{r - g}$$

**d) Relación entre tasas de interés nominal (i) y tasas de interés real (r):**

$$(1 + i) = (1 + r) \cdot (1 + \Pi^e); \text{ donde } \Pi^e = \text{tasa de inflación esperada}$$

## 7) Criterios de Evaluación de Proyectos:

**a) Valor presente neto (VPN)**

$$VPN = -\text{Inv. Inicial} + VP(\text{Flujos de Caja}) = -\text{Inv. Inic.} + \frac{F_1}{(1+r)} + \frac{F_2}{(1+r)^2} + \frac{F_3}{(1+r)^3} + \dots + \frac{F_n}{(1+r)^n}$$

**b) Tasa Interna de Retorno (TIR)**

Tasa que hace igual a cero el VPN de un proyecto:

$$VPN = 0 \Rightarrow -\text{Inv. Inic.} + \frac{F_1}{(1+TIR)} + \frac{F_2}{(1+TIR)^2} + \frac{F_3}{(1+TIR)^3} + \dots + \frac{F_n}{(1+TIR)^n} = 0$$

**c) Índice de Rentabilidad (IR)**

Valor presente de los flujos de caja del proyecto dividido por la inversión inicial:

$$IR = \frac{VP(FCN)}{\text{Inv. Inicial}} = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{FCN_t}{(1+r)^t}}{\text{Inv. Inicial}}$$

**d) Payback descontado**

Tiempo (nº de períodos) que demora la recuperación de la inversión inicial

### **8) Anualidad equivalente (A) de un flujo de caja:**

Si tenemos una serie de flujos de caja del tipo:  $F_0, F_1, F_2, F_3, \dots, F_n$ , cuyo valor presente (VP) sería:

$$VP = F_0 + \frac{F_1}{(1+r)} + \frac{F_2}{(1+r)^2} + \frac{F_3}{(1+r)^3} + \dots + \frac{F_n}{(1+r)^n} \quad (1)$$

Este valor presente (VP) puede ser transformado en una anualidad equivalente, con flujos periódicos iguales, partiendo desde  $t = 1$  hasta  $t = n$  (ambos períodos inclusive), de manera que:

$$VP = \frac{A}{(1+r)} + \frac{A}{(1+r)^2} + \frac{A}{(1+r)^3} + \dots + \frac{A}{(1+r)^n} = A \times \left[ \frac{1}{r} - \frac{1}{r(1+r)^n} \right] \quad (2)$$

Igualando (1) y (2) se obtiene  $A = \frac{VP}{\left[ \frac{1}{r} - \frac{1}{r(1+r)^n} \right]}$

### **9) Enfoques de valoración de empresas**

#### **a1) Enfoque dividendos (flujos del accionista):**

$$P_o = \frac{D_1}{(1+k_e)} + \frac{D_2}{(1+k_e)^2} + \frac{D_3}{(1+k_e)^3} + \dots + \frac{D_n + P_n}{(1+k_e)^n}$$

$P_o$  = precio de mercado de una acción hoy

$D_t$  = dividendo por acción pagado en el período  $t$  (flujo disponible para los accionistas en el período  $t$ )

$P_n$  = precio de mercado de una acción en el período  $n$

$k_e$  = tasa de descuento (rentabilidad exigida por el mercado a la acción o al flujo de caja del accionista)

#### **a2) Casos especiales del enfoque dividendos**

**a.2.1)** Si  $n \rightarrow \infty$  entonces  $P_o = \sum_{t=1}^{\infty} \frac{d_t}{(1+k_e)^t}$  puesto que  $\frac{p_n}{(1+k_e)^n} \rightarrow 0$

**a.2.2)** Si  $n \rightarrow \infty$  y los dividendos repartidos por período son constantes e iguales a  $d$ , entonces

$$P_o = \frac{d}{k_e}$$

**b1) Enfoque Costo de Capital Promedio Ponderado**

$$V_o = \sum_{t=1}^n \frac{FCA_t}{(1+k_o)^t} + \frac{V_n}{(1+k_o)^n}$$

$V_o$  = valor de mercado de la empresa (activos) hoy

$FCA_t$  = flujo de caja generado por los activos (después de impuestos e inversiones) en el período t

$V_n$  = valor de mercado de la empresa (activos) en el período n

$k_o$  = costo de capital promedio ponderado (rentabilidad exigida por el mercado a los activos)

donde  $k_o = k_d \cdot (1 - T_c) \cdot \left(\frac{D}{D+E}\right) + k_e \cdot \left(\frac{E}{D+E}\right)$

**b2) Casos especiales del enfoque costo de capital promedio ponderado**

**b.2.1)** Si  $n \rightarrow \infty$  entonces  $V_o = \sum_{t=1}^{\infty} \frac{FCA_t}{(1+k_o)^t}$  puesto que  $\frac{V_n}{(1+k_o)^n} \rightarrow 0$

**b.2.2)** Si  $n \rightarrow \infty$  y el flujo que generan los activos después de impuestos e inversiones es constante e igual a F por período, entonces:

$$V_o = \frac{F}{k_o}$$