

Control 2

Profesor: Iván Álvarez

Auxiliares: Josue Guillen y Guillermo Morales

Ayudantes: Camila Aguillón, Ricardo Bonilla, Gonzalo Cea, Bastián Iratchet, Raúl Sandoval y Francisca Santa Cruz

P1. Comentes (12 ptos)

- a) La tasa de descuento debe reflejar todos los riesgos de un proyecto que se evalúa, entendiendo por riesgo, el grado de fluctuación de los VPN o de los retornos de la inversión.

Falso. De acuerdo con el enfoque de portafolio o de diversificación, la tasa de descuento debe considerar sólo el riesgo sistemático. Los otros riesgos se pueden diversificar, por lo tanto, no hay premio por asumirlos.

- b) Una empresa ha determinado a partir de datos históricos del mercado y usando el Modelo de Valoración de Activos de Capital (CAPM), que la rentabilidad esperada de sus acciones es de un 15%. En consecuencia, todos los proyectos que emprenda la empresa deberán ser descontados a esa tasa.

Falso. Lo que se debe considerar es la tasa de descuento apropiada para cada proyecto, en función de su nivel de riesgo sistemático.

- c) ¿Qué explica que los empresarios pidan dinero a los bancos para financiar sus proyectos, aun cuando dispongan de capital propio suficiente, como para autofinanciarlos?

Al financiar proyectos con deuda, los intereses se consideran como un gasto, disminuye la base impositiva, lo que implica un menor pago de impuestos (escudo tributario), generándose un mayor flujo de caja, lo que da un mayor valor al proyecto.

- d) La diversificación de un portafolio es más efectiva cuando la correlación entre las rentabilidades de las acciones es cercana a cero.

Verdadero. El mayor impacto en el riesgo lo tiene la covarianza o correlación existente entre los activos que constituyen el portafolio, por lo que si esta disminuye también lo hace el riesgo del portafolio.

- e) Las criptomonedas como Bitcoin o Ethereum ¿siguen la EHM o hipótesis de mercado eficiente? Argumente.

Verdadero, en general, las criptomonedas son altamente volátiles y reaccionan bruscamente a eventos o información presente, un ejemplo de ello es cuando Tesla empezó a aceptar Bitcoins como forma de pago en 2021, ni bien la empresa anunció que aceptaría Bitcoins el precio de esta criptomoneda se disparó, por lo tanto podemos decir que el mercado de Bitcoin o Ethereum es altamente eficiente y sigue la hipótesis de mercado eficiente.

Nota: (1) Se puede argumentar con un ejemplo siempre y cuando concluya que es eficiente debido a información presente que llega a ser altamente volátil para el precio, es decir estos eventos se ven reflejados en el precio de la criptomoneda (2) otro argumento podría ser que los precios de las criptomonedas son del tipo random walk, ello se debe a la aleatoriedad de los precios y eficiencia del mercado de las criptomonedas.

- P2. Usted tiene su dinero invertido en los portafolios A y B, conformados por los activos que se indican. (12 pts)

PORTFOLIO A		
Acción	Beta	% invertido
Eléctrica	1.21	24%
Acero	1.66	16%
Techno	1.3	32%
Gas	1.02	18%
Farmacéutica	1.1	10%

PORTFOLIO B		
Acción	Beta	% invertido
Alimentos	1.3	17
Banco	1.31	25
Bebidas	1.55	21
Retail	0.59	14
Marítima	0.96	23

Un analista financiero le aconseja: “Dado que se espera que el retorno de mercado aumente, es más conveniente que mantenga el portafolio A antes que el B”

Considere que existe un activo libre de riesgo que proporciona una rentabilidad de 5% y que el retorno de un portafolio muy diversificado y representativo de este mercado, tiene un retorno esperado de 11%.

- a) ¿Es correcto el comentario del analista? Justifique su respuesta.

Se calcula el beta de cada portafolio. Como lo betas se pueden sumar linealmente, el beta de un portafolio es el promedio ponderado de los betas de cada uno de los activos que lo componen, donde las ponderaciones son el porcentaje invertido en ese activo.

$$\text{Beta portafolio A} = 1.21 \cdot 0.24 + 1.66 \cdot 0.16 + 1.3 \cdot 0.32 + 1.02 \cdot 0.18 + 1.1 \cdot 0.1 = 1.26$$

$$\text{Beta portafolio B} = 1.3 \cdot 0.17 + 0.31 \cdot 0.25 + 1.55 \cdot 0.21 + 0.59 \cdot 0.14 + 0.96 \cdot 0.23 = 1.17$$

Dado que el beta representa cuánto más (o menos) subirá el retorno del portafolio frente a cambios en el retorno promedio del mercado, entonces, como se espera un aumento en el retorno del mercado, conviene mantener el portafolio A, ya que tiene un mayor beta (amplificará más los buenos resultados del mercado)

b) Calcule el retorno esperado de cada portafolio, y comente el resultado.

Se aplica la fórmula del CAPM

$$\text{Retorno portafolio A} = 0.05 + 1.26 \cdot (0.11 - 0.05) = 12.56\%$$

$$\text{Retorno portafolio B} = 0.05 + 1.17 \cdot (0.11 - 0.05) = 12.02\%$$

Lo que confirma lo anterior, mejor A que B.

P3. La empresa Puro Oro quiere comprar la empresa Solo Cobre con el fin de diversificar sus actividades. Los últimos informes financieros de ambas empresas proporcionan los siguientes datos: (12 pts)

Resultados	Puro Oro	Solo Cobre
Ventas	\$ 1.000	\$ 100
utilidades	\$ 30	\$ 5
Patrimonio	\$ 7.000.000	\$ 700.000
N° acciones	\$ 500.000	\$ 100.000
Deuda Total	\$ 6.000.000	\$ 300.000
Gasto Financiero	\$ 660.000	\$ 36.000
Precio Acción	\$ 30	17
Beta	1,1	No disponible

Una empresa similar a Solo Cobre es Todo Cobre, cuyos últimos datos financieros son los siguientes:

Resultados	Todo Cobre
Ventas	\$ 200
utilidades	\$ 18
Patrimonio	\$ 2.500.000
N° acciones	\$ 500.000
Deuda Total	\$ 1.500.000
Gasto Financiero	\$ 180.000
Precio Acción	\$ 7
Beta	1,61

La tasa libre de riesgo es de 6%, y el premio por riesgo ($E(r_M) - r_f$) es de 8%. La tasa impositiva es de 15%. Si Solo Cobre mantiene su estructura de capital después de la adquisición.

Determine el Costo Promedio Ponderado del Capital (WACC) para esta empresa.

Aplicaremos la fórmula de WACC para Solo Cobre

$$WACC = (D / (D + E)) * (1 - T) * r_D + (E / (D + E)) * r_E$$

Debemos hallar los componentes del WACC, considerando que Solo Cobre mantiene su estructura es decir mantiene la misma cantidad de deuda y equity en su financiación.

$$r_D = \frac{\text{Gastos financieros}}{\text{Deuda}} = \frac{36.000}{300.000} = 0.12 = 12\%$$

$$E = \text{N}^\circ \text{ Acciones} * \text{Precio acción} = 100.000 * \$17 = \$ 1.700.000$$

$$D = \$ 300.000 \text{ (dato)}$$

$$E + D = \$ 2.000.000$$

Se sabe que, por CAPM:

$$R_p = r_f + \beta * (E(r_M) - r_f)$$

Donde R_p es el retorno del patrimonio, luego para obtener el costo de equity, se debe obtener primero el beta leveraged de Solo cobre, dado que no se tiene esta información, se usa que esta empresa es similar a Todo Cobre

Luego el Beta U se puede obtener de la información de Todo Cobre:

$$D = \$ 1.500.000$$

$$E = \text{N}^\circ \text{ Acciones} * \text{Precio acción} = 500.000 * \$7 = \$ 3.500.000$$

$$\text{Beta U} = \text{Beta L} / (1 + (1-T)*(D/E)) = 1,61 / (1 + (1-0,15) * 1.500.000 / 3.500.000) = 1,18$$

Apalancando de nuevo con los datos de Solo Cobre:

$$\text{Beta L} = \text{Beta U} * (1 + (1-T) D/E) = 1,18 * (1 + (1-0,15) * 300.000 / 1.700.000) = 1,36$$

$$r_p = r_f + \text{Beta} * (E(r_M) - r_f) = 0,06 + 1,36 * 0,08 = 0,169 \text{ (16,9 \%)}$$

Finalmente:

$$\begin{aligned} WACC &= (D / (D+E)) * (1 - T) * rd + (E / (D+E)) * rp = \\ &= (300.000 / 2.000.000) * (1-0,15) * 0,12 + (1.700.000 / 2.000.000) * 0,169 \\ &= 0,159 \text{ (15,9 \%)} \end{aligned}$$

P4. CODELCO quiere lograr el mayor ingreso posible con la venta de 500.000 libras de cobre en 3 meses más. El valor spot de la libra de cobre hoy es de US \$ 3.6, y el valor de un futuro a 3 meses es de US \$ 3.66 la libra. (12 pts)

a) Determine las estrategias que podría seguir CODELCO para lograr su objetivo.

Estrategias

1. Espera los tres meses y vender las 500.000 libra al valor S1 de la libra de cobre de ese momento (precios spot a los 3 meses)
2. Se cubre con el futuro, asegurando un precio de venta en 3.66 US\$ la libra

b) Para cada estrategia, determine los resultados (favorables y desfavorables) para CODELCO, considerando que el precio del cobre (S1) en 3 meses es:

- i) US\$ 3.5 la libra
- ii) US\$ 4.0 la libra

Spot a 3 meses (S1)	Se cubrió (futuro de 3,66) Ingresos = 500.000 libras * 3,66	No se cubrió Ingresos = 500.000 libras * S1
3,5	Sí convino ya que, el precio spot disminuye y yo adquirí el futuro a un mayor precio (3,66).	No convino ya que, el precio spot disminuye y al no adquirir el futuro (3,66) vendo a un menor precio S1
4,0	No convino ya que, el precio spot aumenta y yo adquirí el futuro a un menor precio (3,66).	Si convino, ya que el precio spot aumenta y al no adquirir el futuro (3,66) vendo a un mayor precio S1

c) Pocos días después de haber realizado el contrato futuro, CODELCO observa que el precio spot va al alza. ¿Qué le convendría hacer a CODELCO?

Para tomar decisiones sobre la situación, CODELCO debe observar los precios de los futuros.

P5. Se sabe que el portafolio de mercado está compuesto por 4 securities: (12 pts)

Security	Covarianza con mercado	Retorno	Peso
A	7,2%	25%	20%
B	2,5%	45%	30%
C	9,3%	37%	20%
D	4,9%	19%	30%

La tasa libre de riesgo $r_f=5\%$

A partir de los siguientes datos, determine:

a) La desviación de mercado

1era Forma:

La desviación de mercado se puede obtener considerando la siguiente ecuación:

$$\beta_P = \sum_1^n x_i * \beta_i$$

$$\beta_M = 20\% * \beta_A + 30\% * \beta_B + 20\% * \beta_C + 30\% * \beta_D$$

Además, se conoce que los betas individuales siguen la siguiente fórmula:

$$\beta_i = \frac{Cov(r_i, R_M)}{Var(R_M)}$$

Por lo que se usa esta ecuación en los betas de cada activo, considerando las covarianzas con respecto al mercado que son dato:

$$\beta_M = 20\% * \frac{7,2\%}{Var(R_M)} + 30\% * \frac{2,5\%}{Var(R_M)} + 20\% * \frac{9,3\%}{Var(R_M)} + 30\% * \frac{4,9\%}{Var(R_M)}$$

Luego, sabemos que $\beta_M = 1$ pues es el beta del portafolio de mercado, por lo que:

$$1 = 20\% * \frac{7,2\%}{Var(R_M)} + 30\% * \frac{2,5\%}{Var(R_M)} + 20\% * \frac{9,3\%}{Var(R_M)} + 30\% * \frac{4,9\%}{Var(R_M)}$$

De la ecuación anterior se obtiene $Var(R_M) = 5,520\%$

Se despeja $Var(R_M)$ de la ecuación y se usa que:

$$Desv. Est(R_M) = \sqrt{5,520\%} = 23,5\%$$

2da Forma:

Se puede calcular el beta de portafolio a partir de los betas individuales de cada activo:

Para ello, primero calcularemos el retorno de portafolio de mercado R_M :

$$R_M = 20\% * 25\% + 30\% * 45\% + 20\% * 37\% + 30\% * 19\%$$

$$R_M = 32\%$$

Ahora usaremos la SML para sacar el beta individual de cada activo:

$$25\% = 5\% + \beta_A * (32\% - 5\%) \rightarrow \beta_A = 0,75$$

$$45\% = 5\% + \beta_B * (32\% - 5\%) \rightarrow \beta_B = 1,50$$

$$37\% = 5\% + \beta_C * (32\% - 5\%) \rightarrow \beta_C = 1,20$$

$$19\% = 5\% + \beta_D * (32\% - 5\%) \rightarrow \beta_D = 0,53$$

Sacando el beta de portafolio

$$\beta_{P=M} = 0,75 * 20\% + 1,5 * 30\% + 1,2 * 20\% + 0,53 * 30\% = 1$$

Con esto se sigue el procedimiento de la parte anterior:

$$1 = 20\% * \frac{7,2\%}{Var(R_M)} + 30\% * \frac{2,5\%}{Var(R_M)} + 20\% * \frac{9,3\%}{Var(R_M)} + 30\% * \frac{4,9\%}{Var(R_M)}$$

Obteniendo $Var(R_M) = 5,520\%$ entonces: $Desv. Est(R_M) = \sqrt{5,520\%} = 23,5\%$

b) Los betas individuales de cada acción

Los betas de cada security se pueden obtener de dos forma una es aplicando la SML y otra con la fórmula clásica de beta individual:

1era Forma:

Ya calculados en la parte a) en la Forma 2:

$$\beta_A = 0,75 ; \beta_B = 1,50 ; \beta_C = 1,20 ; \beta_D = 0,53$$

2da Forma:

Aplicar la fórmula:

$$\beta_i = \frac{Cov(r_i, R_M)}{Var(R_M)}$$

Conociendo las covarianzas con respecto al mercado y la varianza del mercado, calculada en la parte anterior.

$$\beta_A = \frac{7,20\%}{5,520\%} = 1,3$$

$$\beta_B = \frac{2,50\%}{5,520\%} = 0,45$$

$$\beta_C = \frac{9,30\%}{5,520\%} = 1,68$$

$$\beta_D = \frac{4,90\%}{5,520\%} = 0,89$$

c) El Sharpe Ratio del portafolio de mercado

$$\text{Sharpe Ratio} = (R_M - r_f) / \sigma_M$$

El R_M se obtiene de calcular el portafolio de mercado considerando las ponderaciones de la tabla anterior, y la volatilidad calculada en la parte a)

$$R_M = 20\% \cdot 25\% + 30\% \cdot 45\% + 20\% \cdot 37\% + 30\% \cdot 19\%$$

$$R_M = 32\%$$

Nota: Para los que hicieron la 2da Forma en la parte a) no es necesario calcular el retorno de mercado de nuevo.

Luego sabiendo que $\text{Desv. Est}(R_M) = \sqrt{5,520\%} = 23,5\%$

$$\text{Sharpe Ratio} = \frac{(32\% - 5\%)}{23,5\%} = 1,13$$

Fórmulas:

$$WACC = (D / (D + E)) * (1 - T) * r_D + (E / (D + E)) * r_E$$

$$E = N^{\circ} \text{ Acciones} * \text{Precio acción}$$

$$E + D = V$$

$$\beta_L = \beta_U * (1 + (1 - T) * \left(\frac{D}{E}\right))$$

$$CAPM: R_p = r_f + \beta(E(R_M) - r_f) \text{ donde } \beta \text{ es el beta apalancado (considera deuda)}$$

$$\beta_U = \frac{\beta_L}{(1 + (1 - T) * \left(\frac{D}{E}\right))}$$

$$r_D = \frac{\text{Gastos financieros}}{\text{Deuda}}$$

$$\text{Sharpe Ratio} = (R_p - r_f) / \sigma_p$$

$$\beta_P = \sum_1^n x_i * \beta_i$$

$$\beta_i = \frac{\text{Cov}(r_i, R_M)}{\text{Var}(R_M)}$$

$$\text{Desv. Est}(R_p) = \sqrt{\text{Var}(R_p)}$$