

Pauta Control 2 Finanzas – IN4232

Profesores: Rafael Epstein y Luis Llanos

Profesores Auxiliares: Rubén Ortega y Guillermo Morales

Ayudantes: Felipe Aguad, Axel Ballesteros, Josué Guillen, Catherine Méndez, Nicolás Ramírez,

Fernanda Saavedra y Francisca Santa Cruz

Puntaje total: 60 puntos

Pregunta 1 (20 puntos)

- a) Si una empresa compra contratos de futuros de carne de cerdo magro (lean hog futures) en la CME de Chicago como estrategia de cobertura, ¿qué tiene que cumplirse respecto de la exposición de la compañía a los precios de la carne de cerdo? ¿Haría más sentido hacer eso para Agrosuper o para Cial Alimentos (“La Preferida”)? **(5 puntos)**

La posición larga de un futuro presenta utilidades si el precio del activo subyacente sube y pérdidas si ese activo baja. Si una empresa compra futuros de cerdo magro es razonable que su objetivo sea neutralizar una exposición “negativa” (costo) al precio de ese commodity.

- b) Las plantas productoras de cemento consumen mucha energía en sus hornos de calcinación de cal. El cemento es un producto poco transable internacionalmente por su relación de valor al costo del flete. En Chile hay 3 productores principales: Cementos Bío Bío (que utiliza primariamente petróleo), Cemento Melón (que utiliza gas natural) y Cementos Polpaico (que usa como combustible principal neumáticos descartados). Explique por qué Cementos Polpaico está expuesta a las fluctuaciones tanto de los precios del petróleo como de los del gas natural y cómo podría mitigar ese riesgo. **(5 puntos)**

Podría estar expuesta dado que son el principal costo de producción de su competencia. Fluctuaciones en el precio del petróleo y gas natural generarán cambios en los costos de Cementos Bío Bío y Cementos Melón y por tanto de su competitividad relativa. Una manera de mitigar este riesgo es: i) indexar el precio de los neumáticos usados a los precios del petróleo y el gas; y/o ii) vender (posición corta) futuros de petróleo y gas. Así, si el precio de los combustibles baja, los competidores mejorarán su competitividad y eventualmente bajarán el precio de cemento, pero Polpaico tendrá una compensación por la utilidad en los futuros.

Hoy en la mañana usted se comprometió a comprar, dentro de seis meses, un Pagaré Descontable del Banco Central de Chile (PDBC) (equivalente a un bono cero-cupón) a un plazo de un año (a partir de esa fecha). El bono tiene valor nominal de CLP 1 millón. Use las tasas de interés spot que se indican a continuación para responder las siguientes preguntas:

Plazo	Tasa de interés anual efectiva
6 meses	11,20%
12 meses	9,53%
18 meses	8,66%
24 meses	7,79%



c) ¿Cuál es el precio forward de este contrato? **(5 puntos)**

Para calcular el precio de este forward, notemos que nos comprometemos en 6 meses más (valor futuro a 6 meses) a comprar un pagaré que nos entrega en 1 año desde esa fecha (en 18 meses más, i.e. valor presente de 18 meses) CLP 1 MM. Por lo que tendríamos:

$$P_{forward} = (1 + 11,20\%)^{0,5} * \frac{1}{(1 + 8,66\%)^{1,5}} * 1MM = \$930.996$$

d) Suponga que poco después de haber comprado el contrato forward, todas las tasas bajan 30 puntos base (0,3%). Por ejemplo, la tasa a seis meses bajaría de 11,20% a 10,90%. ¿Cuál sería el precio de un contrato forward idéntico en todo lo demás al suyo en virtud de estos cambios? **(5 puntos)**

Dado el cambio en las tasas tendremos:

$$P_{forward} = (1 + 10,90\%)^{0,5} * \frac{1}{(1 + 8,36\%)^{1,5}} * 1MM = \$933.603$$

Ya que en este caso tenemos un valor futuro a 6 meses y valor presente a 18 meses, la fluctuación genera un aumento del precio en CLP 2.607, lo cual es un delta pequeño (aumentó en un 0,28%).

Pregunta 2 (20 puntos)

a) Suponga que la firma X es financiada con deuda y acciones. Usted tiene la siguiente información sobre su costo de capital, donde: E se refiere al capital accionario (patrimonio). Calcule la información que falta (12 puntos)

r_E	=	___%	r_D	=	___%	r_U	=	9,27%
β_E	=	1,33	β_D	=	0,10	β_U	=	___
r_f	=	3,75%	r_M	=	9,75%	D/V	=	40%
WACC	=	___%	Tasa Imp.	=	25%			

Obtenemos r_D y β_U con CAPM:

$$\begin{aligned} r_D &= r_f + \beta_D(r_m - r_f) \\ r_D &= 0,0375 + 0,1 * 0,06 \\ r_D &= \mathbf{0,0435 = 4,35\%} \text{ [3 puntos]} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} r_U &= r_f + \beta_U(r_m - r_f) \\ 0,0927 &= 0,0375 + \beta_U(0,0975 - 0,0375) \\ \beta_U &= \mathbf{0,92} \text{ [3 puntos]} \end{aligned}$$



Para obtener r_E y $WACC$, estos pueden ser calculado de dos formas (se llegan a resultados distintos, pero para efectos del puntaje si son consistentes en el camino que toman está correcto):

Forma 1: Usando CAPM

$$r_E = r_f + \beta_E(r_m - r_f)$$

$$r_E = 0,0375 + 1,38 * (0,0975 - 0,0375)$$

$$r_E = \mathbf{0,1203} = \mathbf{12,03\%} \text{ [3 puntos]}$$

Ahora para el WACC se tiene que:

$$r_A = \frac{D}{V}r_D(1 - T) + \frac{E}{V}r_E$$

Solo nos falta saber el valor de $\frac{E}{V}$ pero tenemos que:

$$\frac{D}{V} = 0,4 \Rightarrow \frac{E}{V} = 1 - \frac{D}{V} = 1 - 0,4 = 0,6$$

Retomando el WACC:

$$r_A = 0,4 * 4,35\% * (1 - 25\%) + 0,6 * 12,03\%$$

$$r_A = \mathbf{0,08523} = \mathbf{8,523\%} \text{ [3 puntos]}$$

Forma 2: Usando M&M

$$r_E = r_U + \frac{D}{E}(r_U - r_D)$$

$$r_E = 0,0927 + 0,67 * (0,0927 - 0,0435)$$

$$r_E = \mathbf{0,1255} = \mathbf{12,55\%} \text{ [3 puntos]}$$

Ahora para el WACC se tiene que:

$$r_A = \frac{D}{V}r_D(1 - T) + \frac{E}{V}r_E$$

Solo nos falta saber el valor de $\frac{E}{V}$ pero tenemos que:

$$\frac{D}{V} = 0,4 \Rightarrow \frac{E}{V} = 1 - \frac{D}{V} = 1 - 0,4 = 0,6$$

Retomando el WACC:

$$r_A = 0,4 * 4,35\% * (1 - 25\%) + 0,6 * 12,55\%$$

$$r_A = \mathbf{0,08835} = \mathbf{8,835\%} \text{ [3 puntos]}$$

- b) Suponga que la tasa libre de riesgo efectiva es 5% al año a cualquier plazo hasta 1 año. La rentabilidad por dividendos de un índice accionario es 3% por año. El valor del índice es 4.000 y el precio del futuro para un contrato que vence en 6 meses es 4.030. Estime el precio teórico hoy del futuro del índice accionario (4 puntos)

Para estimar el precio se tiene:



$$P_{teórico} = 4.000 * \frac{(1 + r_f)^{0,5}}{(1 + d)^{0,5}} = 4.000 * \frac{1,05^{0,5}}{1,03^{0,5}} = 4.000 * 1,00966 \approx 4.038,65$$

$$P_{teórico} = 4.000 * (1 + r_f - d)^{0,5} = 4.000 * (1,05 - 0,03)^{0,5} = 4.000 * 1,00995 \approx 4.039,8$$

¿Existe alguna oportunidad de arbitraje? Si existe, explique brevemente. (4 puntos)

El precio del futuro en el mercado es de 4.030 y por tanto está por debajo de lo que corresponde por arbitraje (el precio está subvalorado). La estrategia de arbitraje es:

- 1.- Comprar futuros del índice (posición larga)
- 2.- Tomar una posición corta en las acciones del índice, invirtiendo a la tasa libre de riesgo. Esto requiere compensar los dividendos a los que prestaron las acciones. (esto es, comprar lo barato y vender lo caro, sintéticamente)

Si las acciones suben, ganamos con los futuros y con la inversión libre de riesgo y perdemos con la posición corta en las acciones que componen el índice y sus dividendos. Si pasa lo contrario, perdemos con los futuros y los dividendos de las acciones en la posición corta, pero ganamos con el menor precio de acciones en la posición corta y con la inversión libre de riesgo.

Pregunta 3 (20 puntos)

Nahuén es empresa dedicada a la generación de energía ERNC (fotovoltaica y eólica) que ha mostrado utilidades cada año desde hace 10 años. “Elisa”, su fundadora y gerente general, antes había hecho una empresa dedicada a la cría de avestruces que fracasó. La quiebra resultante la hizo extremadamente adversa al financiamiento con deuda. Como resultado, Nahuén está totalmente financiada con capital, con 10,0 millones de acciones comunes en circulación. Las acciones se negocian actualmente a 35,94 euros cada una (Nahuén cotiza sus acciones en España).

Nahuén está evaluando comprar una gran extensión de terrenos en Magallanes con potencial para desarrollar proyectos eólicos. Adquirir los terrenos requiere una inversión de EUR 58,0 millones. Los terrenos después se arrendarán a los operadores eólicos lo que generará EUR 10,8 millones a perpetuidad de utilidades anuales antes de impuestos para Nahuén (con el primer flujo a 1 año después de ejecutada la compra). El costo actual de capital de la Nahuén es de 12,5%. La empresa puede emitir bonos en euros a valor a la par con una tasa de cupón de 7,5%. Sin embargo, si la empresa va más allá de 30% de deuda en su estructura de capital, sus bonos recibirían una calificación más baja y tendrían que pagar un cupón mucho más alto porque la posibilidad de quiebra financiera y los costos asociados aumentarían drásticamente. Nahuén tiene una tasa tributaria corporativa de 25%.

El balance general de Nahuén a valores de mercado antes de anunciar la compra es el siguiente:

Activos (EUR)		Pasivo y Patrimonio (EUR)	
Activos Existentes	359.400.000	Patrimonio (10.000.000x35,94)	359.400.000
Total (Valor firma)	359.400.000	Total	359.400.000



Suponga que Nahuén decide emitir acciones para financiar la compra de los terrenos.

a) ¿Cuál es el valor presente neto del proyecto? **(3 puntos)**

El VPN viene dado por:

$$VPN = -Inversión + \sum_{t=1}^N \frac{FC_t}{(1+r_E)^t}$$

Dado que se asumen flujos perpetuos anuales y se requieren los flujos de caja puros (después de impuestos) se tiene:

$$VPN = -58 \text{ MM} + 10,8 \text{ MM} * \frac{(1-T)}{r_E} = -58 \text{ MM} + 10,8 \text{ MM} * \frac{0,75}{0,125} = 6,8 \text{ MM}$$

b) ¿Cuál sería el nuevo precio por acción de la empresa? Indicación: Elabore el balance general de Nahuén a valor de mercado después de que anuncie que la empresa financiará la compra mediante capital. **(4 puntos)**

Dado que el proyecto en VPN es de 6,8 MM, se tiene que el activo total sería de:

$$\text{Activos antiguos} + \text{VPN Proyecto} = 359.400.000 + 6.800.000 = 366.200.000$$

Ahora dado que Activo = Pasivo + Patrimonio (en este caso Activo = Patrimonio) el valor del Patrimonio será de \$366.200.000 por lo que el precio de la acción vendrá de dividir el patrimonio en el número de acciones:

$$P_{Nahuen} = \frac{\$366.200.000}{10.000.000} = \$36,62$$

c) ¿Cuántas acciones necesitará emitir Nahuén para financiar la compra? **(3 puntos)**

Dado que requiere de \$ 58 MM, debemos dividir este valor en el precio de la acción, lo cual sería:

$$\text{Acciones a emitir} = \frac{\$58.000.000}{\$36,62} \approx 1.583.834$$

d) ¿Cuál es el valor firma y el patrimonio de Nahuén a valor de mercado después de que se haya hecho la compra? **(3 puntos)**

El valor vendría dado de sumar los activos antiguos, el VPN del proyecto y la inversión:

$$\text{Activos}_t = \text{Inversión}_t + \text{Activos}_{t-1} + \text{VPN}_{\text{Proyecto}} = \$ 424.200.000$$

Dado que en este caso no hay deuda, $\text{Activos}_t = \text{Patrimonio}_t = \$424.200.000$

Suponga ahora que Nahuén decide emitir deuda para financiar la compra.

e) ¿Cuál será el valor firma y el patrimonio de Nahuén a valor de mercado si la compra se financia con deuda? Indicación: calcule el balance general de Nahuén a valor de mercado tanto después de la emisión de deuda como de la compra del terreno. **(4 puntos)**

Si ahora se financia el proyecto con deuda tenemos que:

$$\begin{aligned} V_{Nahuen \text{ Levered}} &= V_{Nahuen \text{ Anterior}} + \text{Tax Shield} + \text{VPN}_{\text{Proyecto}} + \text{Terreno} \\ V_{Nahuen \text{ Levered}} &= \$ 359.400.000 + 0,25 * \$ 58.000.000 + 6.800.000 + 58.000.000 \end{aligned}$$



$$V_{Nahuen\ Levered} = \$438.700.000$$

O bien:

$$V_{Nahuen\ Levered} = V_{Nahuen\ Unlevered} + Tax\ Shield$$
$$V_{Nahuen\ Levered} = \$424.200.000 + 0,25 * \$58.000.000 = \$438.700.000$$

f) ¿Cuál es el precio por acción de la empresa? **(3 puntos)**

El precio por acción vendría dado por dividir el Patrimonio en el número de acciones, para este caso el Patrimonio sería de:

$$E = V_{Nahuel\ Levered} - Deuda = \$380.700.000$$

$$P_{Nahuel} = \frac{\$380.700.000}{10.000.000} = \$38,07$$