



DIRECCIÓN DE FINANZAS – IN74P/01
PAUTA CASO 2 – INSTRUMENTOS DERIVADOS
MAGÍSTER EN GESTIÓN Y DIRECCIÓN DE EMPRESAS (MBA)

PROFESOR : SERGIO LEHMANN
AUXILIAR : JERKO JURETIĆ

Pregunta N°1: Financiamiento de Joyería InduGold

InduGold es una pequeña diseñadora y fabricante de joyas. Desafortunadamente, la joyería está en medio de una crisis de liquidez, que para ser superada requiere US\$150.000 para los próximos 6 meses. El banco con el que opera InduGold está dispuesto a pasarle recursos a la empresa a una tasa de 5,6%, compuesta semestralmente.

InduGold dispone de inventarios de oro, utilizado para la fabricación de joyas. Sobre esta base, al propietario de la empresa se le ha ocurrido que, para obtener los recursos que se requieren en el corto plazo, se podría vender parte del oro en inventario. Sin embargo, usted como asesor financiero de InduGold, se muestra preocupado frente a esta posibilidad, debido a que se dejaría expuesta a la empresa al riesgo de que el precio del oro suba cuando se necesita comprar oro para reponer el inventario.

Suponga que el precio spot del oro es US\$360/oz y el precio forward a 6 meses US\$368/oz. El banco está dispuesto a suscribir un contrato forward con un spread de \pm US\$ 1 sobre este precio (es decir, le venderían oro forward a US\$ 369/oz y comprarían forward a US\$ 367). Como protección frente a la posibilidad de que InduGold quiebre, no obstante, el banco le exige que se deposite un 8% del monto suscrito del forward en una cuenta de margen, que le pagaría la tasa de mercado 4%.

Como asesor de InduGold, Ud. debe proponer una alternativa para obtener los US\$ 150.000 que requiere la empresa. Para estos efectos, recuerde que en estos momentos no tiene recursos efectivos ¿Cuál sería la tasa efectiva que usted pagaría?

Solución:

- a) En éste caso se requiere comparar la alternativa de préstamo bancario a una tasa de 5,6% compuesta semestralmente, versus la opción de vender oro spot y comprar un forward a 6 meses para recomponer el inventario de InduGold.



Del enunciado del caso se pueden identificar los siguientes datos:

Monto requerido por InduGold Hoy = 150.000 US\$

T = período a analizar financiamiento de InduGold = 6 meses

*S*₀ = precio spot del oro = 360 US\$/oz

F(0,6) = precio forward del oro a 6 meses = 368 US\$/oz

Spread = ±1 US\$

Cuenta de Margen = 8% del monto suscrito del forward

Tasa de Interés Cuenta de Margen = 4%

La cantidad de oro para vender spot debe lograr obtener los 150.000 US\$ más el 8% requerido para la cuenta de margen del contrato forward.

Es decir, se debe resolver la ecuación:

$$X = \frac{150.000 \text{ US\$}}{360 \text{ US\$/oz}} = 416.67 \text{ oz}$$

Donde *X* corresponde al monto total de oro (en oz) requerido vender hoy para satisfacer las necesidades financieras de InduGold de 150.000 US\$.

Para la cuenta de margen se requiere determinar:

$$Y = 8\% (150.000 \text{ US\$} + Y) \cdot \frac{369 \text{ US\$/oz}}{360 \text{ US\$/oz}} \Rightarrow Y = 13.398 \text{ US\$}$$

O su equivalente a 37,22 oz para la cuenta de margen, donde los 369 US\$/oz tienen incluido el spread de 1US\$.

Por tanto, se requieren vender hoy 453,83 oz de oro y se recauda un total de 163.398US\$, donde 150.000 US\$ son recibidos por InduGold y 13.398US\$ van depositados a la cuenta de margen.

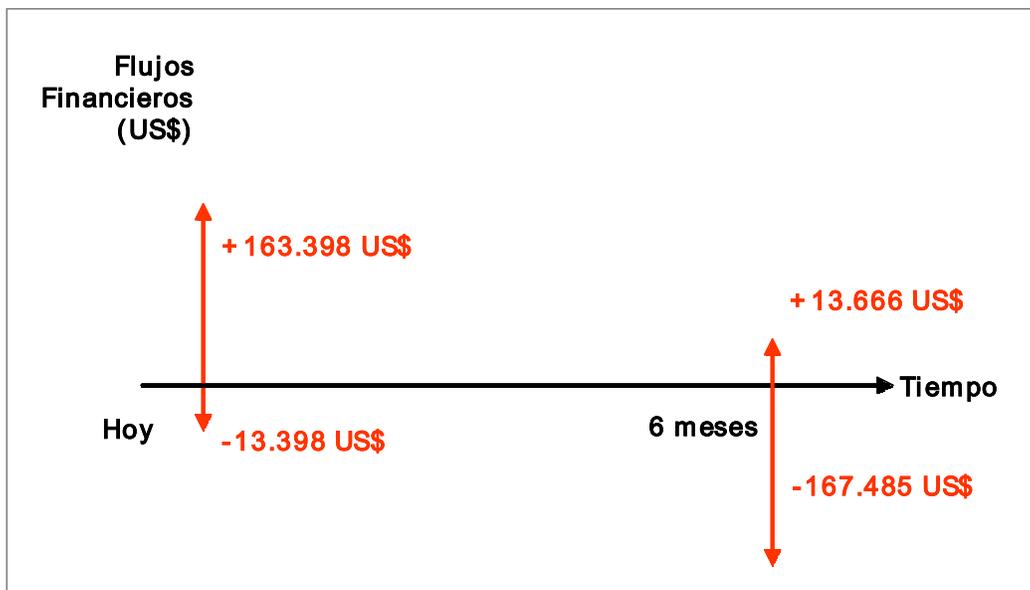
Luego, dentro de 6 meses más se requerirá comprar la cantidad de 453,83 oz a un precio forward de 369US\$, es decir, debe desembolsar una cantidad de 167.485US\$.

Adicionalmente, el monto ingresado a la cuenta de margen ha tenido un interés del 4%, es decir, se tiene un ingreso por éste concepto de:

$$Ganancia_{CuentadeMargen} = 13.398 \cdot \left(1 + \frac{4\%}{2}\right) = 13.666US\$$$

Finalmente, InduGold tiene el siguiente flujo dentro de los 6 meses respectivos:

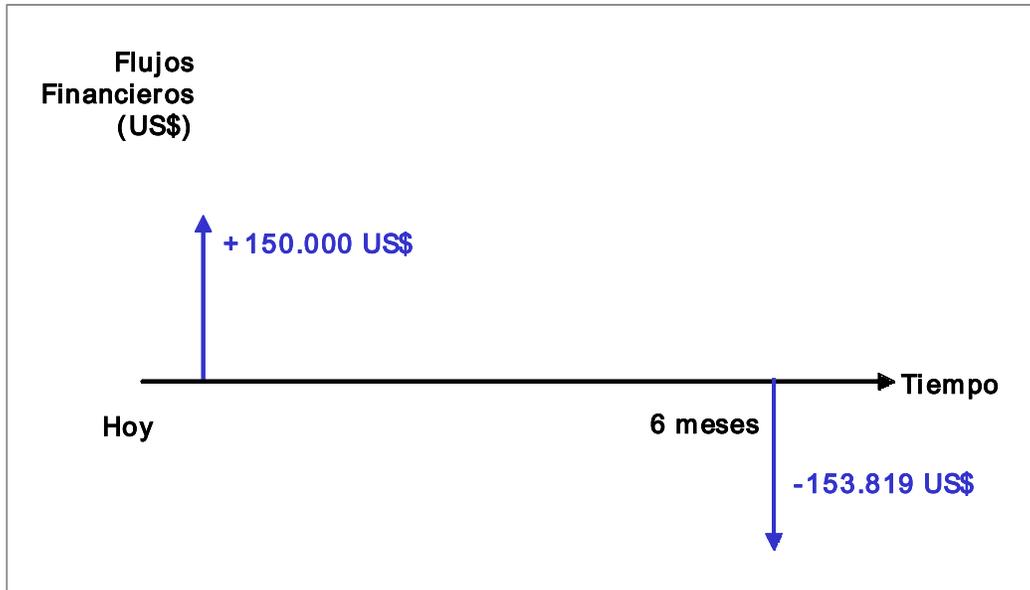
Diagrama A.1
Flujos Financieros Globales de InduGold



En términos netos, InduGold presenta los siguiente flujos:



Diagrama A.2
Flujos Financieros Netos de InduGold



Es decir, InduGold presenta el siguiente flujo que tiene una tasa efectiva que se determina mediante la siguiente fórmula:

$$150.000 \text{ US\$} = \frac{153.819 \text{ US\$}}{\left(1 + \frac{\text{tasa}}{2}\right)} \Rightarrow \text{tasa} = 5,09\%$$

La cual es una tasa menor al 5,6% propuesta por el Banco, y por consiguiente le conviene realizar este contrato forward sobre el oro.

Asignación de Puntaje Pregunta 1

El total de esta pregunta tiene 3,0 puntos. Se distribuyen de la siguiente forma:

- Se otorga 1,0 puntos por determinar la cantidad de oro o su equivalente en dólares a vender para cubrir los 150.000 US\$ y el 8% de la cuenta de margen.
- Se otorga 1,0 puntos por determinar el desembolso requerido en 6 meses más y la ganancia de la cuenta de margen.
- Se otorga 1,0 puntos por determinar la tasa efectiva de ésta opción y compararla con la ofrecida por el Banco.

Pregunta N°2: Opción Bullet

Goldman-Sachs ha comenzado a publicitar un nuevo instrumento, llamado Opción Bullet. Un Bullet se caracteriza por que tiene dos precios strike, K_1 y K_2 , pagando US\$1 si el precio del activo subyacente está entre esos dos precios y 0 de otra forma. El ejercicio anticipado no está permitido.

Suponga que el activo subyacente S tiene un precio spot de 55, el que se mueve hacia arriba o abajo 20% cada año. Además, este activo no paga dividendos. Asuma además que $r=6\%$ por año.

Utilizando el modelo binomial, determine el precio de un bullet con precios strike 35 y 65, y 3 años antes de su expiración. Muestre cómo delta varía con la vida de la opción.

Solución:

El objetivo de esta pregunta es valorar el precio de una opción bullet cuyos pagos dependen que el activo subyacente esté entre dos precios strike. Es decir, la función de pagos es la siguiente:

$$\text{Pago Opción Bullet} = \begin{cases} 1 & \text{si } K_1 < S_T < K_2 \\ 0 & \text{en caso contrario} \end{cases}$$

Donde K_1 y K_2 son los dos precios strikes y S_T es el precio del activo subyacente en T .

Para resolver esta pregunta se utilizará un árbol binomial que tiene los siguientes elementos para su configuración:

$$S_0 = 55 \text{ US\$}$$

$$K_1 = 35 \text{ US\$}$$

$$K_2 = 65 \text{ US\$}$$

$$T = \text{período de expiración} = 3 \text{ años}$$

$$u = \text{factor de incremento del precio del activo subyacente} = 1,2$$

$$d = \text{factor de decrecimiento del precio del activo subyacente} = 0,8$$

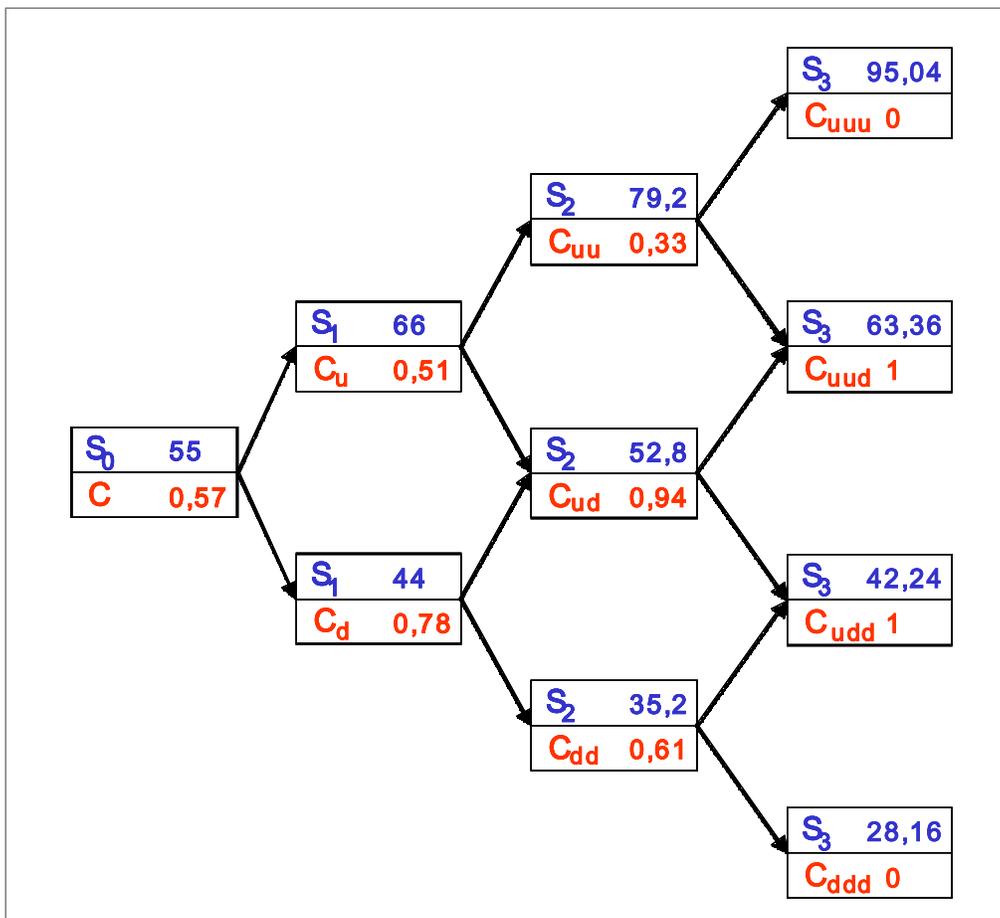
$$r_f = \text{rentabilidad del activo libre de riesgo} = 6\% \text{ anual}$$

Además se debe determinar la probabilidad de riesgo neutral de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$p = \frac{(1 + r_f) - d}{u - d} = \frac{1,06 - 0,8}{1,2 - 0,8} = 65\%$$

Desarrollando el árbol binomial de acuerdo a los valores anteriores se tiene:

Diagrama B.1
Modelo Binomial para la Opción Bullet de Goldman-Sachs





Donde los valores de los nodos se determinan mediante las siguientes fórmulas:

$$C_{uu} = \frac{0,65 \times 0 + 0,35 \times 1}{1,06} = 0,33$$

$$C_{ud} = \frac{0,65 \times 1 + 0,35 \times 1}{1,06} = 0,94$$

$$C_{dd} = \frac{0,65 \times 1 + 0,35 \times 0}{1,06} = 0,61$$

$$C_u = \frac{0,65 \times 0,33 + 0,35 \times 0,94}{1,06} = 0,51$$

$$C_d = \frac{0,65 \times 0,94 + 0,35 \times 0,61}{1,06} = 0,78$$

$$C = \frac{0,65 \times 0,51 + 0,35 \times 0,78}{1,06} = 0,57$$

Es decir, el valor de la opción bullet es de 0,57US\$.

Ahora, se procederá a determinar el valor de delta (Δ). La delta de una opción corresponde al número de activos que deberíamos mantener por cada opción emitida para crear una cobertura libre de riesgo.

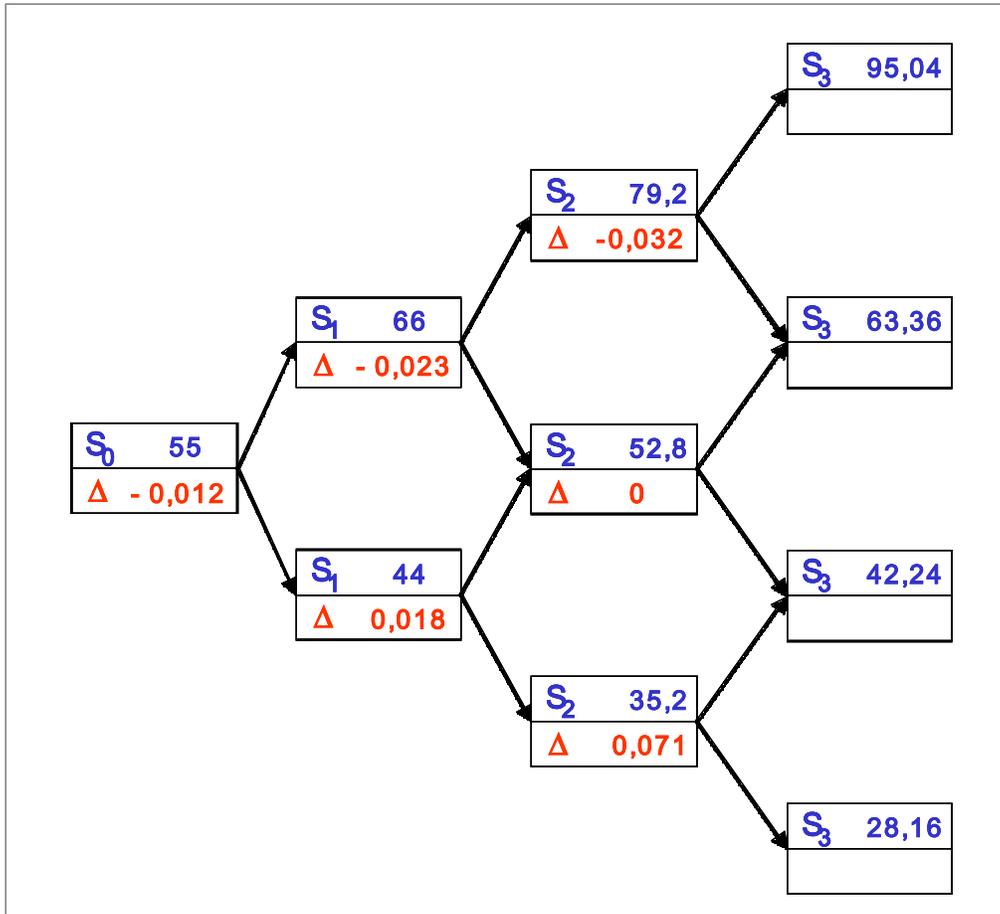
En el caso del modelo binomial ésta se determina mediante la expresión (ver página 90 de los apuntes de clases):

$$\Delta = \frac{C_u - C_d}{S(u - d)}$$

Aplicando esta fórmula al árbol desarrollado se obtiene la variación de la cobertura delta a través de los 3 años de la opción:



Diagrama B.2
Cobertura Delta para la Opción Bullet de Goldman-Sachs



Asignación de Puntaje Pregunta 2

El total de esta pregunta tiene 3,0 puntos. Se distribuyen de la siguiente forma:

- Se otorga 0,5 puntos por determinar el valor del activo subyacente en cada nodo del árbol.
- Se otorga 0,5 puntos por determinar el valor de la probabilidad de riesgo neutral.
- Se otorga 1,0 puntos por determinar el valor de la opción en cada nodo.
- Se otorga 1,0 puntos por determinar el valor de la cobertura delta en cada nodo.