

Auxiliar 11: Riesgo en Flujo de Caja y CAPM

P1: Sensibilidad y punto de equilibrio

- Una compañía hotelera está considerando la posibilidad de construir un hotel de 200 cuartos individuales, cuya inversión ascendería a MM\$200 en construcción y MM\$70 en amoblarla. Los costos anuales de operación se estiman que ascenderán a MM\$80 y la cuota diaria por persona que se piensa cobrar es de \$10.000.
- Por otra parte, esta compañía hotelera utiliza un horizonte de planificación de 10 años para evaluar proyectos de inversión, por consiguiente, para esta iniciativa es particular se considera que el valor de mercado del hotel después de 10 años de uso es de MM\$ 25, mientras que el valor libro y de mercado del amoblado al cabo de 5 años de uso es nulo (se necesita reinversión del mismo monto para reamoblar).
- La compañía hotelera presenta una tasa de descuento del 20% anual y no está sujeta a impuesto a la renta.
- ¿Cuál es la mínima tasa de ocupación del hotel que haría aceptable su inversión?

P2: Análisis probabilístico del riesgo

- Considere los siguientes datos de la tabla:

Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
Prob (FEC)	Prob (FEC)	Prob (FEC)	Prob (FEC)	Prob (FEC)
0.35 (-140.000)	0.25 (40.000)	0.20 (40.000)	0.15 (40.000)	0.1 (40.000)
0.40 (-120.000)	0.60 (50.000)	0.65 (50.000)	0.70 (55.000)	0.7 (60.000)
0.25 (-110.000)	0.15 (60.000)	0.15 (60.000)	0.15 (75.000)	0.2 (85.000)

- Además de los datos, considere que se tiene un costo alternativo del capital libre de riesgo del 12% anual. Se solicita definir y calcular:
 - a) El VAN esperado del proyecto.
 - b) La desviación estándar del VAN.
 - c) El coeficiente de variabilidad del VAN.
 - d) La probabilidad que el VAN sea menor que cero.
- HINT: considere además que los flujos son independientes.

P3: Árboles de decisión

Usted trabaja en la Empresa de Petróleos y está evaluando un proyecto de exploración a desarrollar en las cercanías de Punta Arenas. Como todo proyecto de exploración, el resultado de la perforación es altamente incierto, y su costo (inversión) se va incrementando con la profundidad. Para manejar la incertidumbre, usted ha decidido separar el proyecto en etapas sucesivas, de manera que si a una determinada profundidad no se ha encontrado petróleo, debe decidir si continúan perforando. De acuerdo los estudios anteriores los geólogos proyectan los siguientes resultados de encontrar petróleo:

La probabilidad de encontrar petróleo a los 300 m es de 50 %. Si no se encuentra a los 300 m, la probabilidad de encontrar a los 600 es de 25 %. Si no se encuentra a los 600 m, la probabilidad de encontrar a los 900 m es de 20 %.

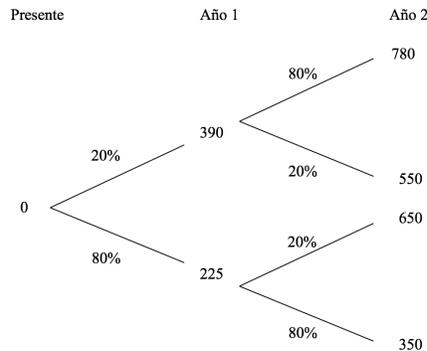
De acuerdo a una proyección de precios y considerando las variables relevantes del proyecto usted cuenta con la siguiente tabla de precios:

Profundidad (m)	Valor Inversión (MM)	Valor del Petróleo (MM)
300	2	5
600	2.5	4.5
900	3	4

- Construya el árbol de decisión.
- Calcule el Valor esperado del Proyecto.

P4: Árboles de decisión

- Una empresa tiene en un proyecto para producir un nuevo tipo de notebook, pero existe alta incertidumbre sobre la demanda de este nuevo producto. Se espera que la demanda se incremente fuertemente en los próximos dos años, y posteriormente caiga a cero cuando el producto se haga obsoleto. La posible evolución de la demanda (en unidades) se ha modelado con el siguiente gráfico, en donde se indica también la probabilidad de ocurrencia (en %) de cada escenario:



- Así, por ejemplo, la demanda puede ser de 390 unidades en el primer año, con una probabilidad de 20 %, o 225 unidades, con una probabilidad de 80 %. Si la demanda que se dio el primer año fue de 390 unidades, para el segundo año la demanda puede ser 780 unidades con un 80 % de probabilidad, o de 550 unidades con 20 % de probabilidad. Si la demanda que se dio el primer año fue de 225 unidades, la demanda del segundo año puede ser de 650 unidades con una probabilidad de 20 % o de 350 unidades, con una probabilidad de 80 %. El precio de venta del notebook es de US\$3.000 por unidad.
- Para efectuar este proyecto, existen dos alternativas de tamaño de planta. La primera es una planta grande con capacidad de producción de 600 unidades por año, que requiere una inversión de US\$600.000, y con un costo unitario de producción de US\$1.200 por unidad producida. La segunda alternativa son plantas pequeñas con capacidad de 300 unidades por año, que cuestan US\$300.000 cada una, pero que tienen un costo unitario mayor, de US\$1.300 por unidad producida.
- Considerando la incertidumbre sobre la demanda, existen dos estrategias para abordar el proyecto:
 - Invertir desde el principio en una planta grande.
 - Iniciar el proyecto invirtiendo en una planta pequeña, y dependiendo de la demanda del primer año, considerar la construcción de una segunda planta pequeña.
- Se pide:
 - Construya y resuelva un árbol de decisiones que permita decidir entre las dos alternativas estratégicas. Indique cuál sería la estrategia óptima
 - Calcule cuánto es el VAN esperado del proyecto
 - Explique los resultados obtenidos
- Indicación: No considere depreciación, impuestos ni valores residuales. La tasa de descuento es de 10 %. Suponga que la inversión es instantánea, al principio del año correspondiente. Los ingresos y costos de venta se producen al final de cada año. En cada año se puede vender solo hasta la capacidad instalada.

P5: Análisis de Sensibilidad

- Una empresa de servicios agrícolas, Servicios Agrícolas SpA, opera una división que recolecta los cultivos para los agricultores de maíz y trigo que utilizan cosechadoras. Las tarifas para la presente temporada de la cosecha son de aproximadamente k\$ 15,5 por hectárea (h). La próxima temporada parte en 6 meses y usualmente los precios y costos se reajustan en \$ nominales con ese hito. La división de cosechadoras necesita comprar más máquinas cosechadoras para satisfacer la demanda que está experimentando. Han propuesto comprar seis cosechadoras adicionales a un costo de k\$ 217.000 cada una. Las cosechadoras operarán en equipos de tres para terminar rápidamente cada cosecha.
 - Para hacer esto, la gerencia de la división debe realizar una solicitud de capital al comité de inversiones corporativo, quienes toman sus decisiones con base en el valor presente neto utilizando el costo de capital como tasa de descuento. El costo de capital para la empresa es del 9% anual, nominal en pesos después de impuestos corporativos. Si se aprueba y efectúa la inversión en trilladores, las máquinas pueden estar operativas en 6 meses.
 - En Servicios Agrícolas usualmente preparan los flujos de caja para sus evaluaciones a partir de cinco componentes: ingresos, gastos, impuestos, inversión de capital y cambio en el capital de trabajo. Cada uno de estos componentes se analiza a continuación.
- a) Ingresos: Los ingresos se determinan por el precio por hectárea y las hectáreas cosechadas. El precio actual cobrado por Servicios Agrícolas SpA por la cosecha personalizada es de aproximadamente k\$ 15,5 por h. La cosechadora puede cosechar un máximo de 50.000 h en un año, pero una ocupación promedio razonable es de 40 mil h/año. Se espera que esta tarifa se reajuste con la inflación que se estima en 3% anual.
- b) Gastos: El costo de operar una cosechadora consiste en personal y mano de obra, mantenimiento y servicio, repuestos, capacitación del personal, combustible, seguros, ventas y mercadeo. Los costos de personal y mano de obra, seguros y ventas y marketing se consideran costos fijos, ya que no varían con la cantidad de recolección que se realiza con la máquina. Los costos fijos y variables se dan en los cuadros 1 y 2, respectivamente.

Ítem	Costo Anual hoy k\$/a	Reajuste anual esperado
Mano de obra	240.000	5%
Seguros	4.340	4%
Ventas y marketing	20.000	3%

Cuadro 1: Costos fijos para el negocio de servicio cosecha en la actual temporada, k\$

Ítem	Costo Anual hoy k\$/h	Reajuste anual esperado
Mantenimiento y servicio	1.0	4%
Repuestos	1.0	2%
Capacitación del operador	1.0	3%
Combustible	4.0	2%

Cuadro 2: Costos variables para el negocio de servicio cosecha en la actual temporada, k\$/h

- c) Impuestos: Tasa de impuesto a la renta es de 27%. La depreciación se calcula de forma lineal con una vida útil de diez años. Bajo la regulación tributaria en Chile la depreciación se reajusta por inflación (estimada en 3% anual).
- d) Inversión de capital: La inversión de capital consiste en la compra de cosechadoras por k\$ 217.000 cada una. La cosechadora tiene una vida estimada de diez años.

- e) Capital de trabajo: Los clientes del negocio de la cosecha pagan en promedio los servicios dentro de los 45 días. A los proveedores se les paga en promedio a 15 días.
1. Calcule el VPN, TIR del proyecto de comprar trilladoras (sin repetición). Puede calcular el flujo de caja para 1 máquina. No olvide que las máquinas estarán disponibles al comienzo de la próxima temporada en 6 meses.
 2. Calcule la sensibilidad del valor presente neto a un cambio porcentual en las siguientes variables: Hectáreas cosechadas; Precio por hectárea cosechada; Costos de mano de obra; Combustible; Tasa de impuestos. ¿Cuál tiene mayor incidencia?
 3. Comente como cambiaría su evaluación si la expectativa de inflación se mueve de 3% a 2%. ¿A qué variables afectaría y de qué forma?

P6: CAPM

La empresa Granos Ltda. tiene una beta del patrimonio de 0,5 con una deuda del 50% en su estructura de capital. La empresa tiene una deuda libre de riesgo (por lo que puede considerar un beta de la deuda =0) que cuesta un 6% antes de impuestos y la tasa de rendimiento esperada en el mercado es del 18%.

Granos Ltda. está considerando la adquisición de un nuevo proyecto en el sector agronómico de producción de maní que se espera rinda un 25% sobre el flujo de efectivo operativo después de impuestos. La empresa Nuts, que es de la misma línea de productos (y clase de riesgo) que el proyecto que se está considerando, tiene una beta de patrimonio de 2,0 y una deuda del 10% en su estructura de capital.

Si Granos Ltda. financia el nuevo proyecto con una deuda del 50%, ¿debería aceptarse o rechazarse? Suponga que la tasa impositiva para ambas empresas es del 50%.

Resumen de fórmulas

- $\mathbb{E}(VAN) = \sum_{t=0}^n \frac{\overline{F_{Ct}}}{(1+r)^t}$
- $\sigma_t = \sqrt{\sum_{j=1}^m (F_{Ctj} - \overline{F_{Ct}})^2 \cdot \mathbb{P}_{jt}}$
- Flujos de Caja Futuros independientes entre sí:
$$\sigma_{VAN} = \sqrt{\sum_{t=0}^n \frac{\sigma_t^2}{(1+r)^{2t}}}$$
- Flujos de Caja Futuros perfectamente dependientes entre sí:
$$\sigma_{VAN} = \sum_{t=0}^n \frac{\sigma_t}{(1+r)^t}$$
- Flujos de Caja Futuros imperfectamente correlacionados:
$$\sigma_{VAN} = \sqrt{\sum_{t=0}^n \frac{\sigma_t^2}{(1+r)^{2t}} + 2 \sum_{i=0}^{n-1} \sum_{j=i+1}^n \frac{\rho(F_i F_j) \cdot \sigma(F_i) \cdot \sigma(F_j)}{(1+r)^{i+j}}}$$