

Auxiliar Extra Control 2

Resumen

Optimización de Proyecto

Criterio general

$$\underset{x}{\text{maximizar}} \quad VAN(x)$$

Caso continuo:

$$\text{CPO: } \frac{\delta VAN(x)}{\delta x} = 0 \Rightarrow x^* \text{ óptimo}$$

Caso discreto:

Siendo $\Delta VAN = VAN(x_1) - VAN(x_0)$, si:

$\Delta VAN > 0$ Porstergar.

$\Delta VAN < 0$ Ejecutar hoy.

$\Delta VAN = 0$ Óptimo.

Fórmulas

- Momento Óptimo para iniciar el proyecto

CASO 1: La inversión dura para siempre y los beneficios son función del tiempo calendario, independiente del momento en que se construye el proyecto. Tasa de descuento constante.

$$r * I = FC_{t_1} \text{ óptimo}$$

CASO 2: La inversión tiene una vida finita y los beneficios son exclusivamente función del tiempo calendario, independiente del momento en que se construya el proyecto. Tasa de descuento constante.

$$r * C_0 = (\Delta C + FC_{t_1}) - \frac{FC_{t_{n+1}}}{(1+r)^n} \text{ óptimo}$$

- Tamaño óptimo de la inversión

Lo que se quiere determinar es el tamaño que hace máximo el valor actual de los beneficios netos del proyecto. Esta condición se alcanzará cuando el aumento requerido en la inversión (costo) se hace igual al valor actual del aumento de los flujos de beneficios netos (ingreso):

$$\Delta Inversión = \sum_{i=1}^n \frac{\Delta F_i}{(1+r)^i}$$

Es decir, se trata de un proyecto marginal, en este caso, ampliar el tamaño de la inversión y, por lo tanto, podrá existir una TIR marginal de los flujos, la que en la condición óptima será igual al costo de oportunidad del dinero. La tasa interna marginal de retorno es aquella que hace $\Delta VAN = 0$.

Problema 1

El Ministerio de Obras Públicas está evaluando el mejoramiento de la carpeta de rodadura de un camino (pasar de una carpeta de ripio a una de asfalto). Según la información disponible el beneficio por ahorro de costos de viaje (tiempo, combustible y otros costos de operación vehicular) es de \$100 por vehículo que realiza el viaje en el tramo que se pretende mejorar.

De acuerdo a los conteos de tránsito efectuados, en la actualidad transitan por ese camino un promedio de $750 \frac{\text{vehículos}}{\text{día}}$, el que crece a una tasa de 8% anual (independiente de la ejecución del proyecto).

Si la inversión del proyecto es de \$400 millones, el tiempo de ejecución de las obras es de 1 año y la tasa de descuento relevante para el MOP es de 10% anual, se le pide:

- a. Determinar el momento óptimo de inicio de las obras si la vida útil del proyecto es infinito y el valor residual del proyecto es cero.
- b. Cómo cambia su decisión si la vida útil del proyecto es de 20 años.
- c. Cómo cambia su decisión si la tasa de descuento relevante para el proyecto es de 12% anual (no es necesario que calcule, sólo señale el efecto que tendrá sobre el momento óptimo de ejecutar la obra).

Problema 2

Doña Juanita vende mermelada en bolsas de $\frac{1}{4}$ de kg a \$350 por kg. Su capacidad de producción actual es de 1.000 kg por año.

Su principal cliente le ofrece comprar toda la mermelada que pueda producir doña Juanita hasta un máximo de 5.000 Kg por año.

Llegar a este nuevo nivel de producción significa una inversión adicional en maquinaria de \$5.000.000. El costo marginal de producción es de \$50 por bolsa. En estas condiciones determine la rentabilidad del proyecto marginal (tasa marginal interna de retorno) y haga una recomendación para doña Juanita.

Problema 3: Comentarios

- a. Al evaluar un proyecto cuyos flujos de caja se ven muy afectados por los ciclos de la economía (crecen en las expansiones y se hacen negativos en las recesiones), debería usar tasas de descuento más altas para los períodos malos, porque el riesgo en ese período es más alto, y tasas más bajas para los períodos buenos.
- b. Si un proyecto de inversión tiene VAN social y VAN privado positivos, asumiendo que al Estado le correspondiera un rol subsidiario, alguna institución pública debería asumir esa inversión para garantizar de esa forma que se logren sus beneficios sociales esperados.
- c. Cuando los flujos de un proyecto están expresados en términos reales, se debe utilizar una tasa de descuento nominal ya que ésta incorpora el riesgo de inflación.
- d. Si la tasa de descuento de un proyecto es mayor que la TIR entonces el proyecto es siempre inconveniente
- e. Si A y B son proyectos excluyentes, repetibles, duplicables, de igual inversión y distinta vida útil, entonces de debe elegir el de mayor VAUE.
- f. Para utilizar la tasa marginal interna de retorno en la determinación del tamaño óptimo de la inversión, se debe cumplir que el "Delta Flujo" entre un tamaño y otro tiene que ser un proyecto bien comportado.

Pauta Auxiliar Extra Control 2

Martes 03 de Diciembre del 2013

Problema 1

a. Del enunciado se extrae que:

Beneficio = \$100 por vehículo

Inversión = \$400,000,000

Luego, se obtienen los siguientes datos:

Año	Tránsito anual	Beneficio Anual	$r \times I$ (I=10%)	$r \times I$ (I=12%)
1	295.650	29.565.000	40.000.000	48.000.000
2	319.302	31.930.200	40.000.000	48.000.000
3	344.846	34.484.616	40.000.000	48.000.000
4	372.434	37.243.385	40.000.000	48.000.000
5	402.229	40.222.856	40.000.000	48.000.000
6	434.407	43.440.685	40.000.000	48.000.000
7	469.159	46.915.939	40.000.000	48.000.000
8	506.692	50.669.215	40.000.000	48.000.000

El momento óptimo de ejecución del proyecto es el año 4, de manera que entre en operación el año 5. En ese año se cumple que los beneficios anuales son mayores que el costo de capital de la inversión $r * I$.

b. En ese caso la decisión de ejecutar el proyecto se toma cuando:

$$r * I \leq B_i - \frac{B_{n+i}}{(1+r)^n} \quad (1)$$

Luego, si la vida útil del proyecto es 20 años el momento óptimo de ejecutar el proyecto se posterga, ya que para que se cumpla esa condición debe pasar un tiempo mayor.

c. Si la tasa de descuento relevante es mayor (12%) entonces el momento óptimo de inicio es posterior al año 5, ya que el costo de capital de la inversión ($r * I$) es mayor.

Problema 2

Este es un problema de tamaño óptimo, luego, se debe evaluar el proyecto marginal. Del enunciado:

$$\Delta Inversión = 5,000,000$$

$$BeneficioNetoIncremental = 350 * 4,000 - CostosIncrementales$$

$$CostosIncrementales = 50 * 4 * 4000 = 800,000$$

$$BeneficioNetoIncremental = 1,400,000 - 800,000 = 600,000$$

Luego, nos queda:

$$\begin{aligned}\Delta VAN &= -5,000,000 + \sum_{t=1}^{\infty} \frac{600,000}{(1,1)^t} \\ &= -5,000,000 + \frac{600,000}{0,1} \\ &= 1,000,000 \\ &> 0\end{aligned}$$

Conviene aumentar la escala de producción, y comprobando con la TIR marginal queda:

$$-5,000,000 + \frac{600,000}{TIR_m} = 0$$

Luego, $TIR_m = 12\% > 10\%$.

Problema 3

- a. Al evaluar un proyecto cuyos flujos de caja se ven muy afectados por los ciclos de la economía (crecen en las expansiones y se hacen negativos en las recesiones), debería usar tasas de descuento más altas para los períodos malos, porque el riesgo en ese período es más alto, y tasas más bajas para los períodos buenos.

Falso. El comportamiento del proyecto descrito implica que es muy sensible a los ciclos de la economía, por lo que tiene un riesgo sistemático alto. Luego, lo correcto es aplicar a todos los flujos de caja una tasa de descuento alta. Dicho de otra manera, un proyecto con alto nivel de riesgo sistemático considera por definición un comportamiento pro-cíclico de sus resultados, correspondiendo de acuerdo a la teoría financiera aplicarle una tasa de descuento ajustada por riesgo que será alta respecto del promedio de los proyectos.

- b. Si un proyecto de inversión tiene VAN social y VAN privado positivos, asumiendo que al Estado le correspondiera un rol subsidiario, alguna institución pública debería asumir esa inversión para garantizar de esa forma que se logren sus beneficios sociales esperados.

Falso, si el estado tiene un rol subsidiario, dejará que el privado haga la inversión (tiene incentivo a hacerlo ya que tiene $VAN > 0$) y con eso de todas formas se logrará el VAN social > 0 . De esta manera el estado libera recursos al no hacer la inversión, y puede destinarlos a otras inversiones que tengan rentabilidad social ($VAN \text{ social} > 0$) pero que no tengan rentabilidad privada.

- c. Cuando los flujos de un proyecto están expresados en términos reales, se debe utilizar una tasa de descuento nominal ya que ésta incorpora el riesgo de inflación.

Falso. Hay que ser consecuente entre el tipo de flujo y la tasa de descuento. Si el flujo proyectado es real, la tasa de descuento debe ser real. En conclusión, el VAN siempre la variación real en la riqueza del inversionista.

- d. Si la tasa de descuento de un proyecto es mayor que la TIR entonces el proyecto es siempre inconveniente

Falso. Si el proyecto es mal comportado (más de un cambio de signo en sus flujos) se puede dar que si r es mayor que la TIR, el VAN puede ser mayor que cero.

- e. Si A y B son proyectos excluyentes, repetibles, duplicables, de igual inversión y distinta vida útil, entonces se debe elegir el de mayor VAUE.

Verdadero, en este caso se elige el mayor $IVAU E = \frac{VAUE}{Inv}$ pero como tienen igual inversión sólo basta comparar a través del VAUE

- f. Para utilizar la tasa marginal interna de retorno en la determinación del tamaño óptimo de la inversión, se debe cumplir que el “Delta Flujo” entre un tamaño y otro tiene que ser un proyecto bien comportado.

Verdadero, si no se cumple la afirmación pueden existir TIR marginales múltiples y en este caso no sabemos cuál es el tamaño óptimo de la inversión y en ese caso es mejor evaluar con el “Delta VAN”