

Auxiliar 7: Indicadores de rentabilidad

Comente

- La TIR del proyecto A es de 30 %, y la del proyecto B es de 20 %, luego, siempre el proyecto A será preferible al proyecto B.
- Si se está evaluando la realización (no elección) de 2 proyectos independientes, la utilización de los criterios VAN y Razón Beneficio/Costo conducirán a la misma decisión.
- En el caso de proyectos mutuamente excluyentes, es posible que el criterio TIR discrepe con el VAN, luego en estos casos siempre se debe optar por el criterio VAN.
- Si la evaluación de un proyecto entrega como resultado dos tasas internas de retorno, se debe utilizar para tomar una decisión aquella que está más cerca del costo de oportunidad del capital.
- En un proyecto financiado con capital de los accionistas, el costo de oportunidad debe superar a la TIR del proyecto para que sea rentable.
- Si se considera que al final de la vida de un proyecto, los activos de la inversión se venden a su valor residual, se debe pagar impuestos por el total de esta venta.
- Si un proyecto tiene una TIR de 15 %, significa que tendrá esta rentabilidad desde el primer año de operación.
- Dos proyectos repetibles y excluyentes entre si tienen la siguiente información:

Proyecto	VPN ciclo	Duración en años	Tasa de descuento
A	1000	6	12 %
B	800	4	12 %

Por tanto, el proyecto A será preferible.

P1 VPS-CAUE

- El Ministerio de Obras Públicas (MOP), está evaluando dos proyectos para aumentar la capacidad de un sistema de riego en una zona con poca agua. El proyecto “A” incluye dragar un canal para remover los sedimentos acumulados durante años. Una draga y sus accesorios cuesta US\$ 86.000. Se espera que el equipo tenga una vida útil de 8 años, con un valor residual (V_r) de US\$ 9.200. La posterior operación y mantención del canal se calculan en US\$ 29.000 anuales.
- Para controlar las malezas a lo largo de las orillas, se hará una operación de fumigación, durante la época de irrigación. El costo anual de esta operación, incluida la mano de obra, sería de US\$ 15.000.
- El proyecto “B” incluye el revestimiento del canal con concreto a un costo inicial de US\$ 860.000. Puede considerarse que el revestimiento será permanente, pero que requerirá una mantención anual a un costo de US\$ 1.000, y reparaciones cada 4 años, que tendrán un costo de US\$ 8.000.
- Compare las 2 alternativas con el CAUE utilizando una tasa de descuento del 4 % y proponga una decisión.
- Asuma que el proyecto A es repetible

P2 Cartera de proyectos

Un empresario tiene la oportunidad de invertir en los proyectos cuyos flujos de caja se presentan a continuación (en MU\$). Cada proyecto se puede realizar una sola vez, a excepción del cuarto (P4) que puede repetirse indefinidamente con los mismos flujos de caja. El costo de oportunidad del dinero para el empresario es del 15 % anual.

Proyecto	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	TIR (%)
P1	-250	150	170			37 %
P2	-500	160	180	220	250	21 %
P3	-250	120	-250	300	350	22 %
P4	-200	120	150			22 %

Si hay restricción presupuestaria de 500 MU\$ y los proyectos son independientes, ¿qué indicador utilizaría?, ¿por qué?, ¿cuál sería su recomendación?

P3 Cruzamiento de Fisher

Se desea conocer la conveniencia de 2 alternativas tecnológicas excluyentes, no repetibles ni duplicables (A y B), cuyas características se detallan a continuación:

Año	Flujo Caja A	Flujo Caja B
0	-195	-188
1	150	40
2	40	40
3	40	50
4	40	180

- Si la tasa de descuento para ambas alternativas es de un 10 % anual y TIR_A es de un 20 % anual y TIR_B es de un 17,5 % anual. Tome su decisión.
- ¿Qué sucede con su decisión si sube o baja la tasa de descuento?. La tasa de Fisher es de un 14 % anual. Grafique todos los puntos relevantes.

P4 Cartera de proyectos

Una empresa líder en el mercado de las tarjetas de crédito, se encuentra analizando la posibilidad de lanzar al mercado nuevos proyectos para incrementar el uso de su producto de tarjetas sbc, para estos efectos dispone de un presupuesto máximo de M\$560.000 los que pueden ser invertidos en cualquiera de las propuestas de inversión que le han sido planteadas.

El departamento Creativo ha generado un conjunto de seis propuestas de inversión, cuyos principales parámetros característicos se señalan a continuación:

Proyecto	Inversión	Beneficio neto anual	Vida Útil	Valor Residual (reventa)	TIR
A	\$150.000	\$32.000	8	\$25.000	15,34
B	\$175.000	\$27.500	10	\$35.000	10,9
C	\$180.000	\$28.000	6	\$20.000	1,16
D	\$110.000	\$31.000	5	\$27.000	17,54
E	\$150.000	\$32.000	4	\$50.000	6,13
F	\$125.000	\$29.000	9	\$23.000	19,13

la tasa de descuento es un 12% anual real.

- Determine que proyectos recomendaría hacer si los proyectos se repiten en forma indefinida en el tiempo, fundamente.
- En el caso anterior determine el aumento de riqueza del inversionista en valor presente.
- Si los proyectos A y D fueran excluyentes y no se repitieran cual de los dos preferiría? Fundamente.

P5 VAN-CAUE

- Las máquinas (alternativas excluyentes) cuyos flujos de caja se muestran a continuación, se han presentado a evaluación en su compañía.

Flujo de Caja (M\$)	Máquina 1	Máquina 2
Inversión	31.000	40.000
Costo anual operacional	18.000	19.000
Valor de desecho	5.000	7.000
Vida útil económica	4	8

Si la tasa de descuento es 15% anual para ambas alternativas y no existe impuesto a la renta, determine:

- La alternativa más conveniente si no son repetibles.
- La alternativa más conveniente si son repetibles.

Resumen y fórmulas importantes

El objetivo de contar con la información entregada por los Indicadores de Rentabilidad es para transformarla en índices de evaluación de proyectos, que permitan hacer comparaciones y recomendar decisiones¹.

- Jerarquizar (ordenar) los proyectos de una cartera de inversión.
- Optimizar distintas decisiones relevantes del proyecto (ubicación, tecnología, momento óptimo para invertir, entre otras).

¿Qué necesitas para calcular los indicadores?

Las variables necesarias para obtener los indicadores son: el Flujo de Caja del proyecto (F_t), la Tasa de descuento relevante (r)² y el Horizonte de evaluación (n).

¿Cuáles son los Indicadores de Rentabilidad?

Valor actual neto (VAN):

Mide la variación de la riqueza del accionista considerando el costo de oportunidad de similar riesgo

$$VAN = F_0 + \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1+r)^t}$$

Donde:

- F_0 = Flujo del momento 0, generalmente corresponde a la inversión inicial; F_t = Flujo de dinero en el instante t ; r = Tasa de descuento.

$$\text{Criterio de decisión: } \begin{cases} > 0, & \text{conviene hacer el proyecto aporta riqueza} \\ = 0, & \text{se es indiferente entre invertir o no} \\ < 0, & \text{no conviene hacer el proyecto} \end{cases}$$

Tasa Interna de Retorno (TIR)³:

La TIR se puede definir como toda aquella tasa de descuento constante, que hacen que el VAN del proyecto en cuestión sea igual a cero. Es decir, es la tasa de descuento límite entre la aceptación o rechazo de un proyecto.

También se puede decir que la TIR representa la rentabilidad media intrínseca del proyecto que se está evaluando.

El Criterio de evaluación de la TIR con respecto a r (tasa de descuento relevante y/o alternativa del proyecto) es el siguiente:

$$\rho \begin{cases} > r, & \text{conviene invertir en el proyecto} \\ = r, & \text{indiferente entre } r \text{ y el costo de oportunidad} \\ < r, & \text{conviene invertir en el costo de oportunidad} \end{cases}$$

¹Fundamentos de Financiación Empresarial, Brealey y Myers; Quinta Edición, cap 5.

²También puede encontrarlo como tasa costo de oportunidad o tasa de interés relevante para el accionista.

³se le asocia el símbolo ρ

Beneficio Anual Uniforme Equivalente (BAUE):

Se utiliza cuando se debe elegir entre proyectos excluyentes, de distinta vida útil y repetibles.

$$BAUE = VAN \cdot \frac{r \cdot (1+r)^n}{(1+r)^n - 1}$$

Costo Anual Uniforme Equivalente: (CAUE) se utiliza cuando comparo dos alternativas repetibles, de distinta vida útil, iguales ingresos y distintos costos.

$$CAUE = VAN_{costos} \cdot \frac{r \cdot (1+r)^n}{(1+r)^n - 1}$$

Valor presente al infinito (VPS):

Mide la variación en la riqueza del accionista de un proyecto que es repetible muchas veces.

$$VPS = VAN \cdot \frac{(1+r)^n}{(1+r)^n - 1}$$

IVAN:

Mide en cuanto se valoriza cada peso invertido en el proyecto.

Se utiliza cuando se jerarquiza proyectos independientes y el accionista tiene restricciones de capital o cuando hay que elegir entre proyectos excluyentes, de distinta inversión y duplicables.

$$IVAN = \frac{VAN}{I_0}$$

Donde:

- I_0 = Inversión en instante 0

IVAUE:

Mide la variación en la riqueza del accionista por año de operación del proyecto y por peso invertido.

Se utiliza cuando hay elegir entre proyectos excluyentes, de distinta inversión, vida útil, duplicables y repetibles y cuando se debe jerarquizar proyectos independientes, con restricciones de capital, de distinta vida útil y repetibles.

$$IVAUE = \frac{BAUE}{I_0}$$

Glosario útil:

- Repetible: El proyecto se puede volver a realizar indefinidamente en el tiempo (Ej: Cultivar sandias en una hectárea de terreno todos los años)
- Duplicable: El proyecto se puede realizar más de una vez en el mismo ciclo de tiempo (Ej: Cultivar sandias en dos hectárea de terreno en vez de una)
- Fracionable: El proyecto se puede realizar parcialmente en mismo ciclo de tiempo (Ej: Cultivar sandias en media hectárea de terreno en vez de una)
- Excluyente: Se puede realizar solo uno de los proyectos en mismo ciclo de tiempo (Ej: en una hectárea decidir entre plantar sandias o melones)