
La Evaluación como Proceso

Comparación de Costos y Beneficios

ACTUALIZACIÓN DE COSTOS Y BENEFICIOS

- ✓ Establecido el Flujo de Fondos para el horizonte del Proyecto, es decir definidos los Costos y los Beneficios, es necesario compararlos entre sí para conocer si los **B > C**.. Si las bondades esperadas son mayores a los recursos sacrificados
- ✓ Como Costos y Beneficios ocurren en diferentes períodos de tiempo es necesario buscar su valor equivalente en uno de esos períodos para realizar la comparación entre ellos.
- ✓ Para traducir **C y B** a un determinado período de tiempo, es necesario definir un parámetro que tome en consideración nuestra preferencia del presente vs. el futuro. A este parámetro se le conoce como tasa de interés

ACTUALIZACIÓN DE COSTOS Y BENEFICIOS

- ✓ La tasa de interés puede también ser entendida como aquella tasa que representa el rendimiento esperado de la inversión necesaria (capital, dinero) para poner en marcha el proyecto
- ✓ Siempre esta abierta la opción de no invertir en el proyecto objeto del análisis o invertir en cualquier otro proyecto alternativo. Es por esta razón que a la tasa de interés se le denomina **Costo de Oportunidad del Capital**
- ✓ La referencia entonces, para estimar la tasa de interés que haga posible la comparación de **C y B** que ocurren en períodos distintos de tiempo, vendrá dada por el rendimiento que podría esperarse de las mejores y/o posibles oportunidades alternativas de inversión

ACTUALIZACIÓN DE COSTOS Y BENEFICIOS

✓ Definida nuestra tasa de interés deseada (nuestra tasa mínima atractiva), resulta ahora necesario establecer **aquel período o momento en el tiempo** donde **C y B** sean equivalentes.

✓ La selección del período de comparación puede ser cualquiera dentro del horizonte del proyecto.

Como generalmente, se escoge el período donde comienzan a realizarse las primeras inversiones requeridas por el proyecto, hablamos de **Actualización o Descuento**, porque convertimos **Valores Futuros a Valores Presentes**.

✓ Las traducciones de Valores Futuros y Valores Presentes se efectúan mediante las llamadas **Equivalencias Financieras**

$$VP = VF / (1 + i)^n$$

INDICADORES DE DECISIÓN

✓ Convertidos C y B a una misma base temporal, podemos ahora compararlos sumándolos algebraicamente. La decisión entonces de aceptar o rechazar el proyecto es sencilla y está fundamentada en el principio de “racionalidad económica”:

- **Si $B(\text{actualizados}) \geq C(\text{actualizados})$..Aceptar**
- **Si $B(\text{actualizados}) < C(\text{actualizados})$Rechazar**

✓ Todos los indicadores empleados en las Evaluaciones Financieras o Económicas, para para decidir sobre la conveniencia o no de realizar un proyecto, se basan en el principio anterior.

VAN = Valor actual Neto

TIR = Tasa Interna de Retorno

R(B/C)= Relación Beneficio-Costo

VALOR ACTUAL NETO (VAN ó VPN)₍₁₎

Se define como el Valor Actualizado de los Beneficios menos el Valor Actualizado de los Costos, descontados a una tasa de interés que represente el **Costo de Oportunidad del Capital invertido en el proyecto** ó la **Tasa Mínima Atractiva (i^*)** que se aspira obtener como rendimiento de ese Capital.

$$VAN = \sum_{n=0}^n \mathbf{B} \text{ act} - \sum_{n=0}^n \mathbf{C} \text{ act} \quad / \quad VAN = \sum_{n=0}^n (\mathbf{B} \text{ act} - \mathbf{C} \text{ act})$$

Donde:

$$\mathbf{B} \text{ act} = \frac{B_n}{(1 + i^*)^n}$$

$$\mathbf{C} \text{ act} = \frac{C_n}{(1 + i^*)^n}$$

VALOR ACTUAL NETO (VAN ó VPN) (2)

✓ Puede fácilmente deducirse que el empleo de este indicador para determinar la conveniencia o no de realizar un proyecto, sigue la siguiente norma:

Si el VAN \geq 0 es conveniente

Si el VAN $<$ 0 es inconveniente

✓ El VAN se expresa como un valor absoluto, razón por la cual la magnitud de la Inversión y de los B y C afecta directamente su cuantía, dada una cierta tasa de interés o costo de capital

TASA INTERNA DE RETORNO (1)

✓ La Tasa Interna de Retorno (TIR) de un proyecto se define como la tasa de interés (r) que hace que el VAN = 0 (Bact. = Cact.)

$$\text{TIR} \rightarrow r \rightarrow \sum_{n=0}^n \frac{BN}{(1+r)^n} = 0$$

Donde $BN = (B - C)$

✓ Para decidir sobre la conveniencia financiera o económica de un proyecto empleando la TIR, se utiliza la siguiente regla:

TIR \geq i^*es conveniente.

TIR $<$ i^* ... es inconveniente.

Siendo i^* el Costo de Oportunidad del Capital (financiero o económico según el caso) o la tasa mínima atractiva.

TASA INTERNA DE RETORNO (2)

✓El cálculo de la TIR puede ser un proceso complejo, ya que la solución se encuentra despejando r de la siguiente ecuación:

$$\sum_{n=0}^n \frac{BN}{(1+r)^n} = 0$$

✓La ecuación llega a ser un polinomio de grado n , en el cual despejar r reviste gran complejidad para más de dos períodos.

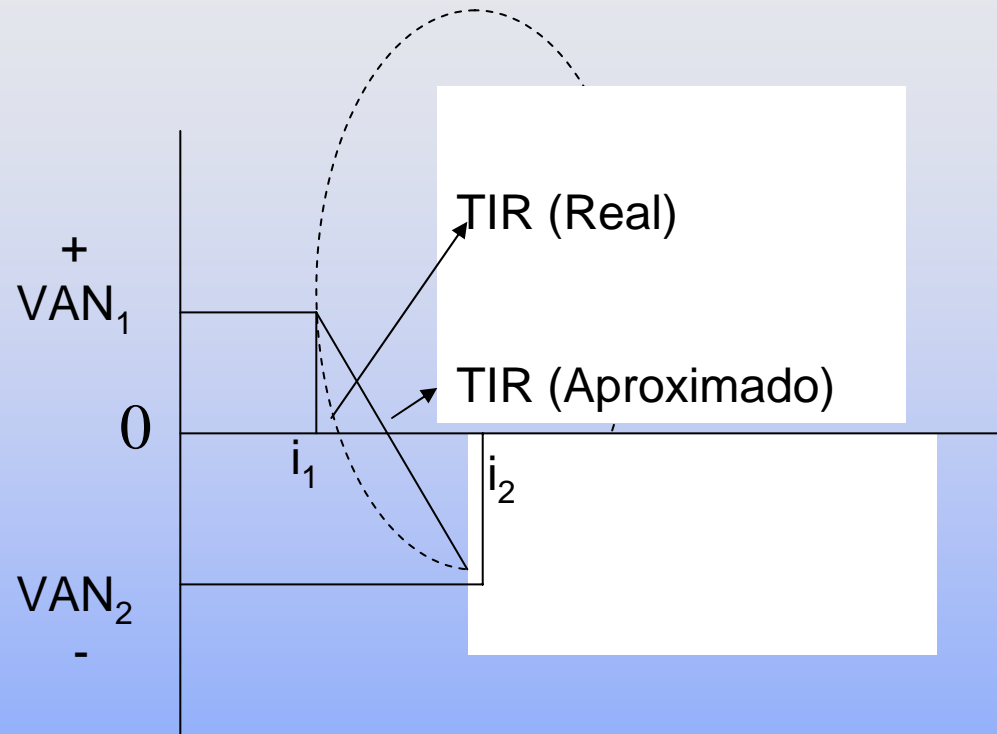
✓Para facilitar el cálculo se emplea un proceso de aproximación, o de prueba y error, mediante interpolaciones lineales:

Se busca un valor r_1 para la cual $VAN_1 > 0$

Se busca una r_2 para la cual $VAN_2 < 0$

✓La TIR estará situada entre estas tasas, debido a la relación existente entre la TIR y el VAN.

TASA INTERNA DE RETORNO (3)



Al interpolar (linealmente) se introduce un error debido a que la TIR responde a una ecuación de un polinomio de grado n cuya representación gráfica es una curva. No obstante, este error puede minimizarse si interpolamos entre intervalos de tasas de interés no mayores de unos cinco puntos porcentuales.

TIR (4)

Matemáticamente el cálculo de la TIR se haría:

$$\text{TIR} = r_1 + \left(\frac{\text{VAN}_1}{\text{VAN}_1 + \text{VAN}_2} * (r_2 - r_1) \right)$$

Donde : r_1 es la tasa de descuento que da un VAN positivo

r_2 es la tasa de descuento que da un VAN negativo

VAN_1 es el VAN positivo

VAN_2 es el valor absoluto del VAN negativo.

TASA INTERNA DE RETORNO (4)

- ✓ La TIR es un indicador que se expresa como un valor relativo y refleja el rendimiento por unidad monetaria invertida y por unidad de tiempo
- ✓ Al manifestarse como una tasa, ignora el monto a de los requerimientos de inversión (de capital) asociados al proyecto, así como también la cuantía de los beneficios y costos del mismo
- ✓ La TIR tiene la limitación de tener su valor que depender de la composición del Flujo de Fondos Netos del Proyecto. En efecto, por derivarse r de un polinomio de grado n , tendremos n valores de r ; y solo uno real y positivo para aquellos proyectos que su Flujo de Fondos sea Convencional
- ✓ Por Convencional se entiende que el flujo cambie solo una vez de signo, como en efecto ocurre en la mayoría de los proyectos, donde luego de uno o mas períodos de inversión ocurren flujos positivos de beneficios netos

RELACIÓN BENEFICIO-COSTO

✓ Se define como el cociente entre la sumatoria de los Beneficios Actualizados entre la sumatoria de los Costos Actualizados, siendo su expresión matemática:

$$\frac{\sum_{n=0}^n \frac{B_n}{(1+i^*)^n}}{\sum_{n=0}^n \frac{C_n}{(1+i^*)^n}}$$

i^* : Costo de Oportunidad del Capital

✓ La regla de decisión al emplear este indicador es la siguiente:

Si **$R(B/C) \geq 1$** ...Resulta conveniente emprender el proyecto

Si **$R(B/C) < 1$** ...Es inconveniente

✓ Este indicador puede servir para analizar independientemente las variaciones del indicador con relación a los B y a los C

VAN vs TIR (1)

- ✓ Cuando la Decisión es la de aceptar o rechazar un único Proyecto, los indicadores de VAN y TIR resultan apropiados y pueden usarse indistintamente, salvo en el caso de proyectos donde el flujo neto de fondos cambia de signo más de una vez durante su vida útil.
- ✓ En estos casos (poco usuales) se obtendrán diversos valores de TIR que cumplen todos con su definición, lo cual hace que este criterio sea inaplicable. Deberemos por tanto emplear el VAN
- ✓ Se argumenta que la TIR tiene la ventaja de no exigir La definición de un valor previo específico del Costo de Oportunidad del Capital ya que dicho valor se trata como una incógnita. No obstante, para decidir es necesario comparar la TIR con esta valor, o al menos con una aproximación o rango del mismo.

VAN vs TIR (2)

- ✓ Los indicadores de rentabilidad no solo sirven para aceptar o rechazar proyectos sino también para compararlos entre sí, u ordenarlos
- ✓ Se pueden tener grupos de proyectos, todos los cuales se han mostrado rentables y se desea seleccionar aquellos que se deben ejecutar, dentro de las restricciones de capital existentes
- ✓ Para comparar entre proyectos es necesario conocer las relaciones que puedan existir entre ellos:
 - Proyectos Independientes:** La ejecución de uno no impide la del otro y no se afectan entre si sus flujos de fondos
 - Proyectos Mutuamente Excluyentes:** La ejecución de uno imposibilita la del otro o anula sus beneficios

VAN vs TIR (3)

- ✓ Si los proyectos son independientes y **no existe restricción de capital** deberían aceptarse todos los proyectos cuyo indicador de VAN, TIR o R(B/C) arroje resultados satisfactorios
- ✓ Si existe restricción de capital estamos obligados a clasificar los proyectos y seleccionar todos aquellos que, a partir del mejor, agoten nuestros fondos de capital
- ✓ En estos casos el VAN, la TIR o la R(B/C) pueden darnos resultados ambiguos para jerarquizar adecuadamente los proyectos (que habrá que interpretar)
- ✓ La Relación Beneficio Neto/Inversión, también conocida como R(N/K) es un indicador adecuado en estos casos (puede considerarse como una variante del VAN que no depende del tamaño de la inversión

N: $\sum B_n$ (act) a partir de que estos sean positivos

I: $\sum C_n$ (act) los correspondientes a los primeros años

VAN vs TIR (4)

- ✓ En la selección de **Proyectos Mutuamente Excluyentes***, la TIR puede dar una clasificación distinta a la del VAN, prefiriéndose en estos casos la utilización del VAN
- ✓ La discrepancia entre la TIR y el VAN y los problemas de ordenamiento a partir de estos criterios radica en el supuesto implícito respecto los beneficios netos liberados del proyecto y los fondos que están disponibles por encima de la inversión original.
- ✓ En el caso de la TIR se asume que se reinvierten a esta tasa; en el caso del VAN se asume que se reinvierten a la tasa de interés de oportunidad, lo cual es un supuesto mucho más razonable.
- ✓ De emplearse la TIR para la selección de Proyectos Mutuamente Excluyentes deberá realizarse lo que se denomina Análisis Incremental

Proyectos Mutuamente Excluyentes

Hay por lo menos tres razones para que los proyectos sean mutuamente excluyentes:

- ✓ Porque cada uno por su cuenta agota el presupuesto de inversión disponible
- ✓ Porque cada uno emplea un insumo de oferta fija y la ejecución de uno de ellos impide el empleo del insumo por el otro
- ✓ Atienden a la misma necesidad y por tanto son soluciones alternativas a dicha necesidad