

# Tasa de Rendimiento

## TASA INTERNA DE RENDIMIENTO (TIR)

Extraído de Baca Urbina (2010)

### Determinación de la tasa de descuento

Uno de los problemas más difíciles asociados al uso de algunos de los indicadores de rentabilidad de proyectos, es la elección de una tasa de descuento apropiada.

La tasa de descuento empleada en la actualización de los flujos de caja es una de las variables que más influyen en el resultado de la evaluación de un proyecto. Esta tasa de descuento se denomina costo del capital y corresponde a la rentabilidad que el inversor le exige a la inversión por renunciar al uso alternativo de sus recursos en proyectos con niveles de riesgos similares.

Cuando el inversor desea implementar una inversión debe tener en mente una tasa de referencia mínima de ganancia sobre la inversión propuesta, denominada por Baca Urbina (2010) tasa mínima aceptable de rendimiento o tasa de rendimiento mínima aceptable (TREMA).

La tasa de referencia exige una prolija construcción cuando se está ante la necesidad de decidir sobre diferentes proyectos de inversión que se someten a consideración. Se trata de construir un piso mínimo de rentabilidad por debajo del cual la inversión propuesta no debe ser aceptada. La base que ha de tomarse para fijar esa tasa de referencia está formada por los siguientes elementos: la tasa de interés natural (premio por postergar el consumo), la tasa por riesgo (riesgo país y riesgo sector), la tasa por privación de liquidez (premio mayor o menor según exista menor o mayor posibilidad de que la inversión regrese al inversor) y una sobretasa de rentabilidad pretendida por el inversor.

Los recursos que se destinan a un proyecto pueden provenir de recursos propios, de préstamos de terceros o de una mezcla de ambos.

Para autores como Sapag Chain (2001) y Baca Urbina (2010) el valor de la tasa de descuento a usar depende de la posición particular del inversor. Según dichos autores, si la inversión se realiza con capitales propios, la tasa de descuento corresponde a lo que se deja de ganar por no haber aplicado los fondos en otras alternativas de inversión comparables. Si la inversión se realiza con capitales prestados exclusivamente, dicha tasa tendrá que ser, por lo menos, la tasa del crédito. Si existe una mezcla de capitales propios y ajenos para invertir en el proyecto, se debe determinar una tasa de costo promedio ponderado entre esas distintas fuentes de financiamiento. Dicha tasa es denominada tasa de descuento del proyecto, costo ponderado del capital (Sapag Chain, 2001) o tasa mínima aceptable del capital total (Baca Urbina, 2010) y es el precio que se paga por los fondos requeridos para cubrir la inversión. Por lo tanto, será la suma del costo de utilizar los recursos propios y ajenos.

# Tasa de Rendimiento

Aunque la definición es clara, Sapag Chain (2001) sostiene que la determinación de este costo es, en general, compleja y representa una medida de la rentabilidad mínima que se exigirá al proyecto, según su riesgo, de manera que el retorno esperado permita cubrir la totalidad de la inversión inicial, los egresos de la operación, los intereses que deben pagarse por la parte de la inversión financiada con préstamos y la rentabilidad que el inversor le exige a su propio capital invertido.

## Tasa interna de rendimiento (TIR)

En la lección anterior se mencionó que si se hace crecer la *TMAR* aplicada en el cálculo del *VPN*, este último llegaría a adoptar un valor de cero. También se mencionó que si el *VPN* es positivo, significa que se obtienen ganancias a lo largo de los cinco años de estudio por un monto igual a la *TMAR* aplicada más el valor del *VPN*. Es claro que si el *VPN* = 0 sólo se estará ganando la tasa de descuento aplicada, o sea la *TMAR*, y un proyecto debería aceptarse con este criterio, ya que se está ganando lo mínimo fijado como rendimiento.

De acuerdo con la segunda definición se puede reescribir la ecuación de *VPN* como sigue:

$$P = - \frac{FNE_1}{(1+i)^1} + \frac{FNE_2}{(1+i)^2} + \frac{FNE_3}{(1+i)^3} + \frac{FNE_4}{(1+i)^4} + \frac{FNE_5 + VS}{(1+i)^5}$$

Por supuesto, no se trata solo de escribir en otra forma una ecuación. Suponga que con una *TMAR* previamente fijada, por ejemplo, de 90%, se calcula el *VPN* y este arroja un valor positivo: 10 millones. Con este dato se acepta el proyecto, pero ahora interesa conocer cuál es el valor real del rendimiento del dinero en esa inversión. Para saber lo anterior se usa la ecuación reescrita de la *VPN* y se deja como incógnita la *i*. Se determina por medio de tanteos (prueba y error), hasta que la *i* iguale la suma de los flujos descontados a la inversión inicial *P*; es decir, se hace variar la *i* de la ecuación reescrita hasta que satisfaga la igualdad de esta. Tal denominación permitirá conocer el rendimiento real de esa inversión.

Se le llama tasa interna de rendimiento porque supone que el dinero que se gana año con año se reinvierte en su totalidad. Es decir, se trata de la tasa de rendimiento generada en su totalidad en el interior de la empresa por medio de la reinversión.

# Tasa de Rendimiento

Si existe una tasa interna de rendimiento se puede preguntar si también existe una externa. La respuesta es sí, y esto se debe al supuesto, que es falso, de que todas las ganancias se reinvierten. Esto no es posible, pues hay un factor limitante físico del tamaño de la empresa. La reinversión total implica un crecimiento tanto de la producción como de la planta, lo cual es imposible. Precisamente, cuando una empresa ha alcanzado la saturación física de su espacio disponible, o cuando sus equipos trabajan a toda su capacidad, la empresa ya no puede invertir internamente y empieza a hacerlo en alternativas externas como la adquisición de valores o acciones de otras empresas, la creación de otras empresas o sucursales, la adquisición de bienes raíces, o cualquier otro tipo de inversión externa. Al grado o nivel de crecimiento de esa inversión externa se le llama tasa externa de rendimiento, pero no es relevante para la evaluación de proyectos, sobre todo porque es imposible predecir dónde se invertirán las ganancias futuras de la empresa en alternativas externas a ella.

Con el criterio de aceptación que emplea el método de la *TIR*: si esta es mayor que la *TMAR*, acepta la inversión; es decir, si el rendimiento de la empresa es mayor que el mínimo fijado como aceptable, la inversión es económicamente rentable.

## Encontrar la TIR por Interpolación

Otra forma de encontrar la TIR sin usar el método de prueba y error es a través del método denominado "interpolación lineal". El método de la interpolación lineal consiste en aproximar su valor seleccionando una tasa de descuento para la cual el VPN resulte positivo y otra tasa que produzca un VPN negativo. Sobre estas bases, podemos aproximar la TIR como:

$$TIR = R_1 + \left( \frac{VPN_1}{VPN_1 + VPN_2} \times (R_2 - R_1) \right)$$

Donde:

R1 = tasa de descuento que da un VPN positivo.

R2 = tasa de descuento que da un VPN negativo.

VPN1 = Valor Presente Neto positivo.

VPN2 = Valor Absoluto del Valor Presente Neto negativo.

# Tasa de Rendimiento

**Referencia:** Baca Urbina, G. (2010). Evaluación de proyectos. Sexta Edición *McGrawHill*