

Tasa interna de rendimiento (TIR)

Esta es la tasa de descuento a la que el valor presente neto de una inversión arroja un resultado de cero, o la tasa de descuento que hace que los flujos netos de efectivo igualen el monto de la inversión. Esta tasa tiene que ser mayor que la tasa mínima de rendimiento exigida al proyecto de inversión. En términos generales también se interpreta como la tasa máxima de rendimiento que produce una alternativa de inversión dados ciertos flujos de efectivo.

Es importante señalar que debido a que los proyectos de inversión presentan dos tipos de flujos de efectivo, (constantes o desiguales por cada año de duración de la inversión), y de acuerdo con el tipo de flujos de efectivo, la tasa interna de rendimiento se obtiene mediante las siguientes fórmulas.

En el caso en que los flujos de efectivo son desiguales se utiliza la siguiente fórmula:

$$TIR \therefore VPN = VAN = A \left[\frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n} \right] - \left[IIN - \frac{VS}{(1+i)^n} \right]$$

Si se emplea la tasa interna de rendimiento (TIR) como tasa de descuento para calcular el valor presente neto, el resultado que se obtiene da un valor de cero, y en la fórmula se sustituye "i" por TIR:

$$VPN = VAN = \frac{FNE_1}{(1+TIR)^1} + \frac{FNE_2}{(1+TIR)^2} + \dots + \frac{FNE_n}{(1+TIR)^n} - \left[IIN - \frac{VS}{(1+TIR)^n} \right] = 0$$

Cuando los flujos de efectivo sean iguales (anualidades), la fórmula que se debe utilizar es:

$$TIR \therefore VPN = VAN = A \left[\frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n} \right] - \left[IIN - \frac{VS}{(1+i)^n} \right]$$

Asimismo, si se emplea la tasa interna de rendimiento (TIR) como tasa de descuento para calcular el valor presente neto, el resultado es cero y la fórmula es:

$$WPN = VAN = A \left[\frac{(1+TIR)^n - 1}{i(1+TIR)^n} \right] - \left[IIN - \frac{VS}{(1+TIR)^n} \right] = 0$$

Metodo Iterativo

Para obtener la TIR se puede utilizar un procesamiento iterativo. La "prueba y error" consiste en utilizar un valor de (i) , emplear tablas de valor presente para obtener los valores de descuento, efectuar las operaciones aritmeticas y observar el error cometido. A continuacion deberan repetirse las operaciones anteriores con otros valores (i) , hasta que se alcance el valor de (i) , que haga que la suma de los flujos positivos descontados sea igual a la suma de los flujos negativos descontados.

El criterio de aceptacion es muy sencillo, consisten en comparar la Tasa Minima Aceptable de Rendimiento solicitada por el inversionista con la Tasa Interna de Rendimiento (aquella que hace 0)

los flujos de efectivo de manera que si :

TMAR \leq TIR SE ACEPTA

TMAR $>$ TIR SE RECHAZA

Para ilustrar el procedimiento senalado retomaremos el ejercicio 2, resuelto con el metodo de VPN; pero ahora la tasa de interes $i = TIR$

EJEMPLO 2:

Supongase que se ha hecho cierto estudio que tomo en cuenta la posibilidad de invertir en una industria metalmecanica. Se calculo una inversion inicial de \$ 1,000 (miles) con la posibilidad de obtener ganancias como se observa en el cuadro de abajo.

Periodo	0	1	2	3	4	5	Valor Salvamento en el 5o periodo
Flujo de Efectivo (miles)	-1000	260	310	330	400	505	200

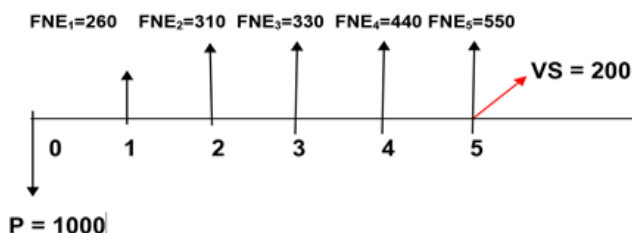
Suponiendo que el inversionista desea obtener una Tasa Minima Aceptable de Rendimiento (TMAR)

del 20 % .

Se debe realizar el proyecto?

SOLUCION:

REALIZA EL DIAGRAMA DE FLUJO DE EFECTIVO CON LA INFORMACION DE LA TABLA



Utiliza la formula de Valor Presente Neto (VPN) pero ahora se utiliza una $i = \text{TIR}$; cuando se tenga que los flujos de efectivo esperados de la inversion igualen a las inversiones realizadas, entonces hemos encontrado la TIR correcta.

$$VPN = VAN = \frac{FNE_1}{(1+\text{TIR})^1} + \frac{FNE_2}{(1+\text{TIR})^2} + \dots + \frac{FNE_n}{(1+\text{TIR})^n} - \left[IIN - \frac{VS}{(1+\text{TIR})^n} \right]$$

$$VPN = VAN = \frac{FNE_1}{(1+0.15)^1} + \frac{FNE_2}{(1+0.15)^2} + \frac{FNE_3}{(1+0.15)^3} + \frac{FNE_4}{(1+0.15)^4} + \frac{FNE_5}{(1+0.15)^5} - \left[IIN - \frac{VS}{(1+0.15)^5} \right]$$

$$VPN = VAN = \frac{260}{(1.15)^1} + \frac{310}{(1.15)^2} + \frac{330}{(1.15)^3} + \frac{400}{(1.15)^4} + \frac{505}{(1.15)^5} - \left[IIN - \frac{200}{(1+0.15)^5} \right]$$

$$VPN = VAN = \frac{260}{1.15} + \frac{310}{1.3225} + \frac{330}{1.5208} + \frac{400}{1.7490} + \frac{505}{2.0113} - \left[IIN - \frac{200}{2.0113} \right]$$

$$VPN = VAN = 226.08 + 234.40 + 216.98 + 228.70 + 251.07 - 1000 + 99.43$$

$$1256.66 - 1000 = 256.66$$

$$256.66 > 0$$

Como $256.66 > 0$

Proponemos otro valor de $i = \text{TIR} = 18\%$

Repitiendo el proceso encontramos que el resultado es:

$$1,158.30 - 1000 = 70.88$$

$$158.30 > 0$$

Como vemos al incrementar la tasa de interes, nos acercamos mas al valor buscado (cero).

Proponemos otro valor de $i = \text{TIR} = 21\%$

$$1,071.29 - 1000 = 71.29$$

$$71.29 > 0$$

Proponemos el valor $i = \text{TIR} = 24\%$

$$994.04 - 1000 = -5.96$$

$$-5.96 < 0$$

Por lo que el valor se encuentra entre 23 y 24 %, para encontrar el valor exacto proponemos un valor de 23.8 %

$$998.91 - 1000 = -1.09$$

comparando a TMAR contra la TIR tenemos que:

20 % < 23.8 % por lo tanto el proyecto se acepta, porque la tasa de ganancia supera la expectativa del inversionista