

Ejemplo 2

Supongamos que para un inversionista la TIO es del 3 % mensual, con esta tasa seleccionar uno de los siguientes proyectos:

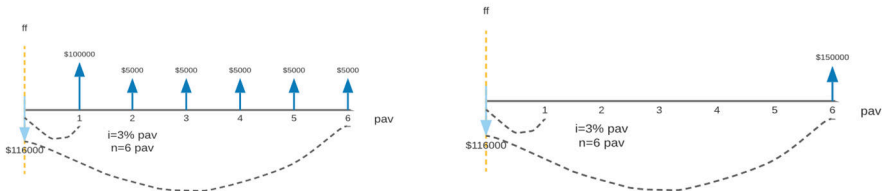
Proyecto A

Requiere de una inversión inicial de \$116 000, producirá un ingreso de \$100000 en el primer año y en cada uno de los años 2 al 6 producirá ingresos de \$5000.

Proyecto B

Requiere de una inversión inicial de \$116 000 y al final del año 6 producirá un ingreso de \$150 000.

Solución:

1. Declaración de variables	
Proyecto A $i = 3\% \text{ pav} = \text{TIO}$ $n = 6 \text{ pav}$ Inversión inicial: \$116000 Ingreso año 1: \$100000 Ingreso año 2 al 6: \$5000	Proyecto B $i = 3\% \text{ pav} = \text{TIO}$ $n = 6 \text{ pav}$ Inversión inicial: \$116000 Ingreso final del año 6: \$150000
2. Diagrama de flujo de caja	
	
3. Declaración de formulas	
Proyecto A y B $VPN = \sum F_n(1+i)^{-n}$ Valor presente neto.	
4. Desarrollo matemático	

Proyecto A

$$V PN(A) = -\$116.000 + \$100.000(1+0.03)^{-1} + \$5000(1 - (1+0.03)^{-5}/0.03)(1+0.03)^{-1} = \$3.318,97$$

Proyecto B

$$V PN(B) = -\$116.000 + \$150.000(1+0.03)^{-6} = \$9.622.64$$

Análisis usando la TIR para escoger el proyecto

Proyecto A

Para calcular la TIR del proyecto A hacemos que el $VPN(A)=0$ dejamos la tasa como incógnita, esto es:

La solución manual requiere que se haga por interpolación y la solución por calculadora es:

$$0 = -\$116.000 + \$100.000(1+i)^{-1} + \$5.000(1+i)^{-2} + \$5.000(1+i)^{-3} + \$5.000(1+i)^{-4} + \$5.000(1+i)^{-5} + \$5.000(1+i)^{-6}$$

Entonces $TIR (A)=4.91\%$

Proyecto B

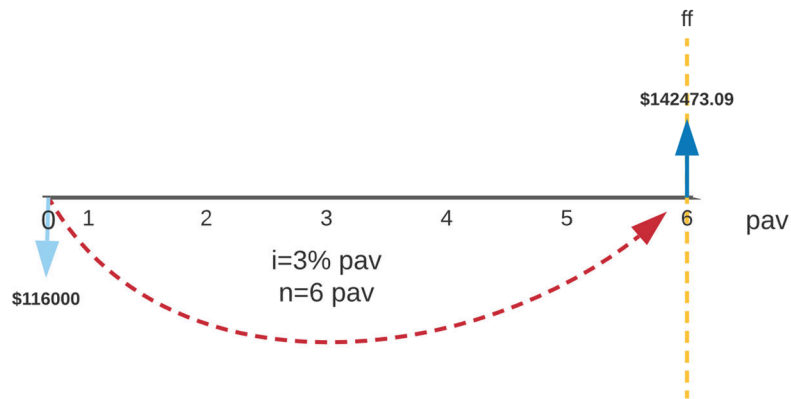
Para calcular la TIR del proyecto B hacemos que el $VPN(B)=0$ y dejamos la tasa como incógnita, esto es:

$$0 = -\$116.000 + \$100.000(1+i)^{-6}$$

Entonces $TIR (B)=4.38\%$

TIR + R

$$\text{Ingresos} = \$100.000(1+0.03)^5 + \$5.000(1+0.03)^5 / -1 \ 0.03 = \$142.473.09$$



Utilizando la fórmula del interés compuesto podemos hallar la tasa del diagrama de flujo anterior así:

$$142.473.09 = 116.000(1+T \text{ IRM})^6$$

De donde se obtiene que:

$$\text{TIRM(A)} = 3.485\% \text{ mensual.}$$

En el proyecto B TIRM es la misma TIR puesto que no ha habido oportunidad para hacer reinversiones, por lo tanto, $\text{TIRM(B)} = 4.38\%$ y se concluye que si $\text{TIRM(B)} > \text{TIRM(A)}$ entonces el proyecto B es mejor que el proyecto A. Esta conclusión concuerda con la decisión que se toma usando el VPN como instrumento de análisis.

El análisis usando el VPN indica que es mejor el proyecto B puesto que $\text{VPN(B)} > \text{VPN(A)}$

El análisis a través de la TIR nos indica que el proyecto A es mejor que el proyecto B puesto que $\text{TIR(A)} > \text{TIR(B)}$

En el proyecto A la inversión de \$116 000 solo dura un mes porque al cabo del mes está reintegrando \$100 000 y en los 5 meses restantes reintegra de a \$5 000 mensuales. En cambio, en el proyecto B la inversión de \$116 000 dura 6 meses, y aunque estuvo colocado el dinero a una tasa menor el resultado final es que la ganancia en pesos de hoy es superior a la que genera el proyecto A.

El problema básicamente consiste en que la TIR solo mide la rentabilidad de los dineros que permanecen invertidos en el proyecto y no toma en cuenta los dineros que son liberados o los toma en cuenta suponiendo que los reinvierte a la misma tasa del proyecto lo cual es un error porque no necesariamente los dineros se reinvierten a la misma tasa del proyecto.

El análisis a través de la TIR nos indica que el proyecto A es mejor que el proyecto B puesto que $TIR(A) > TIR(B)$

Ejemplo 3

Supongamos que hay en estudio dos opciones de inversión: el proyecto A que requiere una inversión inicial de \$20 000 y produce un ingreso de \$3 116 durante 10 períodos y el proyecto B que tiene un costo de \$10 000 y produce un ingreso durante 10 períodos de \$1 628. Con una tasa de oportunidad del 5% determinar cuál es el mejor proyecto.

1. Declaración de variables	
Proyecto A <i>i</i> = 5% pmv = TIO <i>n</i> = 10 pmv Inversión inicial: \$20000 Ingreso por 10 periodos: \$3116	Proyecto B <i>i</i> = 5% pmv = TIO <i>n</i> = 10 pmv Inversión inicial: \$10000 Ingreso por 10 periodos: \$1628
2. Diagrama de flujo de caja	
3. Declaración de formulas	
Proyecto A y B $VPN = \sum F_n(1+i)^{-n}$ Valor presente neto.	
4. Desarrollo matemático	

Evaluando el VPN

$$V PN(A) = -\$20.000 + \$3.116(1 - (1 + 0.05)^{-10} / 0.05) = \$4.060,93$$

$$V PN(B) = -\$10.000 + \$1.628(1 - (1 + 0.05)^{-10} / 0.05) = \$2.570,98$$

Evaluando el TIR

$$TIR(A): TIR(A) = \$20.000 + \$3.116(1 - (1 + i)^{-10} / 0.05) = 0$$

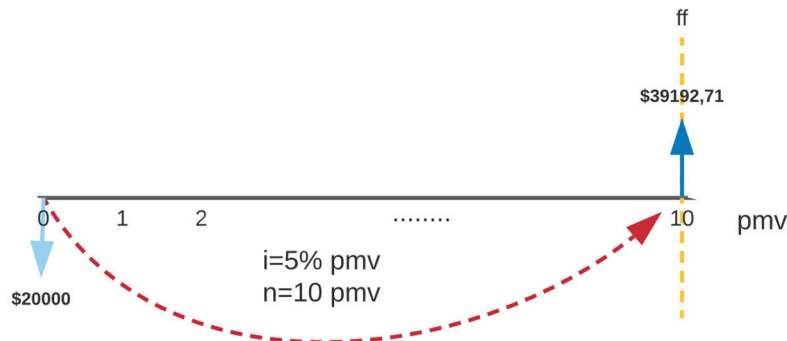
Calculando i por interpolación se tiene que $i = 9\%$

$$TIR(B): TIR(A) = -\$10.000 + \$1.628(1 - (1 + i)^{-10} / 0.05) = 0$$

Evaluando la TIRM TIRM(A):

Trasladamos a valor final la serie de 10 ingresos de \$3.116 y tenemos:

$$\$3.116((1 + 0.05)^{10} - 1 / 0.05) = \$39.192,71 \text{ Ecuación de valor}$$

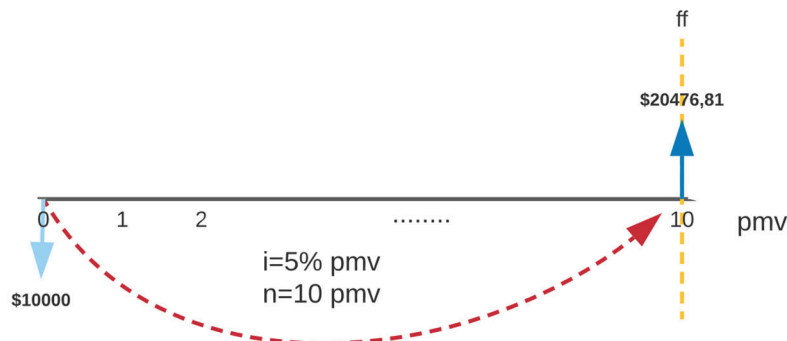


$$\$39.192,71 = \$20.000(1 + i)^{10} \text{ despejando se tiene que:}$$

$$TIRM = i = 6.96\%$$

TIRM(B): Trasladamos a valor final la serie de 10 ingresos de \$1.628 y tenemos:

$$\$1.628((1 + 0.05)^{10} - 1 / 0.05) = \$20.476.81 \text{ Ecuación de valor}$$

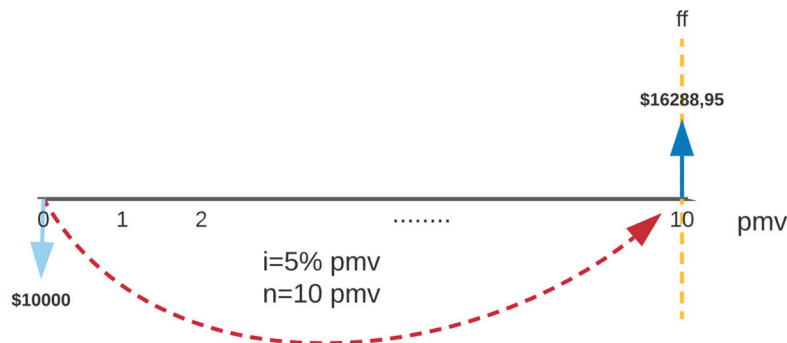


$$\$20.476.81 = \$10.000(1 + i)^{10} \text{ despejando se tiene que: } TIRM = i = 7.43\%$$

Se concluye que TIRM(B) es mejor que TIRM(A) lo cual, como caso excepcional, sigue contradiciendo lo que nos dice el VAN, entonces tenemos que recurrir a la inclusión del proyecto adicional.

Como el proyecto A es más costoso que el proyecto B debemos adicionar al proyecto B el proyecto adicional con inversión inicial de \$10.000 y lo evaluaremos a la tasa del 5%.

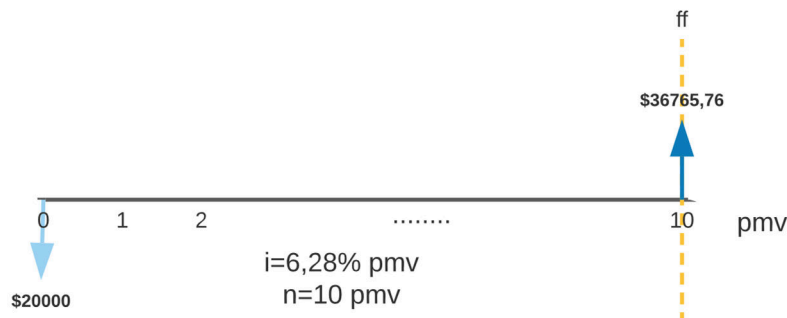
$$\$10.000(1+0.05)^{10} = \$16.288.95$$



Entonces el nuevo proyecto B quedará formado por el proyecto B inicial más el proyecto adicional con el siguiente flujo de caja:

$$\text{Ingresos en el periodo 10} = \$20.476.81 + \$16.288.95 = \$36.765.76$$

$$\text{Costo inicial } \$10.000 + \$10.000 = \$20.000$$



El VPN nos dice que es mejor el proyecto A.

Ahora calculamos la TIR de este nuevo proyecto así: $\$36.765.76 = \$20.000(1+i)^{10}$ al despejar se tiene que $i=6.28\%$ el cual es inferior a la TIR del proyecto A y el ordenamiento que produce la TIR coincide con el ordenamiento que produce el VPN.

Cuando los instrumentos de análisis VPN y TIR producen diferentes resultados es porque se ha cometido un error en la forma de aplicar la TIR. El verdadero ordenamiento es el que produce el

VPN, por esta razón debe calcularse la TIR por diferentes métodos hasta que esté de acuerdo con el ordenamiento del VPN (el valor de la TIRM siempre se encuentra entre la TIR y la tasa de reinversión).