



ESCUELA DE
INGENIERÍA
INDUSTRIAL

Ingeniería Económica

Yovany Arley Erazo Cifuentes
yovany.erazo@correounivalle.edu.co

Criterios de decisión con reinversión

Criterios de decisión con reinversión

Tasa Interna de Retorno Modificada (TIRM)

Recordemos que la principal desventaja de la TIR es que su comportamiento está relacionado con la forma del flujo de efectivo neto del proyecto. Lo aconsejable es emplear este criterio **solo cuando el flujo de efectivo sea convencional**.

Tipo de serie	Signo del flujo neto de efectivo en el periodo							Número de cambios de signo
	0	1	2	3	4	5	6	
Convencional	-	+	+	+	+	+	+	1
Convencional	-	-	-	+	+	+	+	1
No convencional	-	+	+	+	-	-	-	2
No convencional	-	+	-	-	+	+	+	3

Cuando se tiene flujos de efectivo **NO CONVENCIONALES**, se pueden presentar casos donde no exista la TIR o esta tenga múltiples valores

Por lo tanto, para estos casos, **debemos calcular la TIRM**.

Crterios de decisi3n con reinversi3n

Tasa Interna de Retorno Modificada (TIRM)

Es un indicador que **relaciona** la tasa de inter3s de la empresa (característica propia de la empresa) con la tasa de retorno del proyecto (característica propia del proyecto).

Como resultado de la TIRM, **siempre se obtiene un valor intermedio** entre la tasa de inter3s de la empresa (TMR) y la tasa interna de retorno del proyecto (TIR).

$$TMR \leq \text{TIRM} \leq TIR$$

$$TIR \leq \text{TIRM} \leq TMR$$

TIRM = Tasa 3nica de retorno = Verdadera rentabilidad

Criterios de decisión con reinversión

Tasa Interna de Retorno Modificada (TIRM)

Pasos para obtenerla

- Los egresos netos se trasladan al periodo cero (0) usando la tasa de financiamiento. Es decir, se encuentra el valor presente de los egresos (VPE) usando dicha tasa.
- Los ingresos netos se trasladan al periodo final del proyecto usando la tasa de reinversión. Es decir, se encuentra el valor futuro de los ingresos (VFI) usando dicha tasa.
- Vamos a asumir que la tasa de financiamiento y la tasa de reinversión son iguales a la TMR.
- Al nuevo proyecto obtenido con los pasos anteriores se le debe calcular la TIR, la cual se denomina Tasa Interna de Retorno Modificada (TIRM)

Si la $TIRM \geq TMR$, el proyecto es económicamente factible

Criterios de decisión con reinversión

Tasa Interna de Retorno Modificada (TIRM)

Volvamos al Ejemplo 3 de la clase anterior

Determine la rentabilidad de un negocio que presenta los siguientes flujos de dinero en los 3 años de duración del ejercicio. Asuma una TMR igual al 20%.

Año	0	1	2	3
Flujo de efectivo	2000	-500	-8100	6800

$$\text{VPE} = -6042$$

$$\text{VFI} = 10256$$

$$\text{TIRM} = 19.29\% \text{ anual}$$

$$\text{TIRM} \leq \text{TMR}$$

Proyecto **NO** es económicamente factible

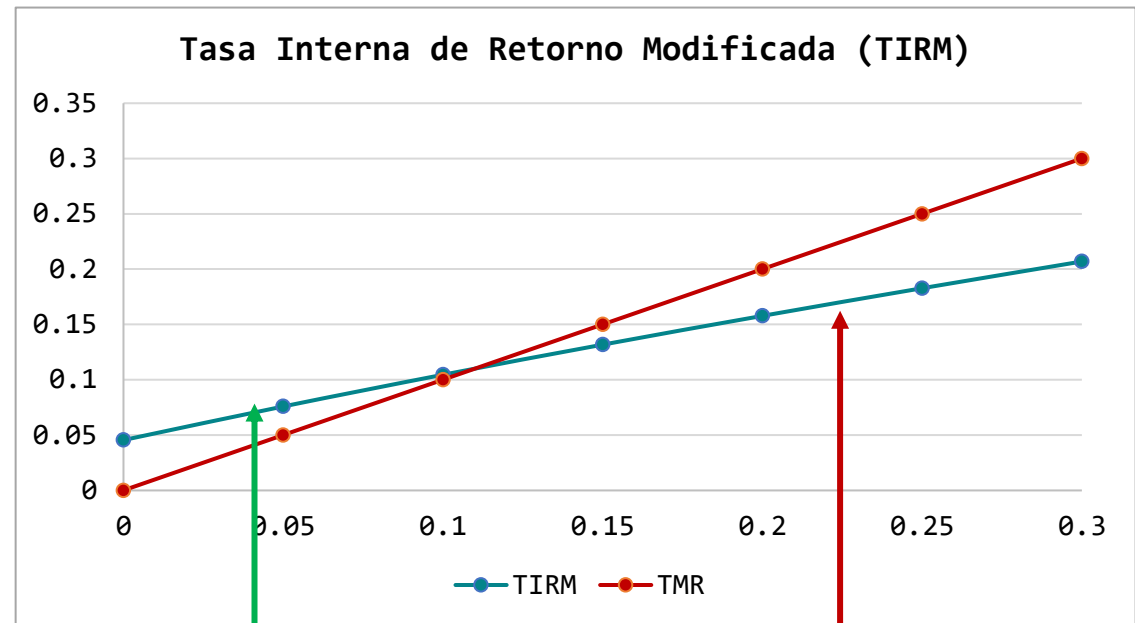
Criterios de decisión con reinversión

Tasa Interna de Retorno Modificada (TIRM)

Periodo	Flujo neto	Flujo Equivalente
0	0.00	-41.56
1	-17.20	0.00
2	-12.60	0.00
3	2.56	0.00
4	-9.78	0.00
5	17.23	0.00
6	17.75	0.00
7	-17.20	0.00
8	43.56	92.09
TMR		10.00%
TIRM		10.46%

Proyecto económicamente factible, pero...

TMR	0.00%	5.00%	10.00%	15.00%	20.00%	25.00%	30.00%
TIRM	4.56%	7.59%	10.46%	13.18%	15.78%	18.28%	20.70%



Aceptación de TIRM

Rechazo de TIRM

Criterios de decisión con reinversión

Valor Futuro de los Flujos de Caja (VFFC)

Calcula la riqueza futura al final del ciclo económico asumiendo que los producidos se reinvierten a una tasa de reinversión.

Vamos a asumir que la tasa de reinversión es igual a la TMR.

$$VFFC_{x,TMR,M} = \sum_{j=0}^n FC_{X(j)}(F/P; TMR; M - j) + \sum_{j=0}^n DNU_{X(j)}(F/P; TMR; M - j)$$

Donde:

M = Periodo de análisis

n = Número de periodos de la alternativa X

$FC_{X(j)}$ = Producidos de la alternativa X durante el periodo j

$DNU_{X(j)}$ = Dinero no utilizado por la alternativa X en el periodo j

$$DNU_{X(j)} = DISP_j - INV_{X(j)}$$

Donde:

$DISP_j$ = Dinero total disponible en el periodo j

$INV_{X(j)}$ = Inversión requerida para el proyecto X en el periodo j

Criterios de decisión con reinversión

Valor Futuro de los Flujos de Caja (VFFC)

Ahora calculamos el VFFC de la alternativa nula

$$VFFC_{nula,TMR,M} = \sum_{j=0}^n DISP_{(j)}(F/P; TMR; M - j)$$

Si el $VFFC_{x,TMR,M} \geq VFFC_{nula,TMR,M}$

La inversión es **económicamente factible**

Criterios de decisión con reinversión

Valor Futuro de los Flujos de Caja (VFFC)

Ejemplo

Una compañía productora está considerando invertir en una máquina empacadora **INDIVIDUAL**.

La compañía tiene un presupuesto de **\$6,000,000**. La inversión inicial requerida es de **\$3,000,000**, lo cual resultaría en ingresos anuales netos por **\$1,200,000** y un valor de mercado al final del **año 6** de **\$1,200,000**.

Asumiendo que los ingresos obtenidos se pueden reinvertir a una tasa del **20% anual** (TMR de la compañía), determine la factibilidad del proyecto usando el criterio del **VFFC**.

Criterios de decisión con reinversión

Valor Futuro de los Flujos de Caja (VFFC)

Solución ejemplo

- Calculamos el VFFC de la alternativa nula:

$$VFFC_{nula} = \$6,000,000(F/P; 20\%; 6) = 17,915,904 \text{ millones}$$

- Ahora, para la alternativa de inversión en la máquina:

Sabemos que el dinero no usado (DNU) en el periodo cero (0) es de \$3,000,000. Además, se debe tener en cuenta los ingresos y el valor de mercado de la máquina en el año 6.

$$VFFC_{máquina} = \$1,200,000(F/A; 20\%; 6) + \$3,000,000(F/P; 20\%; 6) + 1,200,000 = 22,073,856 \text{ millones}$$

$$VFFC_{máquina} \geq VFFC_{nula}$$

La inversión es **económicamente factible**

¿Qué pasaría si el análisis quisiera hacerse con un horizonte de 10 años?

Criterios de decisión con reinversión

Tasa de crecimiento del Patrimonio (TCP)

Calcula el desarrollo del sistema proyecto-inversión medido en porcentaje y sin partir de la base de igualdad de recursos.

Consiste en calcular un valor futuro de los flujos del proyecto (Usando la TMR) sin incluir el dinero no usado (**Valor Futuro Modificado (VFM)**), y, luego, con base en las inversiones, determinar el ritmo de crecimiento del patrimonio (**v**) invertido en el proyecto.

$$VFM_{x,TMR,M} = \sum_{j=0}^n FC_{X(j)}(F/P; TMR; M - j)$$

Si $v \geq TMR$, el proyecto es **económicamente factible**

Criterios de decisión con reinversión

Tasa de crecimiento del Patrimonio (TCP)

La tasa de crecimiento del patrimonio, es el valor de “ v ” que satisface la siguiente ecuación:

$$\sum_{j=0}^n INV_{X(j)}(F/P; v; M-j) = VFM_{x,TMR,M} = \sum_{j=0}^n FC_{X(j)}(F/P; TMR; M-j)$$

Criterios de decisión con reinversión

Tasa de crecimiento del Patrimonio (TCP)

Ejemplo:

Una compañía productora está considerando invertir en una máquina empacadora para su línea económica.

La inversión inicial requerida es de **\$5,250,000**, lo cual resultaría en ingresos anuales netos por **\$1,160,000** y un valor de mercado al final del año 6 de **\$2,000,000**.

Asumiendo que los ingresos obtenidos se pueden reinvertir a una tasa del **20% anual** (TMR de la compañía), determine la factibilidad del proyecto usando el criterio del TCP.

Criterios de decisión con reinversión

Tasa de crecimiento del Patrimonio (TCP)

Solución ejemplo

- Calculamos el VFM de la alternativa a evaluar:

$$VFM_{máquina} = \$1,160,000(F/A; 20\%; 6) + \$2,000,000 = 13,518,707$$

- Ahora, despejamos el valor de " v ":
$$\sum_{j=0}^n INV_{X(j)}(F/P; v; M - j) = VFM_{x,TMR,M}$$

$$5,250,000(F/P; v; M - j) = 13,518,707 \longrightarrow 5,250,000(1 + v)^6 = 13,518,707$$

$$v = 17.07\% \text{ anual}$$

$$TMR \geq v$$

La inversión **NO** es económicamente factible

Evaluación 6