



Universidad de los Andes
Núcleo Universitario Rafael Rangel
Dpto. de Ciencias Económicas, Administrativas y Contables
Área de Finanzas

Finanzas II

Tema 2

Proyectos de Inversión y financiación simples y “no simples”

Prof. Angel Alexander Higuerey Gómez

Email: finanzas.a2013@gmail.com

Página web: <http://webdelprofesor.ula.ve/nucleotrujillo/anahigo/index.html>

La Villa Universitaria, febrero, 2014

Objetivo

- Aplicar las diferentes técnicas de evaluación de proyecto de inversión, tales como: Período de Recuperación, Período de Recuperación Descontado, Valor Actual Neto, Tasa Interna de Retorno y Tasa Interna de Retorno Modificada, a los proyectos “simples” y “no simples” en el supuesto de condiciones de certidumbre .

Contenido

- El problema de la existencia de inversiones con tasa de retorno múltiples o sin ninguna tasa de retorno real.
- Analogías y diferencias entre el criterio del valor presente neto y la tasa interna de retorno.
- El problema de la inconsistencia del criterio de la tasa de retorno.

Proyectos de inversión simples y no simples

- Proyecto de inversión simples: Todos los flujos de caja salvo el inicial son positivos
- Proyecto de inversión no simples: Algún flujo durante la duración del proyecto y posterior al inicial no es positivo.

La TIR y el VAN

- El criterio de la TIR dará el mismo resultado que el del VAN; siempre que el VAN del proyecto sea una función uniformemente decreciente del tipo de descuento.
- A veces se confunde la TIR y el costo de oportunidad del capital, “... debido a que ambas aparecen como tipo de descuento en la formula del VAN” (Brealey y Myers 1996:96).
- Recuerde que la **TIR** es una medida de rentabilidad que va a depender de la cuantía y duración de los flujos de efectivos del proyecto, no así el **costo de oportunidad** del proyecto que es un estándar de rentabilidad para el proyecto que se utiliza para calcular cuanto vale el proyecto; éste se establece en el mercado de capitales, ya que es la tasa esperada de rentabilidad ofrecida por otros activos equivalentes en riesgo al proyecto que está siendo evaluado.

Proyectos de inversión no simples

- Determine la TIR de los proyectos dados a continuación

	Proyecto X	Proyecto Y
Inversión	-400	-1800
Año 1	2000	20000
Año 2	-1750	-20000

TIR del Proyecto X

	Proyecto X	FIVP	VA	FIVP	VA		
Inversión	-400	13,00%		14%			
1	2000	0,8850	1.769,91	0,8772	1.754,39		-0,60
2	-1750	0,7831	-1.370,51	0,7695	-1.346,57		-8,41
3	0	0,6931	0,00	0,6750	0,00		0,0707
4	0	0,6133	0,00	0,5921	0,00	TIR	13,07
		SUMA VA	399,40	SUMA VA	407,82		
		Inversión	-400,00	Inversión	-400,00		
		VAN	-0,60	VAN	7,82		

TIR del Proyecto Y

	Proyecto Y	FIVP	VA	FIVP	VA		
Inversión	-1800	11,00%		12%			
1	20000	0,9009	18.018,02	0,8929	17.857,14		-14,43
2	-20000	0,8116	-16.232,45	0,7972	-15.943,88		-127,70
3	0	0,7312	0,00	0,7118	0,00		0,1130
4	0	0,6587	0,00	0,6355	0,00	TIR	11,11
	\$101,13	SUMA VA	1.785,57	SUMA VA	1.913,27		
		Inversión	-1.800,00	Inversión	-1.800,00		
		VAN	-14,43	VAN	113,27		

Inconvenientes de la TIR

1. La TIR considera igual la situación de préstamo que la de crédito. En una situación de crédito o de préstamo del mismo flujo de efectivo se obtiene la misma TIR; no considerando que cuando se presta dinero se requiere una tasa alta y cuando se solicita crédito se desea la tasa mas baja.
2. Cuando existe mas de un cambio de signo en los flujos de tesorería, es decir, que existen ingresos y egresos en diferentes años, (proyectos de inversión mixtos), generalmente da como resultado dos tasas que hacen que el VAN sea igual a cero, Esto por la regla de los signos de Descartes, puede haber tantas soluciones diferentes para un polinomio como cambios de signo tenga
3. Cuando los proyectos son mutuamente excluyentes, el resultado puede ser engañoso debido a que la TIR está expresada en porcentajes, no dando ninguna importancia al valor absoluto del proyecto; por tanto pueden haber dos proyectos que tengan igual rendimiento pero al comparar los valores absolutos, que son los que le dan mayor valor a la Empresa, se observa una gran diferencia.

Inconvenientes de la TIR

4. Igual confusión puede presentarse cuando los proyectos que se están evaluando, uno tenga corta duración y el otro tenga larga duración; siendo la tasa de descuento alta el proyecto de larga duración será desechado ya que este tendrá una baja rentabilidad y un bajo VAN en contraposición el VAN de proyecto corto es mayor pero tiene una tasa de rentabilidad mayor debido a que su flujo de efectivo acontecen lo mas pronto; todo lo contrario sucede en caso de que la tasa de descuento sea baja, el proyecto largo se escogerá por lo que tendrá el VAN mayor y el proyecto corto tendrá un VAN menor. Recuerde que si “K” aumenta el VAN disminuye; si “K” disminuye el VAN aumentará y como es un denominador exponencial el efecto será múltiple.
5. En caso de que el costo de oportunidad no sea constante, es decir que pueda existir un costo para cada período, el cálculo del TIR se hace complicado, ya que no se conseguiría con quien comparar, o debería calcularse una media temporal de las tasas de descuento de cada período para poder calcular la TIR del proyecto.
6. En caso de que sea importante, tenemos que comparar la TIR del proyecto con la TIR esperada (rentabilidad al vencimiento) ofrecida por un título negociable que tenga un riesgo similar al del proyecto y que ofrezca la misma secuencia de flujos de tesorería del proyecto. Lo que resulta complicado. Por lo tanto es mejor trabajar con el VAN.

Tasa de Interna de Rendimiento Modificada (TIRM)

TIRM

- Es una variante de la TIR
- Aquella tasa de descuento a la cual el valor presente del costo de un proyecto es igual al valor presente de un valor terminal, y donde el valor terminal se obtiene como la suma de los valores futuros de los flujos de entrada de efectivo, calculando su valor compuesto al costo de capital de la empresa

Weston y Brigham, p 660

Cálculo de la TIRM

Valor presente de los Costos = Valor presente del Valor Terminal

$$\sum_{t=1}^n \frac{FSE_t}{(1+k)^t} = \frac{\sum_{T=1}^N FEE_T (1+K)^{n-t}}{(1+TIRM)^n}$$

El término de la izquierda es solamente el VA de las inversiones cuando se descuentan al costo de capital, y la parte superior del término de la derecha es el VF de las entradas de efectivo, en el supuesto de que estos se inviertan al costo de capital.

La TIRM será aquella tasa de descuento que haga que el VA de los VF (calculado anteriormente) sea igual al VA de las salidas de efectivo.

- 
- La TIRM es superior a la TIR ya que considera que los FEN serán reinvertidos a la tasa del costo de capital, mientras que la TIR supone que los FEN serán reinvertidos a la misma TIR.
 - “Puesto que la reinversión al costo de capital es generalmente más correcta, la TIRM es un mejor indicador de la verdadera rentabilidad de un proyecto”
 - Otra ventaja de la TIRM es que resuelve el problema referente a las TIR de naturaleza múltiple.

Weston y Breigham: 662

Ejercicio

- Supóngase los mismos proyectos revisados anteriormente; los resultados serían los siguientes:

Proyecto "A"

Valor Futuro
(FVF)

Período	PROYECTO "A"	VALOR FUTURO	
		K=	10%
0	-15.000		
1	4.000	1,4641	5.856,40
2	4.000	1,3310	5.324,00
3	4.000	1,2100	4.840,00
4	4.000	1,1000	4.400,00
5	4.000	1,0000	4.000,00
		TOT VF	24.420,40

Proyecto "A"

		K	VF	FIVP	VA	VAN
VAN Proyecto	-15.000	10,00%	24.420,40	0,6209	15.163,15	163,15

	-A	K	VF	FIVP	VA	VAN
VAN Proyecto	-15.000	11,00%	24.420,40	0,5935	14.492,32	-507,68

INTERPOLACIÓN

a) Valor Actual al	10%	15.163,15
b) Producto Neto		15.000,00
c) Valor Actual al	11%	14.492,32
d)(a) - (c)		670,83
e)(a) - (b)		163,15
f)(e)/ (d)		0,24320245
TIRM		10,24%

Proyecto "B"

Valor Futuro

Período	PROYECTO "A"	VALOR FUTURO	
		K=	10%
0	-15.000		
1	6.000	1,4641	8.784,60
2	5.000	1,3310	6.655,00
3	4.000	1,2100	4.840,00
4	3.000	1,1000	3.300,00
5	2.000	1,0000	2.000,00
	TOT VF		25.579,60

Proyecto "B"

	-A	K	VF	FIVP	VA	VAN
VAN Proyecto	-15.000	11,00%	25.579,60	0,5935	15.180,25	180,25

	-A	K	VF	FIVP	VA	VAN
VAN Proyecto	-15.000	12,00%	25.579,60	0,5674	14.514,55	-485,45

INTERPOLACIÓN

a) Valor Actual al	11%	15.180,25
b) Producto Neto		15.000,00
c) Valor Actual al	12%	14.514,55
d)(a) - (c)		665,70
e)(a) - (b)		180,25
f)(e)/ (d)		0,270765787
TIRM		11,27%

Decisión

- Si los proyectos fuesen independientes. ¿Cuáles proyectos deben aceptarse? ¿Por qué?
- Si los proyectos fuesen mutuamente excluyentes. ¿Cuáles proyectos deben aceptarse? ¿Por qué?

Perfil del Valor Presente Neto

Perfil del Valor actual Neto

- Es la representación gráfica que

“... relaciona el VAN de un proyecto con la tasa de descuento que haya usado par el cálculo de dicho valor”

Paredes; La inversión en la Empresa;14

Perfil del Valor actual neto

- De acuerdo a todo lo descrito anteriormente la TIR es aquella tasa donde el VAN es igual a cero (o)
- El perfil de VAN no es nada más que representar los valores del VAN a diferentes tasas de descuento en un eje de coordenadas.
- El VAN se ubica en el eje de las “Y” y la tasa de descuento se ubique en el eje de las “X”
- La TIR será aquel punto en donde las “Y” sea igual a cero (por definición) por lo tanto cortarán el eje de las “X”
- Ahora bien, si la tasa de descuento es igual a cero (o) entonces el VAN será el punto en que se corte el eje de las “Y”.

Ejercicio

- Supóngase que la empresa ALTEHICA tiene los siguientes proyectos de inversión

FLUJO DE EFECTIVO	PROYECTO "A"	PROYECTO "B"
Inversión Inicial	-50.000,00	-45.000,00
1	15.000,00	25.000,00
2	15.000,00	15.000,00
3	15.000,00	10.000,00
4	15.000,00	8.000,00
5	15.000,00	8.000,00

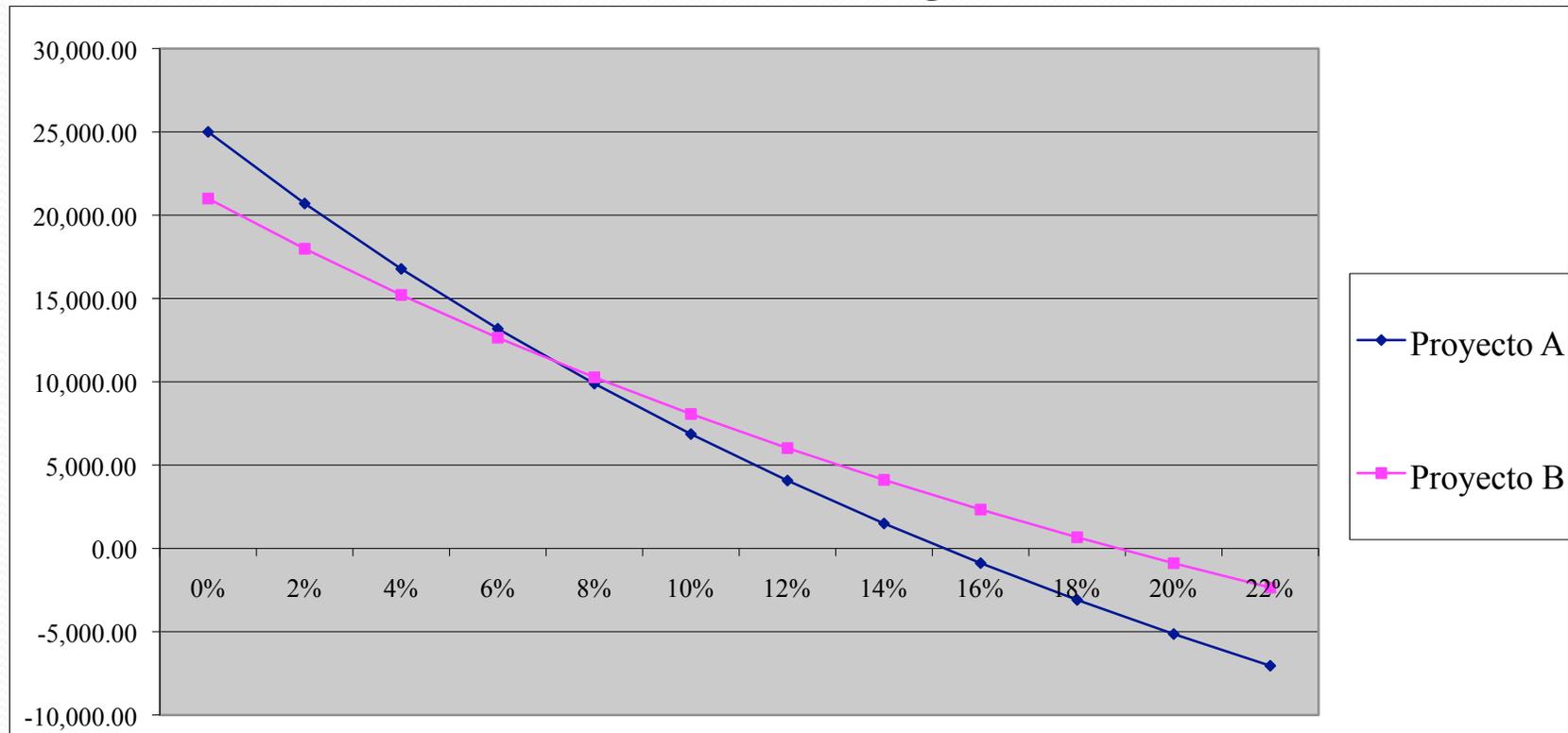
Ejercicio

- Luego se procede a calcular el VAN de los dos proyectos para varias tasas, dentro de estas tenemos al 0%; al costo de capital y a la TIR de cada proyecto, para elaborar el siguiente cuadro y facilitar la elaboración de la gráfica:

Tasa de Descuento	VAN del Proyecto "A"	VAN del Proyecto "B"
0,00%	25.000,00	21.000,00
10,00%	6.861,80	8.068,59
15,24%	0,00	
18,84%		0,00

Ejercicio

- Ya con estos datos se realiza la gráfica



Perfil del Valor actual neto

- En la gráfica se aprecia que al aumentar la tasa de descuento el perfil del VAN de cada proyecto disminuye.
- También se observa que los dos proyectos se entrecruzan, ese punto está representado por 7,14% en ese momento los dos proyectos tienen igual VAN
- A una tasa de descuento menor que 7,14 % el proyecto “A” tiene un mayor VAN
- A una tasa superior a 7,14% el Proyecto “B” tiene un mayor VAN.

Perfil del Valor actual neto

- Cuando los proyectos son independientes no existe ningún problema porque la decisión del VAN y de la TIR siempre conducirán a la misma decisión. Esto se debe porque:
 - El criterio de aceptación de la TIR se fundamenta en el hecho de que el costo de capital sea inferior a la TIR
 - Que siempre que el costo de capital sea inferior a la TIR su VAN será positivo.

- 
- El problema entre el VAN y la TIR surge cuando los dos proyectos son mutuamente excluyentes
 - Observando la grafica del Perfil del VAN se aprecia que si el costo de capital se ubica por arriba de la tasa de corte (7,14%) la situación es la siguiente:
 - $VAN\ "B" > VAN\ "A"$
 - $TIR\ "B" > TIR\ "A"$
 - En este caso el VAN y la TIR conducen a la misma decisión.
 - Pero cuando el costo de capital se ubica por debajo del punto de intersección:
 - $VAN\ "A" > VAN\ "B"$
 - $TIR\ "B" > TIR\ "A"$

- 
- Se aprecia que existe un conflicto entre los dos métodos, ya que mientras el VAN indica que se debe seleccionar el proyecto “A” el método de la TIR indica que se debe seleccionar el proyecto “B”.
 - En este caso ¿cual se debe seleccionar?
 - La lógica dice que el método del VAN será mejor “... puesto que selecciona el proyecto que añadirá una mayor cantidad a la riqueza de los accionistas”

Paredes; La Inversión en la Empresa; 17

Tasa de Retorno sobre el Costo de Fisher

Irving Fisher expone que la tasa de retorno sobre el costo es aquel tipo de tasa que iguala los VAN de dos inversiones.

En el ejemplo anterior esta tasa se ubicaba en 7,14%.

Para que los dos métodos conduzcan a la misma decisión, deben observarse las siguientes condiciones:

- En el primer cuadrante no debe existir ninguna tasa de retorno sobre el costo; es decir que no debe haber ninguna intersección. Condición suficiente pero no necesaria.
- Si existe intersección, y el costo de capital se ubica por encima de la tasa de retorno sobre el costo, el resultado será siempre el mismo.