

INGENIERÍA ECONÓMICA. USM

Profesor Dr. Jaime Marchant García

DEPTO. INDUSTRIAS

EJERCICIOS

CAPÍTULO 9 MÉTODOS BÁSICOS DE EVALUACIÓN

(libro del Profesor 2° Edic. Pag. 339 – 376)

Este ejercicio trata de dos proyectos de inversión mutuamente excluyentes. Horizonte de evaluación 4 años y los flujos que incluyen la depreciación (flujos netos) son los siguientes:

<u>n</u>	<u>Ingr. netos "A"</u>	<u>n</u>	<u>Ingr. netos "B"</u>
0	\$ (40.000)	0	\$ (40.000)
1	\$ 13.000	1	\$ 13.000
2	\$ 13.000	2	\$ 12.000
3	\$ 13.000	3	\$ 12.000
4	\$ 13.000	4	\$ 12.000

Se pide: ¿Cuál es el proyecto más adecuado de acuerdo al método del periodo de recuperación?

Profesor Jaime Marchant García
Ph.D

Proyecto "A"

n	Inq.netos "A"
0	\$ (40.000)
1	\$ 13.000 \$ (27.000)
2	\$ 13.000 (14.000)
3	\$ 13.000 1.000
4	\$ 13.000 12.000

$$PR = 3 + \frac{1.000}{13.000} = 3,08 \text{ años}$$

1 año 12 meses
0,08 año 1 mes

Respuesta: Bajo el criterio del Payback esta primera inversión, se recupera en un periodo de 3 años y un mes.

Proyecto "B"

n	Inq.netos "B"
0	\$ (40.000)
1	\$ 13.000 \$ (27.000)
2	\$ 12.000 (15.000)
3	\$ 12.000 (3.000)
4	\$ 12.000 9.000

$$PR = 3 + \frac{3.000}{12.000} = 3,75 \text{ años}$$

1 año 12 meses
0,75 año 9 meses

Respuesta: Bajo el criterio del Payback esta segunda inversión, proyecto "B" se recupera en un periodo de 3 años y nueve meses.

Por lo tanto bajo el método del Payback la primera inversión, esto es el proyecto "A" es preferible al proyecto "B".

Ejercicio 5.- Una empresa estudia dos proyectos mutuamente excluyentes. Horizonte de evaluación 5 años. La tasa de costo de capital 10%. Los flujos netos son:

n	FF Neto A
0	\$(40.000)
1	\$ 13.000
2	\$ 13.000
3	\$ 13.000
4	\$ 13.000
5	\$ 13.000



n	FF Neto B
0	\$(40.000)
1	\$ 13.000
2	\$ 12.000
3	\$ 12.000
4	\$ 12.000
5	\$ 15.000

Se pide : Determine cual inversión es más adecuada s/VAN

Cálculo del VAN. (Dif. entre V_a (entradas) y V_a (salidas))

$$4.1 \text{ VAN "A"} = \$ 49.280 - \$ 40.000$$

$$\text{VAN "A"} = \$ 9.280$$

$$4.2 \text{ VAN "B"} = \$ 48.261 - \$ 40.000$$

$$\text{VAN "B"} = \$ 8.261$$

5.- Decisión:

Bajo el ranking del VAN el proyecto "A" es preferible al proyecto "B" pues recupera la inversión y genera una mayor riqueza al dueño.

A.- DESARROLLO MATEMÁTICO (TIR A)

$$C_{fo} = \frac{C_{f1}}{(1+irr)^1} + \frac{C_{f2}}{(1+irr)^2} + \frac{C_{f3}}{(1+irr)^3} + \dots + \frac{C_{fn}}{(1+irr)^n}$$

$$40.000 = \frac{13.000}{(1+TIR)^1} + \frac{13.000}{(1+TIR)^2} + \frac{13.000}{(1+TIR)^3} + \frac{13.000}{(1+TIR)^4} + \frac{13.000}{(1+TIR)^5}$$

$$TIR_{(A)} = 18,72\% \text{ anual.}$$

DESARROLLO MATEMÁTICO (TIR B)

$$C_{fo} = \frac{C_{f1}}{(1+irr)^1} + \frac{C_{f2}}{(1+irr)^2} + \frac{C_{f3}}{(1+irr)^3} + \dots + \frac{C_{fn}}{(1+irr)^n}$$

$$40.000 = \frac{13.000}{(1+TIR)^1} + \frac{12.000}{(1+TIR)^2} + \frac{12.000}{(1+TIR)^3} + \frac{12.000}{(1+TIR)^4} + \frac{15.000}{(1+TIR)^5}$$

$$TIR_{(B)} = 17,66\% \text{ anual.}$$

Respuesta: El proyecto más adecuado según la tasa TIR es **“A”** por tener un retorno mayor. Ahora si la tasa de costo de capital fuera un 10% podrían realizarse los dos, sin embargo no es posible pues son proyectos mutuamente excluyentes.

Nota:

- Definición del índice de deseabilidad o razón C/B

$$\text{Razón C/B} = \frac{\text{Valor presente de Ejs. de entradas}}{\text{Inversión Neta}}$$

Profesor Jaime Marchant García
Ph.D

Ejercicio Una empresa está evaluando dos proyectos cuyos flujos se adjuntan. La tasa de descuento, llamada también tasa de costo de oportunidad es un 12%.

Proyecto A	Valores
período	
0	-40.000
1	8.000
2	14.000
3	13.000
4	12.000
5	11.000
6	10.000

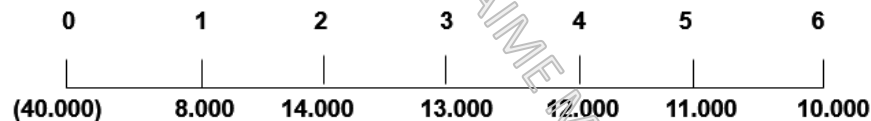
Proyecto B	Valores
período	
0	-20.000
1	7.000
2	13.000
3	12.000

Se pide: Indique cual es el proyecto óptimo según el valor anual equivalente VAE.

DESARROLLO

PROYECTO A

Paso 1: Se determina el valor presente de todos los flujos de entrada más la inversión. Para ello se utiliza una tasa de costo de capital del 12% anual.



$$VAN(A) = UF 6.491$$

UF 6.491 de Ingreso neto

Paso 2: A partir del valor presente de todos los flujos de entrada más la inversión que es de UF 6.491, se determina el PMT (flujo constante) utilizando la misma tasa de costo de capital para el horizonte de evaluación del proyecto en forma independiente.

$$\begin{aligned} VA &= UF 6.491 \\ n &= 6 \\ i &= 12\% \end{aligned}$$



$$PMT(A) = UF 1.579$$

VAE

$$\begin{aligned} VA &= UF 5.155 \\ n &= 3 \\ i &= 12\% \end{aligned}$$



$$PMT(A) = UF 2.146$$

VAE

Profesor Jaime Marchant García
Ph.D

Ejercicio 7.- Una empresa estudia dos proyectos mutuamente excluyentes.
Horizonte de evaluación 4 años. Los flujos netos son:

n	FF Neto A
0	\$(4.500)
1	\$ 500
2	\$ 1.000
3	\$ 3.500
4	\$ 8.500

n	FF Neto B
0	\$(4.500)
1	\$ 2.292
2	\$ 2.292
3	\$ 2.292
4	\$ 2.292

Se pide : A.- Determine el VAN básico de ambos proyectos y decida. Considere una tasa de descuento del 12%.

B.- Determine el VAN ajustado considerando el financiamiento bancario por el 100% de la inversión a una tasa del 10% anual.

Cálculo del cuadro de pago de la deuda.(Francés)

PERIODO	SRk	Ik	Ck	DIV
0	4.500			
1	3.530	450	970	1.420
2	2.463	353	1.067	1.420
3	1.289	246	1.174	1.420
4	-2	129	1.291	1.420



Cálculo del ahorro tributario por los intereses

(ik = 10%)

	1	2	3	4
Intereses	450	353	246	129
Ahorro Impto 25%	113	88	62	32
VA del ahorro	243			

VNA	
Tasa	10% = 0,1
Valor1	B4 = 112,5
Valor2	C4 = 88,25
Valor3	D4 = 61,5
Valor4	E4 = 32,25
	= 243,4396558

VAN ajustado en UF 243 por el impacto del escudo fiscal (Intereses) de ambos proyectos nos lleva a un VAN de \$ 4.880 y \$ 2.705 respectivamente.

Profesor Jaime Marchant Garcia
Ph.D

Ejercicio:

La empresa obtiene un subsidio estatal debido a la externalidad positiva del proyecto, que consiste en un financiamiento por \$ 10.000 que corresponde al 50% (el otro 50% lo financia con fondos propios) a una tasa de interés del 6% anual. Intereses anuales y pago de capital en el 5 año. (Sistema Americano).

Se reitera que la diferencia de tasa de interés del 10% del sistema financiero y 6% del subsidio Estatal, representa un beneficio para el proyecto.

Cálculo del VAN del Ahorro Financiero por el subsidio:

$$\text{VAN}_{\text{ASUB}} = 10.000 + \frac{(600)}{(1 + 0,10)^1} + \frac{(600)}{(1 + 0,10)^2} + \frac{(10.000)}{(1 + 0,10)^5}$$

(Ahorro por subsidio) (6%) (10%) (6% v/s 10%)

$\text{VAN}_{\text{ASUB}} = \$ 8.484$

3.- GRÁFICO CRUCE DE FISCHER – EQUILIBRIO DEL VAN

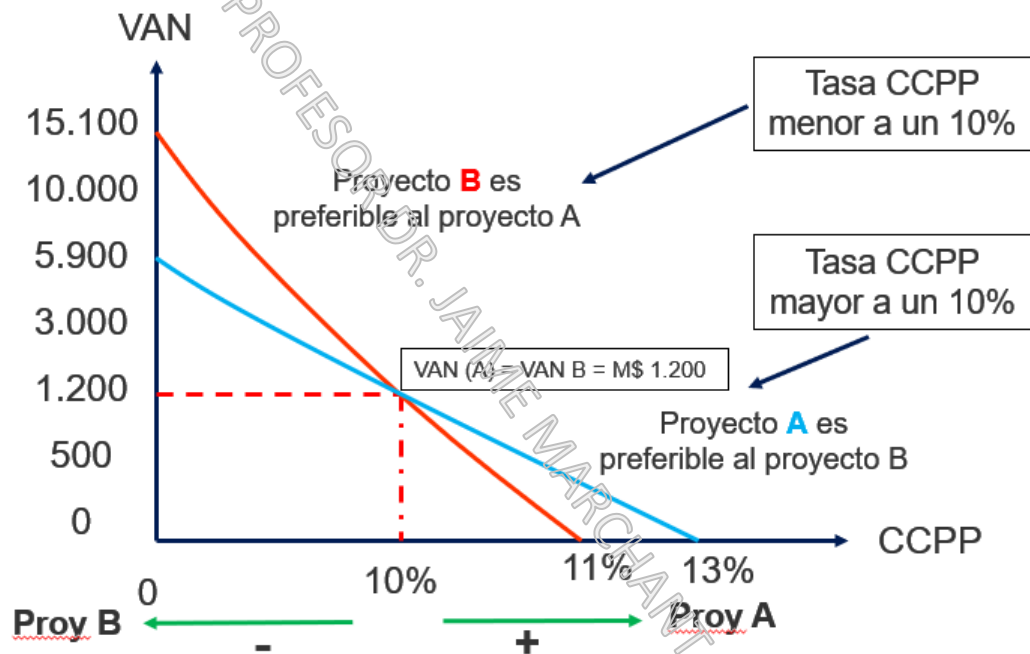
Eje X		Eje Y		Eje Y	
CCPP		VAN A		VAN B	
		-29.654		-90.000	
0	35.544	5.899	105.110	15.110	
2	34.505	4.860	102.039	12.039	
4	33.520	5.875	99.124	9.124	
6	32.583	2.938	96.354	6.354	
8	31.692	2.047	93.720	3.720	
10	30.844	1.200	91.211	1.200	
11	30.434	770	90.000	-	
12	30.036	391	88.821	-1.179	
13	29.654	-	87.667	-2.333	
14	29.264	-381	86.540	-3.460	
16	28.528	-1.117	84.363	-5.637	

Proyecto A	Valores
período	
0	-29.645
1	17.772
2	17.772
VAN (8%)	-2.047
TIR	13,00%

Proyecto B	Valores
período	
0	-90.000
1	52.555
2	52.555
VAN (8%)	-3.719
TIR	11,00%

Profesor Jaime Marchant García
Ph.D

GRÁFICO CRUCE DE FISCHER – EQUILIBRIO DEL VAN



La preferencia del inversionista en función de su tasa de descuento o costo de capital mínimo exigible será por el proyecto A o B no obstante que a priori sabe que el criterio del VAN es averso al riesgo.

En resumen, la tasa de costo de capital es la tasa requerida o tasa mínima esperada por el inversionista y representa una compensación por:

- El costo de oportunidad de los recursos propios,
- La variabilidad del riesgo
- Los gastos financieros o intereses por recursos de terceros.

Análisis de sensibilidad

Situación inicial (BASE)

DETALLE	0	1	2	3	4
INGRESOS					
Ingresos por venta (100%)		40.000	40.000	40.000	40.000
EGRESOS					
Costo Variable (60%.ventas)		24.000	24.000	24.000	24.000
Costos Fijos		5000	5000	5000	5000
Depreciacion edificios		180	360	360	360
Depreciación equipos		1.600	2.560	1.520	960
Uall (EBT)		9.220	8.080	9.120	9.680
Impuestos 40%		3.688	3.232	3.648	3.872
Ingreso Neto		5.532	4.848	5.472	5.808
Depreciación		1.780	2.920	1.880	1.320
Flujo efectivo prov.operación		7.312	7.768	7.352	7.128
Inversión Edificio	(12.000)				
Inversión Equipo	(8.000)				
Incremento Capital de Trab.	(6.000)				
Recup.capital de trabajo					6.000
Valor Residual					10.540
Flujo neto de efectivo	(26.000)	7.312	7.768	7.352	23.668
VAN (Ke = 12%)	6.996				

A partir de los cambios en las tres variables, se calcularon los diferentes VAN para cada variación. Luego se observa cual es la variación más significativa respecto de la situación base.

ANALISIS DE SENSIBILIDAD			
		VALOR PRESENTE NETO	
Desviación respecto del nivel			
Básico (%) :	Unidades Vendidas	Costo Variable	Costo de capital
Menos un 10 %	(2°) - 42% \$ 4.080	\$ 11.369	\$ 8.035
Nivel Básico	\$ 6.996	\$ 6.996	\$ 6.996
Más de un 10%	\$ 9.911	(1°) - 63% \$ 2.622	(3°) - 14% \$ 6.003

Se priorizan las variaciones desde la más sensible a la menos sensible y se concluye.

Análisis de Escenarios

Un primer escenario se puede definir como de mercado. En el se abren tres escenarios, el base, el optimista y el pesimista, como se muestra a continuación:

	Escenario Base:	Escenario optimista	Escenario Pesimista
CUENTAS	VALOR	VALOR	VALOR
Ingresos	375	449	300
Costo Variable	-300	-359	-240
Margen bruto	75	90	60
Costos Fijos	-30	-35	-30
Depreciación	-15	-15	-15
EBIT	30	40	15
Imptos	-15	-20	-8
Resultado neto	15	20	7
Depreciación	15	15	15
Flujo neto	30	35	22
Inversión (n=10 años)	150		
VAN (Iko=10%)	34	66	-15

Análisis de Escenarios con probabilidades

ESCENARIOS	VAN	PROBABILIDAD
Pesimista	-5.761	25%
Probable	6.996	50%
Optimista	23.397	25%

A) Valor monetario esperado

$$\text{VAN} = (5.761) \times 25\% + 6.996 \times 50\% + 23.397 \times 25\% = \$ 7.907$$

B) Desviación estándar de los flujos (Sigma del VAN)

$$\text{Sigma VAN} = \sqrt{(5.761 - 7.907)^2 \times 25\% + (6.996 - 7.907)^2 \times 50\% + (23.397 - 7.907)^2 \times 25\%}$$

$$\text{Sigma VAN} = \sqrt{107.103.542} = \$ 10.349$$

C) Rango del VAN (1 Sigma 68%)

$$\text{Rango del VAN} = 7.907 \pm 10.349$$

$$(2442) \dots\dots 7.907 \dots\dots 18.256$$

D) Coeficiente de variación (CV)

$$\text{CV} = \frac{G (10.349)}{X (7.907)} = 1,30$$

Este valor se deberá comparar con el valor de otro CV promedio del sector industrial o segmento de mercado.

Profesor Jaime Marchant García
Ph.D

Ejercicio. Una empresa estudia los siguientes 4 proyectos. Considere que existe un capital disponible de solo UF 2.000. Una tasa de costo de capital promedio ponderado del 10%. Los proyectos A y B son mutuamente excluyentes. Se pide: ¿Qué proyectos realiza?

PROYECTO	VAN	INVERSIÓN	INDICE RENTABILIDAD	
A	2.080	800	2.080/800	2,60
B	2.800	1.000	2.800/1.000	2,80
C	3.240	1.200	3.240/1.200	2,70
D	3.200	1.000	3.200/1.000	3,20

DESARROLLO

1.- Como los proyectos A y B son mutuamente excluyentes, se elimina el proyecto A por tener un menor IR que B. Por lo tanto, nos quedan decidir un porfolio de los proyectos B,C y D

2.- Ranking (orden) según el índice de rentabilidad

N° ORDEN	PROYECTO	VAN	INVERSIÓN	INDICE RENTABILIDAD	
1	D	3.200	1.000	2.800/1.000	3,20
2	B	2.800	1.000	3.240/1.200	2,80
3	C	3.240	1.200	3.200/1.000	2,70

3.- Se confecciona un cuadro final según el índice de rentabilidad ahora, incorporando una columna de inversión acumulada, a fin de cumplir a la condición presupuestaria al elegir un proyecto determinado.

N° ORDEN	PROYECTO	INVERSIÓN	INVERS. ACUMULADA	
1	D	1.000	1.000	
2	B	1.000	2.000	
3	C	1.200	3.200	NO

Capital disponible de solo UF 2.000

Respta: Se deben realizar los proyectos D y B solamente y descartar por problemas de restricción de capital el proyecto C

FIN

Profesor Jaime Marchant García
Ph.D