

8. INDICADORES DE EVALUACIÓN DE INVERSIONES

1. OBJETIVO

En capítulo anterior vimos como determinar el flujo de caja de un proyecto, que es una estimación de la cantidad de dinero que va a entrar o salir de la caja durante cada período comprendido dentro del horizonte de evaluación del proyecto.

No es tan simple como ingresos menos egresos directos, ya que desde el punto de vista privado, parte de los fondos se pierden en impuestos, y en el caso de evaluación social se puede incurrir en externalidades u otras distorsiones de mercado.

Los indicadores de toma de decisiones son índices que nos ayudan a determinar si un proyecto es o no conveniente para el inversionista, permiten jerarquizar los proyectos en una cartera de inversión, permiten optimizar diversas decisiones del proyecto (ubicación, tecnología, reemplazo de equipos, segmentos de mercado a abordar, período óptimo de abandono del proyecto, estimación de sensibilidad de los beneficios ante variaciones en las variables relevantes, etc.).

Por eso requerimos construir índices respecto de la conveniencia relativa de un proyecto con respecto a otros. Sin embargo, no debemos olvidar que los indicadores de evaluación de inversiones, son herramientas de apoyo a la toma de decisiones, y no es ni debe ser su finalidad sustituirla.

Las variables necesarias para el cálculo de los indicadores son: el flujo de caja (F_t), la tasa de descuento para cada período o costo de oportunidad del capital del (los) dueño(s) del proyecto en la mejor alternativa de igual riesgo (r_t) y el horizonte de evaluación del proyecto (n).

2. VALOR PRESENTE NETO (VPN)

También llamado Valor Actual Neto (VAN), Valor Neto Descontado (VND), Beneficio Neto Actual (BNA) y en varias calculadoras financieras como Net Present Value (NPV), se calcula como:

$$VPN = F_0 + \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{\prod_{k=1}^t (1 + r_k)}$$

El VPN mide la riqueza equivalente que aporta el proyecto medido en dinero del período inicial ($t=0$), sobre la mejor alternativa de uso del capital invertido en un proyecto de igual riesgo (por ahora en este último punto no seremos rigurosos).

El VPN es el excedente que queda para el (los) inversionista(s) después de haber recuperado la inversión y el costo de oportunidad de los recursos destinados.

Maximizar el VPN equivale a maximizar la riqueza del inversionista. Luego, el criterio de decisión es:

$VPN > 0$, conviene hacer el proyecto porque aporta riqueza.

$VPN = 0$, se está indiferente entre hacer o no el proyecto.

$VPN < 0$, no conviene realizarlo, es mejor destinar el capital a su uso alternativo.

Si $F_t = F$ y $r_t = r$ $\forall t \geq 1$, entonces la fórmula del VPN se reduce a:

$$VPN = F_0 + \sum_{t=1}^n \frac{F}{(1+r)^t} = F_0 + F \frac{(1+r)^n - 1}{(1+r)^n r}$$

Donde $[(1+r)^n - 1]/[(1+r)^n r] = 1/\text{FRC}$ (factor de recuperación del capital).

La mayoría de las veces si a un proyecto se le exige una mayor tasa de descuento entonces el VPN disminuye, es decir, la relación entre la tasa de descuento y el VPN se puede representar gráficamente como en la figura 1:

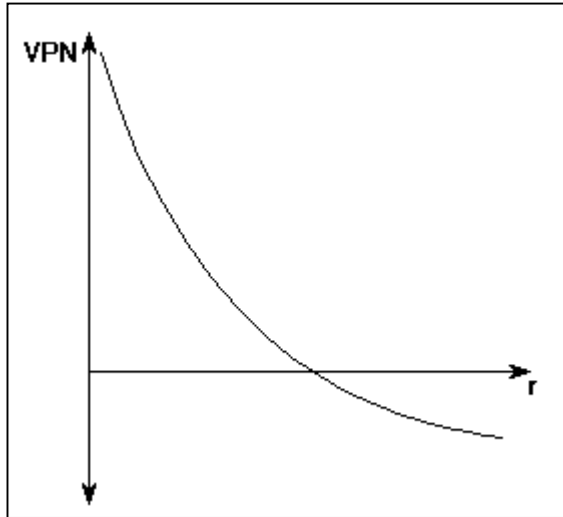


Figura 1

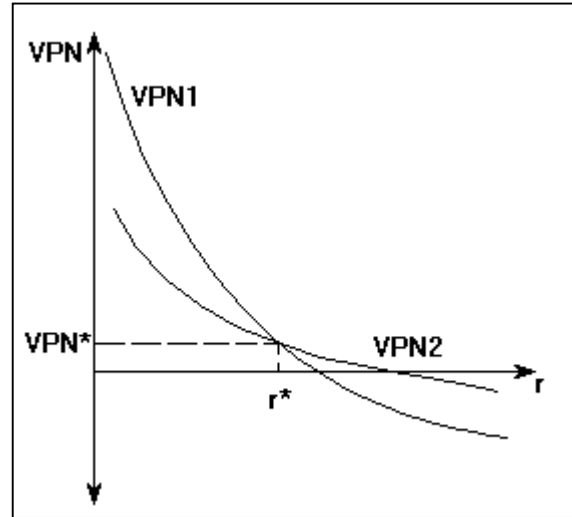


Figura 2

La pendiente de la curva dependerá de la "sensibilidad" de los flujos a la tasa de descuento (r), para flujos "menos sensibles" la pendiente es más suave.

En la figura 2, para la tasa de descuento r^* los proyectos 1 y 2 arrojan el mismo VPN^* , sin embargo, ante variaciones en la tasa de descuento los proyectos no "reaccionan" de igual manera, vemos que el VPN_1 es más sensible a la tasa de descuento. Al punto en que los dos proyectos son indiferentes (poseen igual VPN), se le conoce como intersección de Fischer.

La Figura 3 ilustra el concepto de "sensibilidad" de los flujos a la tasa de descuento, el flujo de caja 1 es más "sensible" que el 2.

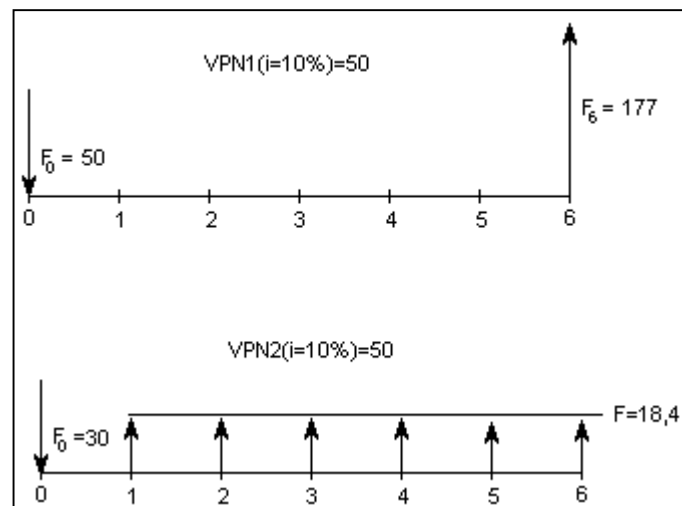


Figura 3

El VPN no sólo nos es útil para determinar cuando conviene hacer o no un proyecto sino que también sirve para elegir entre distintos proyectos alternativos, para ello tenemos que ver cual de ellos tiene un mayor VPN.

Una propiedad interesante y útil que se desprende de la definición del VPN, es que si sumamos dos proyectos separables, el VPN del total será igual a la suma de los VPN.

Variaciones de un proyecto

También el VPN es útil cuando queremos elegir entre un proyecto y una variación de éste. Por ejemplo, cuando una alternativa es “ampliar el tamaño actual” del proyecto, se calcula el VPN marginal (VPN_{Mg}) el que nos indica la diferencia de riqueza entre la situación base y la “ampliada”. Es decir:

$$\begin{aligned}\text{VPN}_{\text{Mg}} &= \text{VPN}_1 - \text{VPN}_2 = F_{01} + \sum_{t=1}^{n1} F_{t1}/(1+r)^t - F_{02} - \sum_{t=1}^{n2} F_{t2}/(1+r)^t \\ &= (F_{01} - F_{02}) + \sum_{t=1}^{n\text{máx}} (F_{t1} - F_{t2})/(1+r)^t\end{aligned}$$

La metodología anterior también es útil para determinar políticas óptimas de selección de ubicación, tecnología y segmentación de mercado del proyecto.

Además, el VPN nos sirve para determinar en que momento nos conviene abandonar definitivamente un proyecto (sin repetición), para esto lo que tenemos que hacer es calcular los VPN para distintos períodos de abandono y elegir aquel que tenga un mayor VPN.

Un punto importante en el cálculo de un VPN es estar usando la tasa de descuento correcta. Como ya dijimos, la tasa de descuento representa la tasa que le exige(n) al capital el(los) dueño(s) del proyecto, la que está determinada por la rentabilidad de la mejor alternativa de igual riesgo, y en esto radica una de las principales debilidades de este indicador.

¿Qué sucede si existen dos o más socios con distintos costos de oportunidad del capital? ¿Cuál es la tasa de descuento del proyecto?. La respuesta es que las tasa de descuento de ambos socios deben ponderarse, proporcional a como se van a repartir los flujos entre ellos. Pero no hay que olvidar que al evaluar para cada socio por separado las tasas de descuento a considerar son las de cada uno, y será esto lo que determine la conveniencia individual del proyecto.

Si bien es cierto que el indicador nos indica que si un proyecto tiene VPN positivo debe hacerse, y que el criterio de ordenamiento debe ser el de maximizar el VPN, no siempre es posible realizar todos los proyectos con VPN positivo. Por ejemplo, si hay restricciones de capital, entonces se buscará obtener el máximo VPN posible por cada peso (u otra unidad monetaria de cuenta) disponible. En ese caso se debe maximizar un indicador llamado IVAN:

$$\text{IVAN} = \text{VPN} / \text{Inversión}$$

que permite maximizar el VPN dada la restricción presupuestaria que tenemos. El criterio de maximizar el IVAN tiene implícito que es posible invertir la fracción que queremos en cada proyecto. Sin embargo cuando tenemos inversiones excluyentes en que no es válido este supuesto, puede ser mejor invertir en dos o más proyectos de menor inversión que entreguen un VPN mayor que el proyecto de mayor IVAN.

Como podemos observar, si el objetivo es maximizar la riqueza de un inversionista, siempre el criterio más aconsejable será el de maximizar el VPN.

Dejamos expuestas tres preguntas para la reflexión del lector: ¿es correcto suponer que el costo de oportunidad de una persona en el tiempo lo podemos conocer y es válido suponer que siempre el mismo?, ¿Es correcto evaluar proyectos distintos a la misma tasa de descuento?, ¿es irrelevante que un proyecto de mayor VPN dure el doble de un proyecto que posee uno menor?

3. TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)

La TIR es un indicador asociado al VPN y por lo tanto requiere la misma información necesaria para calcularla. La TIR es un valor o un conjunto de valores tal que:

$$TIR = \{ TIR / VPN(TIR) = 0 \}$$

Es decir son todas aquellas tasas de descuento constantes que hacen que el VPN del proyecto en cuestión sea cero. O sea, para un proyecto que presenta flujos "simple" (primero negativos y luego positivos) es la tasa de descuento límite entre la aceptación y rechazo de un proyecto.

Representa la rentabilidad media intrínseca del proyecto que se está evaluando. El criterio de decisión es que se deben aceptar los proyectos con $TIR > r$. O sea todos los proyectos cuya tasa de retorno sea mayor que el costo de oportunidad del capital. Como se verá en el capítulo siguiente, la TIR sólo tiene sentido cuando se está evaluando un proyecto puro, es decir, sin financiamiento

Problemas de la TIR

a) Existencia y unicidad

La TIR en el caso general no es un indicador único para cada proyecto. Matemáticamente, las TIRs son las raíces del polinomio que es el VPN (donde la variable del polinomio es $d = 1/[1+r]$ y r la variable asociada a d), como sabemos el Teorema Fundamental del Álgebra nos dice que un polinomio de grado n tiene a lo más n raíces reales y exactamente n raíces complejas. Lamentablemente, el hecho de que la TIR no siempre sea única hace que no sea un indicador tan robusto como el VPN.

El requisito para que la TIR sea única y tenga validez y utilidad como indicador, es que el proyecto sea "simple", es decir, que en sus flujos exista un sólo cambio de signo (en la mayoría de los casos de flujo de caja, el o los primeros flujos son negativos seguidos de flujos positivos) y que la suma de los flujos sea mayor que cero. En ese caso la TIR es única como en las figuras 1 ó 2.

Sin embargo, si hay más de un cambio de signo entonces pueden existir varias raíces reales y el indicador pierde sentido como en la figura 4. O bien, si todos los flujos son positivos se tendrá una TIR infinita, pero que no tiene sentido económico. Situación similar ocurriría si los flujos iniciales son todos positivos y los siguientes negativos, en cuyo caso nos convendría elegir el de menor TIR (Existe algún caso real que presente un perfil de flujos de esta forma?).

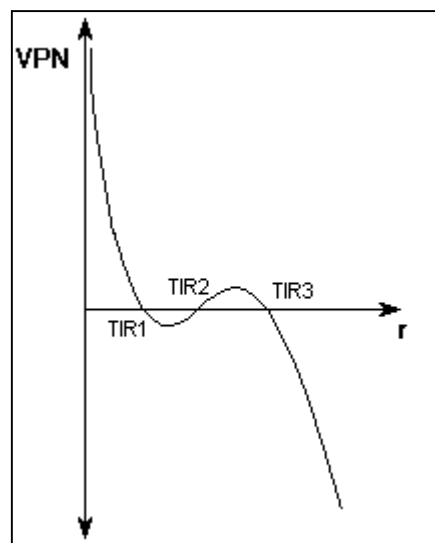


Figura 4

VII. Indicadores de Evaluación de Inversiones

En el caso de una TIR única, ésta se interpreta como la tasa de descuento máxima exigible al proyecto para que este sea aceptado. Sin embargo, aún cumpliéndose las condiciones de existencia y unicidad de la TIR, cuando se jerarquiza proyectos en base a este indicador surgen otros problemas

b) Tamaño de las inversión

Otro problema de la TIR es cuando se está comparando la conveniencia entre dos proyectos de escalas diferentes. Por ejemplo, ¿vender helados con una TIR de 50% es comparable a una central termoeléctrica con 20% de TIR? Claramente no debido a las diferentes escalas de proyectos y montos de inversión involucrados.

b) Intersección de Fischer

Para los casos como el de la figura 2, cada proyecto posee una TIR (A y B). Sin embargo, no podemos inferir qué proyecto es más conveniente, puesto que si la tasa de descuento del inversionista es menor que r^* nos convendrá el proyecto A, y si es mayor B se hace más conveniente.

c) proyectos de distinta vida útil

Como dijimos anteriormente, la TIR representa la rentabilidad media intrínseca de un proyecto, y por tanto, está ligada a su vida útil: "no es lo mismo tener una rentabilidad del 30% por 2 años que una del 30 por 5". Por tanto, en este caso tampoco sirve para comparar la bondad entre diferentes proyectos.

d) Estructura intertemporal de tasas

Cuando existen distintas tasas de interés en el tiempo o si existen distintas tasas (o tipos) de interés para distintos períodos (estructura intertemporal, por ejemplo, si descontamos el flujo 1 a r_1 y el flujo 2 a r_2) ¿Con qué tasa compararemos la TIR?. En este caso debiésemos encontrar una complicada tasa de descuento promedio ponderada.

En resumen, la TIR, aunque exista y sea única, no es un buen indicador para elegir si un proyecto se hace y más inferior si se trata de comparar proyectos.

Veamos algunos ejemplos de estos problemas:

Proyecto	Año 0	Año 1	TIR	VPN(10%)
A	-10.000	15.000	50%	3.636
B	-20.000	28.000	40%	5.455
C	- 5.000	10.000	100%	4.091
D	-20.000	40.000	100%	16.364
E	200	1100	infinita	1.200

Proy.	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	TIR	VPN(10%)
J	-9.000	6.000	5.000	4.000			33%	3.592
K	-9.000	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	27%	4.268

Los ejemplos anteriores nos permiten concluir lo siguiente: el criterio del VPN y de la TIR pueden llevar a decisiones distintas.

En algunos casos es posible superar estos problemas corrigiendo la rentabilidad media que entrega la TIR. En el caso de los proyectos A y B el problema es que las inversiones son distintas, por ello, habría que recalcular la $TIR=50\%$ del proyecto A, considerando que esa rentabilidad se aplica sólo a 10.000, por lo que los restantes 10.000 (para hacerlo comparable a los 20.000) rinden durante ese año el costo de oportunidad de dinero de 10%. De esta forma, la rentabilidad media anual, o TIR corregida, del proyecto A alcanzaría a:

$$TIR_{\text{Proyecto A}}^{\text{ajustada}} = \frac{10.000 * (1 + 0,5) + 10.000 * (1 + 0,1)}{20.000} - 1 = 0,3 = 30\%$$

Al comparar esta TIR ajustada del proyecto A con la del proyecto B, ahora si existe coherencia entre la decisión que recomienda el criterio del VPN y el de la TIR, que en ambos casos sería realizar el proyecto B.

De igual manera, en el caso de los proyectos C y D, la TIR ajustada del proyecto C es:

$$TIR_{\text{Proyecto C}}^{\text{ajustada}} = \frac{5.000 * (1 + 1) + 15.000 * (1 + 0,1)}{20.000} - 1 = 0,325 = 32,5\%$$

Finalmente en el caso de los proyectos J y K, al corregir la rentabilidad de J se encuentra 23% en vez de 33%.

Asociada al VPNMg existe la Tasa Interna de Retorno Marginal (TIRMg), que es la tasa marginal de descuento máxima exigida al proyecto marginal, es decir, es tal que VPNMg=0. Cuando estamos tratando dos proyectos excluyentes la tasa de descuento que iguala los VPN es llamada la tasa de rentabilidad de Fischer que, gráficamente, corresponde a r^* en la figura 2.

En resumen, si el objetivo de una organización o persona es maximizar su utilidad. Si se conocen los flujos ciertos y la tasa de descuento del inversionista, sólo el VPN es el criterio correcto para determinar que proyectos maximizan su riqueza.

Otros criterios aportan información útil, pero no son adecuados por si mismo para tomar decisiones respecto a la conveniencia de efectuar un proyecto.

Si pareciera tan obvio que lo más conveniente es usar es el VPN, ¿porqué un alto porcentaje de inversionistas prefiere seleccionar proyectos de acuerdo a su TIR máxima?.

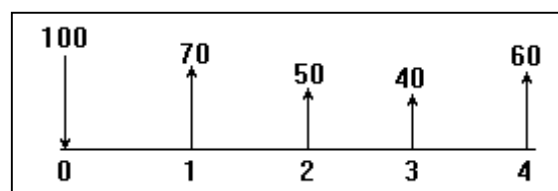
4. PERÍODO DE RECUPERACIÓN DEL CAPITAL (PRC)

También llamado “Payback”, corresponde al primer período en el cual el flujo acumulado (sin descontar) se hace positivo:

$$PRC = \text{Min} \left\{ T / F_0 + \sum_{t=1}^T F_t \geq 0 \right\}$$

Este indicador se interpreta como el tiempo necesario para que el proyecto recupere el capital invertido. No obstante, está implícito que para que sea útil se debe cumplir que $F_t > 0$ para todo $t > PRC$.

Este indicador no permite jerarquizar proyectos en forma eficiente. No nos indica nada respecto del aporte de riqueza que hace el proyecto, ni del costo de oportunidad del capital involucrado. Es un indicador secundario que se utiliza como referencia. Ejemplo: supongamos el siguiente flujo y que $r=10\%$:



El PRC corresponde al periodo 2, ya que a contar de este el flujo acumulado se hace positivo.

Si bien este indicador pareciera ser mucho menos robusto que los anteriores, en la administración de empresas e instituciones parece ser muy considerado. La racionalidad se encuentra en que los gestores que desempeñan su función por periodos definidos o sujetos a resultados, son evaluados por resultados de corto o mediano plazo. Ej.: gerentes, autoridades públicas, etc., ya que permite saber cuando se empezarán a ver los “resultados” del proyecto.

Por ejemplo un alcalde cercano al período de reelección, evitará realizar proyectos de VPN positivo pero que en lo que queda de su mandato se vean sólo costos (romper calles, proyectos educativos), y cuyos beneficios se muestren en períodos lejanos, puesto que en primer lugar él (o su tendencia política) no será reelecto, y por que los beneficios se verán cuando el nuevo alcalde sea uno de sus opositores.

5. ÍNDICE DE RENTABILIDAD (RAZÓN DE BENEFICIO/COSTO)

Es el cuociente entre los ingresos actualizados generados por el proyecto y los gastos actualizados necesarios para su instalación y operación.

$$Razón\ B/C = \frac{\sum_{t=0}^n \frac{B_t}{(1+r)^t}}{\sum_{t=0}^n \frac{C_t}{(1+r)^t}}$$

El problema de este indicador es que maximizarlo no es equivalente a maximizar la riqueza del inversionista. Y depende además de la forma de ordenar los beneficios y costos.

6. RENTABILIDAD CONTABLE MEDIA

Es el cuociente entre las utilidades contables después de impuestos promedio y el valor contable de la inversión.

El problema es que no toma en cuenta el periodo en que se reciben los flujos. Además, los beneficios netos contables no coinciden con los reales.

7. INDICADORES PARA PROYECTOS REPETIBLES

Cuando el inversionista se enfrenta a proyectos de *distinta* vida útil, que son **repetibles** en el tiempo, es decir que presentan un ciclo repetitivo común, el criterio es el mismo, maximizar la riqueza (o sea el VPN). Esto significa calcular el VPN al infinito de esos proyectos u ocupar indicadores “especiales” para esas situaciones que lleguen al mismo resultado que ese VPN al infinito:

a) Beneficio Anual Uniforme Equivalente (BAUE)

Este indicador calcula un flujo constante que actualizado entrega un VPN igual al flujo al cual se calculó el indicador.

$$F_0 + \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1+r)^t} = VPN = \sum_{t=1}^n \frac{BAUE}{(1+r)^t}$$
$$BAUE = \frac{VPN}{\sum_{t=1}^n \frac{1}{(1+r)^t}} = VPN \frac{(1+r)^n r}{(1+r)^n - 1}$$

El BAUE lo que hace es distribuir el VPN en una cuota constante en el período del ciclo, manteniendo el valor actual de los flujos. El criterio es elegir el proyecto de mayor BAUE, que es equivalente a elegir el de mayor VPN a infinito.

b) Costo Anual Uniforme Equivalente (CAUE)

Cuando estamos evaluando un proyecto en que los ingresos no se ven afectados, o los beneficios que producen son los mismos, y sólo existen alternativas de diferente costo e inversión se utiliza el CAUE (*Costo Anual Uniforme Equivalente*), que es lo mismo pero considerando sólo los flujos de costo.

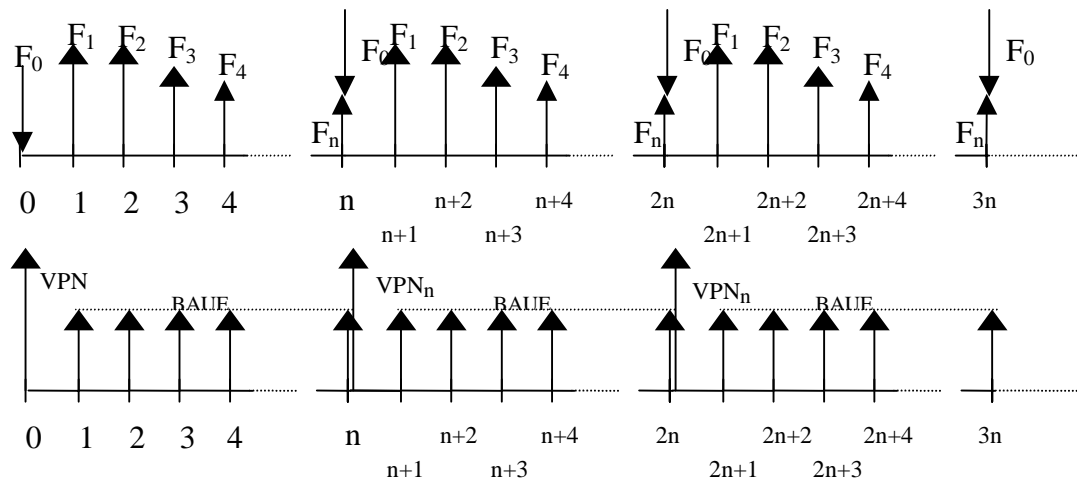
$$CAUE = VPN_{\text{costos}} \frac{(1+r)^n r}{(1+r)^n - 1}$$

Estos indicadores son útiles para reemplazo y proyectos con diferente horizonte, por lo que suponen implícitamente que el proyecto puede repetirse indefinidamente. En este caso lo que se hace es maximizar el BAUE o minimizar el CAUE.

c) VPN al Infinito (VPS)

Este indicador se calcula encontrando el valor presente de cada uno de los VPN de los ciclos que se repiten, o bien de la actualización del BAUE.

Esto lo podemos expresar con la siguiente figura:



Algebraicamente, esto se expresa como:

$$VPS = VPN_{\text{ciclo}} \frac{(1+r)^n}{(1+r)^n - 1} = \frac{BAUE}{r}$$

De esta igualdad se desprende que cuando se maximiza el BAUE (o minimiza el CAUE), lo que en realidad estamos haciendo es maximizar el valor presente neto de un proyecto, pero con un horizonte infinito.

VII. Indicadores de Evaluación de Inversiones

Ejemplo:

Una línea aérea está evaluando la adquisición de aviones para un tramo entre dos ciudades distantes a 8.000 km entre sí. Está evaluando dos aviones, un Boeing y un Airbus. Los datos son los siguientes:

	Boeing	Airbus
Capacidad	140 pasajeros	120 pasajeros
Inversión. Inicial	US\$ 30.000.000	US\$ 40.000.000
Costo Combustible	US\$ 4,5 por km	US\$ 4 por km.
Costo Anual Mantenimiento	US\$ 500.000	US\$ 400.000
Vida Útil	7 años	10 años
Valor Residual	50% de la inversión	30% de la inversión

La demanda por el tramo es de 100 personas diarias en cada dirección y el precio del pasaje en una dirección es de US\$ 600. La tasa de descuento que utiliza la línea aérea para sus proyectos es 14%. Suponga que no existen impuestos.

a) ¿Qué avión le recomienda Ud. comprar a la línea aérea? ¿ Por qué?

Como la compra, uso y venta de los aviones será permanente durante la existencia de la línea aérea, el proyecto será repetible y, por lo tanto, el criterio de maximización de la riqueza es comparar los BAUE o VPN al infinito (VPS) de las alternativas

Boeing	0	1	2	3	4	5	6	7
Ingresos		43.800	43.800	43.800	43.800	43.800	43.800	43.800
Costos								
Combustible		-26.280	-26.280	-26.280	-26.280	-26.280	-26.280	-26.280
Mantenición		-500	-500	-500	-500	-500	-500	-500
Inversión	-30.000							
Valor residual								15.000
Flujo Neto	-30.000	17.020	17.020	17.020	17.020	17.020	17.020	32.020
VPN(14%)=	48.982							
BAUE(14%)=	11.422		VPS=	81.587				

Airbus	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos		43.800	43.800	43.800	43.800	43.800	43.800	43.800	43.800	43.800	43.800
Costos											
Combustible		-23.360	-23.360	-23.360	-23.360	-23.360	-23.360	-23.360	-23.360	-23.360	-23.360
Mantenición		-400	-400	-400	-400	-400	-400	-400	-400	-400	-400
Inversión	-40.000										
Valor residual											12.000
Flujo Neto	-40.000	20.040	20.040	20.040	20.040	20.040	20.040	20.040	20.040	20.040	32.040

VPN(14%)= 67.768

BAUE(14%)= 12.992 VPS= 92.800

VII. Indicadores de Evaluación de Inversiones

Como los aviones Airbus entregan un mayor BAUE son la alternativa recomendada.

El equivocarse en la recomendación hace incurrir a la empresa en un costo de US\$ 11.213.618 (la diferencia entre los VPS).

Como en este caso los ingresos no dependen de las alternativas, podríamos utilizar el indicador Costo Anual Uniforme Equivalente (CAUE). Para ello calculamos el VPN de los costos y encontramos la cuota anual equivalente.

Boeing	0	1	2	3	4	5	6	7
Costos								
Combustible		26.280	26.280	26.280	26.280	26.280	26.280	26.280
Mantenición		500	500	500	500	500	500	500
Inversión	30.000							
Valor residual								-15.000
Flujo Neto	30.000	26.780	26.780	26.780	26.780	26.780	26.780	11.780

VPN Costos= 138.846

CAUE= 32.378

Airbus	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Costos											
Combustible		23.360	23.360	23.360	23.360	23.360	23.360	23.360	23.360	23.360	23.360
Mantenición		400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
Inversión	40.000										
Valor residual											-12.000
Flujo Neto	40.000	23.760	23.760	23.760	23.760	23.760	23.760	23.760	23.760	23.760	11.760

VPN Costos= 160.698

CAUE= 30.808

Vemos que este indicador llega a la misma conclusión, que los aviones Airbus (CAUE=30.808) son más convenientes que los Boeing (CAUE=32.378).

b) Si existe la posibilidad de arrendar los aviones recomendados en a) con mantención incluida a un costo de US\$ 5.000.000, recomienda comprar o arrendar los aviones?

Hay que comprar el CAUE de los egresos de Inversión, mantenimiento y el ingreso del valor residual con el costo del arriendo.

VII. Indicadores de Evaluación de Inversiones

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Inv, Mant. & V. Res.	-40.000	-400	-400	-400	-400	-400	-400	-400	-400	-400	11.600
CAUE(14%)=	-7.448		VPS=	-53.200							

Como el CAUE de los costos relevantes en el caso de compra significa un mayor costo anual que el arriendo de los aviones, se recomienda arrendarlos.

$$VPS = -5.000 - \frac{5.000}{0,14} = -40.714,3$$

El VPS del arriendo es:

La ganancia de pasar de Airbus propios a arrendados es 12.485,7 MUS\$

Los indicadores que hemos visto nos permiten recomendar al tomador de la decisión sobre la conveniencia de realizar un proyecto o no, basado en la estimación del flujo de caja y los costos de oportunidad de los inversionistas, entre ellos, el del dinero.

Adicionalmente, estos indicadores son útiles para la valoración de empresas.

Ejemplo:

Suponga que una empresa tiene el siguiente flujo para un proyecto (en MM\$ de 1998) y que su costo de oportunidad del dinero es 15%.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Flujo de Caja	-1.000	160	240	280	300	310	310	310	310	310	500
VPN(15%)=	394										

El aporte a la riqueza de este proyecto es de 394 MM\$.

Suponga que han transcurrido 5 años, y todo ha ocurrido según lo estimado por el flujo de caja. Una multinacional quiere comprar esta empresa, su costo de oportunidad es de 10%. ¿Cuánto es el valor máximo que está dispuesta a ofrecer?

El valor actual de los flujos desde el año 6 al 10 descontados a una tasa del 10%. Esto tiene por resultado 1.293 MM\$.

Si la empresa ha recibido una oferta de compra igual al resultado anterior. ¿Debería aceptar la oferta?.

Si ya que el valor presente de los flujos futuros descontados al costo de oportunidad del dinero de la empresa es de 1.134 MM\$. El cual es menor al precio que ofrecería la multinacional.

Es decir, los flujos pasados no influyen en nada los precios a los que están dispuestos a comprar y vender las empresas. ¿Por qué? Porque los flujos pasados ya se recibieron, sean estos positivos o negativos, lo que se está transando son los flujos del año 6 al 10 y nada más.

RESUMEN DE INDICADORES Y SU USO

El siguiente es un cuadro resumen comparativo entre los distintos indicadores vistos:

Indicador	Limitaciones de uso	Criterio aceptación	Criterio de selección
VPN	Requiere conocer los flujos y la tasa de descuento	$VPN > 0$	Máximo VPN
TIR	Proyectos simples, sin considerar financiamiento	$TIR > r$	No sirve
PRC	No siempre maximiza el VPN	$PRC < T$	Mínimo PRC
B/C	Los del VPN, y no equivale a maximizar la riqueza	$B/C > 1$	Max B/C
Rent. Contable Media RCM	Sólo si no se conocen flujos reales de la empresa ni su tasa de descuento	$RCM > 1$	Maximizar RCM
BAUE	Comparar proyectos repetibles a infinito y de distinta vida útil		Max BAUE
CAUE	Es idéntico al BAUE, pero supone igualdad en los beneficios		Min CAUE
$VPS = BAUE/r$	Es el VPN llevado al infinito, y por tanto posee sus mismas limitaciones		