

OTRA MANERA DE OBTENER Y ENTENDER EL VALOR PRESENTE NETO DE UN PROYECTO

Diego Fernando Manotas Duque

*Profesor Escuela de Ingeniería Industrial y Estadística Universidad del Valle, Colombia.
Contacto: manotas@pino.univalle.edu.co*

Resumen

Aunque para la gran mayoría de los analistas financieros el criterio de decisión económico conocido como valor presente neto (VPN) resulta intuitivo, la experiencia docente me ha mostrado que para los administradores, directivos y quienes finalmente toman las decisiones de inversión, este criterio no necesariamente es fácil de interpretar.

El VPN mide la riqueza que un proyecto es capaz de generarle a la empresa. La definición básica del VPN es ampliamente conocida y discutida en la literatura, sin embargo es curioso observar como los administradores al analizar sus decisiones de inversión prefieren criterios como la tasa interna de retorno, la cual en muchas ocasiones utilizan sin el debido cuidado en situaciones en las cuales el patrón de flujo de caja que se analiza podría generar por ejemplo múltiples tasas internas de retorno. Algunos se atreven a interpretar esos múltiples resultados y hasta recomiendan la inversión a partir de interpretaciones generalmente 3erróneas. Por este motivo, en este artículo se pretende presentar de nuevo al VPN como el criterio de decisión más simple e intuitivo para analizar cualquier tipo de inversión. Para ello se hará uso de una lógica de obtención que sugiere la consideración de procesos de reinversión de los flujos que un proyecto es capaz de generar.

Palabras claves: Valor presente neto, tasa interna de retorno, valor futuro de flujos de caja.

Abstract

Although the economic decision criterion Net Present Value (NPV) results intuitive to most financial analysts, experience shows that managers and decision-making people have a hard time understanding it.

NPV measures economic wealth of a project in the organization. The basic definition of NPV is well known in the literature, even though it is curious to see that managers prefer other criteria such as Internal Rate of Return (IRR). In many opportunities, the use of this criterion presents some problems such as multiple return rates in projects that have non conventional cash flow patterns. Some authors attempt to interpret these multiple issues and recommend the investment with mistaken interpretations. This paper presents again the NPV as the most intuitive and simple economic decision criterion to analyze any kind of investment project. The paper proposes a logic generated including the reinvestment of the project's cash flow.

Key Words: Net presente value, internal return rate future cash flow.

1. Introducción

El análisis económico de decisiones de inversión o financiación constituye un campo de conocimiento con un nivel de madurez bastante importante en el ámbito de las finanzas corporativas. A lo largo de su desarrollo, se ha discutido en forma frecuente sobre la utilización de diversos criterios de decisión al momento de evaluar los impactos económicos de las diferentes decisiones que se deben adoptar. Al respecto, Kelleher y MacCormack (2005) llaman la atención sobre la aparente inclinación de los directores financieros en torno al uso de la tasa interna de retorno como criterio de decisión y selección principal. En el mismo trabajo, los autores advierten sobre las dificultades que pueden presentarse al utilizar la tasa interna de retorno como criterio de decisión básico, sin considerar las particularidades propias en torno al patrón de flujo de fondos de un proyecto. En la misma línea de discusión Sarmiento (2003), analiza el método de la tasa interna de retorno ponderada a la luz de diferentes perfiles de flujo no convencionales y de esta forma valida de forma explícita los supuestos del valor presente neto como criterio decisorio. Posteriormente en Varela (2003), se presenta una crítica a algunos de los argumentos presentados por Sarmiento, en particular los relacionados con las deficiencias de la tasa interna de retorno como criterio de selección de proyectos, en consideración a la necesidad de realizar análisis marginal para comparar alternativas de inversión. Al respecto, Varela (2003) argumenta que los supuestos básicos de la tasa interna de retorno y el valor presente neto son los mismos y que la realización de un análisis marginal es una condición necesaria al comparar alternativas de inversión sea cual fuere el criterio. Sin embargo, el mismo autor reconoce ciertas ventajas por facilidad de aplicación del valor

presente neto en el análisis de alternativas complementarias e independientes.

El presente artículo hará referencia al criterio de valor presente neto y se intentará una explicación que a juicio del autor resulta más intuitiva, ya que considera explícitamente el proceso de reinversión propio del criterio conocido como valor futuro de flujos de caja (Varela, 1997).

Si se considera el patrón de flujo de fondos ilustrado en la figura 1, para un proyecto cualquiera, el valor presente neto del mismo se define como:

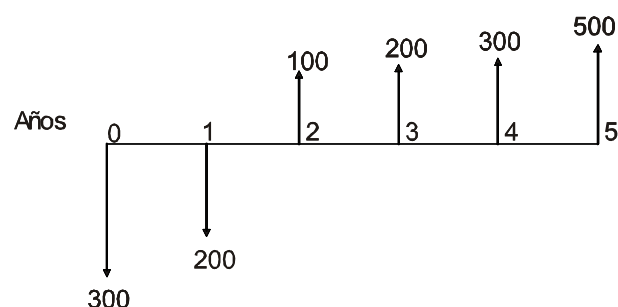


Figura 1. Flujo de Caja del Proyecto

De acuerdo con esto, el VPN del proyecto se presenta como el valor presente de la utilidad económica producida por el proyecto. La utilidad económica, se podría definir como la utilidad obtenida por encima del rendimiento mínimo exigido a la inversión, el cual se obtiene a partir de la estimación del costo de capital de proyecto.

Teniendo en cuenta los argumentos hasta aquí presentados y haciendo uso del criterio de decisión conocido como valor futuro de los flujos de caja, se puede obtener mediante un sencillo cálculo que el VPN de un proyecto es igual al valor presente de la diferencia entre el valor futuro de flujo de caja del proyecto y el valor futuro de la alternativa nula,

$$VPN(i^*) = \frac{100}{(1+10\%)^2} + \frac{200}{(1+10\%)^3} + \frac{300}{(1+10\%)^4} + \frac{500}{(1+10\%)^5} - \frac{200}{(1+10\%)} - 300 = 266.45$$

D9	=VNA(\$D\$7:D5:H5)+C5						
A	B	C	D	E	F	G	H
	Periodo	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
	Flujo	-300	-200	100	200	300	500
	Tasa mínima de retorno	10%					
	Valor presente neto (VPN)	\$ 266.45					

Figura 2. Valor presente neto del proyecto

Teniendo en cuenta el resultado obtenido, la conclusión es que el proyecto considerado es viable, puesto que generaría una riqueza de \$266.45 para el inversionista. Lo anterior teniendo en cuenta la tasa mínima de rentabilidad exigida por el inversionista y la certeza de ocurrencia de los flujos de caja proyectados.

En el ejemplo presentado se asume que la tasa mínima de retorno del inversionista frente a este proyecto se ha establecido en un 10% anual. Si se calculara la tasa interna de retorno de este proyecto se concluiría de igual forma que el proyecto es viable, ya que la tasa interna de retorno del proyecto sería superior a la tasa mínima de retorno establecida. No obstante, esta aparente obviedad de los resultados, para el común de las personas no resulta claro que después de invertir \$300 al inicio del proyecto y \$200 en el primer año, la riqueza del proyecto sea tan solo de \$266.45. Por este motivo sería interesante analizar otra manera de asimilar el concepto que subyace detrás del VPN.

	=TIR(C5:H5)						
	B	C	D	E	F	G	H
	Periodo	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
	Flujo	-300	-200	100	200	300	500
	Tasa mínima de retorno	10%					
	Valor presente neto (VPN)	\$ 266.45					
	Tasa interna de retorno	24.46%					

Figura 3. Tasa interna de retorno del proyecto

2. El valor presente neto visto como la utilidad económica del proyecto

Vélez Pareja (2006), presenta un excelente ejemplo que apoya el proceso de interpretación del VPN

como criterio de decisión fundamental. Consideremos el siguiente proyecto de inversión: Invertir hoy \$1000 para obtener en un año \$1500. La tasa mínima de retorno del inversionista es del 30%.

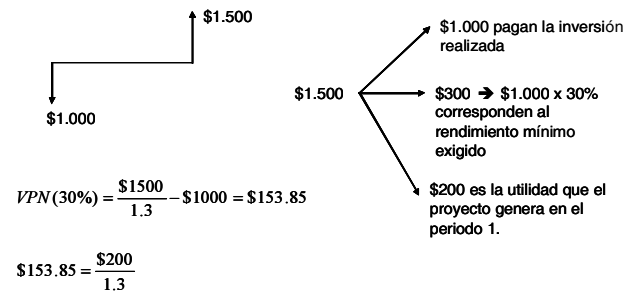


Figura 4. Interpretación del VPN de un proyecto (Fuente: Decisiones de Inversión Ignacio Vélez Pareja).

De acuerdo con esto, el VPN del proyecto se presenta como el valor presente de la utilidad económica producida por el proyecto. La utilidad económica, se podría definir como la utilidad obtenida por encima del rendimiento mínimo exigido a la inversión, el cual se obtiene a partir de las estimación del costo de capital de proyecto.

Teniendo en cuenta los argumentos hasta aquí presentados y haciendo uso del criterio de decisión conocido como valor futuro de los flujos de caja, se puede obtener mediante un sencillo cálculo que el VPN de un proyecto es igual al valor presente de la diferencia entre el valor futuro de flujo de caja del proyecto y el valor futuro de la alternativa nula, es decir el valor futuro del dinero no utilizado en el proyecto.

Consideremos el proyecto presentado en la figura 5.

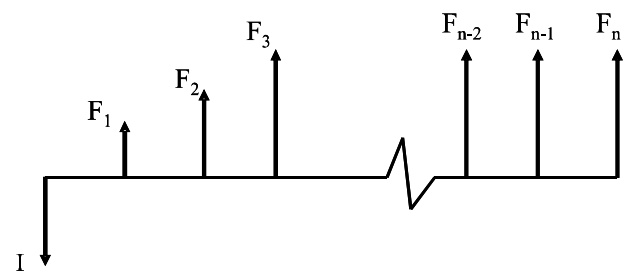


Figura 5. Perfil de flujo de fondos de un proyecto de inversión

Calculemos el valor futuro de flujo de caja del proyecto (VFFC)¹:

$$VFFC_{(i)} = F_1(1+i)^{n-1} + F_2(1+i)^{n-2} + F_3(1+i)^{n-3} + \dots + F_{n-2}(1+i)^2 + F_{n-1}(1+i) + F_n \quad (1)$$

Calculado el VFFC del proyecto, el paso siguiente es determinar el valor futuro de flujo de caja de la llamada alternativa nula, es decir, el dinero que se acumularía al final del periodo si se asume que el dinero no invertido en el proyecto se colocará a rendir a la tasa mínima de retorno, es decir, bajo esta opción se asume que el proyecto no se realizaría y en su lugar se invertiría el dinero destinado para la inversión.

$$VFFC_{(Nula)} = I(1+i)^n \quad (2)$$

Si se calcula la diferencia entre el valor futuro de flujo de caja del proyecto (1) y el valor futuro de flujo de caja de la alternativa nula (2), se estaría determinando la riqueza marginal que el proyecto estaría generando para un inversionista, por encima de lo que se generaría si este no realiza el proyecto y a cambio invierte en alternativas que rentan la tasa mínima de retorno.

$$VFFC_{(i)} - VFFC_{(Nula)} = F_1(1+i)^{n-1} + F_2(1+i)^{n-2} + F_3(1+i)^{n-3} + \dots + F_{n-2}(1+i)^2 + F_{n-1}(1+i) + F_n - I(1+i)^n \quad (3)$$

Dado que $VFFC_{(i)} - VFFC_{(Nula)}$ se encuentra ubicado al final del proyecto, se procederá a determinar el valor presente de esta expresión, con el fin de estimar el valor actual de la riqueza marginal que el proyecto es capaz de generarle a un inversionista.

$$\frac{F_1(1+i)^{n-1} + F_2(1+i)^{n-2} + F_3(1+i)^{n-3} + \dots + F_{n-2}(1+i)^2 + F_{n-1}(1+i) + F_n - I(1+i)^n}{(1+i)^n} =$$

$$\frac{F_1(1+i)^{n-1}}{(1+i)^n} + \frac{F_2(1+i)^{n-2}}{(1+i)^n} + \frac{F_3(1+i)^{n-3}}{(1+i)^n} + \dots + \frac{F_{n-2}(1+i)^2}{(1+i)^n} + \frac{F_{n-1}(1+i)}{(1+i)^n} + \frac{F_n}{(1+i)^n} - \frac{I(1+i)^n}{(1+i)^n}$$

$$\frac{F_1}{(1+i)} + \frac{F_2}{(1+i)^2} + \frac{F_3}{(1+i)^3} + \dots + F_{n-2}(1+i)^{2-n} + F_{n-1}(1+i)^{1-n} + F_n(1+i)^{-n} - I$$

$$= VPN_{(i)} = VP(Ingresos) - VP(Egresos)$$

Más allá de la sencillez matemática de esta demostración lo interesante es la fuerza interpretativa del concepto. Un proyecto será viable, siempre y cuando la riqueza futura que el proyecto es capaz de generar, medida mediante el valor futuro de flujos de caja, sea mayor que el valor futuro que se

obtendría si se asume que el dinero destinado al proyecto no se invierte en él y en consecuencia se coloca en alternativas que rinden la tasa mínima de retorno. Conservando la intuición de esta idea, se puede definir el valor presente neto de un proyecto como el valor presente de esta riqueza marginal

¹ El valor futuro de flujo de caja de un proyecto (VFFC) se define como el valor que se obtendría al final del proyecto si se asume que todos los flujos que el proyecto genera se reinvierten a la tasa mínima de retorno i

generada al final del periodo del proyecto. En otras palabras es el valor presente de la diferencia entre hacer el proyecto y no hacerlo (opción nula).

En la figura 6 se puede observar el resultado obtenido para el valor futuro de flujos de caja del

ejemplo presentado en la figura 3. En el ejemplo, se ilustran los argumentos presentados, para demostrar que el valor presente neto de un proyecto se puede obtener a partir del valor presente de la diferencia entre el valor futuro de flujo de caja del proyecto y el valor futuro de la opción nula.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1									
2	Periodo	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5		
3	Flujo	-300	-200	100	200	300	500		
4									
5									Valor futuro de
6									los flujos de caja
7									
8									Valor futuro
9									alternativa nula
10	VPN								Utilidad
11									económica

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1									
2	Periodo	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5		
3	Flujo	-300.00	-200.00	100.00	200.00	300.00	500.00		
4									
5									Valor futuro de
6									los flujos de caja
7									
8									Valor futuro
9									alternativa nula
10	VPN								Utilidad
11									económica

Figura 6 . Valor Futuro de Flujos de Caja

3. Conclusiones

- Por su simplicidad matemática, el VPN de un proyecto es probablemente el criterio de decisión más importante para evaluar un proyecto de inversión.
- Por su naturaleza matemática, el VPN permite su utilización como mecanismo de comparación y clasificación de alternativas.
- Algunos autores han tratado de desvirtuar el criterio del VPN, afirmando que el análisis mediante este método no captura la flexibilidad futura que los administradores pueden tener en un proyecto para alterar los resultados del

mismo. Por este motivo, se concluye que el método tradicional de análisis debe ser reemplazado por el análisis de las opciones reales del proyecto. Sin embargo, la lógica de opciones reales supone que las opciones del proyecto son adicionales al VPN del mismo. Además, el análisis de opciones reales, soporta su valoración en las ideas de descuento de flujos propias del VPN.

- El valor presente neto de un proyecto puede interpretarse como la verdadera utilidad o riqueza económica del proyecto, ya que considera la riqueza marginal que se obtendría si se asume la comparación entre la situación con proyecto y sin proyecto.

- Después de revisar los diferentes argumentos utilizados como soporte del presente trabajo, queda claro que a pesar de la madurez de los criterios de decisión utilizados en la evaluación de proyectos de inversión y financiación existen todavía algunos aspectos de sumo interés por explorar. Por ejemplo, se hace necesario conciliar los criterios básicos de decisión como TIR, VPN o TIR ponderada con las métricas de evaluación de desempeño financiero como retorno sobre capital, retorno sobre activos y valor económico agregado.

4. Referencias Bibliográficas

1. BLANK, Leland y TARQUIN, Anthony. (2006) Ingeniería Económica. 6 edición. McGraw Hill. México.
2. DANIELSON, Marris. (2005) The Capital Budgeting Decisions of Small Businesses. Presentado en: 2005 Financial Management Association Meeting. Chicago.
3. GRAHAM, John y CAMPBELL, Harvey. (2002) How do CFOs Make Capital Budgeting and Capital Structure Decisions. Journal of Applied Corporate Finance. Vol 15, No 1.
4. KELLEHER, John y MACCORMACK, Justin J. Cuidado con la TIR (2005). Trend Management. Volumen 7 No 1. Diciembre 2004 – Enero 2005. Santiago de Chile.
5. MANOTAS DUQUE, Diego (2003). Notas de Clase Curso Análisis Económico de Decisiones. Escuela de Ingeniería Industrial y Estadística. Universidad del Valle. Cali.
6. RIGGS, James, BEDWORTH, David y RANDHAWA, Sabah. (2002). Ingeniería Económica. Alfaomega. México.
7. SARMIENTO, Julio Alejandro. (2003). Metodología para el Cálculo de la Tasa Interna de Retorno Ponderada de Alternativas con Flujos no Convencionales. Cuadernos de Administración. Volumen 16 No 25. Enero – Junio de 2003.
8. VARELA, Rodrigo. (1997) Evaluación Económica de Proyectos de Inversión. Grupo Editorial Iberoamérica. Bogotá.
9. VARELA, Rodrigo. (2003). La Decisión de Inversiones y sus Complejidades: Una Crítica al Artículo de Julio Sarmiento “Metodología para el Cálculo de la Tasa Interna de Retorno Ponderada de Alternativas con Flujos no Convencionales”. Cuadernos de Administración. Volumen 16 No 26. Julio – Diciembre de 2003.
10. VELEZ PAREJA, Ignacio. (2006). Decisiones de Inversión para la Valoración Financiera de Proyectos y Empresas. 5 edición. Centro Editorial Javeriano. Bogotá.
11. VELEZ PAREJA, Ignacio y THAM, Joseph. (2004). Principles of Cash Valuation Decisiones de Inversión para la Valoración. Elsevier. EEUU.