

Auxiliar 5: Optimización de proyectos.

1.- Control 2 Primavera 2007

Parte I

El Ministerio de Obras Públicas ha venido evaluando desde el año 2000 la posibilidad de licitar la construcción de un aeropuerto bajo la modalidad de concesión de obra pública.. Luego de realizar los estudios correspondientes, se tiene que para su construcción, se requiere una inversión inicial de 500 millones. Los beneficios de este son crecientes e independientes de la fecha de inicio del proyecto. La tasa de descuento relevante para la evaluación es de 10% anual.

a) Estudios preliminares realizados el año 2000 estimaban que para este proyecto, el beneficio del primer año es igual a 30 millones y crecerá a una tasa compuesta anual de 4%. Donde $t = 0$ corresponde a 2000. Determine el momento óptimo de inicio del proyecto.

Por tanto, $I_0 = 500$ millones, $r = 10\%$ $\square I_0 \cdot r = 50$

$50 = 30 \cdot (1.04)^{t-1} \square 50/30 = (1.04)^{t-1} \square (1.04)^{t-1} = 1.67$

Aplicando logaritmos, $(t-1) \cdot \ln(1.04) = \ln(1.67) \square t = 13.075 + 1 \square t = 14$

El momento óptimo es el año 2014.

b) Posteriormente, en vista de que el tráfico aéreo se ha visto incrementado en los últimos años, el MOP decidió el año 2006 retomar el proyecto y contratar un nuevo estudio, el cual estima que los beneficios netos pueden expresarse por la siguiente función: $BN_t = 18 + 2t_2$ (millones) En este nuevo escenario, determine el momento óptimo de inicio del proyecto.

Por lo tanto, $50 = 18 + 2t_2 \square 2t_2 = 50 - 18 = 32 \square t_2 = 32/2 = 16 \square t = 4$

Conviene comenzar el año 2010.

c) Suponga que la respuesta a la parte b) arrojó que al año 2006, aún no era conveniente ejecutar el proyecto. Sin embargo en vista de la necesidad y los beneficios sociales asociados, el MOP se ha planteado la alternativa de incorporar un subsidio del Estado que haga viable su ejecución este año 2007. ¿Cuál sería el monto del subsidio a entregar?. Hint: Suponga que el subsidio corresponde a una cuota fija que pagará el Estado cada año de la concesión.

$50 = 18 + S + 2t_2$ tal que $t=1$ (dado que la evaluación se realiza el año 2006)

Reemplazando $t=1$, se tiene que, $S = 50 - 18 - 2 = 30$ millones

d) Lamentablemente, el Ministerio de Hacienda ha descartado la alternativa de autorizar el pago de un subsidio para este proyecto. Ante esto, ¿cuál es la duración mínima que debiera tener la concesión para que el proyecto sea atractivo a los inversionistas privados? Hint: Utilice la función de beneficios netos calculada el año 2006. El plazo máximo de la concesión no podrá ser superior a 15 años.

Año (calendario)	Año (correlativo)	F_t	$(1+r)^t$	$\frac{F_t}{(1+r)^t}$	$\sum \frac{F_t}{(1+r)^t}$	VPN
2007	0	-500				
2008	1	20	1,100	18,182	18,18	(\$481,82)
2009	2	26	1,210	21,488	39,67	(\$460,33)
2010	3	36	1,331	27,047	66,72	(\$433,28)
2011	4	50	1,464	34,151	100,87	(\$399,13)
2012	5	68	1,611	42,223	143,09	(\$356,91)
2013	6	90	1,772	50,803	193,89	(\$306,11)
2014	7	116	1,949	59,526	253,42	(\$246,58)
2015	8	146	2,144	68,110	321,53	(\$178,47)
2016	9	180	2,358	76,338	397,87	(\$102,13)
2017	10	218	2,594	84,048	481,92	(\$18,08)
2018	11	260	2,853	91,128	573,04	\$73,04
2019	12	306	3,138	97,501	670,54	\$170,54
2020	13	356	3,452	103,121	773,67	\$273,67
2021	14	410	3,797	107,966	881,63	\$381,63
2022	15	468	4,177	112,035	993,67	\$493,67

Parte II

1.-Para un determinado proceso se requiere comprar una máquina. Después de consultar en el mercado, se elaboraron las siguientes alternativas:

	Alternativa 1	Alternativa 2
Costo inicial	50.000.000	60.000.000
Costo de mantenimiento anual	3.000.000	500.000
Valor residual	5.000.000	18.000.000
Vida útil	10 años	10 años

Si la tasa de descuento anual es del 28%. Responda las siguientes preguntas:

a) ¿Cuál alternativa debe elegirse?

b) ¿Cómo cambia su respuesta si la vida útil de la alternativa 1 es de 3 años y para la alternativa 2 de 4 años?

En el siguiente cuadro se presentan los resultados de un negocio forestal. Si se liquida la inversión en el período indicado, se obtienen los indicadores de rentabilidad respectivos:

Período	2 años	4 años	6 años	8 años	10 años
VAN	220	410	550	630	590
TIR	14,0%	17,0%	23,0%	22,0%	18,5%
TIR marginal		25,0%	22,6%	21,0%	16,5%

Suponga que la tasa de descuento relevante para este negocio es del 10% anual, Responda las

siguientes preguntas de manera clara y concisa.

c) Si el inversionista estará en el negocio forestal sólo una vez y luego cambiará de giro, ¿en qué año le conviene liquidar la inversión?

Dado que el inversionista permanecerá solo una vez en el negocio y desea maximizar su riqueza, entonces buscará obtener el mayor VPN asociado, o equivalentemente cuando la TIR Marginal es equivalente al costo de oportunidad alternativo (r , tasa de descuento). En este caso, como no se conoce la tasa de descuento bianual basta con mirar los valores del VAN para saber en que período es conveniente liquidar la inversión. En ese caso, el máximo valor del VAN= 630 está asociado a la alternativa de liquidar el negocio forestal a los 8 años.

d) Si el inversionista estará en el negocio forestal permanentemente, ¿en qué año le conviene liquidar la inversión?

En caso de que un inversionista quiera estar en el negocio de forma permanente, los criterios a emplear son BAUE (o CAUE según sea el caso) ó TIR marginal igual a TIR. En este caso se entregan los valores de las TIR marginal para las diferentes alternativas. El criterio en éste caso nos indica que el momento óptimo de liquidación de la plantación es a los 6 años, ya que es el momento en el cual TIR máxima (23%) se iguala (en rigor es el valor más cercano) a la TIR Marginal.

Otra forma, calculando el BAUE, la tasa es 10% anual, sin embargo los periodos son bianuales, por eso $(1+10\%)^2 - 1$ da la tasa "bianual" de 1,21 (21%) El máximo el año 8, coincide con el VAN máximo y a la vez con que la TIR Marginal es igual a la tasa de descuento (21%)

Calculando los BAUE a tasa del 21% da

Tasa Periodo	Anual 10,0%	bianual 21%		BAUE(10%)	BAUE(21%)
	VAN	TIR			
2	220	14,0%		126,76	145,75
4	410	17,0%	25,0%	129,34	161,39
6	550	23,0%	22,5%	126,28	169,51
8	630	22,0%	21,0%	118,09	169,10
10	590	18,0%	16,0%	96,02	145,53

e) Si el inversionista pudiera comprar en cualquier año la plantación y venderla al año siguiente. ¿En qué año debería comprar y vender?. ¿Es posible que exista esta oportunidad de comprar y vender al año siguiente?

Primero, resulta evidente que no debería existir la posibilidad de comprar el bosque y venderlo al período siguiente y que esta maniobra permitiese ganar dinero. La única forma en que ésta alternativa de compra y venta es factible, es que la persona que vende desee estar de manera permanente en el negocio, y el comprador desee estar una única vez en el mismo. En ese caso, la venta del negocio se realizará en el período en que le es conveniente al vendedor (calculado bajo el supuesto de proyectos repetibles, BAUE, CAUE o criterio de TIR marginal) y el comprador lo venderá en su mejor alternativa de rentabilidad para un negocio ha ser realizado una única vez (VPN o TIR). En este caso, el vendedor venderá el bosque al período 6 en un valor igual al VPN (o VAN) que esperaba obtener (550) y el comprador, lo venderá en la mejor alternativa posterior a ésta fecha, que resulta ser venderlo en el período 8 (630), obteniendo una ganancia de 80 por el negocio. Para calcular la rentabilidad del comprador tenemos que:

$$VPN_6 = \frac{VPN_8}{(1 + TIR)^2} \rightarrow TIR = \left(\frac{VPN_8}{VPN_6} \right)^{\frac{1}{2}} - 1 = \left(\frac{630}{550} \right)^{\frac{1}{2}} - 1 = 7,026\%$$

2.- Control 2 Otoño 2006.

- a) Si estamos evaluando la realización de 2 proyectos independientes, la utilización de los criterios VAN y la razón Beneficio-Costo nos conducirá a la misma decisión.

Verdadero. Ya que como son independientes es necesario evaluar si son convenientes cada uno por sí sólo y ambos criterios nos entregan esta información puesto que si el VAN es mayor que cero, la Razón B/C será mayor que uno. Si se tratara de una comparación, para ver cual es mejor, la Razón Beneficio Costo, no sirve, ya que mide la relación que existe entre los beneficios y los costos, y esta relación puede cambiar si se modifica la clasificación de los costos y/o los beneficios.

- b) Un proyecto que presenta un VAN igual a cero no debe implementarse ya que no genera utilidades al inversionista.

Falso. Un proyecto con VAN= 0 no significa que la utilidad sea igual cero, sino que reporta la misma utilidad de la mejor alternativa. Por lo tanto, cubre exactamente el costo de oportunidad.

- c) Aunque la TIR exceda a la tasa de descuento, el VAN del proyecto podría ser negativo.

Para un proyecto “bien comportado” esta afirmación será siempre Falsa. Si el proyecto es “mal comportado” por ejemplo los flujos negativos al final de su vida útil esta afirmación podría ser verdadera. Ya que la TIR es una tasa de rendimiento interna del proyecto, independiente del costo de oportunidad. Un proyecto cuyos flujos negativos están al final de su vida útil tendrá un VAN < 0 a tasas menores que la TIR.

- d) Un ordenamiento de proyectos de acuerdo al criterio de la TIR coincide exactamente con el proporcionado por el criterio del IVAN cuando estamos en presencia de razonamiento de capital.

Falso, la TIR ordenará los proyectos de acuerdo a su rentabilidad interna, en cambio el indicador IVAN, lo hará de acuerdo al cociente entre el VAN, que depende del costo de oportunidad de la inversión, y la inversión. Los ordenamientos no necesariamente serán iguales.

- e) El indicador BAUE (o CAUE) nos servirá como indicador para evaluar un proyecto cuando éstos tengan distinta vida útil y los proyectos no se puedan repetir.

Falso, ambos indicadores nos permitirán comparar proyectos repetibles a infinito y con distinta vida útil.

