



Universidad Nacional de Cuyo  
Facultad de Ciencias Económicas

# **Evaluación privada de proyectos**

**Coloma Ferrá  
Claudia Botteon**

Mendoza, 2007

Capítulo I: Introducción a la evaluación de proyectos .....	13
A. Concepto de proyecto .....	14
B. La evaluación económica de proyectos .....	14
C. Pasos a seguir para evaluar un proyecto .....	15
D. Punto de vista a partir del cual se hace la evaluación .....	16
E. Ciclo de vida de un proyecto .....	17
Capítulo II: Elementos de matemática financiera para la evaluación de proyectos .....	21
A. Valor del dinero en el tiempo .....	21
B. Modalidades de colocación del dinero y tasas de interés .....	22
1. Modalidades de colocación del dinero: interés simple y compuesto .....	23
a) Modalidad de colocación a interés simple .....	23
b) Modalidad de colocación a interés compuesto .....	25
2. Relación entre la tasa nominal anual y la tasa efectiva anual .....	28
C. Valor actual y valor futuro .....	31
1. Valor futuro de una suma de dinero presente .....	31
2. Valor actual o valor presente de una suma de dinero futura .....	34
3. Valor presente de una serie de sumas futuras de dinero diferentes entre sí .....	36
4. Valor actual de un plan de cuotas iguales y uniformemente distribuidas .....	36
a) Valor actual de un plan de anualidades .....	37
b) Valor actual de un plan de perpetuidades .....	44
5. Valor actual de un plan de cuotas crecientes o decrecientes a una tasa constante .....	46
D. Sistemas alternativos de devolución de un préstamo .....	49
1. Sistema francés .....	49
a) Intereses pagados e intereses devengados .....	50
b) Valor de la deuda .....	57
2. Sistema alemán .....	59
3. Sistema americano .....	61
E. Ejercicios .....	62
Capítulo III: Costo de oportunidad y flujos de beneficios y costos .....	65
A. Identificación, cuantificación y valoración de los beneficios y costos atribuibles a un proyecto .....	66
1. Identificación .....	66
2. Cuantificación y valoración .....	69
B. Costo de oportunidad .....	70
1. Factores productivos propios .....	71
2. Factores productivos ajenos .....	74
C. Flujos para la toma de decisiones .....	77
1. Determinación de la alternativa de pago más conveniente, cuando existen dos opciones .....	79
2. Determinación de la alternativa de pago más conveniente, cuando existen tres opciones .....	82

3. Determinación de la mejor alternativa de compra. Utilización de la tasa pactada y de la tasa de descuento .....	85
4. Determinación de la conveniencia de crear una empresa .....	87
5. Adopción de decisiones en una empresa en marcha .....	97
6. Factores productivos propios: algunos casos más complejos de determinación del costo de oportunidad .....	102
7. Selección entre factores productivos alternativos a utilizar en el proyecto .....	107
8. Determinación del valor de una empresa .....	109
9. Determinación del curso de acción más conveniente, cuando las alternativas son de distinta duración .....	112
10. Optimización de la situación sin proyecto que se realiza para evitar la sobreestimación de los beneficios del proyecto .....	115
11. La importancia de elegir la periodicidad adecuada .....	120
D. Ejercicios .....	123
Capítulo IV: Impuestos y préstamos en la evaluación de proyectos .....	131
A. Impuesto a las ganancias y préstamos .....	132
1. Determinación de la conveniencia de contratar un préstamo .....	134
a) El inversor no paga impuesto a las ganancias .....	134
b) El inversor paga impuesto a las ganancias .....	136
2. Análisis de las diferentes formas de financiación de la inversión de un proyecto .....	142
a) El inversor no paga impuesto a las ganancias en la situación sin proyecto .....	143
b) El inversor paga el impuesto a las ganancias en las situaciones sin y con proyecto .....	153
B. Impuestos al valor agregado y sobre los ingresos brutos .....	159
C. Ejercicios .....	164
Capítulo V: Indicadores de rentabilidad .....	167
A. Valor actual neto (VAN) .....	168
1. Definición, significado y regla de decisión .....	168
2. Ventajas y limitaciones .....	171
3. Relación entre el valor actual neto y la tasa de descuento .....	172
B. Valor periódico equivalente (VPE) .....	176
1. Definición, significado y regla de decisión .....	176
2. Ventajas y limitaciones .....	177
C. Tasa interna de retorno (TIR) .....	179
1. Definición, significado y regla de decisión .....	179
2. Forma de cálculo .....	180
3. Otros aspectos relevantes de la tasa interna de retorno .....	184
4. Ventaja y limitaciones .....	188
D. Relación beneficio/costo .....	199
1. Definición, significado y regla de decisión .....	199
2. Ventaja y limitaciones .....	199
E. Período de recuperación de la inversión (PRI) .....	202
1. Definición, significado y regla de decisión .....	202
2. Forma de cálculo .....	203
3. Ventajas y limitaciones .....	205
F. Costo periódico equivalente (CPE) .....	205
1. Definición, significado y regla de decisión .....	205
2. Forma de cálculo .....	207
3. Ventajas y limitaciones .....	209
4. Relación entre el costo periódico equivalente y la tasa de descuento .....	210

5. Aplicación del costo periódico equivalente en diversas situaciones .....	211
G. Costo medio (CMe) .....	218
1. Definición, significado y regla de decisión .....	218
2. Forma de cálculo .....	219
3. Ventaja y limitaciones .....	226
4. Relación con el concepto de costo medio utilizado en Microeconomía .....	227
5. Aplicaciones del costo medio en diversas situaciones .....	233
H. Ejercicios .....	239
Capítulo VI: Inversión en capital de trabajo .....	243
A. Concepto de inversión en capital de trabajo .....	243
B. Determinación de la inversión en capital de trabajo .....	246
C. Otros métodos utilizados y sus limitaciones .....	259
1. Método contable .....	261
2. Método del período de desfase .....	265
3. Método del déficit acumulado máximo .....	269
4. Comentarios acerca de la aplicación de estos métodos .....	270
D. Ejercicios .....	270
Capítulo VII: La evaluación de proyectos en contextos inflacionarios .....	273
A. Tasa nominal y tasa real de interés .....	274
B. Impacto de la inflación en el flujo de beneficios y costos .....	275
C. Efectos del financiamiento .....	283
1. Sistema francés .....	284
2. Sistema alemán .....	285
3. Sistema americano .....	286
D. Ejercicios .....	287
Capítulo VIII: Optimización de proyectos .....	291
A. Momento óptimo de inicio de la fase de inversión de un proyecto .....	291
1. Los beneficios netos operativos crecen sólo en función del tiempo calendario .....	293
a) La duración de los bienes de inversión es infinita .....	294
b) La duración de los bienes de inversión es finita .....	302
2. Los beneficios netos operativos crecen en función de la edad del proyecto .....	308
3. Los beneficios netos operativos son constantes a través del tiempo, pero la tasa de descuento es decreciente .....	312
B. Tamaño óptimo de la inversión .....	314
C. Momento óptimo de liquidación de una inversión y ciclo óptimo de duración de una inversión y/o producción .....	325
D. Ejercicios .....	336
Capítulo IX: Ordenamiento de proyectos .....	343
A. Conceptos preliminares .....	343
B. Ordenamiento cuando no existe racionamiento de fondos para invertir .....	346
1. Proyectos independientes .....	346
2. Proyectos mutuamente excluyentes .....	346
3. Proyectos sustitutos o complementarios .....	347
4. Proyectos de propósitos múltiples .....	348
C. Ordenamiento cuando existe racionamiento de fondos para invertir .....	349
1. Proyectos independientes .....	350
a) Índice del valor actual neto (IVAN) .....	351
b) Tasa imputada de retorno del primer año ( $\rho_1$ ) .....	351
c) Ordenamiento según los distintos indicadores .....	353

2. Proyectos relacionados .....	357
D. Ejercicios .....	358
Capítulo X: Consideración del riesgo en la evaluación de proyectos .....	361
A. Riesgos asegurable .....	362
B. Evaluación determinística de proyectos .....	362
C. Métodos que no consideran la probabilidad de ocurrencia de cada evento .....	363
1. Determinación de las variables críticas .....	363
a) Elasticidad del VAN .....	364
b) Variabilidad de la variable .....	365
c) Indicador de variable crítica .....	366
d) Aplicación .....	370
2. Punto de nivelación .....	371
3. Análisis de sensibilidad .....	373
4. Análisis de escenarios .....	378
D. Métodos que consideran la probabilidad de ocurrencia de cada evento .....	378
1. Distribución de probabilidades de cada beneficio neto .....	379
2. Simulación con el modelo Monte Carlo .....	383
E. Ejercicios .....	388
Anexo A: Funciones financieras del programa Microsoft Excel .....	391
1. Valor actual de una serie de pagos iguales y uniformemente distribuidos .....	391
2. Cuota de un préstamo pactado con sistema francés .....	392
3. Intereses contenidos en una cuota vencida determinada con el sistema francés .....	393
4. Valor actual neto de una serie de sumas futuras de dinero diferentes entre sí .....	394
5. Tasa interna de retorno .....	395
Anexo B: Tablas financieras .....	397
Anexo C: Relación entre el valor actual neto y la tasa de descuento en el caso de proyectos convencionales .....	401
Anexo D: Números índices. Tasa de inflación. Valores nominales y valores reales .....	403
1. Números índices .....	403
2. Índices de precios y tasa de inflación .....	404
3. Valores corrientes o nominales y valores reales o constantes .....	405
Anexo E: Desarrollos matemáticos para la optimización de proyectos .....	409
1. Momento óptimo de inicio de la fase de inversión de un proyecto .....	409
a) Los beneficios netos operativos crecen sólo en función del tiempo calendario .....	409
b) Los beneficios netos operativos crecen en función de la edad del proyecto y del tiempo calendario .....	412
2. Cálculo del valor actual de los costos para determinar el ciclo óptimo de duración de equipos .....	418
Anexo F: Herramientas y funciones del programa Microsoft Excel aplicables al análisis de riesgo .....	421
1. Buscar objetivo .....	421
2. Análisis de sensibilidad .....	423
3. Análisis de escenarios .....	427
4. Herramientas de Microsoft Excel para aplicar el modelo de simulación Monte Carlo ....	429
a) Algunas funciones estadísticas .....	429
b) Generación de números aleatorios, tabla de frecuencias e histograma .....	431
Bibliografía .....	435