

INT-1099



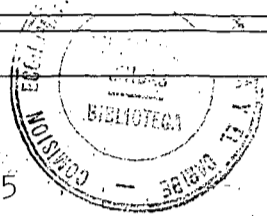
ILPES

INSTITUTO LATINOAMERICANO
DE PLANIFICACION
ECONOMICA Y SOCIAL

PROGRAMA DE CAPACITACION

1099

Documento Auxiliar N° 345



PREPARACION Y PRESENTACION DE PROYECTOS DE
INVERSION-EVALUACION ★/

ODEPLAN

★/ El presente documento que se reproduce para uso exclusivo de los participantes de cursos de Programas de Capacitación del ILPES, corresponde al Capítulo V de Preparación y presentación de proyectos de inversión.

85-3-382

20 AGO 1992

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100

•
•

•
•

CAPITULO 5

EVALUACION

5.1 Objetivos

El objetivo de la evaluación de proyectos es poder fijar un orden de prioridad entre las distintas alternativas de inversión, a fin de lograr una eficiente asignación de recursos.

Esta fijación de prioridades se da en dos aspectos fundamentalmente. Consisten en establecer un orden de prelación de todos aquellos proyectos susceptibles de ejecutarse con los recursos disponibles, o bien, decidir si un proyecto se lleva a cabo o no. Estas no son, sin embargo, las únicas decisiones posibles de tomar, pues, también es probable que se aconseje una revisión del proyecto original o bien que se postergue durante algún tiempo su iniciación. Pero, las dos situaciones mencionadas en primer término son las que resumen toda la gama de decisiones posibles y por lo tanto abarcan las últimas referidas. De todo esto se infiere entonces que todo procedimiento de evaluación debe permitir decidir si un proyecto debe o no ser realizado en base a una comparación con otra alternativa de inversión. Aún en el caso de existir un solo proyecto, a la alternativa de hacerlo hoy se pueden oponer aquellas de no hacerlo nunca o de postergarlo un variable número de años.

La priorización de los proyectos se debe hacer de acuerdo a ciertos criterios y teniendo en cuenta las circunstancias específicas que caracterizan esta tarea y que forman un marco de referencia. El círculo de circunstancias o marco de referencia que guía a un procedimiento de evaluación pueden afectar intereses de distintas unidades económicas que es posible dividir en dos categorías.

La primera corresponde al interés de un individuo, de una firma o empresa, de una institución, etc. A la evaluación que se realiza dentro de esta categoría, o sea, según el marco de referencia del interés o beneficio individual, se la denomina evaluación privada de proyectos. La segunda, en cambio, tiene en vista el interés de un grupo social que, generalmente, se refiere a una zona o región o al país en su totalidad. Los procedimientos de evaluación enmarcados por el interés de la sociedad se denominan evaluación social de proyectos.

Ambos tipos de procedimientos persiguen, sin embargo, el mismo objetivo : la asignación más eficiente de los recursos disponibles desde su correspondiente punto de vista.

5.2 Presentación de la evaluación del proyecto

Los estudios de mercado, técnico y financiero brindan toda la información necesaria para confeccionar los flujos esperados de ingresos y costos que se producirán durante la vida del proyecto para cada una de las alternativas posibles.

En este capítulo se dan las normas a seguir en la evaluación de un proyecto y se divide su contenido en los siguientes temas :

- a) Criterios de evaluación
- b) Evaluación privada y
- c) Evaluación social de proyectos

5.3 Principales interrogantes a considerar en los distintos temas de la evaluación de proyectos de inversión

Durante la preparación de un proyecto de inversión se debe procurar dar contestación a interrogantes que se refieren a aspectos de importancia para la evaluación de proyectos.

5.3.1 Criterios de evaluación

- 5.3.1.1 ¿Cuáles son los principales criterios usados en la evaluación de proyectos?, ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de cada una de ellas?.
- 5.3.1.2 ¿De todos los criterios existentes cuáles deben usarse para garantizar en lo posible la adopción de decisiones correctas?.
- 5.3.1.3 ¿Cómo comparar proyectos con distinta vida útil?.
- 5.3.1.4 ¿Qué criterio debe usarse para decidir si conviene o no postergar la iniciación de un proyecto?.

5.3.1.5 ¿Cómo decidir el tamaño de un proyecto?.

5.3.1.6 ¿Cómo evaluar proyectos que no son independientes entre sí?

5.3.1.7 ¿Cómo tener en cuenta los problemas del riesgo e incertidumbre?.

5.3.2 Evaluación privada de proyectos

5.3.2.1 ¿Cuál es el objetivo de la evaluación privada de proyectos de inversión?, ¿Cuáles son los distintos enfoques que pueden existir en la evaluación privada?, ¿Qué valores toma en cuenta la evaluación privada de proyectos?.

5.3.3 Evaluación social de proyectos

5.3.3.1 ¿Cuál es la diferencia esencial entre la evaluación privada y la social?

5.3.3.2 ¿Qué ajustes son necesarios hacer a los valores de mercado para obtener los valores sociales?

5.3.3.3 ¿Cómo valorar socialmente la producción del proyecto?, ¿Cómo obtener el precio social del producto?

5.3.3.4 ¿Cómo calcular el precio social para los bienes nacionales?

5.3.3.5 ¿Cuál es el precio social de bienes importables y exportables (bienes internacionales)?

5.3.3.6 ¿Cómo calcular el valor social de los insumos utilizados por el proyecto?

5.3.3.7 ¿Qué precio social aplicar a la mano de obra, al capital y a las divisas?, ¿Cómo tomar en cuenta la posible variación de estos precios a través del tiempo?

5.3.3.8 ¿Qué ajustes realizar con motivo de probables efectos indirectos?, ¿Cómo considerar las externalidades?

5.3.3.9 ¿Qué ajustes realizar con motivo de cargos por depreciación, interés y amortización de préstamos e impuestos directos?

5.4 Análisis a realizar : instrumentos y técnicas existentes

En esta sección se desarrollarán los temas que forman el contenido del capítulo de Evaluación indicando las normas a seguir en las diferentes situaciones. Corresponde advertir que a veces la norma indicada no representa el procedimiento correcto, desde el punto de vista teórico, pero se la adopta para aquellos casos en que la imposibilidad o extrema dificultad en obtener la información necesaria no permiten seguir el camino indicado por la teoría.

Tal como se advirtió en la introducción, la evaluación se la presenta en dos niveles; el primero indica el análisis que como mínimo debe efectuarse en todo estudio de proyecto y el segundo presentado como un nivel de cumplimiento óptimo para lo cual se requiere de elementos de análisis no siempre al alcance de la unidad inversora y que en nuestro país aún no están total o parcialmente disponibles.

5.4.1 Criterios de Evaluación

Para realizar un ordenamiento prioritario de todos los proyectos de inversión se pueden adoptar diversos criterios. En general, todos consisten en comparar de alguna forma el flujo de ingresos con el flujo de costos del proyecto.

5.4.1.1 Criterios más usados

De entre los criterios existentes los más usados por los analistas de proyectos son :

a) Valor actual Neto (VAN)

Como se dijo anteriormente un proyecto de inversión consiste, en síntesis, en un flujo de valores positivos (ingresos) y de valores negativos (costos) que se producen en diferentes momentos en el tiempo y, por lo tanto, no es válido compararlos directamente por que un E° dentro de tres años, por ejemplo, no es igual a un E° ahora. Aparte del problema debido a la inflación, un E° disponible en diferentes momentos en el tiempo tendrá distintos valores según la preferencia temporal de la persona o del grupo de personas interesadas.

Para comparar escudos disponibles en distintos momentos en el tiempo se utiliza la tasa de interés.

Si se designa como R_t al ingreso neto, positivo o negativo, que se obtiene al año t y se representa la tasa de interés por la letra i , entonces el valor hoy (año cero) del ingreso R_t es igual a

$$VAN = \frac{R_t}{(1+i)^t}$$

En general, el valor actual hoy (año cero) de un flujo de ingresos netos que se producirá durante N años será :

$$VAN^{\circ} = R_0 + \frac{R_1}{(1+i)} + \frac{R_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{R_N}{(1+i)^N}$$

Esto puede ser expresado en forma más compacta como :

$$VAN^{\circ} = \sum_{t=0}^N \frac{R_t}{(1+i)^t}$$

El VAN puede ser calculado a cualquier momento en el tiempo y la relación entre ellos es:

$VAN^j = VAN^0 (1+i)^j$ en donde VAN^j es el valor actual neto al momento j y VAN^0 es el valor actual neto del mismo flujo al momento cero.

Si $(1+i)^j$ es una constante positiva, entonces cuando VAN^0 es negativo también lo será VAN^j y cuando VAN^0 es positivo el VAN^j también será positivo.

Debe tenerse en cuenta que para todos los proyectos que se deseen comparar, el valor actual neto procede calcularlo para un mismo momento en el tiempo, es decir para un mismo año, no importando el que se elija.

Esto es muy importante, porque si se computan los valores actuales netos de los diversos proyectos a distintos momentos en el tiempo, esos valores no podrán ser comparados al no tratarse de valores homogéneos. Por lo tanto, a pesar que los proyectos a comparar tengan distintos períodos de construcción o ésta comience en años diferentes, siempre se debe actualizar el flujo de ingresos netos de esos proyectos a un año común.

No es necesario, ni a veces conveniente, que la tasa de interés a utilizar como tasa de descuento sea la misma para todos los períodos considerados. Ella puede cambiar de año en año y la fórmula para computar el VAN será entonces igual a :

$$VAN^0 = R_0 + \frac{R_1}{(1+i_1)} + \frac{R_2}{(1+i_1)(1+i_2)} + \frac{R_3}{(1+i_1)(1+i_2)(1+i_3)} + \dots$$

En donde i_1, i_2, i_3, \dots pueden ser iguales o tomar valores diferentes.

✓ El método del valor actual neto toma en cuenta, así, la forma como el flujo de ingresos y egresos del proyecto se distribuye a través del tiempo.

Para calcular el VAN, a partir del flujo de ingresos netos debe elegirse una tasa de descuento, que es un dato externo al proyecto.

Este es el aspecto más problemático de este criterio pues en realidad no hay una sola tasa de interés y es común, también, que existan controles sobre las tasas de interés del mercado y, por lo tanto, estas no representen la verdadera escasez de capitales. Sin embargo, este tema será tratado más adelante.

Todo proyecto con VAN positivo es conveniente hacerlo. Al comparar proyectos que son mutuamente excluyentes se debe elegir aquel con el mayor VAN, siempre y cuando éste sea positivo.

b) Tasa Interna de Retorno (TIR)

Se llama tasa interna de retorno a aquella tasa de interés que hace el valor actual neto de un proyecto igual a cero. Es decir que, usando nuestra anterior simbología tendríamos :

$$0 = \sum_{t=0}^N \frac{R_t}{(1+i^x)^t}$$

i^x es la tasa interna de retorno y es nada más que el resultado del cálculo de la raíz o raíces de un polinomio.

Se sabe que la tasa interna de retorno i^x es la que hace el valor actual neto de un proyecto igual a cero.

$$0 = \sum_{t=0}^N R_t / (1+i^x)^t = \sum R_t (1+i^x)^{-t}$$

Multiplicando ambos miembros por $(1+i^x)^N$, se tiene que :

$$0 = \sum R_t (1+i^x)^{N-t}$$

Suponiendo que $N=2$ y desarrollando la expresión anterior y agrupando términos :

$$0 = R_0 (1+i^x)^2 + R_1 (1+i^x) + R_2$$

$$0 = R_0 i^{x2} + (2R_0 + R_1) i^x + R_0 + R_1 + R_2$$

La solución de este polinomio dará el o los valores de i^x que lo igualan a cero. Ello resulta de la o las raíces que hacen el polinomio nulo. Por lo tanto, la solución puede dar más de una tasa interna de retorno.

↳ Cuando N es mayor que 1 existe la posibilidad de múltiples tasas internas de retorno. Como no se sabe cual es la relevante, este criterio no ofrece ninguna ayuda en este caso.

Sin embargo, si los flujos del proyecto son al comienzo negativos y luego positivos durante toda su vida útil, habrá una sola tasa interna de retorno.

Aunque las raíces del polinomio sean todas positivas, es decir, si el proyecto tiene tres tasas internas de retorno positivas por ejemplo, cualquiera de ellas puede llevar a una decisión errónea si ninguna coincide con la tasa de descuento. Esto por cuanto en el cálculo de la tasa interna de retorno está el supuesto implícito de que los fondos netos que se obtengan en cada período se reinviertan a esa misma tasa, a pesar que ellos se pueden reinvertir únicamente a la tasa de mercado.

✓ La tasa interna de retorno no toma en cuenta que los proyectos pueden tener diferente tamaño, considerando éste como la inversión que el proyecto implica o los años de duración del mismo.

✓ Además, la tasa interna de retorno no puede usarse para decidir entre proyectos mutuamente excluyentes, porque aunque el proyecto A tenga una tasa interna de retorno superior a la del proyecto B, el valor actual neto de A puede ser menor que el del proyecto B cuando se usa la tasa de descuento relevante.

Lo único que dice este criterio es que la tasa interna de retorno de un proyecto es aquella tasa de interés a la cual puede pedirse prestado fondos para invertir sin incurrir en pérdidas ni en ganancias.

Las razones por las cuales se utiliza ampliamente este criterio son las siguientes :

1. El concepto de una tasa de rendimiento es siempre muy atractivo para los hombres de empresas y para los bancos que suministran fondos para inversión;

2. Debido a las imperfecciones del mercado no se dispone de una tasa de interés sobre la cual exista consenso para usarla como tasa de descuento y;

3. En casos de racionamiento de capital es útil para ayudar a elegir los proyectos que deben llevarse a cabo.

Cuando se usa este criterio hay que comparar la tasa interna resultante con el costo de capital relevante. El costo de capital relevante desde el punto de vista privado es la tasa de interés que habría que abonar sobre un crédito que se solicita para realizar el proyecto o bien la rentabilidad de la mejor alternativa de inversión existente cuando se emplea capital propio. Desde el punto de vista social, el costo de capital relevante será la tasa de interés de mercado ajustada por las distorsiones existentes en el mercado de capitales. El costo social del capital es, como más adelante se indica, proporcionado por la Oficina de Planificación Nacional. Si la TIR es mayor que el costo del capital entonces el proyecto es bueno, pero si la TIR es menor que el costo del capital no es conveniente hacer el proyecto.

c) Razón de Beneficio-Costos

Este criterio indica que si la razón entre los beneficios y los costos del proyecto es mayor que la unidad, el proyecto debe realizarse. Esto referido, por supuesto, a beneficios y costos actualizados a un cierto momento en el tiempo, pues, como se señaló anteriormente si no se actualiza a un cierto año los beneficios y costos que se producen en diferentes períodos, éstos no pueden compararse.

✓ Este criterio puede usarse para decidir si un proyecto se lleva a cabo o no. Sin embargo, no da buenos resultados cuando : se trata de decidir entre proyectos mutuamente excluyentes, porque no toma en cuenta la escala del proyecto; y, además, el resultado dependerá si los costos de operación del proyecto son deducidos de los ingresos brutos en el numerador o bien adicionados a los costos de construcción en el denominador de la fracción.

Para dar un ejemplo de cómo este criterio ignora la escala o tamaño del proyecto, considérese el siguiente caso : los proyectos A y B con los valores actuales de beneficios y costos indicados en el cuadro :

	Proyecto A	Proyecto B
Valor actual de beneficios	E° 500	E° 12.000
Valor actual de costos	E° 100	E° 8.000

La razón beneficio-costos del proyecto A es igual a 5, la del proyecto B es igual a 1,5, sin embargo, el valor actual neto del proyecto A es de E° 400 y el del proyecto B es de E° 4.000.

Respecto a este criterio la conclusión es que solamente es apropiado cuando se quiere decidir si un proyecto se hace o no se hace. Si la razón es igual a la unidad equivale a un valor presente neto del proyecto igual a cero. Si la razón beneficio-costos es mayor que la unidad ello significa que el valor presente neto del proyecto es positivo.

d) Período de Recuperación.

Este criterio lleva a elegir aquel proyecto que mas rápido recupere el capital invertido. Para calcular el tiempo requerido basta con dividir el costo de la inversión por el promedio de las utilidades anuales estimadas durante la vida del proyecto. Otra forma de computarlo sería determinar el número de años de operación requeridos para cubrir el capital inicial tomando en cuenta las utilidades anuales y no el promedio de ellas. El siguiente ejemplo ayuda a explicarlo : un proyecto con una inversión inicial de E° 275.000 que

funcionará durante 6 años con las siguientes utilidades anuales :

1er año de operación	E° 30.000
2° año de operación	E° 45.000
3er año de operación	E° 80.000
4° año de operación	E° 120.000
5° año de operación	E° 120.000
6° año de operación	E° 120.000
	<u>515.000</u>

Las utilidades promedio son E°85.833 y el capital se recuperaría en tres años y tres meses aproximadamente de acuerdo al primer método de cálculo y en cuatro años de acuerdo al segundo método.

Este criterio tiene la ventaja de su simplicidad pero adolece de una desventaja fundamental, comparar directamente valores producidos en distintos momentos en el tiempo. Además, no tiene en cuenta la rentabilidad del proyecto cuando se emplea el segundo método ya que no considera toda la vida útil del proyecto.

No sirve para comparar proyectos entre sí ya que puede llevar a elegir el proyecto que más rápido recupere el capital aunque no produzca ningún aumento neto al patrimonio.

El período de recuperación no es un criterio económico, sino una medida de tiempo, su inclusión en esta sección se debe únicamente a la difusión de su uso a pesar de sus desventajas.

e) Rentabilidad Contable

Consiste en dividir la utilidad de un año considerado normal, o bien un promedio de las utilidades anuales, por el capital invertido en el proyecto. Las utilidades pueden ser definidas de muchas maneras desde el punto de vista contable. Ellas pueden ser brutas o netas de depreciación, antes o después de los impuestos a la renta o alguna combinación de ellos.

Este criterio no toma en cuenta ni la vida total del proyecto ni cómo las utilidades esperadas se distribuyen durante la misma. Es imposible comparar proyectos conociendo la tasa de rentabilidad contable para un año o para un cierto número de años. Llevaría a una

decisión correcta únicamente si el proyecto tuviera una rentabilidad negativa y suponiendo que las utilidades hayan sido correctamente de finidas.

5.4.1.2 Norma a seguir en lo que se refiere a criterios de evaluación : De esta breve reseña de los cinco coeficientes de evaluación mas conocidos es fácil inferir que todos tienen sus ventajas e inconvenientes , pero las desventajas de los dos últimos son tan severas que no es aconsejable tomar una decisión en base a estos coeficientes únicamente.

Como el criterio del valor actual neto es en general equivalente al de la razón beneficios-costos, salvo la incapacidad de este último para elegir entre proyectos mutuamente excluyentes, quedan como criterios recomendables el del valor actual neto y el de la tasa interna de retorno.

Sin embargo, es necesario tener presente, que si el problema que se enfrenta es decidir entre proyectos mutuamente excluyentes, el valor actual neto es el único que puede guiar a una decisión sin temor a error.

La norma a seguir respecto de los coeficientes de evaluación es calcular para cada proyecto su valor actual neto y la tasa interna de retorno. Esta última, porque además de ser requerida por casi todos los organismos internacionales de créditos puede ser de aplicación en caso de racionamiento de capitales.

En toda presentación debe, pues, indicarse el valor de ambos coeficientes.

Estos criterios son utilizados tanto para la evaluación privada como para la evaluación social de proyectos de inversión.

5.4.1.3 Comparación entre proyectos con distinta vida útil : En los proyectos de inversión pública es muy importante comparar proyectos con igual vida útil porque, en general, en él surgen alternativas de inversión con rentabilidad superior al costo social del capital y los proyectos no son usualmente negociables (por ejemplo: caminos, diques, hospitales, etc.). En este sentido también tienen relevancia las tasas de descuento adecuadas para cada período en el futuro.

En principio, se puede estimar la vida útil de un proyecto en relación a la del equipo o maquinaria de mayor duración. Otra forma de determinarla sería identificando el período en el cual los beneficios netos actualizados sean negativos.

Al disponer de dos proyectos, uno con 5 años de duración y el otro con 15, no corresponde comparar el valor actual presente de ambos sino que hay que suponer la repetición del primer proyecto 3 veces, para llegar a un total de 15 años, y, por lo tanto, debe repetirse el valor actual también tres veces.

Supóngase el siguiente ejemplo : el proyecto A con una vida útil de 5 años y es posible repetirlo, su valor actual neto es de E°6.000.000 y el proyecto B con una vida útil de 15 años y un valor actual neto de E°10.000.000. Estos dos valores actuales netos no son comparables. El flujo de valores actuales será, suponiendo que el proyecto A se repite 3 veces :

	Año 1	Año 5	Año 10
VAN Proyecto A	E° 6.000.000	E°6.000.000	E°6.000.000
VAN Proyecto B	E°10.000.000		

Si la tasa de descuento relevante es de 12% el valor actual para el proyecto A al año 1 es de E°6.000.000, en el quinto año es de E°3.402.000 y en el décimo año es de E°1.932.000. Por lo tanto, el proyecto A repetido tres veces tiene al año 1 un valor actual neto de E°10.334.000. Este es el valor que debe compararse con el valor actual neto de E°10.000.000 el proyecto B.

No siempre se presenta el caso en que la vida útil de los proyectos son múltiplos perfectos, por ejemplo el caso de un proyecto de 16 años y otro de 6 años de vida útil. Podría igualárselas multiplicando la primera por 6 y la segunda por 16 , con lo que consigue la identidad en 96 años, pero esta situación no sería muy conveniente por la extensión de tiempo que implica. Una solución práctica es hacer las vidas útiles lo más parecidas posibles, aunque no idénticas. Así, en el ejemplo anotado, al repetir el primer proyecto 2 veces y el segundo 5, se llega en el primero a 32 años de vida útil y en el otro a 30 años : la diferencia de dos años no podrá causar un error muy grande en los cómputos.

5.4.1.4 Cuándo iniciar un proyecto : El momento óptimo para iniciar un proyecto es un caso particular de aplicación del criterio del valor actual neto.

Un mismo proyecto puede iniciarse este año o bien uno, dos o más años más tarde; en este sentido las alternativas de oportunidad de materializarlo se convierten en proyectos mutuamente excluyentes. Los dos aspectos básicos a tener en cuenta al comparar las diferentes alternativas de iniciación son : el valor actual neto debe ser calculado a un momento común para todas ellas cualquiera sea el año de comienzo y que se busca no solo un valor actual neto positivo sino maximizar lo.

Los beneficios del proyecto pueden depender del año calendario y también de la edad del proyecto. En el primer caso, los beneficios para determinados años se mantienen inalterables independiente del año de iniciación del proyecto. En el segundo caso, los beneficios para determinados años serán diferentes si se pospone el inicio del proyecto, es decir, cuando él tenga menos cantidad de años.

Al procurar maximizar el valor actual neto implícitamente se trata de igualar el beneficio marginal de la postergación con el costo marginal de la misma. Este es el procedimiento que debe emplearse para fijar la oportunidad de iniciar la ejecución de un proyecto.

Otra forma de expresar lo mismo es la de postergar el proyecto hasta que el cambio experimentado por el valor actual neto, como resultado de la postergación, sea igual a cero incluido el valor residual de capital.

Por beneficio marginal de la postergación se entiende el valor actual de la diferencia en ingresos debido a la edad del proyecto más el valor capitalizado de los costos que se postergan. El costo marginal de la postergación es el ingreso que se deja de obtener debido a la postergación más el nuevo costo de construcción.

5.4.1.5 Tamaño del Proyecto : Este tema aunque fue incluido en el estudio técnico merece una consideración adicional pues es otro caso de aplicación del criterio de maximizar el valor actual neto del proyecto.

Los proyectos de diferentes tamaños o escala tendrán, en general, ingresos y costos de construcción y operación de diferente magnitud. La solución a esto surge simplemente de elegir aquel tamaño que brinde el mayor valor actual neto.

Las alternativas pueden consistir, por ejemplo, en hacer un proyecto con una capacidad de 100.000 toneladas o bien uno de 70.000 toneladas. La elección recaerá en aquel que tenga un valor actual mayor.

Las alternativas pueden también presentarse en la forma de una planta con capacidad para 100.000 toneladas o dos plantas de 25.000 toneladas cada una, más otra de 50.000 toneladas y todas localizadas en diferentes zonas o regiones. En este caso lo que corresponde es comparar el valor actual neto de la planta de 100.000 toneladas de capacidad con la suma de los valores actuales netos de las tres plantas más pequeñas y elegir nuevamente aquella alternativa con mayor valor actual neto.

✂ La norma a seguir se puede expresar de la siguiente forma : el tamaño del proyecto será el óptimo cuando el cambio experimentado por el valor actual neto, al cambiar el tamaño, sea igual a cero.

✂ Otro procedimiento idéntico en su esencia es computar la diferencia entre los flujos correspondientes a tamaños diferentes. La diferencia es el flujo de la inversión incremental y la tasa interna de retorno de esta inversión incremental es una tasa interna de retorno marginal. El procedimiento correcto es adoptar un tamaño de planta tal que la tasa interna de retorno marginal sea igual al costo social del capital.

5.4.1. ✂ Relaciones entre proyectos : Varios proyectos pueden ser independientes en el sentido que la realización o no de uno de ellos no afecta los beneficios y/o costos de los otros. En cambio, serán dependientes cuando la construcción de uno afecta los beneficios y/o costos de los demás. La dependencia puede tener carácter de complementariedad o de sustitibilidad.

Cuando los proyectos son independientes cada uno de ellos debe ser evaluado tomando en consideración sus méritos propios. Esto, tan sencillo y comprensible, es desconocido en muchas aplicaciones prácticas donde tiende a justificarse un proyecto complejo (o un conjunto de proyectos) por los beneficios de una de sus partes componentes. Si las partes componentes son perfectamente separables en el sentido de que sus costos y/o beneficios no serán afectados por las otras partes, entonces ellas deben ser evaluadas en forma independiente. Se puede presentar el caso de que una de las partes componentes sea rentable pero el complejo en su totalidad no.

Respecto a la dependencia entre proyectos se puede presentar una amplia gama de variedades. Así pueden señalarse los proyectos que son mutuamente excluyentes (sustitutos perfectos) como por ejemplo un camino asfaltado o enripiado entre dos ciudades; un proyecto de carretera y otro de la construcción de un puente en donde los beneficios de uno dependen de la construcción del otro y aquellos proyectos de propósitos múltiples en donde hay una infraestructura común a varios objetivos.

En los casos de dependencia la elección debe hacerse en base a la comparación de todas las alternativas relevantes y debe recaer en aquella que tenga el mayor valor actual neto. Si hay dos proyectos A y B que estén relacionados en sus beneficios y/o costos existen en total tres alternativas: puede ser realizado únicamente A o únicamente B o los dos conjuntamente. Debe computarse el valor actual neto de cada una y compararlas.

Asúmase un proyecto de propósito múltiple donde una infraestructura común sirve para regar una determinada superficie y para generar electricidad, considérese además que el riego puede efectuarse

también mediante la construcción de pozos y que se puede generar energía construyendo una planta térmica. El embalse puede construirse sólo para riego o solamente para generar energía. Se supone que la electricidad hidráulica y térmica y la irrigación con embalse y con pozos son mutuamente excluyentes.

Las alternativas con sus respectivos costos de inversión y beneficios para la situación hipotética anotada serán los siguientes :

	Valor actual de la inversión	Valor actual de Beneficios	Valor actual Neto
Irrigación con embalse	1200	1050	-150
Hidroelectricidad	900	1000	100
Irrigación con embalse e Hidroelectricidad (propósito múltiple)	1800	2050	250
Irrigación con pozos	600	800	200
Planta térmica	400	490	90
Irrigación con pozos y Planta Térmica	1000	1290	290
Hidroelectricidad e Irrigación con pozos	1500	1800	300
Irrigación con embalse y Planta Térmica	1600	1540	- 60

De acuerdo a las cifras del ejemplo, el proyecto con propósitos múltiples es mejor que cada uno de los proyectos correspondientes a un solo propósito que precisan del embalse, pero esta comparación no es decisiva y se debe extender a todas las alternativas posibles. Así, la mejor alternativa, aquella que tiene el mayor valor actual neto, es la de generar hidroelectricidad y regar mediante la construcción de pozos.

5.4.1.7 Riesgos e Incertidumbre : Como consecuencia de la limitada capacidad del ser humano para pronosticar con seguridad los acontecimientos futuros, los valores estimados para los ingresos y costos del proyecto no son exactos y están sujetos a errores. La falta de certeza respecto a los acontecimientos futuros implica la presencia de riesgos. Hay dos clases de riesgos, aquellos que son predecibles y por lo tanto asegurables y los riesgos impredecibles generalmente denominados incertidumbre.

El primer tipo de riesgo puede ser considerado en el proyecto incluyendo entre los costos las primas de seguros correspondientes. De esta forma se toman en cuenta los riesgos de robos, incendios, granizos, heladas, etc., que suelen ocurrir en la actividad agropecuaria.

La forma de incorporar la incertidumbre en la evaluación de proyectos es un aspecto bastante controvertido, cuyo tratamiento teórico escapa a los propósitos de este trabajo; por lo que en él sólo se dan normas o reglas prácticas de cómo enfocar el problema del riesgo.

El primer paso será identificar aquellas variables cuyos valores están sujetos a mayores variaciones y seleccionar, entre ellas, las más importantes o que a juicio del analista ejerzan mayor influencia en los resultados finales del proyecto.

Algunas de estas variables toman valores que pueden ser expresados en términos de una distribución de probabilidades. Por ejemplo, la probabilidad de una precipitación de 100 ó 200 ó 500 milímetros anuales, las probabilidades de ocurrencia de accidentes en ciertos tramos de caminos, las probabilidades de ciertos volúmenes de producción, las probabilidades de que se determinen diferentes precios, etc. Algunas de estas dis

tribuciones de probabilidades pueden ser construidas en base a cierto número de acontecimientos del pasado a juicio de expertos.

De esta forma, lo que se estaría calculando es el valor actual neto esperado de un proyecto o de varios proyectos. En estos casos la elección entre proyectos no es tan simple, es decir, que un proyecto tenga el mayor valor actual neto esperado no implica que debe ser realizado porque es también importante la probabilidad de obtener valores desfavorables. El analista debe incluir en la presentación las diferentes distribuciones de probabilidades aplicables a cada alternativa para que la elección se haga de acuerdo a la preferencia por el riesgo de aquellos que toman la decisión final.

Otra forma de encarar el problema de la incertidumbre, cuando no es posible calcular las probabilidades de ocurrencia de diversos valores, es hacer supuestos de máxima, mínima e intermedia para los valores correspondientes y ver qué efecto tienen sobre el valor actual neto o sobre la tasa interna de retorno del proyecto. Esto es lo que se llama un análisis de sensibilidad.

5.4.2 Evaluación Privada

§ La evaluación privada como la social tiene, como se dijo, el objetivo de ayudar a elegir entre las diversas alternativas de inversión aquella o aquellas que sean las más rentables de acuerdo a ciertos criterios, entre los cuales se encuentran los citados anteriormente.

La evaluación privada compara el flujo de ingresos y gastos del proyecto cuando dicho flujo fue construido tomando los valores de mercado para cada uno de los rubros que representan ingresos y costos reales para la empresa.

Puede hacerse una distinción entre la evaluación de un proyecto para la empresa que solicita un préstamo y la evaluación que hará el banquero.

Para la empresa o mejor dicho para sus propietarios, lo más importante es la rentabilidad sobre el capital propio invertido. En cambio, al banquero le interesará la rentabilidad del capital total invertido.

Ambos enfoques de la evaluación privada utilizan para calcular los ingresos y costos, los precios de mercado; la diferencia entre ambos es que la empresa considerará como inversión únicamente el capital propio invertido en el proyecto y cargará a los costos los intereses y amortización del capital que pidió prestado.

A los propietarios de la empresa les interesa conocer cuál es la rentabilidad del capital propio invertido en el proyecto. En cambio, el banquero tomará en cuenta el total del capital invertido -el propio de la empresa más el préstamo- y no cargará a los costos los intereses y la amortización correspondiente al préstamo. Al banquero le interesa saber cuán bueno es el proyecto en su totalidad y, por lo tanto, si podrá pagar el financiamiento sin problemas para su funcionamiento normal.

Considérese el siguiente ejemplo de un proyecto que tiene las siguientes características :

Inversión total del proyecto	E° 1.000.000
Préstamo solicitado al Banco	E° 500.000
Capital propio de la empresa	E° 500.000
Vida útil del proyecto y plazo del préstamo	15 años
Ingresos brutos anuales	E° 200.000
Costos anuales de operación	E° 150.000
Materiales	E° 20.000
Mano de obra	E° 45.000
Intereses y amortización del préstamo	E° 80.000
Impuestos a la renta	E° 5.000

La valoración del costo de la inversión inicial, de los ingresos por la venta del producto elaborado o del servicio prestado y de los insumos que se utilizan en la operación del proyecto se hizo usando los precios de mercado.

Los perfiles del proyecto, es decir, los flujos de costos e ingresos netos serán los siguientes :

AÑO	0	1.....15
Para el banquero	-E° 1.000.000	+E° 130.000.....+E° 130.000
Para el propietario	-E° 500.000	+E° 50.000.....+E° 50.000

La tasa interna de retorno del proyecto para el banquero será de 9,75% y para los propietarios de 5,5%.

Sin embargo, la decisión de desarrollar el proyecto debe adoptarse sobre la rentabilidad sobre el total de capital invertido, dada la incertidumbre que existe, a esta altura del análisis, sobre las posibilidades de obtener financiamiento mediante préstamos en determinadas condiciones.

Por lo tanto, la evaluación privada de un proyecto se hará comparando los flujos, a través del tiempo de duración del proyecto, de los ingresos y costos de inversión y operación esperados habiendo sido todos ellos estimados a precios de mercado.

El estudio de mercado indicará el número de unidades físicas que el proyecto puede vender en el mercado y del estudio técnico y financiero se puede extraer los valores correspondientes a la inversión inicial y los costos de operación, para cada período en el futuro.

Se puede entonces construir un cuadro como el siguiente donde se encuentra resumida toda la información necesaria.

RUBROS	AÑOS
<u>Costos de Inversión</u>	
Estudios Preliminares	
Terrenos	
Preparación Terrenos	
Equipos	
Patentes y Licencias	
Obras Civiles	
Supervisión	
Asesoramientos	
Otros	
Sub - total	
Imprevistos (%) de subtotal	
Capital de trabajo	
TOTAL COSTO INVERSION	
<u>Costos de Operación</u>	
Mano de Obra	
Materias Primas	
Materiales	
Combustibles	
Gastos de Administración	
Gastos de Ventas	
TOTAL COSTOS DE OPERACION	
TOTAL DE COSTOS	
<u>INGRESOS BRUTOS</u>	
TOTAL INGRESOS	
INGRESOS NETOS	

Con seguridad que durante los primeros años se tendrán únicamente los costos debidos a la construcción del proyecto y que no habrá ingresos brutos, por lo tanto los ingresos netos serán negativos. Durante los siguientes años con toda seguridad que han de cesar los costos de inversión y comenzarán los costos de operación del proyecto y habrá ingresos brutos aunque quizás todavía pequeños y que no serán suficientes para producir ingresos netos positivos. Después, cuando la producción llegue a niveles normales, los ingresos netos pueden ser positivos.

Si durante la vida del proyecto se deben hacer reposición de equipos y maquinaria y/o ampliaciones aparecerán nuevamente los costos de inversión.

Para aquellos años en que todas las cifras sean idénticas no es necesario identificarlos en columnas individuales. Se puede indicar en una sola columna el período comprendido por todos los años sin variantes, por ejemplo de 1980 a 1986.

La última línea del cuadro nos señala los ingresos netos del proyecto año por año. Estos ingresos netos son los que deben ser descontados a un cierto momento en el tiempo, preferentemente el año de iniciación del proyecto a la tasa de descuento relevante. Estos ingresos, también, serán los utilizados en el cómputo de la tasa interna de retorno.

5.4.3 Evaluación Social

Los criterios que se usan en la evaluación social de proyectos para tomar una decisión sobre qué proyectos se deben llevar a cabo son fundamentalmente los mismos que deben emplearse en la evaluación privada. Anteriormente al tratar los criterios se dieron las razones por las cuales se recomienda usar el criterio del valor actual neto y complementariamente el de la tasa interna de retorno.

- 5.4.3.1 χ Diferencias con la Evaluación Privada : La diferencia sustancial entre la evaluación social y la privada es que para la primera los precios de mercado, determinantes de ingresos y costos, no necesariamente miden en forma adecuada los beneficios y los costos sociales.

Si los mercados fueran perfectamente competitivos -entendiéndose por tales aquellos mercados en que no existen monopolios, oligopolios, impuestos, tarifas, subsidios, precios máximos ni otra clase de distorsiones- y no existieran externalidades de ninguna especie entonces los precios de mercado, y por lo tanto los beneficios y costos privados, representarían también los beneficios y costos sociales.

Pero las dos condiciones mencionadas no se dan en la realidad en forma absoluta y existen por lo tanto diferencias entre los valores de mercado y los sociales. Estas diferencias se deben a distorsiones existentes en los diferentes mercados y a las externalidades.

Ejemplos de distorsiones son los impuestos indirectos, aranceles, subsidios, monopolios, monopolios, fijación de precios máximos, etc. Debido a estas distorsiones no hay una igualdad entre los beneficios marginales sociales y los costos marginales para la sociedad. Sin embargo, los valores de mercado son internalizados, es decir, son percibidos por las unidades económicas, y por lo tanto tenidos en cuenta en sus cálculos de ingresos y costos.

Ejemplos de externalidades negativas son la contaminación que algunas fábricas producen en el ambiente, la demora en el tráfico de una carretera que produce la entrada de un vehículo adicional, etc. También existen externalidades positivas como por ejemplo las derivadas de un proyecto de reforestación que permiten afectar beneficiosamente al paisaje, clima, conservación de suelos, fauna, etc.

El funcionamiento del mercado en estos casos no lleva a la solución óptima porque las unidades económicas no internalizan los costos y beneficios

externos y el resultado final es también una discrepancia entre beneficios marginales sociales y costos marginales sociales.

J 5.4.3.2 Ajustes en los valores de mercado : Como lo que interesa es medir los beneficios y los costos que el proyecto implica para toda la sociedad es necesario introducir una serie de ajustes a los valores utilizados en la evaluación privada.

Los ajustes a realizar se pueden clasificar en :

- a) Ajustes a los beneficios y costos privados calculados a precios de mercado para llegar a una medida de los beneficios y costos sociales.
- b) Incorporación de beneficios y/o costos que el empresario privado no los tuvo en cuenta en sus cálculos.
- c) Deducciones de beneficios y/o costos que el empresario privado incluyó en sus cálculos pero que no son relevantes desde el punto de vista social.

J Respecto a los precios sociales a ser utilizados se considerarán : el precio social de la producción del proyecto, el precio social de los materiales e insumos que utiliza el proyecto y el precio social de la mano de obra, divisa y el capital.

5.4.3.3 Valor social de la producción : Para el caso de la valuación social de la producción se tiene primero que considerar, si se trata de un producto nacional o si es un bien internacional. Se llaman productos nacionales a los que por sus características no son ni podrían ser objeto del comercio internacional, es decir que el país no podría importarlos ni exportarlos. El precio de estos bienes está determinado por las condicio-

nes de demanda y oferta internas. Bienes internacionales, conocidos también con el nombre de exportables o importables, son aquellos que realmente participan del intercambio internacional o podrían participar a ciertos precios. El precio interno de estos bienes está determinado por el precio internacional y el tipo de cambio.

Existen ciertos proyectos que proporcionan servicios por los cuales no se cobra ningún precio o bien se recibe una cantidad que no tiene ninguna relación con el costo de proporcionar el servicio tal como los servicios de defensa, salud y educación que presta el Estado.

Por supuesto esto no significa que estos servicios no tengan ningún valor sino que éste no se exterioriza en el mercado como el caso del cemento, cobre, zapatos, etc.

Existen ciertos procedimientos para estimar el beneficio que se debe imputar a los servicios proporcionados por los proyectos sociales pero éstos no serán tratados en este documento.

5.4.3.4 Valor social de bienes nacionales : Para el caso de bienes nacionales el ajuste a realizar sobre el precio de mercado en caso de distorsiones (impuestos indirectos, subsidios, monopolios, etc.) dependerá de las elasticidades de demanda y oferta, puesto que ellas determinarán los posibles cambios en las disponibilidades netas del producto para su consumo y los posibles cambios en las producciones de los otros productores.

Cuando no es posible conocer las elasticidades de demanda y oferta o cuando no haya ninguna evidencia que pueda servir de apoyo a supuestos sobre los valores probables de las mismas, o bien para estimar cuales serían los posibles cambios en el consumo y en la producción de los otros o

ferentes, la norma conveniente a seguir es considerar como precio social del producto al precio que percibe el productor, o sea, el precio neto de impuestos indirectos o el que incluya posibles subsidios.

De esta forma no se comete ningún error cuando la producción se realiza en condiciones de costos constantes, cuando haya capacidad productiva sin utilizar y cuando la demanda del producto sea inelástica. En otras condiciones, usar como precio social del producto el precio percibido por el productor implica una subestimación del valor social de la producción en casos de impuestos y una sobreestimación en casos de subsidios. La subvaluación resultará menor mientras menor sea la elasticidad de demanda. Este será el ajuste mínimo a realizar cuando no se tenga la información necesaria sobre los coeficientes de elasticidades precio de demanda y oferta.

La disponibilidad de las elasticidades permite calcular el precio social a aplicar a la producción del proyecto. Este precio social es igual al promedio ponderado del precio que paga el consumidor, o sea, el precio bruto de impuesto o bien neto de subsidio, y del precio que percibe el productor o sea el precio neto de impuesto o bien que incluye el subsidio. Las ponderaciones se relacionan con las elasticidades de demanda y oferta respectivamente.

El precio social sería entonces :

$$p^s = \frac{p^p \epsilon + p^c \eta}{\epsilon + \eta}$$

Donde p^s , p^c y p^p son el precio social, el precio que paga actualmente el consumidor y el precio que recibe actualmente el productor respectivamente; η y ϵ son las elasticidades de deman

da y oferta respectivamente, ambos considerados en valores absolutos.

Un método alternativo es usar como ponderaciones el porcentaje de la producción del proyecto que significa un aumento en la cantidad consumida y el porcentaje de la producción del proyecto que sustituye producción anterior. El precio social del producto estaría dado por :

$$p^s = \frac{p^c \Delta X^c}{X} + \frac{p^p \Delta X^p}{X}$$

Donde p^s , p^c y p^p tienen el mismo significado indicado anteriormente; X , ΔX^c y ΔX^p son la producción del proyecto, el cambio neto en la cantidad consumida y el cambio en la producción de los otros oferentes respectivamente.

Otra forma de calcular el precio social del producto es ajustando el precio que percibe el productor por un factor que es igual al cambio de la recaudación por unidad de producción del proyecto. El precio social sería entonces :

$$p^s = p^p + t \cdot p^p \cdot \frac{\Delta X^c}{X}$$

En esta expresión p^s , p^p , ΔX^c y X tienen el significado explicado anteriormente; t es la tasa del impuesto indirecto expresada como porcentaje sobre el precio percibido por el productor. En caso de subsidio t estaría precedida de signo negativo.

Los casos de monopolios pueden ser considerados como casos de impuestos indirectos recaudados por el empresa dueña del proyecto. El mo -

nopolista producirá aquella cantidad a la cual su costo marginal es igual al ingreso marginal pero venderá esta producción a un precio superior indicado por la demanda del producto. Hay por lo tanto, una discrepancia entre el valor social marginal asignado a la producción y el costo marginal social de la misma, como en el caso de los impuestos indirectos con la salvedad que esta diferencia es percibida por el monopolista.

El precio social del producto de un proyecto que produce este bien monopolizado es un promedio ponderado del precio que paga el consumidor y el costo de producción. El procedimiento para calcularlo es idéntico al explicado para el caso de impuestos indirectos.

Cuando se estima un crecimiento en la demanda hay que analizar cual habría sido la situación sin proyecto y compararla con la situación emergente con el proyecto. En este caso, cuando el proyecto lo único que hace es substituir producción, corresponde tomar como precio social al precio que percibe el productor neto de impuesto.

En la presentación del proyecto corresponde explicar cual fue el procedimiento utilizado para valuar socialmente la producción y las razones para su uso.

5.4.3.5 Valor social de bienes internacionales : Cuando se trata de bienes importables la norma será tomar como precio social de la producción del proyecto el precio CIF en aquellas circunstancias en que el proyecto solamente sustituye importaciones y/o producción interna que ya se lleva a cabo.

Si además de substituir importaciones y/o producción interna, el consumo total aumenta como resultado del proyecto, entonces el mayor consumo debe valuarse al precio del mercado interno.

El siguiente ejemplo ilustra lo anterior; las importaciones del país son de 60.000 toneladas de un producto cuyo precio internacional, más transporte y seguro es de 100 dólares la tonelada; el valor de mercado de la divisa que se supone igual a su precio social es de E°5 por dólar y que la importación de este bien tiene un impuesto del 50% sobre el valor CIF, por lo tanto, el precio interno es de E°750 la tonelada. El proyecto producirá 50.000 toneladas que deberán ser valuadas al precio social de E°500 y, por lo tanto, los ingresos del proyecto serán de E°25.000.000. La razón de esto es que el consumo total no experimenta ningún cambio y la producción del proyecto sirve para reemplazar 50.000 toneladas de importaciones que puestas en puertos chilenos le costaban al país E°500 por tonelada.

Si en cambio se proyecta producir 65.000 toneladas y se estima que esa producción puede ser colocada en el mercado interno a E°680 la tonelada, el valor social de la producción del proyecto será de :

$$\begin{array}{r} (60.000 \text{ Tn.} \times \$100 \times E^{\circ}5) \\ + (5.000 \text{ Tn.} \times E^{\circ}680) \\ \hline E^{\circ} 30.340.000 \end{array}$$

La razón es que de la producción total del proyecto, 60.000 toneladas van a sustituir importaciones que tienen para el país un costo de E°500 la tonelada y las restantes 5.000 toneladas significan una adición al consumo por el cual se está dispuesto a pagar E°680 la tonelada.

En casos de importaciones con subsidios el precio social de la producción de un proyecto que sustituye importaciones es el precio CIF que en este caso sería mayor que el precio del mercado interno por el monto del subsidio.

Cuando se trata de bienes exportables el precio social correspondiente es el precio FOB, es decir, el precio internacional del producto sin tomar en cuenta los posibles impuestos o subsidios (draw-back) a la exportación.

Supóngase la siguiente situación : el país exporta 100.000 unidades de un producto cuyo precio internacional FOB es de \$100 (dólares) la unidad ; el valor de mercado del dólar supuesto igual a su precio social es de E°5 por dólar; la exportación está sujeta a un impuesto de 20%, de tal forma que el precio interno es de E°400 la unidad.

Si un proyecto estima producir 15.000 unidades, de acuerdo a la norma, el valor social de la producción es de E°7.500.000 independientemente que el proyecto exporte todo, parte o nada de su producción.

En los proyectos que generen productos internacionales y cuando el precio social de las divisas no coincide con su precio de mercado habrá que utilizar el factor de ajuste, que es suministrado por la Oficina Nacional de Planificación, para efectuar las conversiones de moneda extranjera a moneda nacional y viceversa.

Si el factor de ajuste fuera de 2 el valor social de la producción del proyecto que sustituye 50.000 tn. de importaciones sería igual a :

$$50.000 \text{ Tn.} \times \$100 \times E^{\circ}5 \times 2 = E^{\circ}50.000.000$$

y el valor de la producción del proyecto que produce 15.000 unidades del bien exportable sería igual a :

$$15.000 \times \$100 \times E^{\circ}5 \times 2 = E^{\circ}15.000.000$$

5.4.3.6 Valor social de los insumos : Respecto a los insumos que el proyecto utiliza, como ser combustibles, materias primas, materiales, tanto para la construcción como para el funcionamiento del mismo, sus precios pueden presentar distorsiones debido a impuestos indirectos, subsidios, aranceles aduaneros, monopolio, monopsonio, etc. Si esas distorsiones existen, los precios de mercado no reflejarán el verdadero costo que para la sociedad tiene la utilización de esos insumos y habrá que estimar sus precios sociales.

Conviene clasificar a los insumos en bienes y servicios nacionales, importables y exportables de acuerdo al criterio explicado para el caso de la producción del proyecto.

Para calcular el precio social de los bienes o servicios nacionales insumidos por el proyecto, cuando sus mercados presenten distorsiones es necesario conocer sus elasticidades de demanda y oferta además de sus distorsiones específicas. Si se tuviera un conocimiento de ellas aplicando el mismo procedimiento explicado en 5.4.3.4 se obtendría el precio social como un promedio ponderado de los precios que paga el usuario del insumo y del precio que percibe su productor. Las ponderaciones serán las elasticidades de demanda y oferta o bien las proporciones en que el uso del insumo por el proyecto es satisfecho por disminución en el consumo de otros usuarios y por nueva producción respectivamente.

Un procedimiento conveniente de seguir es calcular que proporción del costo, de construcción y operación, significa cada insumo y hacer un esfuerzo por estimar el costo social de aquellos insumos que representan una proporción grande del costo. Para los demás se utilizarán los precios de mercado.

Sin embargo, cuando no se conocen las respectivas elasticidades o cuando el conocerlas implique un costo elevado se puede seguir una regla práctica que consiste en tomar como precio social de los insumos el precio que paga el usuario. Es decir, el precio de mercado que incluye el impuesto o bien que excluye el subsidio si este es el caso.

Este método, en general, sobreestima el costo social de los insumos al existir para ellos impuestos indirectos o producción monopolizada y los subestima en el caso de subsidios o cuando la compra del insumo está concentrada en una sola o en pocas empresas. El error que se comete será mayor cuando más alta sea la elasticidad de la oferta del insumo. Al igual que en el caso del cálculo del valor social de la producción este sería el ajuste mínimo a realizar cuando no se tenga información sobre las elasticidades de demanda y oferta.

En la presentación del proyecto se debe explicar como se hizo la valuación de los insumos y justificar el método seguido.

Cuando los insumos sean bienes importables o exportables se utilizarán como precios sociales el valor CIF, en el primer caso, y el valor FOB, en el segundo, sin tener en cuenta los impuestos o subsidios a la importación o exportación de esos insumos.

- 5.4.3.7 Precio Social de la mano de obra, del capital y de las divisas : Otros ajustes a realizar cuando los valores de mercado no reflejan los verdaderos valores para la sociedad se refieren a los precios de los factores productivos mano de obra y capital y al valor de las divisas.

Este aspecto no será objeto de mayores consideraciones ya que los valores sociales para estos tres factores están calculados y la Oficina de Planificación Nacional los da a conocer.

Es muy importante reconocer que los precios sociales del capital, trabajo y divisas pueden experimentar cambios a través del tiempo. Corresponde a los organismos especializados estimar el comportamiento futuro de estos precios para ser luego anunciados a las oficinas encargadas de la evaluación de proyectos. Sin embargo, a modo informativo se indican los factores que pueden afectar el comportamiento futuro de estos precios.

El nivel a que alcanza un precio en determinado período es el resultado de fuerzas o tendencias seculares y de circunstancias de carácter cíclico o temporario. Como es muy difícil predecir las fuerzas cíclicas o temporarias que ejercerán influencia sobre los precios sociales dentro de diez o quince años, se recomienda adoptar para los períodos más alejados -por ejemplo desde el octavo o décimo año en adelante- el nivel promedio del precio social determinado por las tendencias seculares en el pasado.

Para los primeros años del proyecto puede resultar más fácil estimar los precios sociales del capital, trabajo y divisas en base a las condiciones imperantes en esos momentos.

De los tres precios mencionados en los párrafos anteriores solamente en el precio social del trabajo existe un comportamiento histórico definido, en el sentido que el salario real aumenta a través del tiempo. Además de este aumento en el salario real habrá que considerar para cada proyecto los posibles cambios en la productividad del trabajo que implican un ahorro en la cantidad de trabajo necesario y también en los costos de a

daptación del proyecto a las nuevas técnicas e innovaciones.

Respecto de los precios sociales del capital y de las divisas no existe una evidencia tan clara como para el factor trabajo, y, por lo tanto, es mucho más difícil y sujeto a un mayor margen de error el calcular un precio social para los años más alejados. Para los períodos más cercanos se puede tener una idea del comportamiento del precio social considerando las circunstancias actuales de los respectivos mercados. Si se preve un período de mejoramiento en el aparato productivo del país, de mejor aprovechamiento de sus recursos, de adopción de nuevas técnicas y perfeccionamiento en la gestión inversionista tanto pública como privada, entonces se puede estimar un aumento en la productividad marginal del capital y por lo tanto un aumento en la tasa social de descuento.

En relación al comportamiento del precio social de la divisa para los primeros años del proyecto, para el caso del país, la norma sería la de analizar la probable evolución del mercado de su principal producto de exportación y de las tres o cuatro principales importaciones para poder tener una idea de las fuerzas que harán sentir su influencia a través de la demanda y oferta de divisas.

Como los hechos o circunstancias mencionadas en los párrafos anteriores pueden ser interpretados en distinta forma por cada oficina que tiene a su cargo la preparación, formulación y evaluación de proyectos introduciendo así un elemento de heterogeneidad en la valoración de los factores primarios, es recomendable que todos sigan las indicaciones y usen los valores proporcionados por la Oficina de Planificación Nacional.

5.4.3.8 Efectos indirectos y externalidades : Los proyectos ya sea en la etapa de la construcción o de su operación, generalmente afectan otras actividades a través del bien o servicio producido por el proyecto o de los insumos utilizados por el mismo. Estos son conocidos como efectos indirectos del proyecto. En las otras actividades afectadas por el proyecto pueden existir o no discrepancias entre los valores sociales y privados que se generan en la producción y consumo de bienes y servicios. Cuando no existen esas discrepancias no hay necesidad de efectuar ajuste alguno en los beneficios y/o costos del proyecto, pero el ajuste será necesario por la presencia de alguna diferencia entre los valores sociales y privados. Las causales más comunes de estas diferencias son los impuestos indirectos, subsidios, monopolios, etc.

Toda actividad en la cual el beneficio marginal social (precio de demanda) es mayor que el costo marginal social (precio de oferta), resultante de la existencia de impuestos indirectos, monopolios, etc. , generará al expandirse como resultado del proyecto un beneficio social que no es incluido en los cálculos de la evaluación privada. Contrariamente, se generará un costo social no computado en la evaluación privada cuando esa actividad se contraiga por efecto del proyecto.

En cambio, toda actividad en la cual el costo marginal social (precio de oferta) sea mayor que el beneficio marginal social (precio de demanda), como en los casos de subsidios, producirá un costo social indirecto al expandirse por efecto del proyecto y un beneficio social indirecto al contraerse.

El monto de ese beneficio o costo indirecto es igual al número de unidades en las cuales la actividad se expandirá o contraerá, multiplicado por la discrepancia entre los precios de demanda y oferta.

Considérese el siguiente caso : con motivo de la construcción de una red de canales de riego y solamente por este motivo, la industria del cemento experimentará una expansión en su producción de 40.000 toneladas. El costo de producción del cemento es de E°1.000 la tonelada y existe un impuesto a la compraventa de cemento del 25% sobre el costo de producción, por lo tanto, el precio de venta del cemento es de 1.250 la tonelada.

¿Cómo valorar el efecto indirecto que la construcción de canales tendrá en la industria del cemento?

En primer lugar hay que distinguir que este efecto indirecto será positivo, es decir, se generará un beneficio social que deberá ser agregado a los beneficios directos del proyecto de construcción de canales. Constituye un beneficio social porque se aumentará la producción de cemento cuyo consumo la sociedad valora en E°1.250 la tonelada y cuyo costo de producción para la sociedad es de E°1.000 la tonelada, con lo que se obtiene un beneficio social neto de E°250 por tonelada adicional de cemento. El monto del beneficio social indirecto es igual a :

$$40.000 \text{ ton.} \times E^\circ 1.000 \times 25\% = E^\circ 10.000.000$$

El procedimiento a seguir es el de analizar que actividades podrían ser significativamente afectadas por el proyecto, luego ver cuales de ellas presentan distorsiones y calcular los beneficios y costos sociales adicionales en la forma indicada e incluirlos en los flujos relevantes para la evaluación social.

Otros beneficios y/o costos no considerados en la evaluación privada y que procede computarlos en la evaluación social lo constituyen las externalidades.

Hasta ahora se ha supuesto que los beneficios marginales sociales y privados estaban representados por los precios de demanda y que los costos marginales sociales y privados por los precios de oferta. Es decir, la discrepancia existente se produce entre beneficios sociales y privados por una parte y los costos sociales y privados por la otra.

Pero en el caso de las externalidades los precios de demanda y oferta que se observan en el mercado no representan ya los beneficios y costos marginales sociales respectivamente, sino que significan únicamente los beneficios y costos marginales privados, o sea, que si se deja funcionar libremente al mercado, en caso de externalidades, el precio que resultará igualará los beneficios y los costos marginales privados pero, a ese precio, habrá una discrepancia entre los beneficios y costos marginales sociales. El ejemplo de la industria que contamina el ambiente o un río es muy ilustrativo. Al dejar las fuerzas del mercado completamente libres se determinará una cierta producción y un precio de equilibrio. Este precio refleja el beneficio marginal privado y social (curva de demanda) y costo marginal privado (curva de oferta). Pero la industria al contaminar el ambiente produce un costo para la sociedad que no es computado por esa industria y, por lo tanto, el costo marginal social será mayor que el beneficio marginal social.

Puede haber casos también en donde el mercado libre genere volúmenes de producción a los cuales el beneficio marginal social es mayor que el costo marginal social y donde este beneficio no es computado en la evaluación privada.

En general, no es fácil poder medir la magnitud de las externalidades ya sean positivas o negativas. En algunos casos, como en los proyectos de carreteras, existen pautas para medirlas pues hay una relación conocida entre volúmenes de tráfico, velocidad por hora promedio y costos por vehículo-kilómetro. En otros, se puede tener una idea del daño provocado en la producción agrícola por las emanaciones de ciertos tipos de industrias al conocer las pérdidas probables de producción y el precio de esa producción. Resulta realmente difícil calcular esas externalidades en aquellos casos que implican posibles pérdidas o bien que evitan pérdidas de vidas humanas o que afectan la salud de la población.

Sin embargo, aunque no se puede muchas veces medir esas externalidades, es conveniente hacer una descripción de las mismas en la presentación del proyecto y una apreciación de carácter cuantitativo.

5.4.3.9 Otros ajustes : Existen algunos items de costos y beneficios que son usualmente incluidos en los cálculos de los flujos para la evaluación privada de un proyecto pero que no corresponde incluirlos en la evaluación social. Merecen una consideración aparte los cargos por depreciación del capital y las cuotas de amortización e intereses por préstamos.

Los cargos por depreciación del equipo de capital no deben incluirse en ninguno de los grupos de evaluación de un proyecto de inversión, por la sencilla razón que ya estamos incluyendo los costos de equipos, maquinaria, edificios, instalaciones, etc. al computar el costo de la inversión inicial. Por lo tanto, incluir luego la depreciación de ese capital en los flujos de costos de operación del proyecto haría incurrir en una duplicación de los costos del proyecto.

Cuando se calcula el valor actual del proyecto usando la tasa social de descuento y si el resultado es cero, por ejemplo, significa que se recupera el capital invertido y además se logran ganancias por un porcentaje igual a la tasa de descuento utilizada. Si al computar el valor actual neto éste resulta positivo ello significa la recuperación del capital invertido y, además, lograr ganancias de un porcentaje superior al de la tasa social de descuento.

Al emplear el criterio de la tasa interna de retorno y ésta resulta ser igual a cero, significa que el proyecto apenas recupera el capital invertido. Si la tasa interna es positiva quiere decir que, además de recuperar el capital invertido, el proyecto tiene una rentabilidad indicada por la tasa resultante.

Por lo tanto, los cargos contables por depreciación no deben ser incorporados a los costos del proyecto, ya se trate de una evaluación privada o social.

Referente a las cuotas por interés y amortización del préstamo, cuando se ha calculado rentabilidad para el capital propio, ellas corresponde incluirlas porque el propietario está interesado en el residuo que queda una vez que paga el préstamo y en la tasa de retorno al capital propio. Debe destacarse que la tasa interna de retorno está reflejando el rendimiento del proyecto deducido el interés implícito. En el caso de la evaluación social lo que importa es el retorno del capital total que se invirtió en el proyecto. Mas aún, la evaluación social está interesada en los flujos de recursos reales y no en los flujos financieros que pueden ser completamente arbitrarios, en cuanto al plazo de amortización y a la tasa de interés aplicable al préstamo que generalmente es diferente al costo de oportunidad del capital.

En los proyectos para los que se considere que a su financiamiento concurren créditos, deben de ducirse de los flujos de costos calculados para la evaluación privada los intereses y/o cuotas de amortización del préstamo para estimar los flujos relevantes para la evaluación social.

Los proyectos pueden tener un plazo de funcionamiento limitado o durar indefinidamente si en ellos se realizan reposiciones de los equipos, maquinaria, instalaciones, etc. en determinados años. En cualquiera de estos casos el equipo, maquinaria, etc. pueden tener un valor residual que consiste en su probable valor de venta en las condiciones en que se encuentra al momento de su reemplazo. Este valor residual o de desecho tiene que ser considerado como un ingreso del correspondiente año y por supuesto el valor del nuevo equipo adquirido para reposición como una inversión del período. El error que se comete al no incluirlo será, por supuesto, menor cuanto más lejos en el tiempo se produce la terminación del proyecto o la reposición y también cuando este valor sea de un monto no significativo.

Todos aquellos impuestos directos que el proyecto tiene que pagar, computados como costos al calcular los ingresos netos relevantes para la evaluación privada, deben ser incorporados a los ingresos relevantes a la evaluación social por ser esos impuestos simples transferencias de un sector a otro de la misma sociedad.

Todos los ajustes realizados se pueden sintetizar en un cuadro en el que a partir de los ingresos netos anuales calculados en base a los valores relevantes para la evaluación privada, se suman o restan los montos correspondientes a los ajustes por los diversos motivos explicados y se llega, así, a los ingresos netos relevantes para la evaluación social de proyecto. Un ejemplo del mencionado cuadro es el que se muestra a continuación.

AÑOS	1	2	3	4	5	6
Ingresos netos privados						
Ajuste por precio social de la producción						
Ajuste por precio social de los insumos						
Ajuste por precio social mano de obra						
Ajuste por precio social de la divisa						
Ajuste por efectos indirectos (*)						
Ajuste por externalidades (*)						
Más costos incluidos en evaluación privada no relevantes para la evaluación social						
Menos beneficios incluidos en evaluación privada no relevantes para evaluación social.						
Ingresos netos a valores sociales						

(*) Ajustes difíciles de introducir cuantitativamente.

Los ingresos netos valuados socialmente son los que deben ser actualizados para calcular el valor actual neto o bien los que servirán de base para el cómputo de la tasa interna de retorno del proyecto.

5.4.4 Errores más frecuentes

Cuando a lo largo del desarrollo de este capítulo se fue puntualizando el procedimiento apropiado para la evaluación social de proyectos implícitamente resaltaban los errores que son susceptibles de incurrir. Sin embargo, es útil señalar aquellos que con mayor frecuencia se producen.

En primer lugar, se suele incorporar a los flujos reales de bienes y servicios o mejor dicho a la expresión monetaria de ellos, flujos de naturaleza financiera y contable. Estos últimos no deben incorporarse a los flujos del proyecto cuando se desea evaluarlo socialmente.

En segundo lugar, se utiliza comúnmente como costo del capital y de las divisas sus precios de mercado estando éstos, por lo general, sujetos a regulaciones y controles que los sitúan por debajo del costo social de ambos factores. El uso de los precios de mercado en los casos señalados discrimina en favor de los proyectos de largos períodos de gestación, intensivos en el uso de capital y que requieren una mayor proporción de importaciones. Por otra parte, tiende a perjudicar a proyectos que exportarán sus productos.

Respecto al costo de la mano de obra, aduciendo tasas de desempleo altas y la baja productividad del factor trabajo en la agricultura, se asigna frecuentemente a este factor un costo muy por debajo del salario de mercado. En este aspecto hay que ser muy cauteloso pues gran parte del desempleo puede ser voluntario y la diferencia entre el salario en el sector agrícola y el urbano es simplemente para compensar por el mayor costo de vida en las ciudades.

Por último, corresponde mencionar el uso indebido que se hace muchas veces, de los llamados efectos secundarios o indirectos para justificar un proyecto. Así se adiciona a los beneficios directos del proyecto un pretendido beneficio que éste provocará en la economía de una región. El peligro que existe aquí es el de considerar como beneficios propios del proyecto a meras redistribuciones en el ingreso, pues cualquiera otro gasto alternativo podría provocar el mismo efecto sobre la economía de esta u otra región. Se puede decir que son excepcionales los casos donde estos efectos son realmente beneficios adicionales que deben ser incluidos, fuera que es muy difícil justificar un proyecto en base a esta clase de beneficios cuando los directamente generados por el proyecto no alcanzan a compensar sus costos.

Es también frecuente la incorporación de beneficios adicionales como ahorro de divisas y empleo de mano de obra desocupada. Respecto a estos beneficios es necesario tener presente que ellos están implícitamente considerados cuando se calcula el costo de las divisas y la mano de obra en base a sus precios sociales.

•

•

•

•

