



BIBLIOTECA UNIVERSITARIA



> Evaluación social de proyectos para países en desarrollo

ARLETTE BELTRÁN BARCO
HANNY CUEVA BETETA

Evaluación social de proyectos para países en desarrollo

ARLETTE BELTRÁN BARCO
HANNY CUEVA BETETA



UNIVERSIDAD
DEL PACÍFICO
CENTRO DE INVESTIGACIÓN

Evaluación social de proyectos para países en desarrollo

ARLETTE BELTRÁN / HANNY CUEVA



**UNIVERSIDAD
DEL PACÍFICO**
CENTRO DE INVESTIGACIÓN

© Universidad del Pacífico
Centro de Investigación
Av. Salaverry 2020
Lima 11, Perú

Evaluación social de proyectos para países en desarrollo

Arlette Beltrán

Hanny Cueva

1ª edición: abril 2007, febrero 2008, septiembre 2009, abril 2011

Diseño gráfico: José Antonio Mesones

ISBN: 978-9972-57-110-7

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú: 2011-05386

BUP-CENDI

Beltrán, Arlette

Evaluación social de proyectos para países en desarrollo / Arlette Beltrán ; Hanny Cueva. – Lima : Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico, 2011 – (Biblioteca Universitaria)

/ Evaluación de proyectos / Proyectos de desarrollo / Desarrollo social / Impacto ambiental / Países en desarrollo /

338.984.2 (CDU)

Miembro de la Asociación Peruana de Editoriales Universitarias y de Escuelas Superiores (Apezu) y miembro de la Asociación de Editoriales Universitarias de América Latina y el Caribe (Eulac).

El Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico no se solidariza necesariamente con el contenido de los trabajos que publica. Prohibida la reproducción total o parcial de este texto por cualquier medio sin permiso de la Universidad del Pacífico.

Derechos reservados conforme a Ley.

ÍNDICE

Introducción.....	11
1. Identificación de proyectos sociales.....	17
1.1 Diagnóstico de la situación actual.....	18
1.2 Identificación del problema principal	19
1.2.1 Revisión del problema identificado y sistematización de su contexto general	20
1.3 El árbol de causas-efectos	21
1.3.1 Las causas del problema	21
1.3.2 Los efectos del problema	23
1.3.3 El árbol de causas-efectos y su relación con el problema principal	25
1.4 El árbol de medios-fines o árbol de objetivos	28
1.5 Planteamiento de alternativas o proyectos posibles	29
2. Formulación de proyectos sociales	33
2.1 Las etapas, la vida útil y el horizonte de ejecución	34
2.1.1 Fases del proyecto	34
2.1.2 La vida útil y el horizonte de operación del proyecto	37
2.2 Estimación y proyección de los bienes y/o servicios que serán ofrecidos por el proyecto	38
2.2.1 La población de referencia	39
2.2.2 La población demandante sin proyecto (Pob.Dem.SP)	40
2.2.3 Los bienes y/o servicios demandados sin proyecto (B/S Dem.SP)	42
2.2.4 Los bienes y/o servicios demandados con proyecto (B/S Dem.CP)	42
2.2.5 Los bienes y/o servicios ofrecidos sin proyecto (B/S OL SP): la oferta optimizada sin proyecto	43
2.2.6 Los bienes y/o servicios demandados efectivamente al proyecto	44
2.2.7 Los bienes y/o servicios ofertados por el proyecto	45
2.3 Consideraciones de tamaño, localización y tecnología	46
2.3.1 El tamaño del proyecto	46
2.3.2 La localización del proyecto	47
2.3.3 La tecnología del proyecto	47
2.4 Definición de actividades y elaboración de presupuestos	48
2.4.1 Las actividades	48

2.4.2	El presupuesto	50
2.5	El flujo de caja privado y la evaluación privada	52
2.5.1	El flujo de beneficios privados	52
2.5.2	El flujo de costos de preinversión, inversión y valores de rescate	53
2.5.3	El flujo de costos de operación	55
2.5.4	El flujo de pago de impuestos	55
2.5.5	El flujo de caja	56
2.5.6	La rentabilidad privada de las alternativas de inversión	56
3.	Evaluación social de proyectos I: Valor social de bienes y servicios	59
3.1	Postulados económicos para la valorización social	60
3.2	La valorización social de bienes no transables en mercados no distorsionados	61
3.2.1	La valorización social de la producción	62
3.2.2	La valorización social de los insumos	66
3.3	La valorización social de bienes no transables en mercados distorsionados	69
3.3.1	Ajustes a la valorización social de la producción	69
3.3.2	Ajustes a la valorización social de los insumos	76
3.4	La valorización social de bienes transables en mercados distorsionados	82
3.4.1	La valorización social de la producción de importables	84
3.4.2	La valorización social de los insumos exportables	85
3.4.3	Otros casos	86
3.5	La valoración social de la divisa, la mano de obra y el costo de oportunidad del capital	89
3.5.1	El precio social de la divisa	89
3.5.2	El precio social de la mano de obra	94
3.5.3	La tasa social de descuento	97
3.6	El valor actual de los costos netos sociales	100
3.6.1	Los factores de corrección que se derivan de la valorización social de los productos y los insumos; parámetros vigentes en el Perú	100
3.6.2	El flujo de los costos sociales totales y su valor actual (VACST)	107
3.6.3	El flujo de los costos sociales netos y su valor actual (VACSN)	107
4.	Evaluación social de proyectos II: Estimación de los beneficios del proyecto	109
4.1	La metodología costo-efectividad	109
4.1.1	Medidas de efectividad: indicadores de impacto y de resultado ...	110
4.1.2	El ratio costo-efectividad	111

4.2	La metodología costo-beneficio	111
4.2.1	Proyectos de infraestructura menor de riego	112
4.2.2	Proyectos de infraestructura vial	115
4.2.3	Proyectos de electrificación rural	118
4.2.4	Proyectos de educación	122
4.2.5	Proyectos de salud	128
4.2.6	Proyectos de saneamiento	135
4.2.7	El flujo de caja social	139
4.2.8	La rentabilidad social: la elección del proyecto más rentable	139
4.3	Análisis de sensibilidad	140
5.	Evaluación social de proyectos III: Otras herramientas de análisis.....	143
5.1	El impacto ambiental	143
5.1.1	Identificación y medición del impacto	144
5.1.2	Valoración del impacto: marco teórico	146
5.2	La evaluación distributiva	155
5.2.1	Los agentes involucrados en el proceso distributivo	155
5.2.2	La matriz distributiva de costos	156
5.2.3	La matriz distributiva de beneficios	163
5.2.4	La matriz de impacto distributivo	167
5.2.5	El coeficiente de impacto distributivo (CID)	167
5.3	El marco lógico de la alternativa seleccionada	168
5.3.1	Los cuatro niveles de objetivos	171
5.3.2	Los indicadores	171
5.3.3	Los medios de verificación	173
5.3.4	Los riesgos y supuestos	174
	Anexo 1: Contenido de la matriz de involucrados	177
	Anexo 2: Principales tributos que afectan a las empresas e instituciones en el Perú	178
	Anexo 3: Indicadores de eficacia y efectividad	180
	Anexo 4: Ponderación de discapacidad	186
	Bibliografía	191
	Glosario	197

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1.1:	Árbol de causas	23
Gráfico 1.2:	Árbol de efectos	25
Gráfico 1.3:	Árbol de causas-efectos	26
Gráfico 1.4:	Árbol de medios-fines	28
Gráfico 2.1:	Secuencia de alternativas	49
Gráfico 3.1:	El caso general: no existen distorsiones	63
Gráfico 3.2:	Oferta perfectamente inelástica	65
Gráfico 3.3:	El caso general: no existen distorsiones	68
Gráfico 3.4:	Impuesto a las ventas: el caso general	70
Gráfico 3.5:	Existen distorsiones, no cambia la disponibilidad global	72
Gráfico 3.6:	Impuesto a las ventas: cambia la disponibilidad global	73
Gráfico 3.7:	Externalidades negativas en la producción	75
Gráfico 3.8:	El caso general cuando existen distorsiones	77
Gráfico 3.9:	Existen distorsiones, no cambia la disponibilidad global	78
Gráfico 3.10:	Existen distorsiones, se incrementa la disponibilidad global	79
Gráfico 3.11:	Producción de bienes importables	84
Gráfico 3.12:	Insumo de bienes exportables	86
Gráfico 3.13:	Oferta y demanda de divisas	90
Gráfico 3.14:	Determinación del precio social de la divisa cuando existen distorsiones	92
Gráfico 3.15:	Determinación del precio social de la mano de obra cuando existen distorsiones	97
Gráfico 3.16:	Determinación de la tasa social de descuento en presencia de distorsiones	99
Gráfico 4.1:	Reducción de la tarifa eléctrica	120
Gráfico 4.2:	Proyectos de saneamiento	136
Gráfico 4.3:	Sensibilidad del VAN de las alternativas 1 y 2 ante cambios en la tasa de retorno	141

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 3.1:	La valoración de la producción en mercados no distorsionados	66
Cuadro 3.2:	La valoración social de los insumos en mercados no distorsionados	69
Cuadro 3.3:	La valoración de la producción en mercados distorsionados	74
Cuadro 3.4:	La valoración de los insumos en mercados distorsionados	80
Cuadro 3.5:	La valoración social de bienes transables en mercados distorsionados	87
Cuadro 3.6:	El precio social de la divisa en mercados distorsionados	93
Cuadro 3.7:	Parámetros del MEF para la evaluación social de proyectos en el Perú	102
Cuadro 3.8:	Factores de corrección a la mano de obra no calificada	104
Cuadro 4.1:	Valores sociales del tiempo (pasajeros)	118
Cuadro 4.2:	Estimaciones de las tasas de retorno a la educación	125
Cuadro 4.3:	Esperanza de vida	130
Cuadro 4.4:	Ponderación por tipos de discapacidad	131
Cuadro 4.5:	Avisa por discapacidad o muerte para mujeres	133
Cuadro 4.6:	Flujo de caja social	139
Cuadro 4.7:	Análisis de sensibilidad por alternativa	141
Cuadro 5.1:	Matriz para la identificación del impacto ambiental	145
Cuadro 5.2:	La matriz distributiva de costos	163
Cuadro 5.3:	La matriz distributiva de beneficios	167
Cuadro 5.4:	La matriz de impacto distributivo	167
Cuadro 5.5:	Matriz de marco lógico	170

INTRODUCCIÓN

Un proyecto es una alternativa de inversión cuyo propósito es generar una rentabilidad económica. Sin embargo, de acuerdo con el objetivo que se persiga, dicha rentabilidad requiere ser medida en términos sociales o desde un punto de vista privado. En el primer caso, la intención sería determinar si tal alternativa genera beneficios para la sociedad en su conjunto, valorando los costos asociados de acuerdo con precios que reflejen la escasez relativa de los recursos utilizados, antes que sus valores de mercado. Una evaluación privada, en cambio, requiere fijar el interés en el punto de vista del inversionista, su rentabilidad y sus costos de oportunidad, por lo que las valoraciones se realizan utilizando los precios con los que se transan los bienes y servicios en el mercado.

Todo ello no impide, no obstante, que un mismo proyecto pueda ser evaluado desde ambos puntos de vista, y que muchas veces incluso sea imperativo hacerlo. Así, por ejemplo, un proyecto minero en alguna zona del interior del país puede perfectamente ser evaluado desde la perspectiva del inversionista, con la finalidad de determinar si le redituará las ganancias mínimas que él espera recibir; pero también deberá ser evaluado desde el punto de vista de la región donde se desarrolle, con el objetivo de determinar el impacto que generará en ella en términos de empleo, producción e incluso de impacto ambiental, distributivo y/o político. Un proyecto netamente social, como una posta de salud en una pequeña localidad en el interior del país, también podría ser evaluado desde un punto de vista privado, con el objetivo de determinar cuál es su grado de autosostenibilidad y hasta qué punto tendrá que ser financiado con recursos públicos.

En general, las decisiones de inversión deben estar basadas en un proceso multidisciplinario de selección de proyectos, independientemente del ámbito de los mismos, sea este privado o social. No obstante, en el caso de proyectos cuyos efectos son netamente privados, el requerimiento de una evaluación rigurosa estará siempre presente, en especial si su fuente de financiamiento es externa; además, de no realizarse esta, el riesgo del inversionista se incrementa

de manera sustancial, razón por la cual es de esperar que este se vea motivado a calcular la rentabilidad de su proyecto y las probabilidades asociadas con su éxito.

Por el contrario, en el caso de proyectos cuyo objetivo es más bien social, existe una fuerte tendencia a dejarse llevar por las necesidades evidentes de las diversas poblaciones objetivo o del país en su conjunto, así como por la disponibilidad de recursos para atenderlas, sin poner un cuidado especial en un indispensable análisis de la capacidad de las soluciones que se planteaban para satisfacer dichas necesidades con un menor costo económico y social para el país. Estas deficiencias han partido de problemas en la identificación misma de la necesidad que se quiere atender y de quiénes pueden verse más o menos beneficiados con dicha atención. De otro lado, la determinación de los costos asociados con la solución del problema se ha concentrado, principalmente, en la elaboración de presupuestos, dejando de lado toda una gama de costos de oportunidad asociados con utilizar los recursos en una alternativa de inversión en vez de otra, con hacerlo de una manera específica y/o con el momento en que se desembolsan tales recursos.

Todo ello lleva a que las decisiones de inversión no se tomen sobre la base de los rendimientos sociales y económicos de cada alternativa de solución, sino que muchas veces respondan a procesos de selección basados tan solo en las tendencias históricas, en la intuición de los que toman las decisiones de política, o en las presiones que ellos puedan recibir de uno u otro sector.

Por estas razones, se ha querido ofrecer una metodología de trabajo cuyo principal objetivo es contribuir a una mejora en el proceso de toma de decisiones de inversión social, brindando herramientas relativamente simples que hagan posible la identificación de las principales necesidades que requieren ser atendidas y sus principales alternativas de solución, la formulación de tales alternativas en lo que se refiere a la forma específica de llevarlas a cabo y los costos que involucran, así como la evaluación de las mismas para determinar cuál es la más conveniente desde un punto de vista social.

La evaluación de un proyecto, sin embargo, es un proceso complejo en el que se requieren aproximaciones sucesivas con el objetivo de garantizar una buena elección de alternativas y la correcta operación del proyecto en marcha. Por lo mismo, dicho proceso cuenta con cinco etapas principales: el perfil, el estudio de prefactibilidad, el estudio de factibilidad, la ejecución del proyecto y la evaluación *ex post*.

El perfil desarrolla solo un estudio básico del proyecto, en el que se identifica con claridad el problema que se quiere resolver y sus alternativas de solución; además, se estiman, a grandes rasgos, ingresos y costos, y se analiza la factibilidad técnica de las mencionadas alternativas. No obstante, es una labor que se desarrolla principalmente con información secundaria, aun cuando,

muchas veces, ante la ausencia de este tipo de información, se hace indispensable aplicar algún tipo de encuesta, entrevista o cualquier otra forma de recolección de información primaria.

El estudio de prefactibilidad implica un análisis más profundo que el perfil. Incluye los estudios tecnológicos, de localización, de tamaño, de mercado y de financiamiento, así como aquellos referidos a aspectos ambientales, institucionales y legales. En el caso de proyectos de relativamente poca complejidad, este nivel de estudio puede permitir la elección definitiva de la alternativa más conveniente. De lo contrario, será necesario desarrollar un estudio de factibilidad.

El análisis de la factibilidad de un proyecto implica el desarrollo de los mismos estudios que en el caso de la prefactibilidad, pero con mayor profundidad y utilizando, en todos los casos, fuentes primarias de información. Este tipo de estudio se justifica cuando la complejidad del proyecto que se evalúa lo amerita, lo que implica que el costo de obtener la información y desarrollar los estudios de manera exhaustiva es menor que la precisión que se gana en la toma de decisión respecto del proyecto.

Por su parte, la ejecución del proyecto involucra dos etapas: la preoperativa, en la que se desarrollan los estudios definitivos y se concretan las operaciones de financiamiento, además de desarrollarse las obras requeridas para el adecuado funcionamiento del proyecto (es decir, la preinversión e inversión); y la etapa operativa, que es aquella en la que el proyecto empieza a operar de manera definitiva (incurriéndose en los gastos vinculados con la operación de las actividades y su mantenimiento).

Finalmente, la evaluación *ex post* se desarrolla tanto a lo largo de la vida útil del proyecto como al final de la misma; en el primer caso, se busca identificar y corregir posibles errores en el funcionamiento del proyecto a través de un proceso de seguimiento y monitoreo; en el segundo, se pretende medir el impacto final del mismo y aprender de ello para la implementación de proyectos futuros.

Cabe destacar que lo que se presenta en las siguientes páginas es la metodología de trabajo para el desarrollo, a lo sumo, de un estudio de prefactibilidad, ya que un análisis más complejo (la factibilidad) requerirá del manejo de herramientas metodológicas que escapan a los alcances de este libro. Algo similar ocurre con la evaluación *ex post* y, en especial, con la evaluación de impacto, ya que en dicho caso se requiere utilizar procedimientos metodológicos específicos, razón por la cual nos concentraremos solamente en el análisis de la evaluación *ex ante* de un proyecto.

Por último, es importante destacar el considerable avance que ha significado la puesta en marcha del Sistema Nacional de Inversión Pública peruano en los procesos de decisiones de

inversión vinculados con el gobierno central, los gobiernos regionales y los gobiernos locales. Gracias a una mayor eficiencia del gasto, producto de un sistema basado en la verificación de las reales necesidades de las poblaciones objetivo y en la formulación de alternativas costoefectivas, se han podido ahorrar recursos escasos y aprovechar oportunidades de inversión socialmente rentables. Las autoras han tenido la suerte de apoyar el desarrollo metodológico de este sistema, y, gracias a la desinteresada autorización de la Dirección General de Programación Multianual del Sector Público y del Banco Interamericano de Desarrollo, ha sido posible introducir en este libro numerosos extractos del material que ellas prepararon con dicho fin. Por tal razón, nuestro especial agradecimiento y deferencia.

El libro se divide en cinco capítulos. El primero de ellos presenta los principales lineamientos para identificar el problema que se quiere solucionar, sus causas, sus principales efectos, así como sus potenciales formas de solución, y un detallado planteamiento de alternativas. El segundo capítulo es el de formulación de las alternativas por evaluar, en el que se explica y discute la determinación cuantitativa de la población beneficiaria, el planteamiento de las principales actividades de cada alternativa, sus cronogramas de operación, sus presupuestos y sus flujos de caja efectivos. Los capítulos tercero, cuarto y quinto analizan las diversas estrategias de evaluación de las alternativas planteadas, con el propósito de establecer cuál de ellas será finalmente escogida; para ello, se discute la determinación de los precios sociales (tercer capítulo), y de las metodologías costo-beneficio y costo-efectividad (cuarto capítulo); asimismo, se presentan los procedimientos relevantes para realizar un análisis de impacto ambiental y una evaluación distributiva del proyecto (quinto capítulo). Por último, también como parte del capítulo quinto, se presenta la herramienta del marco lógico, un instrumento continuamente utilizado en los procesos de seguimiento, monitoreo y evaluación de proyectos sociales. Se recomienda a los usuarios de este libro la revisión de conceptos básicos de economía, indispensables para la adecuada comprensión de los tres últimos capítulos. Adicionalmente, la revisión de conceptos básicos de matemáticas financieras y evaluación privada facilitarán en gran medida la aplicación de las metodologías de evaluación propuestas¹.

Antes de terminar esta introducción, queremos agradecer a todas y cada una de las personas que hicieron posible la realización del presente libro. En primer lugar, a José Gallegos, Sebastián Rodrigo y Carlos Rueda, por su esforzada ayuda en la revisión detallada de sus capítulos; sus comentarios y valiosos aportes han enriquecido de una u otra manera las diversas versiones de la redacción del mismo. Un agradecimiento especial a Joanna Kamiche por su dedicada y

¹ Para una revisión de estos conceptos y, en especial, de aquellos vinculados con la evaluación de proyectos, se sugiere revisar Beltrán y Cueva (2003).

comprometida revisión de la versión final de este trabajo y sus importantes sugerencias, muchas de las cuales han permitido mejorar los contenidos del documento e incluso la forma en que son presentados y elaborados. Una vez más, nuestra inmensa gratitud a la Dirección General de Programación Multianual del Sector Público y a cada uno de sus sectoristas: muchas de las páginas de este libro son el resultado de largas y muy fructíferas jornadas de discusión metodológica con ese destacado grupo humano y profesional. Por último, no queremos dejar de agradecer al Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico, por todo el apoyo logístico y administrativo brindado para el buen desarrollo de este trabajo, así como a Ana Rosa Grippa, por su ayuda en la edición final del documento.

1. IDENTIFICACIÓN DE PROYECTOS SOCIALES

El objetivo de este primer capítulo es presentar y analizar los principales procedimientos que se deben seguir con la finalidad de identificar y caracterizar el problema central que se busca resolver con el proyecto, el cual será planteado como consecuencia de dicho proceso, así como sus posibles soluciones y las acciones que harían viables estas últimas.

Dichos procedimientos se inician con la identificación y descripción del **problema principal o necesidad**. Para ello, es indispensable preparar un diagnóstico de la situación actual que permita sustentar su elección como prioritario, así como identificar sus principales características, tales como la población y el área geográfica por él afectadas, su gravedad, la existencia de algún intento de solución anterior, y las posibilidades y limitaciones sociales asociadas a este último y a otros que puedan ser planteados posteriormente.

En segundo lugar, y sobre la base del problema antes definido, será necesario elaborar el **árbol de causas-efectos**, que tiene como finalidad analizar las causas y las consecuencias del problema planteado. Con ello se busca obtener una especie de «mapa del problema» que permita visualizar la situación negativa asociada al problema principal.

En tercer lugar, se presenta el **árbol de objetivos o árbol de medios-fines**, que busca esbozar, a partir del árbol de causas-efectos, la situación positiva asociada a la solución del problema, que se convierte en el objetivo principal del proyecto que se planteará más adelante. Cabe mencionar que la última fila de este árbol es particularmente importante, pues incluye los medios fundamentales, es decir, los resultados que se obtendrían de solucionarse las causas directamente atacables del problema principal ya precisado.

En cuarto lugar, será necesario buscar soluciones que serán traducidas en el **planteamiento de alternativas o proyectos posibles**, sobre la base del árbol de medios-fines. Con esta

finalidad, se propondrán acciones vinculadas con los medios fundamentales del árbol de objetivos. Las acciones deben ser seleccionadas de acuerdo con su viabilidad, para luego ser agrupadas y/o buscar nuevas posibilidades a partir de ellas. Antes de plantear los posibles proyectos, es necesario caracterizar las alternativas existentes, esto es, definir las acciones imprescindibles (necesariamente deben ser realizadas), así como las acciones mutuamente excluyentes (se debe elegir realizar solo una de ellas).

Por último, se discute la elaboración de la **matriz de marco lógico**, que tiene como finalidad desarrollar una herramienta que contribuya a entender, de forma clara, la naturaleza del problema que se quiere resolver; reducir ambigüedades respecto del planteamiento de la solución del mismo, así como la forma de medir su logro; y facilitar la formulación y posterior evaluación de los posibles proyectos planteados. La matriz contiene cuatro diversos niveles de objetivos para dichos proyectos: el fin, el propósito, los componentes y las acciones, así como sus indicadores, los medios de verificación de estos últimos y los supuestos que deben cumplirse para poder alcanzar los objetivos propuestos.

1.1 Diagnóstico de la situación actual

El punto de partida para identificar el problema que se resolverá con el proyecto es realizar un diagnóstico exhaustivo de la situación actual relacionada con el sector, la población o zona geográfica que se quiere beneficiar. Por lo mismo, en dicho diagnóstico se deben incluir, como mínimo, los siguientes aspectos:

- Antecedentes de la situación o problema que motiva el proyecto, presentando un panorama general del mismo, así como la evidencia estadística y cualitativa que demuestra la necesidad de darle solución dentro de las prioridades de la comunidad, la localidad o su ámbito geográfico de influencia.
- La gravedad del problema priorizado, en lo que se refiere a su temporalidad (durante cuánto tiempo ha existido la situación negativa, cómo ha evolucionado históricamente y cómo se espera que evolucione si no se toma ninguna medida para solucionarlo), su relevancia (indicando si la situación negativa refleja una circunstancia temporal o es, más bien, permanente o estructural), así como su grado de avance, el mismo que se debe expresar como un porcentaje referido a la población que potencialmente podría estar afectada por la situación negativa (por área geográfica y grupos sociales, si es posible).

- Zona y población afectadas. Se deberá describir las características de la zona afectada y la estimación de su población, de acuerdo con algún tipo de división geográfica y/o administrativa. De igual modo, es necesario determinar los diferentes grupos sociales afectados por la situación negativa que se quiere resolver (según sexo, edad, ocupación, nivel de pobreza, nivel socioeconómico, entre otros), así como las distintas formas e intensidades en que cada uno de ellos se ve afectado por la misma.
- Intentos anteriores de solución. Es necesario revisar y describir los anteriores intentos de solucionar el problema que se quiere resolver, identificando a la institución responsable, el grado de éxito o fracaso alcanzado, así como las causas a las que se atribuyen el mismo.
- Intereses de los grupos involucrados. Se debe elaborar una matriz de involucrados con la finalidad de identificar quiénes son los agentes relacionados con el problema que se quiere resolver, la forma en que lo perciben y los intereses de cada grupo, así como las estrategias previstas para conciliar aquellos que se encuentren en conflicto (ver anexo 1 para una breve descripción de la estructura de esta matriz).

1.2 Identificación del problema principal

El primer paso para definir la necesidad y las características específicas de un posible proyecto es la determinación del problema principal que se desea solucionar con él, porque de ello depende la correcta identificación posterior de las alternativas para solucionarlo.

Un problema puede ser definido como una situación negativa que afecta a un sector de la población. La identificación de dicha situación debe partir, necesariamente, del diagnóstico realizado previamente. Sin embargo, es importante destacar que la participación de la población involucrada –a través de sus percepciones, opiniones y experiencias– es vital para aclarar y precisar aquello que realmente les afecta y permitir un adecuado planteamiento del problema en cuestión. Asimismo, es necesario que esta información sea diferenciada por grupos sociales y por género, con el objetivo de obtener los puntos de vista o información específica de cada grupo¹.

¹ Nótese que esta información será un insumo indispensable para la construcción de la matriz de involucrados planteada en el diagnóstico.

Cabe mencionar que **el problema no debe ser expresado como la negación de una solución**, ya que de lo contrario esta última resultaría ser la única manera de resolverlo; debe, más bien, dejarse abierta la posibilidad de encontrar múltiples alternativas de solución. Por ejemplo:

Problema incorrectamente formulado	Porque la solución del problema así planteado nos llevaría a...	Entonces, es mejor formularlo como:
<i>«No se cuenta con un generador de energía eléctrica en la comunidad».</i>	<i>...identificar como única solución la compra de un generador de energía.</i>	<i>«Limitado acceso a fuentes de energía eléctrica en la comunidad».</i>

Así, la última manera de formularlo sí permitiría identificar varias posibles soluciones, entre las cuales una que se debe evaluar es la adquisición de un generador de energía eléctrica.

Es recomendable que el problema sea lo suficientemente concreto para facilitar la búsqueda de soluciones, pero que a la vez sea amplio, para que permita plantear una variedad de soluciones alternativas. Una medida que puede ser utilizada para determinar si el problema cumple con esta condición consiste en observar su posición en el árbol de causas que será elaborado posteriormente: un problema lo suficientemente amplio y concreto debe tener solo una fila de causas directas, y estas deben poder ser atacadas directamente a través de acciones concretas.

1.2.1 Revisión del problema identificado y sistematización de su contexto general

Por último, es importante sistematizar la información recogida acerca del contexto general del problema identificado; para ello, se puede organizar la misma en una tabla como la siguiente:

Tabla 1.1 Identificación del problema y su contexto general

Definición del problema:
Población y área afectada (por grupos sociales y de género):
Gravedad del problema (por grupos sociales y de género):
Posibilidades y limitaciones relacionadas con la solución del problema:
Soluciones planteadas anteriormente:

1.3 El árbol de causas-efectos

Después de identificar el problema principal, es necesario analizar las causas y las consecuencias del mismo con el propósito de ir más allá de sus manifestaciones visibles y profundizar en elementos más difíciles de percibir que podrían no ser tan evidentes. Así pues, la intención es ampliar la visión de la situación negativa y elaborar una especie de «mapa» del problema que, posteriormente, permita hallar posibles soluciones.

Con este objetivo, resulta útil elaborar un árbol de causas-efectos del problema. Se denomina así porque el problema principal se coloca en el centro del árbol, como el tronco del mismo, con el propósito de identificar sus raíces, es decir, las causas que lo generan, así como los efectos que se desprenden de él, que conforman las ramas del árbol.

1.3.1 Las causas del problema

En primer lugar, es necesario realizar una «lluvia de ideas» que permita identificar las posibles causas del problema, es decir, aquellas que permitan responder a la pregunta «¿por qué existe el problema?». Por el momento, bastará con hacer una lista de ideas, sin buscar todavía algún orden entre ellas.

A partir de la lluvia de ideas, es posible que se haya obtenido una lista de causas demasiado extensa que será necesario limpiar, pues puede incluir algunas que no sean muy importantes y otras que no se encuentren relacionadas con el problema planteado sino con otro (en cuyo caso son no modificables por el proyecto que se quiere realizar). Tanto para eliminar causas de la lista como para mantenerlas, es importante ofrecer un sustento técnico basado en: (i) la literatura y fuentes estadísticas revisadas, (ii) el diagnóstico del problema realizado, y/o (iii) la experiencia de los proyectistas.

Se puede decidir eliminar una causa de la lista por diversos motivos; entre los principales, podemos mencionar los siguientes:

- No afecta al grupo social que se pretende beneficiar con la solución del problema, sino a otros sobre los cuales el proyecto no busca tener mayor impacto.
- Se encuentra fuera de las posibilidades de acción de la institución ejecutora (porque es demasiado costosa o porque no forma parte de sus lineamientos o de los lineamientos de la institución que financia)². No obstante, y aunque estas causas no sean incluidas en

² En esta última situación, la causa identificada debería ser trasladada a la entidad competente.

el árbol de causas, es importante considerarlas como un parámetro que se debe tener en cuenta cuando se propongan las alternativas de solución y se planteen los supuestos del marco lógico.

- Se encuentra repetida o está incluida dentro de otra, de manera que sería incorrecto incluir a ambas.
- Se concluye que, en realidad, es un efecto del problema antes que una causa del mismo.
- No afecta verdaderamente al problema planteado o lo hace de manera muy indirecta.

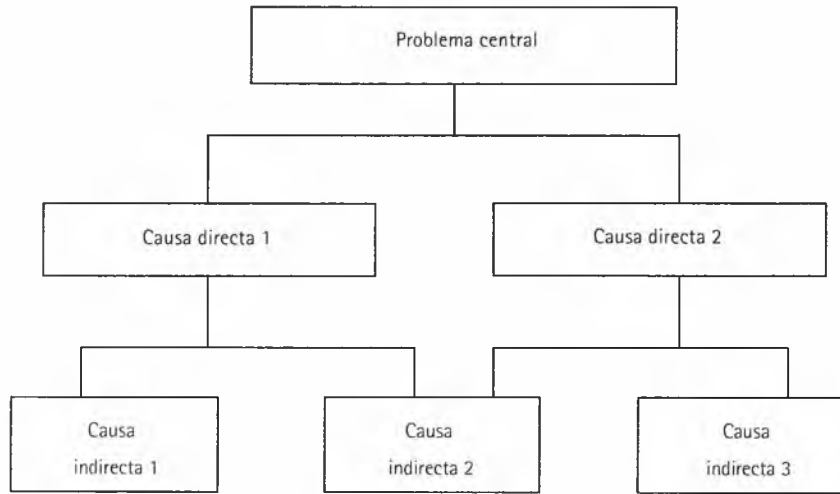
En seguida, sobre la base de la lista ya trabajada, **es necesario agrupar las causas de acuerdo con su relación con el problema central**. Esto implica dividir las causas por niveles, pues es posible que algunas de estas afecten directamente al problema –causas directas– y que otras lo afecten a través de las anteriores –causas indirectas–. Un procedimiento que puede ayudar en el reconocimiento de la «causalidad entre las causas» consiste en preguntar, para cada una de ellas: ¿por qué ocurre esto? Si la respuesta se encuentra en el listado ya elaborado, se habrán encontrado diferentes niveles de causalidad.

Por último, se construye el árbol de causas ordenando estas últimas de acuerdo con su relación con el problema principal (ver gráfico 1.1). Para ello, se sigue una causalidad «de abajo hacia arriba». Es decir, el problema principal existe por las causas directas (de primer nivel), que se colocan una por recuadro y por debajo del problema, unidas a este último por líneas que indican la causalidad. En el caso de que existieran causas de segundo nivel, estas deben ser colocadas debajo de las de primer nivel y relacionadas con ellas utilizando, como en el caso anterior, líneas que señalen la relación.

Cabe mencionar que una causa de primer nivel puede relacionarse con más de una causa de segundo nivel. Asimismo, una causa de segundo nivel puede contribuir a generar más de una causa de primer nivel.

Es necesario reconocer que las relaciones que muestran las causas entre sí no siempre son lineales, sino que muchas veces se trata de relaciones circulares (de doble vía). Sin embargo, es necesario trabajar de esta manera para simplificar el análisis.

Gráfico 1.1 Árbol de causas



1.3.2 Los efectos del problema

Los efectos de un problema permiten imaginar cuál sería la situación si el proyecto no se llevara a cabo; es decir, sería necesario preguntarse: si el problema subsistiera, ¿qué consecuencias tendría? La respuesta a esta pregunta debe verse reflejada en una «lluvia de ideas» similar a la que se realizó para definir las causas del problema.

Al desarrollar este paso, es importante considerar dos tipos de efectos:

- los actuales, aquellos que existen en la actualidad y pueden ser observados, y
- los potenciales, aquellos que aún no se producen, pero que es muy posible que aparezcan.

Al igual que con las causas del problema, es necesario que los efectos que se tendrá en cuenta tengan un sustento técnico, mediante: (i) la literatura y fuentes estadísticas revisadas, (ii) el diagnóstico del problema realizado, y/o (iii) la experiencia de los proyectistas.

Por otro lado, tal y como se hizo con las causas, es necesario agrupar los efectos seleccionados de acuerdo con su relación con el problema principal. De esta manera, se reconocen efectos directos de primer nivel (consecuencias inmediatas del problema principal) y efectos indirectos de niveles superiores (consecuencias de otros efectos del problema). Asimismo, es indispensable

identificar un efecto final relacionado con la problemática nacional, vinculada, a su vez, al sector socioeconómico, área o tema dentro del cual se desarrolla el proyecto.

Cabe tener en cuenta que las principales razones para eliminar un efecto son similares a las consideradas para las causas, como se detalla a continuación:

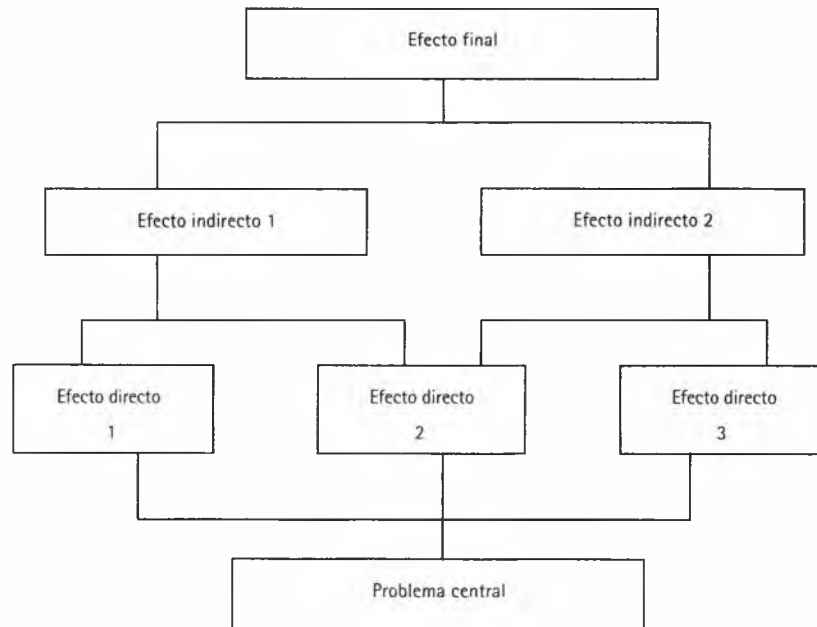
- Se encuentra incluido dentro de otro efecto, de manera que sería repetitivo considerar a ambos.
- Se concluye que, en realidad, es una causa del problema antes que un efecto del mismo.
- No es un efecto verdadero del problema planteado o lo es de manera muy indirecta.
- No puede ser diferenciado del problema principal, pues no es realmente un efecto del mismo, sino parte de él.

El árbol de efectos se elabora siguiendo las mismas pautas utilizadas en el caso del árbol de causas, es decir, se coloca un efecto por casillero, se organiza por niveles y se muestra la relación conectando los casilleros mediante líneas (ver gráfico 1.2). Así, los efectos directos deben estar en una fila sobre el problema principal, y las siguientes filas deben estar compuestas por los efectos indirectos. Adicionalmente, es importante cerrar el árbol consignando el efecto final mencionado líneas arriba.

Cabe resaltar que es posible que un efecto directo contribuya a generar dos efectos indirectos, o que un efecto indirecto sea generado por más de un efecto de los niveles más cercanos al tronco.

Por último, es importante destacar que, así como sucede con el árbol de causas, el ordenamiento realizado puede ser cuestionado, dado que presenta el problema y sus efectos con relaciones lineales, cuando en realidad estas podrían ser circulares. Sin embargo, como mencionamos anteriormente, es necesario trabajar de esta manera para simplificar el análisis.

Gráfico 1.2 Árbol de efectos



1.3.3 El árbol de causas-efectos y su relación con el problema principal

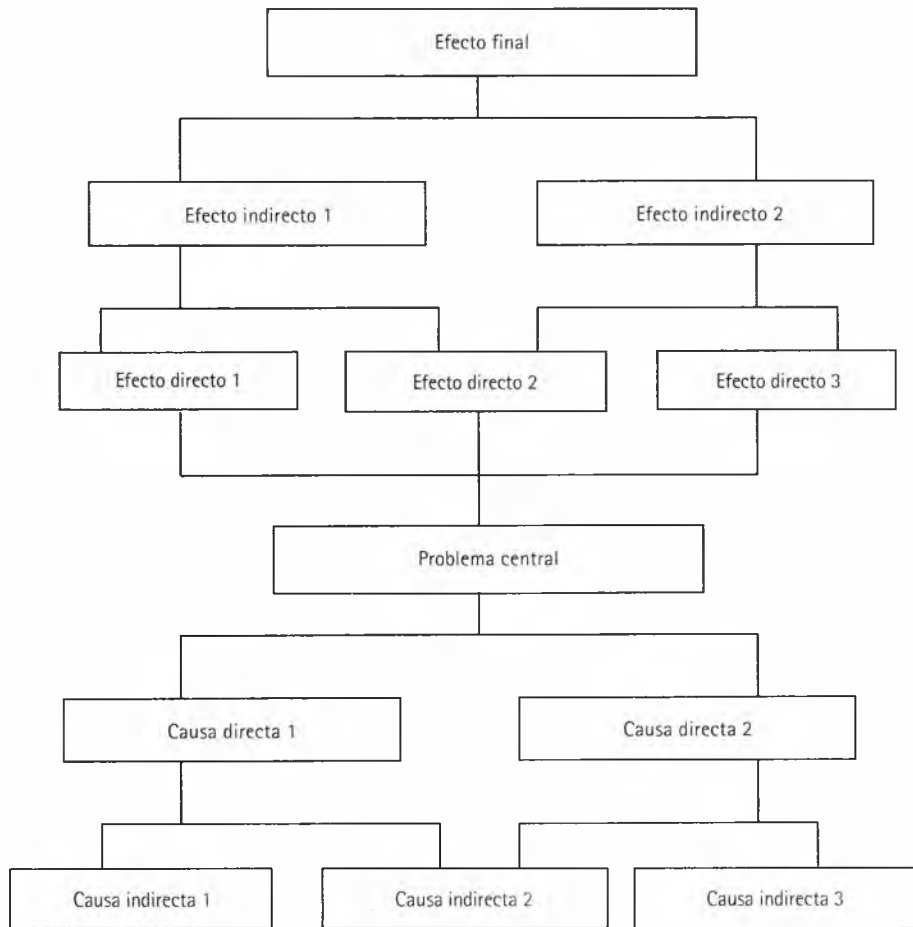
El árbol de causas-efectos es la unión de los árboles de causas y efectos antes elaborados, colocando el problema principal en el núcleo del mismo, como se puede ver en el gráfico 1.3.

Una vez terminado este árbol, es importante determinar sobre qué efecto directo del problema central tendrá un mayor impacto cada causa directa. Para ello, se debe tener en cuenta que si bien todas las causas directas afectan al problema principal, no lo hacen siempre de la misma manera, por lo que derivarán en distintas consecuencias o efectos.

Ahora bien, es necesario reconocer que, en muchas oportunidades, encontrar la relación entre una causa determinada y un efecto particular puede tener cierta dificultad, más aun si lo que se desea es cuantificar exactamente esta relación, y llegar a la conclusión de que, por ejemplo, la causa A tendrá un 50% más de impacto sobre el efecto X que la que tiene la causa B. No obstante, el esfuerzo debe hacerse con la finalidad de determinar posteriormente, con mayor claridad, la situación que se derivaría de la realización del proyecto.

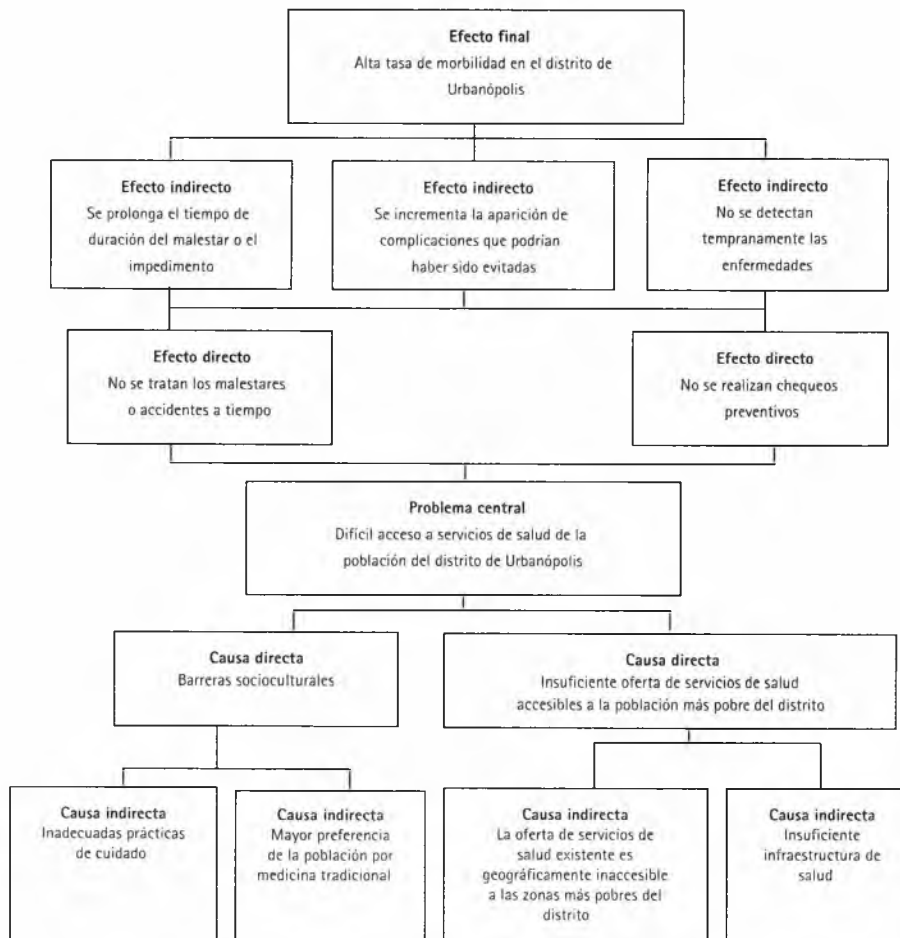
Si es imposible cuantificar el impacto de la manera planteada, al menos se debe otorgar una visión cualitativa ordinal del mismo (se debe señalar qué efecto estaría más afectado por una causa determinada). Aunque estas relaciones sean solo referenciales, pueden ser útiles en el caso de que posteriormente se desee priorizar la eliminación de alguno de los efectos por medio de la solución del problema principal, atacando la causa específica más relacionada con dicho efecto.

Gráfico 1.3 Árbol de causas-efectos



Para ilustrar lo dicho anteriormente, podemos utilizar el ejemplo 1.1. Allí se observan dos causas directas y dos efectos directos también, y es difícil identificar qué causa tiene mayor incidencia sobre alguno de los dos efectos. No obstante, podríamos argumentar que las «barreras socioculturales» tienen una mayor influencia relativa sobre la «falta de chequeos preventivos», y que, más bien, «la insuficiente oferta de servicios de salud» podría explicar mejor que «no se atiendan a tiempo diversos malestares y accidentes».

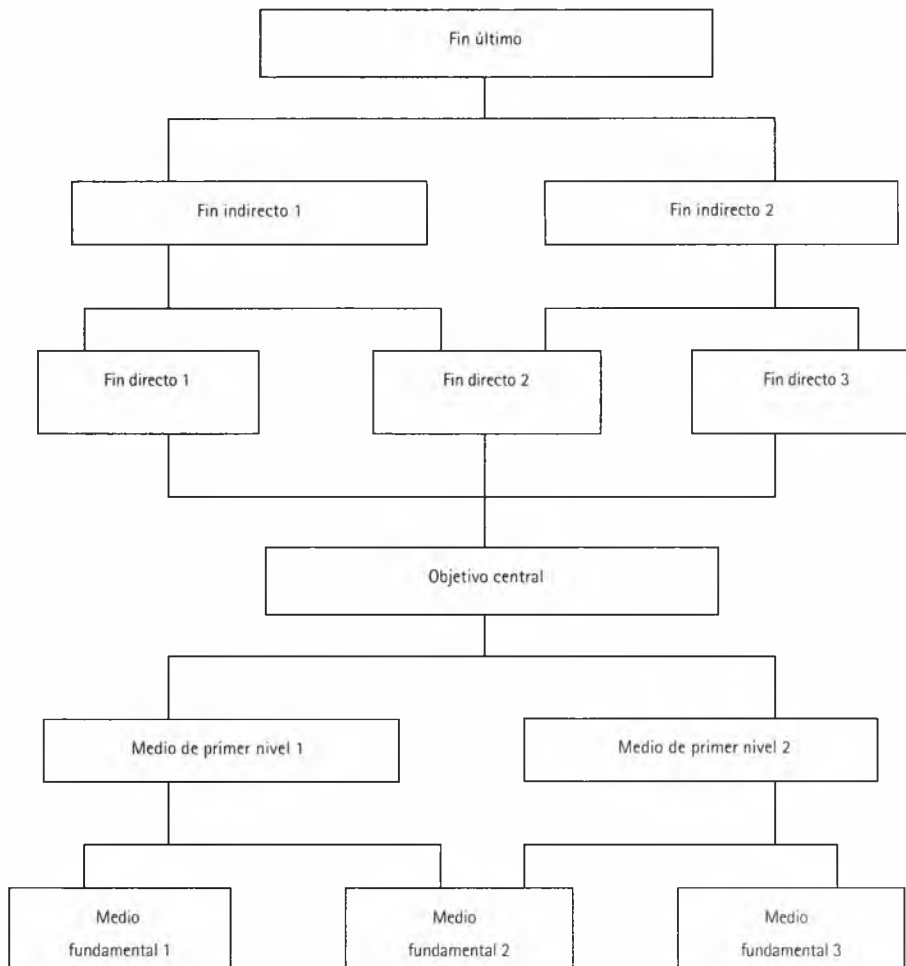
Ejemplo 1.1 Árbol de causas-efectos de un problema de salud en el distrito de Urbanópolis



1.4 El árbol de medios-fines o árbol de objetivos

Es la representación positiva del árbol de causas y efectos, es decir, la situación que se observaría si el problema antes identificado no existiese o se hubiese solucionado. Para ello, se convierten todos los elementos negativos del árbol de causas-efectos en elementos positivos (ver gráfico 1.4).

Gráfico 1.4 Árbol de medios-fines



Así pues, en primer lugar será necesario definir el objetivo central; este es el problema central, que aparece como solucionado y que, de manera similar al árbol de causas-efectos, debe ser colocado en el centro del árbol de objetivos. Seguidamente, se transforman las causas y los efectos del problema en medios y fines para lograr el objetivo central, respectivamente. Los fines del objetivo central son las consecuencias positivas que se espera lograr con la resolución del problema; por ello, pueden ser expresados como «el lado positivo» de los efectos. Algo similar ocurre con las causas del problema, pues atacar dichas causas son medios para solucionar el problema y alcanzar el objetivo central. Así pues, los medios pueden ser también expresados como «el lado positivo» de dichas causas, reemplazando cada uno de los hechos que ocasionan el problema por un hecho opuesto que contribuya a solucionarlo.

Así, se construye el árbol de medios, en el que, de manera similar al árbol de causas-efectos, existirán diversos niveles, los cuales se relacionarán con el problema de manera directa (medios/fines elaborados a partir de las causas/efectos directas/os) o indirecta, a través de otros medios/fines (elaborados a partir de las causas indirectas).

Cabe destacar que, como se indicó anteriormente, la última línea del árbol de causas está constituida por aquellas que pueden ser atacadas directamente para solucionar el problema. Estas causas, al traducirse en medios, reciben el nombre de **medios fundamentales**, pues a partir de ellos será posible definir las acciones y alternativas para solucionar el problema.

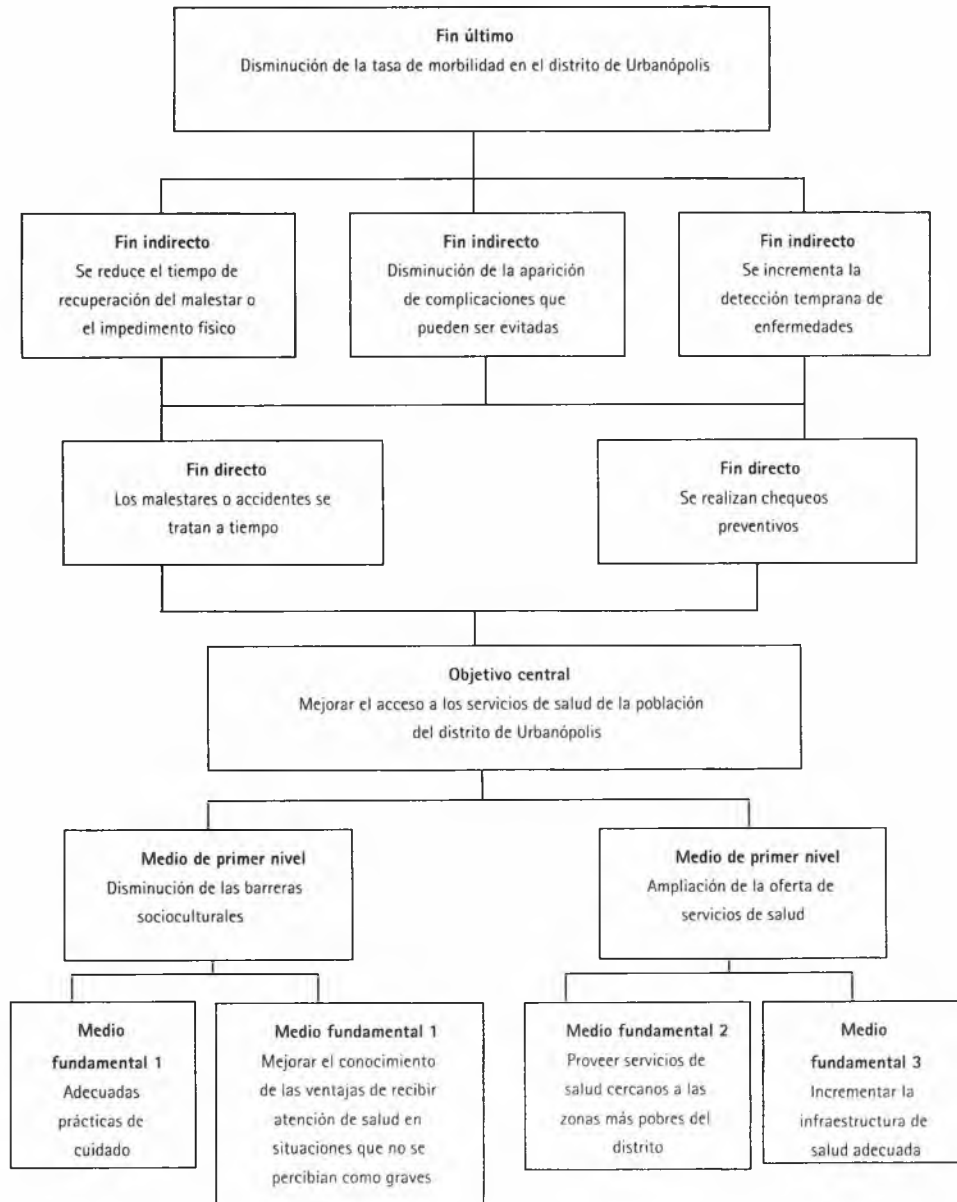
1.5 Planteamiento de alternativas o proyectos posibles

Hasta el momento, se ha identificado el problema que el proyecto enfrentará y se ha elaborado un mapa del mismo. Luego, se ha establecido el objetivo que el proyecto perseguirá y se ha diseñado la situación óptima, aquella que se busca alcanzar. Sin embargo, aún no se ha definido el procedimiento que se utilizará para intentar alcanzar esta situación óptima esbozada en el árbol de objetivos.

Con el objetivo de diseñar dicho procedimiento, es necesario tomar como punto de partida los medios fundamentales, que representan la base del árbol de objetivos. Recuérdese que ellos surgen de causas que, como ya se mencionó, son directamente atacables a partir de acciones concretas.

De esta forma, en primer lugar, es necesario clasificar los medios fundamentales de acuerdo con su importancia y la relación entre ellos. Así, podemos agruparlos en tres:

Ejemplo 1.2 Árbol de medios-fines de un problema de salud en el distrito de Urbanópolis



- **Medios fundamentales imprescindibles**
Un medio fundamental es considerado imprescindible cuando constituye el eje del proyecto que se realizará y es necesario que se lleve a cabo al menos una acción destinada a alcanzarlo. En un proyecto, pueden existir uno o más medios fundamentales imprescindibles, que se pueden relacionar, a su vez, de dos maneras: (i) ser independientes (en este caso, todos los medios fundamentales imprescindibles deberían ser llevados a cabo) o (ii) ser mutuamente excluyentes (en este caso, se escogerá solo uno de los medios fundamentales imprescindibles).

- **Medios fundamentales complementarios**
Son aquellos que resulta más conveniente llevar a cabo de manera conjunta, ya sea porque se logran mejores resultados o porque se ahorran costos. Por esta razón, los medios fundamentales complementarios deberán ser agrupados en un único medio fundamental, que tendrá diversos objetivos (cada uno vinculado con los respectivos medios fundamentales que fueron agrupados).

- **Medios fundamentales independientes**
Son aquellos que no tienen relaciones de complementariedad ni de exclusión mutua. Es importante recordar que los medios fundamentales independientes que no sean imprescindibles no necesariamente formarán parte del proyecto.

Una vez clasificados los medios fundamentales, se deberá buscar la(s) acción(es) que permita(n) concretar cada uno de ellos. Para ello, es indispensable determinar la viabilidad de las mismas, para continuar solo con aquellas que realmente puedan ser llevadas a cabo por la institución ejecutora, y descartar el resto.

Una acción será viable si cumple con las tres características siguientes:

- existen las capacidades físicas y técnicas para que sea llevada a cabo,
- muestra relación con el objetivo central antes identificado, y
- está enmarcada dentro de los objetivos básicos que guían el desempeño de la institución que la tendrá a su cargo.

En la práctica, es muy difícil definir si las acciones planteadas son viables, porque algunas de las características anteriores pueden encontrarse presentes, pero en diferentes grados: algunas acciones se encuentran más o menos relacionadas con el objetivo central y otras requieren una mayor o menor capacidad física y técnica. Por esta razón, es necesario revisar los límites existentes en cuanto a financiamiento y capacidad de ejecución, y recurrir a la

experiencia del proyectista. Asimismo, vale la pena recordar aquellas causas del problema que fueron identificadas pero no consideradas porque no era posible modificarlas, ya que pueden ser útiles para descartar algunas de las acciones que se planteen en este momento del análisis.

Cabe agregar que si se desea priorizar la solución de alguno(s) de los efectos directos a través de la solución del problema central, se deberá considerar la asociación entre medios de primer nivel y fines directos establecida anteriormente, tomando en consideración, sin embargo, que dichas relaciones pueden no ser lineales, como ya fue mencionado.

Una vez establecidas las acciones concretas que son viables, es conveniente clasificarlas de acuerdo con la relación que existe entre ellas. Así, las acciones pueden ser:

- Mutuamente excluyentes, por lo que solo se podrá desarrollar una de entre ellas.
- Independientes, cuando existe más de una acción propuesta para lograr un mismo medio fundamental, pero no existe ninguna relación entre ellas. Es decir, la realización de una de ellas no afectará la decisión de desarrollar ninguna de las otras, ni dependerá de otras acciones.
- Complementarias, cuando el efecto de la realización de una de ellas se fortalece mediante la realización de la otra, o cuando desarrollándolas de manera conjunta se logran los mismos resultados, pero a un costo menor. Es posible que la relación de complementariedad exista entre acciones cuyo fin es alcanzar distintos medios fundamentales.

Con las acciones así planteadas, será necesario definir los proyectos alternativos que se formularán y evaluarán más adelante. Para ello, se agrupará las acciones antes propuestas y relacionadas tomando en consideración lo siguiente:

- Que cada proyecto alternativo debe contener por lo menos una acción vinculada con cada uno de los medios fundamentales imprescindibles que no sean mutuamente excluyentes.
- Que deberán proponerse, por lo menos, tantos proyectos alternativos como medios fundamentales imprescindibles mutuamente excluyentes hayan.
- Que si existen acciones mutuamente excluyentes vinculadas con un mismo medio fundamental imprescindible, cada una debe incluirse en proyectos alternativos diferentes.

Por último, debe describirse brevemente cada uno de estos proyectos alternativos así planteados.

2. FORMULACIÓN DE PROYECTOS SOCIALES

El objetivo de la formulación de proyectos es recoger, organizar y sistematizar la información de cada una de las alternativas de solución planteadas en la identificación del problema central que se busca resolver, con el propósito de establecer los costos que ellas involucran. Esto nos dará el insumo básico que será utilizado en el siguiente capítulo para evaluar y seleccionar la mejor alternativa planteada.

Para cumplir con este objetivo, se deberá, en primer lugar, definir y organizar las etapas de cada alternativa, para lo cual será preciso elegir el horizonte de evaluación del proyecto y las unidades de tiempo en que este será dividido.

En segundo lugar, se estimarán y proyectarán los bienes y/o servicios ofrecidos por cada una de las alternativas o los proyectos posibles. Ello supondrá determinar la demanda que se dirigirá al proyecto, así como la oferta actual, en la situación sin proyecto, bajo condiciones de uso óptimo de los recursos productivos. Por último, y a partir de estas estimaciones, será posible establecer la brecha entre la oferta y la demanda, y la proporción de la misma que será cubierta por el proyecto, con lo que se podrá establecer el tamaño final que tendrá el mismo.

En tercer lugar, es importante que la elaboración del estudio tenga en cuenta la localización del proyecto, así como las condiciones topográficas en las que se plantea desarrollarlo. De igual forma, hay que tomar en consideración la tecnología de la que se dispone para llevarlo a cabo, así como realizar un análisis del tamaño del proyecto, es decir, de las dimensiones de su escala de operación.

Posteriormente, se elaborarán los cronogramas y presupuestos de cada alternativa o proyecto posible identificado. En el caso del cronograma, será necesario, en primer lugar, definir las

actividades involucradas en cada una de las etapas establecidas anteriormente, y, luego, determinar si existen fechas límites para el inicio o fin de alguna(s) de ellas. Por su parte, en el caso del presupuesto, será necesario elaborar una lista de requerimientos para cada una de las actividades y etapas, para luego integrarlas en una sola lista agregada; en seguida, se precisarán los costos unitarios y por período de cada requerimiento con y sin impuestos, se calcularán los costos totales y se obtendrá el monto total presupuestado.

En quinto y último lugar, es necesario elaborar el flujo caja privado del proyecto y la evaluación privada del mismo. Esta tarea es de particular importancia por dos razones. Primero, porque a partir del flujo de caja privado se construirá el flujo de costos netos sociales, insumo indispensable para realizar la evaluación social. Segundo, porque permitirá verificar la viabilidad privada de los proyectos planteados, así como su autosostenibilidad.

2.1 Las etapas, la vida útil y el horizonte de ejecución

Los proyectos usualmente atraviesan por diversas fases desde que se decide llevarlos a cabo; en términos generales, se suele decir que un proyecto pasa por un ciclo que se inicia con la preinversión, continúa con la inversión y finaliza con la operación. Cada una de estas fases puede ser considerada una etapa que podría, a su vez, subdividirse en varias más, de acuerdo con el tipo de proyecto.

2.1.1 Fases del proyecto

2.1.1.1 La preinversión

Formalmente, la preinversión de un proyecto se inicia con la elaboración del perfil. Ello, como se viene discutiendo, supone la identificación del problema que se desea enfrentar, así como de las acciones que se requieren para darle una solución. A continuación, se evalúan las diferentes alternativas identificadas y se selecciona aquella que resulta ser la más rentable desde el punto de vista social.

Después del perfil, sin embargo, y antes de iniciar la fase de inversión, es necesario realizar una serie de tareas que pueden incluir los siguientes elementos:

- La elaboración de los estudios de ingeniería y otros estudios especializados que sean necesarios (en especial en el caso de proyectos de gran envergadura).

- La negociación de créditos y de recursos destinados al proyecto, que serán evaluados posteriormente, en el cuarto capítulo de este libro.
- La revisión, elaboración definitiva y aprobación del proyecto, que deben incluir la participación de las personas e instituciones involucradas (ejecutores, población que será beneficiada, representantes de las entidades financieras involucradas, entre otros).
- La actualización y ajustes requeridos en los cronogramas y presupuestos ya elaborados, a partir de toda la información recopilada en los puntos previos.

La duración de esta etapa es variable y depende de la complejidad del proyecto. Así, un proyecto de infraestructura menor de riego requerirá diversos tipos de estudios especializados, por lo que la preinversión en este caso puede tener una duración relativamente larga; mientras que un proyecto orientado, por ejemplo, a la promoción de prácticas saludables en la familia, puede incluso no contar con una etapa de esta naturaleza y empezar directamente con la correspondiente a la inversión. Así, la definición de los plazos es una tarea que debe definir el formulador del proyecto de acuerdo con su experiencia y las características del proyecto.

2.1.1.2 La inversión

La etapa de inversión puede ser llamada también de «instalación» o «implementación», pues hace referencia al período necesario para generar la capacidad de ofrecer el bien y/o servicio asociado con los objetivos específicos del proyecto. En esta etapa se efectúan todos los desembolsos necesarios para iniciar la operación del proyecto, y finaliza, justamente, con la «puesta en marcha» del mismo.

Dichos desembolsos suelen incluir inversiones en activos fijos (tales como terrenos, edificios, equipos, entre otros); activos intangibles (licencias, permisos y gastos preoperativos); y el capital de trabajo. Cada uno de estos rubros será explicado en mayor detalle posteriormente.

La duración de esta etapa, así como la correspondiente a la preinversión, es variable y depende del tipo del proyecto; así, un proyecto de capacitación requerirá un período de inversión relativamente corto, pues no será necesario realizar construcciones, adquirir grandes equipos o contratar un gran número de personas; por el contrario, un proyecto de infraestructura requerirá un período bastante más largo de inversión, que incluya el tiempo necesario para realizar las construcciones y adquisiciones programadas.

Más aún, dependiendo de la magnitud del proyecto, puede ser incluso necesario dividir esta etapa en varias; por ejemplo, una primera etapa de construcción y adquisición de activos físicos, una segunda de selección y capacitación del personal, así como de establecimiento de procesos y, una tercera de promoción del proyecto, inscripción y selección de beneficiados, antes de iniciar la operación propiamente dicha.

2.1.1.3 La operación del proyecto y su consolidación

Después de la implementación del proyecto, este inicia su funcionamiento, «puesta en marcha» u operación; es decir, se empiezan a generar regularmente los bienes y/o servicios que el proyecto pretende ofrecer. Por ello, los desembolsos en esta etapa están asociados principalmente a todos aquellos recursos necesarios para entregar, de manera efectiva, el bien y/o servicio establecido: personal, insumos, alquileres, y servicios (luz, agua, teléfono), entre los principales.

Ahora bien, es importante destacar que, en la mayoría de proyectos, la operación contiene, en realidad, dos etapas consecutivas: la primera, de consolidación del proyecto; y la segunda, de operación del proyecto ya consolidado.

La etapa de consolidación existe cuando, por razones de presupuesto, organización o características de la población beneficiada, no se pretende llegar al 100% de la capacidad del proyecto en el primer año, sino que se espera alcanzar esta de forma paulatina (ampliando su alcance progresivamente; por ejemplo: 20% de la población objetivo el primero año, 30% el segundo, y así sucesivamente). Esta etapa puede dividirse en varias también, dependiendo de la duración del periodo de consolidación del proyecto definido; eventualmente, los diversos niveles de consolidación progresiva que se espera alcanzar podrán ser ajustados después de estimar y proyectar la población objetivo.

En algunos casos, se considera importante realizar una prueba piloto del proyecto antes de llevarlo a una escala mayor; de ser así, esta labor debería corresponder a una etapa previa a la de consolidación. Cabe mencionar que cuando existe una etapa de prueba piloto y varias etapas asociadas con la consolidación, es usual que la división entre la inversión y la operación no sea clara, pues cada una de las etapas contiene ambos elementos; en este caso, bastaría con considerar como etapas únicas aquellas vinculadas con la prueba piloto y los diferentes grados de consolidación, hasta llegar al final de la misma, en que se inicia ya la etapa de la operación del proyecto consolidado.

Por último, la duración de esta etapa es variable y será definida por la institución que se encuentra evaluando la realización del proyecto; sin embargo, este punto será retomado a continuación, al tratar la vida útil y el horizonte de ejecución del proyecto.

2.1.2 La vida útil y el horizonte de operación del proyecto

La vida útil de un proyecto puede ser definida como el número de años durante los cuales existirán beneficios asociados con el proyecto ejecutado. Por esta razón, ella se encuentra íntimamente relacionada con el tipo de proyecto por realizar y, específicamente, con el conjunto de activos que dicho proyecto involucra. Así pues, el primer problema que aparece para definir la vida útil del proyecto es que los activos suelen tener diversas vidas útiles; ello podría resolverse tomando la correspondiente al activo con mayor costo de inversión¹. No obstante, de otro lado, no todos los proyectos suponen la adquisición de activos físicos de montos considerables, lo que sería un obstáculo aún mayor para definir con exactitud la vida útil del proyecto.

Por todo ello, es recomendable diferenciar entre la vida útil del proyecto y su horizonte de operación, el cual puede ser mayor, igual o menor que su vida útil. Sanín (1992) propone que la operación del proyecto debe estar asociada con el periodo en el que subsista la necesidad que se pretende atender; no obstante, este podría ser muy largo, incluso infinito. En este caso, podría tomarse la convención, generalmente usada en proyectos privados, de utilizar un periodo de diez años, que recomiendan Sapag y Sapag (1998), o definir un horizonte menor, si los recursos disponibles lo hacen necesario. No obstante, no debe descartarse la posibilidad de establecer un horizonte de operación igual a la vida útil del proyecto, si esta ha podido ser definida y los recursos disponibles permitirían la operación durante dicho periodo.

Ahora bien, es importante anotar que una vez definido el horizonte de operación, debe tomarse este último en cuenta para considerar los valores residuales de los activos con una mayor vida útil, y, más importante aun, para considerar las reinversiones necesarias, es decir, el costo de reposición de las inversiones en activos con una vida útil menor que el horizonte de operación definido.

Al horizonte de operación antes establecido hay que añadir las duraciones de las etapas previas a la operación (preinversión e inversión, básicamente). Esta agregación dará lugar al **horizonte de evaluación** del proyecto.

Por último, es necesario determinar la unidad de tiempo con la que se trabajará cada una de las etapas, bien sean años, semestres, meses, etcétera. Esto es importante porque la unidad de tiempo relevante en cada una de las etapas suele ser diferente. Por ejemplo, para trabajar los periodos de preinversión y de inversión es recomendable utilizar datos mensuales, bimensuales o trimestrales, ya que es una etapa más corta en la que por lo general se cuenta

¹ Este planteamiento generaliza lo propuesto para proyectos de electrificación rural en Brugman (1995).

con información de mayor precisión; por el contrario, para trabajar los periodos de operación, en los que las proyecciones suelen ser más gruesas, sería más sencillo utilizar unidades de tiempo mayores, como semestres o años.

2.2 Estimación y proyección de los bienes y/o servicios que serán ofrecidos por el proyecto

Los bienes y/o servicios que serán ofrecidos por el proyecto se estiman sobre la base de la población afectada por el problema cuyas necesidades no son atendidas. Para ello, se requiere estimar y proyectar:

- la población de referencia, asociada con el área o las áreas donde se llevará a cabo el proyecto;
- la población demandante en la situación sin proyecto (es decir, la que habría si el proyecto no se lleva a cabo), así como los bienes y/o servicios asociados a dicha población;
- los bienes y/o servicios demandados en la situación con proyecto, importantes cuando se espera que la presencia del proyecto modifique la cantidad demandada;
- los bienes y/o servicios que se espera que sean ofrecidos en la situación sin proyecto, bajo un uso óptimo de los recursos productivos disponibles (oferta optimizada);
- los bienes y/o servicios que serán efectivamente demandados al proyecto; y,
- los bienes y/o servicios que el proyecto efectivamente ofrecerá.

En todos los casos anteriores, las estimaciones deben realizarse para el momento cero o momento de inversión del proyecto, y ser proyectadas a lo largo de todo el horizonte de evaluación del mismo.

Es importante destacar que, en el proceso de estimación y proyección, deben identificarse cuidadosamente las fuentes de información estadísticas relevantes, dando prioridad a aquellas que provienen de fuentes oficiales. Al recopilar las diversas fuentes de información disponibles, se debe seleccionar aquellas que contengan datos relacionados con el problema ya identificado o que se consideren relevantes para el proyecto. Al respecto, es necesario destacar la importancia de una adecuada selección de las fuentes de información relevantes. Tener información en exceso es inmanejable. Por el contrario, la existencia de muy poca información

limita la posibilidad de definir las características de la población con relativa exactitud. En este sentido, se debe establecer un balance entre el costo y el beneficio de utilizar información de diferente grado de profundidad, de acuerdo con el tipo de proyecto que se quiera caracterizar: qué tanto aporta la fuente de información que se utiliza a la exactitud del proceso de decisión que se enfrenta, frente al costo de acceder a dicha fuente.

Por último, es importante señalar que, en algunos casos, la información disponible es insuficiente y podría ser necesario efectuar una investigación de campo. Esta puede definirse como un estudio que se realiza con las poblaciones afectadas para conocer algunas características específicas de las mismas, y que incluye, entre otras cosas, la elaboración de encuestas, entrevistas a profundidad y grupos focales.

2.2.1 La población de referencia

Como se mencionó anteriormente, la población de referencia es la población total del área o las áreas geográficas donde se llevará a cabo el proyecto. Su estimación tiene que ser actual, es decir, debe reflejar la realidad del momento en que se efectúa la formulación, ya que la proyección de esta población se realizará sobre la base de dicha estimación. Asimismo, es importante que, en la medida de lo posible, la población de referencia sea desagregada de acuerdo con su ubicación geográfica, así como sus características más importantes, utilizando para ello los diversos grupos sociales identificados en la sección anterior.

En términos generales, existen dos métodos alternativos para estimar esta población:

- i. A partir de información estadística **actual** disponible, cuando dicha información existe y es oficial. Entre las posibles fuentes se encuentran las siguientes: censos de población (si fueron realizados en el año en cuestión o próximos a él), proyecciones oficiales de entidades confiables, entre otras.
- ii. A partir de una tasa de crecimiento, cuando existe información estadística que **no es actual**. En este caso, es necesario definir primero una tasa de crecimiento anual de la población de referencia; por lo general, se utiliza la última tasa intercensal². Luego, se aplica dicha tasa de crecimiento para actualizar la información estadística disponible.

² La tasa intercensal es una tasa de crecimiento histórica cuya estimación requiere, además del dato estadístico ya disponible (año m), otro referido a la misma población, anterior al ya disponible (año $m-j$). Luego, se aplica la siguiente ecuación para hallar la tasa de crecimiento anual:

$$\text{Tasa de crecimiento} = \sqrt[j]{\frac{\text{Población}_{m+1}}{\text{Población}_m}} - 1$$

$$\text{Población}_t = \text{Población}_m \times (\text{Tasa de crecimiento} + 1)^{t-m} \quad (2-1)$$

Ahora bien, en algunos casos, como se mencionó anteriormente, puede ser necesario realizar una investigación de campo; específicamente, esto suele ocurrir en las situaciones siguientes:

- Cuando la última información censal es muy antigua y hay indicios sobre cambios importantes en la tendencia de crecimiento de la población.
- Cuando existen serias dudas acerca de la veracidad de los datos disponibles.
- Cuando es necesario medir la población de un área pequeña (un grupo de barrios, por ejemplo), siempre que la información disponible no llegue a ese nivel de detalle y no se cuente con ninguna información anterior.

Por último, es importante recordar que la población de referencia estimada debe proyectarse considerando el horizonte de evaluación del proyecto antes definido; para ello, suele ser de mucha utilidad contar con una tasa de crecimiento proyectada o intercensal, la cual, en la medida de lo posible, debe estar disponible o ser estimada para cada uno de los grupos sociales antes identificados. En este último caso, debe tenerse cuidado de proyectar cada uno de los grupos sociales y, finalmente, estimar la población de referencia como la suma de los mismos, como se puede apreciar a continuación.

$$\text{Población}_{j,t} = \text{Población}_{j,0} \times (1 + \text{Tasa de crecimiento}_{j,t})^t \quad \text{donde } t = 1, 2, \dots, n \quad (2-2)$$

$$\text{Población}_t = \sum_{ij} \text{Población}_{j,t} \quad (2-3)$$

donde el subíndice «i» hace referencia al grupo social, el subíndice «j» al área geográfica, y los subíndices «0» o «t» hacen referencia al periodo de estimación que corresponde.

2.2.2 La población demandante sin proyecto (*Pob.Dem.SP*)

Es la población total afectada por el problema, que, además, demanda bienes y/o servicios similares a los que serán ofrecidos por el proyecto. El término «sin proyecto» (SP) hace referencia a que su estimación y proyección debe realizarse considerando que el proyecto no se llevará a cabo, en oposición a la situación que existiría si este sí se desarrolla (la situación «con proyecto», CP).

Esto último es importante porque, como se verá posteriormente, la existencia del proyecto podría modificar la población demandante si, por ejemplo, incluyera entre sus actividades la sensibilización de la población con respecto a la importancia de recibir bienes y/o servicios similares a los del proyecto.

Por lo general, la estimación de la población demandante sin proyecto se realiza sobre la base de la población de referencia (ya estimada), considerando para ello el porcentaje de esta última que se encuentra afectada por el problema y que demanda el bien o servicio (*% Pob. con prob. que demanda SP*). Sin embargo, es muy importante considerar que dicho porcentaje puede variar de manera significativa de acuerdo con la ubicación geográfica de esta población, así como entre los diferentes grupos sociales antes identificados en cada una de dichas áreas; en especial, entre hombres y mujeres. Además, cada uno de estos grupos sociales podría requerir formas diferentes de atacar el problema, presentar diversos grados de avance del mismo o tener niveles de acceso desiguales a los bienes y/o servicios similares a los del proyecto que se ofrecen en la actualidad.

Por ello, en este caso, es de vital importancia determinar los porcentajes antes mencionados para cada uno de estos grupos y estimar así la población demandante desagregada por grupos sociales, como se muestra a continuación:

$$\text{Pob. Dem. SP}_{ij,0} = \%(\text{Pob. con prob. que demanda SP})_{ij} \times \text{Población}_{ij,0} \quad (2-4)$$

$$\text{Pob. Dem. SP}_0 = \sum_{ij} \text{Pob. Dem. SP}_{ij,0} \quad (2-5)$$

De manera adicional, al proyectar esta estimación, debe recordarse que la tasa de crecimiento de la población de referencia no siempre es aplicable para cada uno de estos grupos. Asimismo, si se contara con dicha tasa para cada uno de los grupos sociales antes identificados, debe considerarse que ella no necesariamente coincidirá con la tasa de crecimiento de la población demandante sin proyecto (*TasaCrec.Pob.Dem.SP*), pues el problema podría evolucionar a un ritmo más o menos acelerado que el de dicha tasa. Por ello, la proyección de la población demandante debe realizarse, de ser posible, para cada uno de los diversos grupos sociales, y posteriormente sumarlas, como se puede apreciar a continuación.

$$\text{Pob. Dem. SP}_{ij,t} = \text{Pob. Dem. SP}_{ij,0} \times (1 + \text{TasaCrec.Pob.Dem. SP}_{ij})^t \quad (2-6)$$

$$\text{Pob. Dem. SP}_t = \sum_{ij} \text{Pob. Dem. SP}_{ij,t} \quad (2-7)$$

Frente a estos requerimientos, se confirma que existen diversas razones por las que debe evaluarse seriamente la posibilidad de realizar una investigación de campo. Estas se encuentran principalmente asociadas con la estimación y proyección de los diversos grupos sociales que componen la población demandante, desagregación que es indispensable en muchos casos.

2.2.3 Los bienes y/o servicios demandados sin proyecto (*B/S Dem.SP*)

Los bienes y/o servicios (similares a los que ofrecerá el proyecto) que serán demandados en la situación sin proyecto se calculan a partir de la población demandante y considerando la intensidad de uso de cada uno (la cantidad de «unidades» de bienes y/o servicios que cada persona consumirá). Para ello, en primer lugar, debe definirse cuáles son los diversos tipos de «unidades» de bienes y/o servicios que están involucrados en el proyecto³.

A continuación, deberá estimarse cuántas unidades de cada tipo de bien y/o servicio demanda, en promedio, cada persona de los diversos grupos sociales que conforman la población demandante sin proyecto (*Unidades por persona B/S, SP*), para cada unidad de tiempo correspondiente a la operación, antes determinada⁴. Con esta información, será posible estimar, finalmente, la cantidad de bienes y/o servicios similares a los ofrecidos por el proyecto que será demandada en la situación sin proyecto, como se muestra a continuación.

$$B/SDem.SP(k)_{ij,t} = \text{Unidades por persona } B/S(k)_{SP} \times \text{Pob. Dem. } SP_{ij,t} \quad (2-8)$$

$$B/SDem.SP(k)_t = \sum_{ij} B/SDem.SP(k)_{ij,t} \quad (2-9)$$

donde «k» hace referencia al tipo de bien y/o servicio demandado en la situación sin proyecto.

2.2.4 Los bienes y/o servicios demandados con proyecto (*B/S Dem.CP*)

En la situación con proyecto, la población demandante, así como los bienes y servicios demandados, pueden ser diferentes de los correspondientes a la situación sin proyecto. Ambas situaciones pueden diferir si es que las actividades del proyecto logran incrementar la conciencia de la población afectada con respecto a la importancia de recibir los bienes y/o servicios del proyecto; como consecuencia, alguna porción de la población afectada que antes

³ Para dicha tipificación debe considerarse, en particular, la necesidad de separar bienes y/o servicios cuya provisión involucre diversos niveles de costos y/o aquellos que tengan diversos tipos de impacto esperado.

⁴ Al proyectar los bienes y servicios demandados en la situación sin proyecto se suele suponer que este promedio no cambia en el tiempo; sin embargo, si existe información sustentada de que dicho promedio variará, dichos cambios deberán ser incorporados en la proyección.

no demandaba los bienes y/o servicios ofrecidos por el proyecto empezará a hacerlo, con lo que la población demandante en la situación con proyecto (*Pob.Dem.CP*) sería mayor que la correspondiente a la situación sin proyecto. Así:

$$\text{Pob.Dem. CP}_{ij,0} = \%(\text{Pob. con prob. que demanda CP})_j \times \text{Población}_{ij,0} \quad (2-10)$$

$$\text{Pob.Dem. CP}_0 = \sum_{ij} \text{Pob.Dem. CP}_{ij,0} \quad (2-11)$$

$$\text{Pob.Dem. CP}_{ij,t} = \text{Pob.Dem. CP}_{ij,0} \times (1 + \text{TasaCrec.Pob.Dem. CP}_{ij})^t \quad (2-12)$$

$$\text{Pob.Dem. CP}_t = \sum_{ij} \text{Pob.Dem. CP}_{ij,t} \quad (2-13)$$

De igual manera, el promedio de unidades de bienes y/o servicios que cada persona de los diversos grupos sociales demandará (*Unidades por persona B/S, CP*) puede crecer gracias a la existencia del proyecto, con lo que la cantidad de bienes y/o servicios demandados con proyecto sería superior a la correspondiente en la situación sin proyecto.

De esta manera, pues, si se espera que alguno de estos cambios, o ambos, ocurra, estos deberán incorporarse al proyectar los bienes y/o servicios que serán demandados en la situación con proyecto. En términos generales, la proyección se realizaría de la siguiente manera:

$$\text{B/SDem. CP}(k)_{ij,t} = \text{Unidades por persona B/S, CP}(k)_{ij} \times \text{Pob.Dem. CP}_{ij,t} \quad (2-14)$$

$$\text{B/SDem. CP}(k)_t = \sum_{ij} \text{B/SDem. CP}(k)_{ij,t} \quad (2-15)$$

Por último, es importante destacar que, si no se esperan cambios en ninguna de las dos variables antes señaladas, los bienes y/o servicios demandados con proyecto serán iguales a los correspondientes a la situación sin proyecto.

2.2.5 Los bienes y/o servicios ofrecidos sin proyecto (*B/S OL SP*): la oferta optimizada sin proyecto

Después de estimar y proyectar la población demandante, y la cantidad de bienes y/o servicios que dicha población demandará, será necesario estimar y proyectar qué porción de estos requerimientos pueden ser cubiertos por otras instituciones u otros proyectos, ya sean, en ambos casos, públicos o privados.

Para ello, es necesario identificar las instituciones y/o proyectos que ofrecen los bienes y/o servicios que el proyecto intenta proveer⁵, y estimar dicha cantidad considerando el uso óptimo y máximo de los recursos físicos y humanos de los que se disponen (oferta optimizada actual⁶). Asimismo, es importante desagregar dicha cantidad de acuerdo con los grupos sociales antes definidos, con el propósito de calcular, posteriormente, las necesidades de cada uno de estos grupos. Así:

$$B/S\text{Of.SP}(k)_{i,t} = \sum_m B/S\text{Of.SP}(k)_{m,i,t} \quad (2-16)$$

$$B/S\text{Of.SP}(k)_t = \sum_j B/S\text{Of.SP}(k)_{j,t} \quad (2-17)$$

donde «m» es la institución que ofrecen el bien y/o servicio tipo «k».

Al proyectar la cantidad de bienes y/o servicios que serán ofrecidos en la situación sin proyecto, se debe considerar la evolución de la oferta optimizada de las instituciones ya existentes en la zona de influencia del proyecto, por áreas geográficas y grupos sociales antes definidos, determinando una tasa de crecimiento para la misma (podría aplicarse una tasa de crecimiento histórica, si dicha información no estuviera disponible). Sin embargo, es muy importante considerar que podrían aparecer nuevos oferentes, para lo cual es importante tener en cuenta potenciales proyectos públicos, tanto en el ámbito nacional como en el regional o el local, que puedan estar en proceso de discusión o de implementación; si este fuera el caso, deberá incorporarse esta nueva cantidad ofrecida en la proyección.

2.2.6 Los bienes y/o servicios demandados efectivamente al proyecto

La cantidad de bienes y/o servicios que serán efectivamente demandados al proyecto proviene de dos fuentes:

- El déficit o exceso de demanda de bienes y/o servicios existente en la situación sin proyecto, que se estima deduciendo la cantidad de bienes y/o servicios ofrecidos en la situación sin proyecto de aquella demandada en la misma situación.

⁵ Incluyendo a la institución que llevaría a cabo el proyecto que se evalúa, pero sin considerar su puesta en marcha.

⁶ Es decir, no basta con saber cuál es el número de alumnos que tiene una escuela existente en la zona de influencia de un proyecto educativo, por ejemplo, sino cuál es el número máximo de alumnos que se puede atender en ella si es que se usan óptimamente sus recursos físicos y humanos. Este tipo de estimación será más fácil de conseguir de manera directa en lo que se refiere a instituciones relacionadas con el sector que se encuentra evaluando el proyecto; en el caso de aquellas fuera de ese ámbito, seguramente se tendrá solo estimaciones basadas en información histórica de la oferta del bien o servicio.

$$\text{Déficit B/S(Tk)}_t = \text{B/SDem.SP(Tk)}_t - \text{B/SOf.SP(Tk)}_t \quad (2-18)$$

- El incremento en los bienes y/o servicios demandados generado por el proyecto, que se estima deduciendo la cantidad de bienes y/o servicios demandados en la situación con proyecto de aquella demandada en la situación sin proyecto.

$$\Delta \text{B/SDem.Proy.(Tk)}_t = \text{B/SDem.CP(Tk)}_t - \text{B/SDem.SP(Tk)}_t \quad (2-19)$$

La cantidad de bienes y/o servicios demandados efectivamente al proyecto es la suma de las dos anteriores y puede ser directamente estimada deduciendo la cantidad ofrecida en la situación sin proyecto de aquella demandada en la situación con proyecto, como se puede apreciar a continuación.

$$\text{B/SDem.Proy.(Tk)}_t = \text{Déficit B/S(Tk)}_t + \Delta \text{B/SDem.Proy.(Tk)}_t \quad (2-20)$$

$$\text{B/SDem.Proy.(Tk)}_t = \text{B/SDem.CP(Tk)}_t - \text{B/SOf.SP(Tk)}_t \quad (2-21)$$

2.2.7 Los bienes y/o servicios ofertados por el proyecto

De manera ideal, el proyecto debería tener como meta cubrir su demanda efectiva; sin embargo, esto no necesariamente tiene por qué ser cierto, debido a una serie de razones diversas: razones presupuestales, limitaciones técnicas, definición de grupos objetivos específicos (que son un subconjunto de la demanda identificada), entre otros. En estos casos, es usual que la institución haya establecido como meta atender un cierto porcentaje de dicha demanda efectiva, meta que será alcanzada cuando el proyecto llegue a su consolidación.

Dicha meta puede ser planteada como un porcentaje referido a cada tipo de bien y/o servicio demandado efectivamente, el cual se aplicará al volumen total que los mismos alcanzarán en el año de consolidación.

Sin embargo, será necesario estimar también los bienes y/o servicios ofrecidos por el proyecto en los periodos previos a su consolidación. Para realizar dicha labor, se deberá determinar el porcentaje de avance por periodo hasta alcanzar la consolidación, y aplicarlo sobre las estimaciones antes realizadas.

2.3 Consideraciones de tamaño, localización y tecnología

Para la elaboración de un proyecto es indispensable tener en cuenta el tamaño del mismo, es decir, la capacidad de producción del bien o servicio que será ofrecido. Dicha capacidad, sin embargo, se encontrará afectada también por su ubicación dentro del espacio geográfico de influencia y la tecnología que se utilizará. Si bien estos tres aspectos deberán ser cuidadosamente considerados cuando se realicen estudios específicos, que escapan el alcance de este documento, en esta sección se ofrecen algunos elementos que se debe tener en cuenta.

2.3.1 El tamaño del proyecto

Como se mencionó anteriormente, el tamaño de un proyecto es la capacidad de producción del mismo a lo largo de un período de referencia. En este sentido, la determinación del tamaño es uno de los aspectos más importantes y difíciles de su formulación.

La optimización de la escala de inversión de cualquier proyecto tiene como objetivo maximizar su rentabilidad (social), y responde a muchos factores; entre ellos, los principales son:

- La demanda, considerando, además de su posición con respecto a la oferta del proyecto, las circunstancias que la afectarán a lo largo del horizonte de evaluación y su distribución geográfica (puesto que un mayor número de sedes de menor tamaño puede ser más rentable que concentrar toda la actividad en una sola de mayor envergadura).
- La inversión, principalmente cuando se enfrenta un mercado creciente, en cuyo caso las economías de escala cobran importancia, en especial por la diferencia existente entre las tasas de crecimiento de la población objetivo y la capacidad de respuesta del proyecto ante los cambios que se presenten; así, se hace necesario determinar la conveniencia de una estrategia que, por períodos, satisfaga la demanda de manera excedentaria o deficitaria.
- La oferta optimizada, teniendo particularmente en cuenta la disponibilidad de recursos, tanto humanos como materiales y financieros; al respecto, cabe mencionar que conforme aumenta el costo de acceder a los recursos, un menor tamaño tenderá a ser la mejor opción.
- La localización, la tecnología seleccionada, el plan estratégico de desarrollo, la capacidad financiera de la institución, entre otros.

2.3.2 La localización del proyecto

La localización óptima para proyectos sociales busca también maximizar la rentabilidad social de los mismos, con el propósito de ofrecer los bienes y/o servicios antes determinados a las poblaciones objetivo identificadas, al menor costo posible.

Podemos mencionar, entre los principales factores relacionados con la conveniencia de la localización de un proyecto, los siguientes:

Disponibilidad de infraestructura y recursos físicos

- Medios y costos de comunicación y transporte.
- Disponibilidad de materias primas, insumos y mano de obra.
- Cercanía de las fuentes de abastecimiento.
- Costo y disponibilidad de terrenos.
- Disponibilidad de agua, energía y otros suministros.

Condiciones medioambientales

- Condiciones topográficas y calidad de suelos.
- Condiciones climáticas y de salubridad.
- Ubicación de la(s) población(es) objetivo.
- Posibilidad de evacuar desechos.

Aspectos institucionales

- Estructura impositiva y legal.
- Control ecológico.
- Desarrollo urbano y regulación municipal.

Manejo de riesgos potenciales

- Vulnerabilidad de las zonas a desastres naturales.
- Estado de conservación de la infraestructura económica y social.
- Existencia de redes de protección social potenciales y/o efectivas.

2.3.3 La tecnología del proyecto

La tecnología óptima es aquella función de producción que permite una utilización eficaz y eficiente de los recursos disponibles, al combinarse cantidades y calidades específicas de dichos recursos. De manera similar al tamaño y localización óptima del proyecto, el propósito de determinar la mejor alternativa tecnológica es la maximización de la rentabilidad social de los proyectos.

Para ello, es indispensable establecer cuáles son las opciones tecnológicas disponibles para alcanzar los objetivos específicos del proyecto: ofrecer los bienes y/o servicios a las poblaciones que se quiere beneficiar. Estas opciones deben ser evaluadas como alternativas mutuamente excluyentes con el propósito de establecer cuál de entre ellas permite obtener el producto esperado, de una calidad específica, al menor costo social posible (es decir, no solo estamos hablando del costo monetario, sino de cualquier otro costo que desde el punto de vista social, ambiental, institucional, político, etcétera, puede generar la tecnología que se evalúa).

2.4 Definición de actividades y elaboración de presupuestos

2.4.1 Las actividades

Una vez definida la oferta de bienes y servicios que el proyecto pretende cubrir en el marco de las alternativas de inversión identificadas, se deberá establecer la secuencia de acciones de cada alternativa, las actividades involucradas y su ajuste con respecto a la población objetivo, así como las fechas límite que requieren para ser llevadas a cabo, si las hubiera.

En primer lugar, hay que establecer las condiciones iniciales necesarias para cada una de las acciones, con el objetivo de establecer posteriormente la secuencia de las mismas. Esto significa definir los supuestos que deben cumplirse para que sea posible empezar con cada etapa, con el propósito de vincularlas a la población objetivo y al horizonte de evaluación del proyecto.

De esta manera, por ejemplo, se puede definir que para llegar a la etapa de operación, es necesario haber culminado con la de inversión; para otorgar el crédito a una microempresa, dicho préstamo debe haber sido aprobado; para supervisar el desarrollo de una actividad, es necesario haberla llevado a cabo; y así sucesivamente.

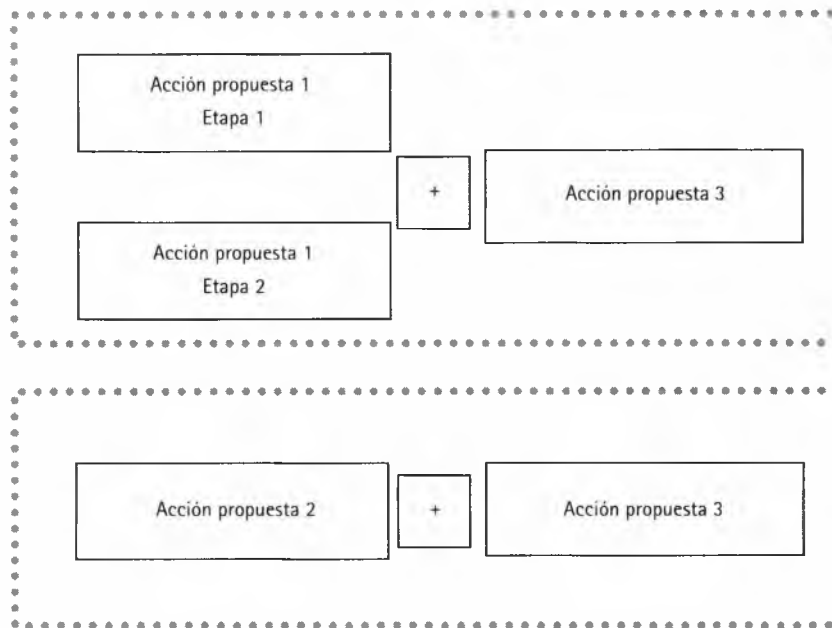
Ahora bien, es posible identificar dos tipos de condiciones necesarias para el cumplimiento de cada etapa:

- Condiciones externas, que son aquellas que no dependen del proyecto en sí. Por ejemplo, para llevar a cabo procesos de sensibilización y/o difusión, una condición externa sería contar con algún medio de comunicación en la comunidad, como una emisora radial.
- Condiciones internas, que son, por lo general, otras etapas de la misma alternativa. Teniendo estas en cuenta será posible establecer cuáles etapas son secuenciales y cuáles son independientes entre sí (es decir, que se pueden desarrollar de manera simultánea). Cabe mencionar, además, que la condición interna más importante de cualquier institución

para poder desarrollar un proyecto, es tener asegurada su capacidad física y operativa, al menos por el tiempo que dure el proyecto.

Sobre la base de lo anterior, será posible elaborar la secuencia de acciones alternativas. Un ejemplo se muestra en el gráfico 2.1, en el que se presentan tres acciones. La primera tiene dos etapas y es mutuamente excluyente con la segunda; la tercera, en cambio, es complementaria a las dos primeras. Así, es posible definir las alternativas mutuamente excluyentes, que se muestran a través de las líneas punteadas.

Gráfico 2.1 Secuencia de alternativas



Después de definir la secuencia de las acciones de las alternativas o los proyectos posibles, resulta útil hacer una lista de las actividades necesarias para la realización de cada una de ellas. Con este objetivo, deberán plantearse las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles son las actividades necesarias para cumplir cada una de estas acciones?
- ¿Existe algún orden recomendable entre estas actividades?

- ¿Cuáles de ellas deben ser desarrolladas de manera secuencial o simultánea, y cuáles son independientes unas de otras?

Posteriormente, será necesario relacionar y ordenar las actividades antes planteadas, para cada alternativa o proyecto posible, de acuerdo con la población objetivo. Esto implica formular las siguientes preguntas:

- ¿Existen condiciones iniciales relacionadas con características de la población? ¿Con qué actividades, etapas o acciones se empezará, de acuerdo con la población objetivo?
- ¿Existen condiciones iniciales externas que hacen necesario descartar una porción de la población objetivo, pues no será posible atenderla?

Ahora bien, antes de elaborar el cronograma de actividades de cada alternativa es necesario determinar si alguna de las actividades presenta una fecha límite, es decir, una fecha en la que, por algún motivo, esta ya debería haber sido finalizada. Las fechas límite de una actividad pueden deberse a diversos elementos, por ejemplo: factores climatológicos, condiciones del financiamiento, normas institucionales, entre otros.

Cuando se identifique que alguna de las actividades presenta una fecha límite, la forma de programar dicha actividad en el cronograma será «de adelante hacia atrás». Es decir, se deberá ubicar la fecha límite y planear la finalización de la actividad ya sea en el período correspondiente a dicha fecha o antes; a partir de ello, se contará hacia atrás el número de períodos que requiere la actividad para su desarrollo y se hallará así el período de inicio de la actividad.

De acuerdo con la información generada anteriormente, será posible listar las actividades de cada una de las acciones y estimar la duración de las mismas, considerando las unidades de tiempo antes asignadas. Por último, sobre la base de lo anterior, será posible preparar un cronograma para cada alternativa o proyecto posible.

2.4.2 El presupuesto

El presupuesto de cada alternativa o proyecto posible es de particular importancia, puesto que determina sus costos, que serán posteriormente distribuidos a lo largo del horizonte de evaluación del proyecto con la ayuda del cronograma, para elaborar el flujo de cada privado.

La primera tarea que debe realizarse para elaborar los presupuestos es precisar los requerimientos necesarios para cada una de las actividades antes definidas. En cada caso, además de la descripción del requerimiento, se deberá definir:

- el número de unidades necesarias, vinculadas con los bienes y/o servicios que serán ofrecidos y la capacidad necesaria para cumplir con dicha oferta; y,
- el número de periodos durante los cuales se necesitan las unidades, cuando sea aplicable, como en el caso de pagos periódicos (sueldos y salarios, por ejemplo).

Hay que considerar los requerimientos de todas las etapas, y, básicamente, la de inversión y operación del proyecto. Una revisión más detallada de los rubros que se debe incluir en cada caso se presenta en la sección de flujo de caja. Sobre la base de la lista anterior, se deben estimar los costos unitarios de los requerimientos mencionados, con y sin impuestos⁷.

En la determinación de los costos es importante tener en cuenta que:

- No hay que duplicarlos entre las diversas actividades o componentes. Por ejemplo, si una de las aulas que serán construidas en un colegio público servirá en las mañanas para el dictado de clases y en las tardes para dar sesiones de estimulación temprana a los padres, ambas actividades compartirán el costo de dicha infraestructura de manera proporcional, por lo que sería incorrecto contarla dos veces.
- Hay que incluir solo los costos incrementales, es decir, aquellos en que no se estaba incurriendo antes y que, debido a la realización del proyecto, se empiezan a producir. Por ejemplo, si estamos evaluando la ampliación de cobertura de la educación inicial en una región específica del país, el costo en docentes atribuible a este proyecto será el aumento en el pago de salarios a dicho personal, que se produce debido a la ampliación (el pago total en salarios con proyecto menos el mismo pago en la situación sin proyecto).

Resulta de particular utilidad clasificar esta lista de requerimientos en tres grandes grupos: insumos nacionales, insumos importados y personal o mano de obra requerido; ello será de especial importancia cuando se realice la valoración social de los costos involucrados, como se verá en el siguiente capítulo.

⁷ Véase el anexo 2 para un mejor detalle de los tributos relevantes en el caso peruano.

Por último, para terminar la elaboración de los presupuestos, se deberán considerar, además de los requerimientos específicos, los gastos administrativos y el rubro de imprevistos para cada una de las alternativas. Por lo general (aunque no necesariamente), estos rubros se estimarán como un porcentaje del presupuesto elaborado. Una regla práctica consiste en estimar los gastos administrativos y el rubro de imprevistos como el 10% y 5%, respectivamente, del presupuesto total con impuestos asignado para cada una de las alternativas. Por lo general, se asume que estos desembolsos corresponderán a insumos nacionales.

Sobre la base de toda la información anterior será posible elaborar los presupuestos de cada alternativa o proyecto posible. Cabe destacar que toda la información cuantitativa deberá ser considerada en soles reales, es decir, en soles del año base en el que se realiza la evaluación del proyecto. Trabajar con este tipo de moneda tiene sus pros y sus contras. El principal beneficio consiste en no tener la necesidad de calcular las tasas de inflación asociadas con los diferentes rubros de gastos que se incluirán en el análisis, lo que por lo general resulta ser una labor muy inexacta y tediosa. No obstante, trabajar con cifras reales implica el fuerte supuesto de que los precios relativos se mantienen constantes a lo largo del tiempo, es decir, que las relaciones de precios de los diferentes bienes y/o servicios requeridos no se modifican de año a año. Pese a ello, la práctica común en evaluación de proyectos es trabajar en términos reales, bajo el supuesto de que de esta manera se minimizan las posibles distorsiones en las cifras que se manejan.

2.5 El flujo de caja privado y la evaluación privada

El flujo de caja es un estado que reporta las entradas y salidas efectivas de dinero de un proyecto, y tiene básicamente dos objetivos. El primero, y principal, es construir el flujo que servirá de base para la estimación de los costos sociales de las alternativas o proyectos posibles, insumo indispensable para la evaluación social de los mismos. En segundo lugar, este flujo permitirá realizar la evaluación privada del proyecto y determinar su rentabilidad y sostenibilidad a lo largo del horizonte de evaluación.

2.5.1 El flujo de beneficios privados

Los beneficios privados de una alternativa o proyecto posible son los ingresos monetarios que recibirá la institución que lo desarrolle, como producto de los pagos realizados por los usuarios a cambio de los bienes y/o servicios recibidos. Para cuantificarlos, es importante establecer las unidades físicas de los beneficios producidos, considerando las tarifas a las que son adquiridos, así como el momento en que se recibe el pago por los mismos. Hay que incluir,

adicionalmente, cualquier otro ingreso monetario o transferencia asociada con el bien y/o servicio que brinde el proyecto, como podría ser el caso de los reembolsos de un seguro de salud, las aportaciones de las asociaciones de padres de familia o el pago por derechos de uso de un recurso natural.

2.5.2 El flujo de costos de preinversión, inversión y valores de rescate

El flujo de costos de preinversión e inversión se elabora sobre la base de la información contenida en el presupuesto. Este flujo se debe distribuir a lo largo del horizonte establecido para la etapa de preinversión e inversión, y su construcción debe respetar las unidades de tiempo antes determinadas.

Como se mencionó anteriormente, los costos de preinversión e inversión pueden clasificarse en tres grandes grupos:

- Activos tangibles, tales como construcciones, maquinarias y equipos sujetos a depreciación. Cabe resaltar que en este grupo se consideran también las inversiones en terrenos, aunque estos no se deprecien.
- Activos intangibles, como licencias y marcas registradas; y otros gastos preoperativos, como los talleres de capacitación, las actividades de promoción, entre otros. Estos gastos de inversión se encuentran sujetos a amortización.
- El capital de trabajo, que es un fondo que permite la adecuada operación del proyecto, cubriendo el desfase generado entre el momento en que se inicia la producción del bien o servicio y el momento en que este es entregado (y finalmente pagado). Cabe resaltar que, en el flujo de caja, solo se consignan los cambios en el capital de trabajo; así, cuando este fondo se incrementa, se realizará una inversión equivalente a dicho aumento; si este fondo se reduce, se realizará una «desinversión», es decir, se recuperará dicho monto. Este rubro de inversión no se encuentra sujeto a depreciación ni amortización, puesto que es un fondo, y al finalizar el horizonte de ejecución del proyecto, se recupera en su totalidad. Existen diversos métodos para estimar los cambios necesarios en el capital de trabajo; los dos principales son el del porcentaje en la variación de ventas y el del período de desfase.
 - i. El método del porcentaje en la variación de ventas supone que el capital de trabajo necesario es una porción del volumen de las ventas monetarias del proyecto; por ello, el **cambio** en el capital de trabajo se podrá estimar como una porción de la

variación en el nivel de ventas. Este método, sin embargo, no es el más apropiado para proyectos sociales, puesto que es usual que las «ventas» de los mismos, si existieran, no cubran los costos asociados.

- ii. El método del período de desfase, que estima el capital de trabajo como el cociente de los gastos operativos por período (sin considerar gastos administrativos y por imprevistos) y el coeficiente de rotación de dichos gastos. El coeficiente de rotación indica, en promedio, cuántas veces por período se realizan los desembolsos operativos (es decir, las compras respectivas); por tanto, el cociente antes señalado es la estimación de los montos que será necesario desembolsar cada vez, a lo largo del período⁸. De esta manera, se estimará el cambio en el capital de trabajo como el incremento (o caída) del (*stock* de) capital de trabajo así calculado para cada período. Nótese que esto significa que el cambio en el capital de trabajo será distinto de cero básicamente en dos momentos del flujo de caja: en el período cero, ya que recién se pone en marcha la respectiva actividad, y cada vez que haya un incremento de los desembolsos operativos en el período de análisis.

Adicionalmente, será necesario estimar el flujo de los valores de rescate de los activos adquiridos en la etapa de inversión: el valor residual de dicha inversión al finalizar su vida útil. Ahora bien, para calcular los valores de rescate se sugiere, por simplicidad, utilizar el método contable⁹.

⁸ Por ejemplo, si las medicinas de un establecimiento de salud se compran una vez al mes, el coeficiente de rotación de las mismas sería 12 (se adquieren doce veces en un año). Por lo tanto, al inicio de la operación del establecimiento, será necesario contar con un *stock* de medicinas equivalente a las que se requieren el primer mes de su funcionamiento (en situaciones normales, el monto anual dividido entre doce).

⁹ A manera de referencia, el valor de recuperación de la inversión puede calcularse a través de tres métodos (véase Beltrán y Cueva 2003):

- i) Método contable.

Se fija como valor residual el valor en libros de los activos al final de su vida útil, el mismo que depende de la depreciación que estos enfrenten. En el Perú, el método permitido de depreciación es el método de línea recta o de depreciación lineal. Este será el método típicamente utilizado en la práctica.

- ii) Valor de mercado.

Se fija como valor residual el valor de mercado de los activos al final de su vida útil, de acuerdo con el uso que han recibido y el comportamiento del mercado relacionado. El principal problema de este método reside en que es muy difícil calcular el valor de mercado de los activos en el futuro, ya que sería necesario conocer la evolución de los mercados respectivos.

- iii) Actualización de los beneficios futuros del proyecto.

Se fija como valor residual el valor actualizado del flujo de los beneficios netos que se espera que el nuevo dueño reciba por el activo luego de que este ha sido vendido. La dificultad de este método reside en que se requiere tener una idea del costo de oportunidad de la persona que adquiere el activo.

En el caso de los activos tangibles, será necesario estimar la depreciación por unidad de tiempo del horizonte de operación. Por lo general, la depreciación por período se estima como un porcentaje de los costos de inversión (sin considerar los gastos administrativos y por imprevistos). Sobre la base de la depreciación por período, se podrá estimar la depreciación acumulada al final de la vida útil de la inversión y estimar el flujo de valores de rescate de los activos tangibles deduciendo la depreciación acumulada del total depreciable.

Con respecto a los costos de preinversión, es importante destacar que no se suele considerar la existencia de valor de rescate, puesto que estos se amortizan de manera uniforme a lo largo de la operación del proyecto.

Por último, en el caso del cambio en el capital de trabajo, el valor de rescate será la recuperación total del fondo, es decir, la suma aritmética de las inversiones por este concepto realizadas a lo largo del horizonte de ejecución del proyecto.

2.5.3 El flujo de costos de operación

De manera similar al caso anterior, los costos de operación se estiman sobre la base del presupuesto antes elaborado. Los rubros operativos típicos son dos:

- a) Costos variables, que dependen del número de unidades entregadas del servicio, asociados con:
 - los insumos necesarios para la operación, y
 - los pagos de personal, siempre que estos sean pagados por unidad entregada.
- b) Costos fijos, estables en el tiempo, asociados con:
 - los insumos necesarios para la operación y el mantenimiento de la infraestructura y el equipo (materiales y servicios públicos, principalmente); en algunos casos, estos se estiman como un porcentaje de la inversión realizada, sin considerar gastos generales e imprevistos; y
 - los pagos de personal (mano de obra calificada y no calificada), que incluyen los montos pagados a los trabajadores encargados de la operación y el mantenimiento de la inversión, así como al personal administrativo y de apoyo.

2.5.4 El flujo de pago de impuestos

En este flujo se consignan los pagos por obligaciones tributarias de la institución ejecutora del proyecto que se generen por efecto de él, principalmente el IGV y el impuesto a la renta

(véase nuevamente el anexo 2). Cabe resaltar que la estimación de este flujo solo será necesaria si la unidad ejecutora se encuentra obligada a realizar dichos pagos, aunque ello no es usual en proyectos sociales, que suelen ser ejecutados por instituciones públicas o privadas sin fines de lucro y que, por tanto, suelen estar exoneradas del pago de impuestos.

2.5.5 El flujo de caja

Sobre la base de los flujos mencionados anteriormente, podemos construir el flujo de caja. Para ello, debemos agregar:

- el flujo de beneficios privados;
- el flujo de costos de preinversión, inversión y valores de rescate;
- el flujo de costos de operación; y
- el flujo de pago de impuestos.

El flujo de caja que así resulte será utilizado para estimar la rentabilidad privada de los proyectos según las instituciones que los desarrollen.

2.5.6 La rentabilidad privada de las alternativas de inversión

La rentabilidad privada de cada una de las alternativas o proyectos posibles se estima sobre la base de los flujos de caja ya elaborados. Para ello, es posible recurrir al cálculo de uno de los indicadores de rentabilidad más utilizados, el valor actual neto (VAN)¹⁰. Para ello, se utiliza la siguiente ecuación:

$$VAN = \sum_{t=0}^n \frac{FC_t}{(1 + COK)^t} \quad (2-22)$$

Donde:

VAN: es el valor actual neto del flujo de caja

FC_t : es el flujo de caja del periodo t

n: es la vida útil del proyecto

COK: es el costo de oportunidad del capital, o el costo que tiene para la institución disponer de los fondos necesarios para llevar a cabo el proyecto.

Al estimar el VAN es muy importante considerar que el COK debe ser expresado en la misma unidad de tiempo de los flujos que se está actualizando. De esta forma, para trabajar con

¹⁰ Para mayores referencias sobre los indicadores de rentabilidad privados, véase Beltrán y Cueva (2003).

flujos anuales se debe utilizar un COK anual; para trabajar con flujos mensuales, se debe utilizar un COK mensual, y así sucesivamente¹¹.

Este indicador entrega el beneficio de una alternativa de inversión, por encima de cualquiera otra cuya rentabilidad esté adecuadamente representada por el COK que se usa en su cálculo. Si el VAN es positivo, la rentabilidad de la institución ejecutora será positiva; de lo contrario, será negativa. Sin embargo, debe destacarse que en el caso de proyectos sociales es de esperar que el VAN privado sea negativo, dado que estos no consideran en su cálculo los beneficios sociales que el proyecto genera; ello debería revertirse al realizar la evaluación social.

¹¹ La conversión de un COK anual a un COK para un periodo más corto se realiza de acuerdo con la siguiente ecuación:

$$\text{COK}_{\text{periodo}} = \sqrt[n]{1 + \text{COK}_{\text{anual}}} - 1$$

donde «n» es el número de «periodos» en un año. Así, por ejemplo, el COK bimestral asociado a un COK anual de 12%, sería:

$$1,9\% = \sqrt[12]{1 + 0,12} - 1$$

3. EVALUACIÓN SOCIAL DE PROYECTOS I: VALOR SOCIAL DE BIENES Y SERVICIOS

En este capítulo se realiza una revisión de los aspectos metodológicos vinculados con la evaluación social de proyectos.

Evaluar un proyecto consiste en determinar la rentabilidad o renta económica que el mismo genera a quien piensa llevarlo a cabo, por encima de la mejor alternativa de inversión que se enfrenta. No obstante, hay que considerar que existen diversos tipos de evaluación de proyectos, los que dependen del objetivo final de la misma, así como de las personas, instituciones u organismos que desean poner en marcha el proyecto.

La evaluación de un proyecto puede ser privada o social. En el primer caso, el objetivo primordial de la misma es determinar las ganancias extraordinarias que el inversionista privado puede obtener de la realización del proyecto; es decir, se evalúa desde el punto de vista del inversionista, por lo que lo que interesa es la valoración de las actividades del proyecto a precios de mercado.

La evaluación social de un proyecto consiste, en cambio, en determinar la rentabilidad del mismo para la sociedad en su conjunto, siempre por encima de otras alternativas de inversión que esta tenga. La determinación de la rentabilidad social involucra la realización de una serie de correcciones con el objetivo de incorporar correctamente los costos y beneficios sociales del proyecto bajo análisis. En primer lugar, implica valorar las actividades del proyecto a precios sociales o precios sombra, los que miden el valor que tienen para la sociedad los recursos que el proyecto utiliza y/o produce, y que dependen de su escasez relativa; por lo mismo, no tienen por qué coincidir con los precios privados. Asimismo, en la evaluación social aparece la necesidad de corregir otras distorsiones, vinculadas con la valoración de las externalidades, positivas o negativas, que el proyecto genera, y con el costo de oportunidad de los recursos que se utilizan, sean o no privadamente remunerados. Por último, la existencia

de impuestos o subsidios genera la necesidad de una corrección, debido a que, socialmente, se consideran transferencias de recursos dentro de la misma sociedad y no una salida o entrada efectiva de dinero para el proyecto, aunque veremos que el resultado final depende de la contribución del proyecto a la producción nacional.

Muchas veces se supone que la evaluación social es solamente relevante en el caso de los proyectos denominados «sociales» (como los de educación, nutrición, vivienda, salud, justicia y previsión social), pero, como se deduce de lo dicho previamente, es posible evaluar cualquier tipo de proyecto de inversión desde un punto de vista social, con el propósito de determinar si la sociedad como un todo estará mejor o peor en términos de bienestar al canalizar parte de sus recursos disponibles hacia un proyecto específico; ello es aplicable, entonces, para los proyectos sociales o para aquellos de iniciativa privada como podrían ser un centro comercial, una gasolinera o un hotel de cinco estrellas.

Un elemento fundamental en cualquier evaluación de proyectos, sea privada o social, es el análisis marginal que ella implica: para medir los costos y beneficios de la alternativa que se evalúa hay que considerar qué ocurriría si el proyecto no existiera, frente a los resultados que el mismo produce. Llevándolo al caso de la evaluación social, ello implicaría considerar qué es lo que ocurriría con las personas o la localidad beneficiada de no llevarse a cabo el proyecto, es decir, la situación sin proyecto, y compararla con aquella en la que el proyecto se lleva a cabo (situación con proyecto). El principal propósito de tal comparación es atribuir al proyecto exclusivamente los efectos que realmente está generando a la población beneficiaria. Por ejemplo, un nuevo puesto de salud en una zona determinada puede estar atendiendo a mil personas al año; no obstante, antes de considerar este número como el de beneficiarios del proyecto sería necesario preguntarse si ellos habrían sido igualmente atendidos en otra institución de salud, o si simplemente habrían carecido de atención o la habrían tenido a un costo (en tiempo y dinero) de tal magnitud que, para cualquier efecto, sería como si no contaran con ella. Solo de ser este último el caso, se atribuiría al proyecto un incremento de atención de mil personas; de otra forma, se consignaría el adicional de personas atendidas, sin olvidar, sin embargo, la necesidad de incluir la posible mejora en la atención del resto de ellos, de ser el caso.

3.1 Postulados económicos para la valorización social

Los aspectos metodológicos que se presentan a continuación respecto de la valorización social de los bienes y servicios relacionados con el proyecto se sustentan en los tres postulados de la economía del bienestar presentados por Arnold Harberger (1971):

1. El precio de demanda competitivo y no distorsionado de una unidad adicional de un bien o servicio mide su máxima disposición a pagar por dicha unidad, y, por lo tanto, el beneficio económico para el demandante. Por tanto, este beneficio se mide mediante el área bajo la curva de demanda.
2. El precio de oferta competitivo y no distorsionado de una unidad adicional de un bien o servicio mide el costo de producir dicha unidad, y, por lo tanto, el costo económico para el productor. Este se calcula, entonces, mediante el área bajo la curva de oferta.
3. Los costos y beneficios económicos se consideran sin importar quiénes son los beneficiados o perjudicados. Para ello, es necesario separar los aspectos sociales de la valoración del proyecto, de los aspectos de eficiencia económica.

De estos postulados se desprende que, en la mayoría de los casos, tanto el beneficio económico del consumidor como el costo económico del productor varían con cada unidad adicional. Sin embargo, el precio del mercado (valor privado) es el mismo para todas las unidades transadas. Es por ello que, aun en ausencia de distorsiones, el valor privado de una unidad será diferente del valor económico de la misma. Cabe mencionar que a la diferencia entre la valoración del beneficio económico del consumidor y el precio del mercado, para todas las unidades transadas, se le denomina «excedente del consumidor»: la diferencia entre lo máximo que está dispuesto a pagar la persona por consumir esas unidades del bien (su valoración real) y el precio que efectivamente paga en el mercado. Por su parte, a la diferencia entre la valoración del costo económico del productor y el precio del mercado, para todas las unidades transadas, se le denomina «excedente del productor»: la diferencia entre el costo de producir esas unidades y lo que la sociedad paga por ellas expresado por medio del precio de mercado.

3.2 La valorización social de bienes no transables en mercados no distorsionados

A continuación, analizaremos el caso de la puesta en marcha de un proyecto que produce y utiliza bienes o servicios no transables, es decir, que no se pueden comercializar internacionalmente debido a los altos costos de transporte que ello involucraria (en relación con su propio valor)¹. La producción interna de estos bienes satisface la demanda del mercado

¹ También es posible que ciertos bienes sean no transables debido a que sus costos de producción son mayores que el precio de exportación, pero menores que el de importación.

doméstico, por lo que sus precios no se afectan por los internacionales. Este puede ser, por ejemplo, el caso del cemento. Por el momento, supondremos además que en este mercado no existen distorsiones.

Así, en una economía de mercado con competencia perfecta y pleno empleo, el precio social del bien y/o servicio que es producido y/o utilizado por el proyecto sería aproximadamente igual al precio del mercado o precio privado. Sin embargo, cabe destacar que ambos precios diferirían en el caso de que el proyecto fuera lo suficientemente grande como para generar un impacto en el precio del mercado.

El análisis se dividirá en dos secciones: primero, se analizará la valorización de lo que el proyecto produce, y luego, la de los insumos que utiliza en su proceso productivo.

3.2.1 La valorización social de la producción

En esta sección analizaremos el valor que tiene para la sociedad la producción de los bienes y/o servicios que el proyecto ofrece, en contraposición con el valor de mercado de los mismos.

3.2.1.1 El caso general

Analicemos primero el caso general. Para esto, partamos del supuesto de que las curvas de demanda y oferta tienen elasticidades «normales» (distintas de cero o infinito). Así, tanto el precio como la cantidad producida del bien y/o servicio dentro del mercado están determinados por el punto donde se interceptan la curva de oferta y demanda (en el punto A el precio es P_0 y la cantidad producida es X_0).

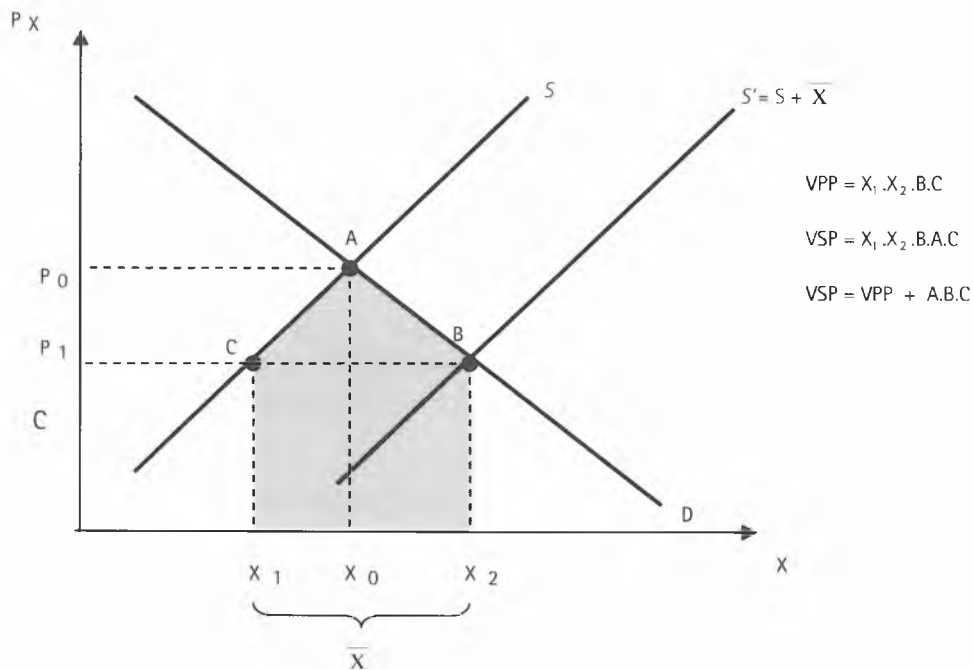
Ahora, si la puesta en marcha del proyecto genera un aumento en la producción del bien equivalente a \bar{X} , la curva de oferta se desplazará en forma paralela hasta S' (donde $S' = S + \bar{X}$). Esta oferta adicional generada por el proyecto haría que el precio de mercado se reduzca de P_0 a P_1 (punto B). Como resultado de esta caída en el precio, los consumidores demandarán más del bien, por lo que el consumo total en el mercado aumentará de X_0 a X_2 . De manera paralela, los productores que ya estaban operando antes de la puesta en marcha del proyecto (productores antiguos) reducirán su producción de X_0 a X_1 , puesto que para algunos de ellos ya no será rentable producir al nuevo precio del mercado (P_1), por lo que se liberarán recursos².

² Es decir que los recursos que ya no se utilizan en la producción de estos bienes estarán disponibles para ser usados en fines alternativos, razón por la cual son considerados como recursos «liberados».

Así, la producción del proyecto (\bar{X}) será igual a la suma de estas dos cantidades: $X_2 - X_0$ (aumento de la disponibilidad del bien) y $X_0 - X_1$ (desplazamiento de antiguos productores). En esta situación, los ingresos privados del proyecto son \bar{X} veces el precio P_1 (área $X_1 X_2 B.C$).

En cuanto a la valoración social de la producción del proyecto, es necesario analizar tanto el lado del consumidor como el del productor. Para el primero, el aumento en el consumo total tiene un valor social que está dado por el área limitada por los puntos $X_0, X_2, B.A$ bajo la curva de demanda. En lo que respecta al productor, la liberación de recursos para otros usos tiene un valor aproximadamente igual al área limitada por los puntos $X_1, X_0, A.C$, debajo de la curva de oferta original (S).

Gráfico 3.1 El caso general: no existen distorsiones



Sobre la base de este análisis, se puede determinar que el beneficio que la sociedad recibe como producto de la puesta en marcha del proyecto es igual al valor de los recursos liberados por los productores más el valor que la sociedad le asigna al consumo adicional del bien X . Este beneficio se calcula mediante el área limitada entre los puntos $X_1, X_2, B.A.C$.

Nótese que los ingresos privados obtenidos por el proyecto (determinados por \bar{X} veces P_1) subestiman el valor que la sociedad le asigna a la producción por un monto similar al área determinada por el triángulo A.B.C. La magnitud de este triángulo depende de la participación de la producción del proyecto en el consumo total del mercado ($\alpha = \bar{X}/X_2$), del grado de elasticidad de la curva de oferta (ϵ^S) y del grado de elasticidad de la curva de demanda (ϵ^D)³. De esta forma, si la participación del proyecto dentro del mercado del bien es muy pequeña (α cercano a cero), y las curvas de oferta y demanda son altamente elásticas (ϵ^S y ϵ^D cercanas a cero), entonces el área del triángulo será cada vez menor y, por lo tanto, el valor privado de la producción (VPP) del proyecto se acercará a su valoración social (VSP).

Tomando esto en consideración, podríamos plantear matemáticamente la VSP en función de la VPP y de un factor de corrección⁴:

$$VSP = VPP \times \left| 1 + \frac{\alpha}{2 \times (\epsilon^S - \epsilon^D)} \right| \quad (3-1)$$

Cabe resaltar que esta fórmula es general, es decir, puede aplicarse a los casos en los que las curvas de oferta y demanda son totalmente elásticas o inelásticas. Estas situaciones se verán a continuación.

3.2.1.2 El caso particular: oferta perfectamente inelástica

Ahora analicemos la situación en la que la curva de oferta es perfectamente inelástica y la curva de demanda presenta una elasticidad «normal» (gráfico 3.2). Este puede ser el caso del mercado de energía eléctrica, en el que la cantidad ofertada está determinada por la capacidad instalada de los productores.

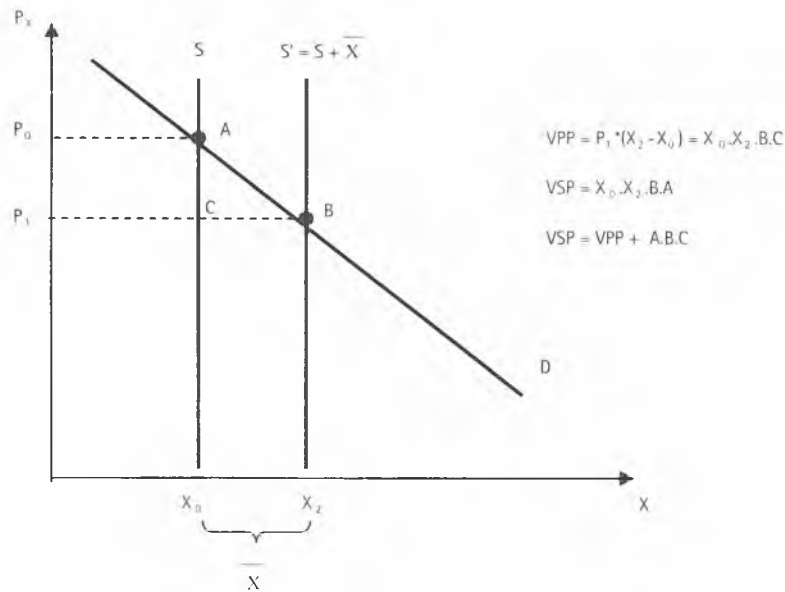
El equilibrio inicial en este mercado (sin proyecto) está dado por la intersección de las curvas de oferta y demanda (punto A), donde el precio es P_0 y la cantidad producida es X_0 . Partiendo de este punto, el proyecto genera un aumento en la producción de electricidad equivalente a \bar{X} , por lo que la curva de oferta se expandirá en forma paralela hasta S' y, consecuentemente, el precio de mercado se reducirá de P_0 a P_1 (punto B).

³ Cabe señalar que dicho triángulo no es otra cosa que la diferencia entre los cambios en el excedente del consumidor y el del productor generados por la caída del precio: el aumento en el excedente del consumidor equivale al área $P_0P_1B.A$, mientras que la disminución en el excedente del productor equivale al área $P_0P_1C.A$.

⁴ Para una demostración matemática de esta fórmula, véase Fontaine (1999: 297).

Debido a las características particulares de la oferta, la caída en el precio del mercado no afecta la producción de los demás productores. Sin embargo, esta misma caída incentiva a los consumidores a demandar más del bien, por lo que el consumo total en el mercado aumenta de X_0 a X_1 (equivalente a la producción del proyecto, \bar{X}). De esta forma, podemos medir los ingresos del proyecto como veces el precio P_1 (área X_0, X_1, B, C).

Gráfico 3.2 Oferta perfectamente inelástica



Tomando en cuenta que los productores antiguos no reducen su producción y, por lo tanto, no se liberan recursos, la valoración social de la producción del proyecto solo será medida por el aumento en el consumo. Esta valoración está determinada por el área debajo de la curva de demanda (X_0, X_1, B, A). Sin embargo, como ya se mencionó, el valor privado de la producción del proyecto está determinado por el área X_0, X_1, B, C , por lo que subestima su valor social en un monto equivalente al triángulo A, B, C ⁵.

⁵ De manera similar al caso general, este triángulo es igual a la diferencia entre el excedente del consumidor (área P_0, P_1, B, A) y la disminución en el excedente del productor (área P_0, P_1, C, A) que se produce por la reducción en el precio del bien o servicio que produce el proyecto.

3.2.1.3 Otros casos particulares

A continuación se presentan los casos en los que la realización del proyecto genera impactos distintos sobre la oferta (si se expande o no), sobre el precio final de equilibrio (si cae o no) y sobre la cantidad final de equilibrio (si aumenta o no). Por lo tanto, la valoración social de la producción dependerá de si el proyecto (i) logra liberar recursos y/o (ii) si genera un aumento en el consumo total.

Como puede apreciarse en el cuadro 3.1, la valoración social de la producción será igual a la valoración privada de la producción en los casos en que el proyecto no genere cambios en el precio final de equilibrio. Se deja al lector la comprobación gráfica de los casos no desarrollados: oferta perfectamente elástica, demanda perfectamente inelástica y demanda perfectamente elástica⁶.

Cuadro 3.1 La valoración de la producción en mercados no distorsionados

	Caso general	Oferta inelástica	Oferta elástica	Demanda inelástica	Demanda elástica
Efecto en oferta (Q)	Se expande	Se expande	No se expande	Se expande	Se expande
Efecto en precio (P)	Cae	Cae	No cae	Cae	No cae
Efecto en cantidad (Q)	Aumenta	Aumenta	No aumenta	No aumenta	Aumenta
Beneficios sociales:					
(i) Recursos liberados	Si	No	Si	Si	No
(ii) Consumo adicional	Si	Si	No	No	Si
VSP frente a VPP	VSP > VPP	VSP > VPP	VSP = VPP	VSP > VPP	VSP = VPP

Fuente: elaboración propia.

3.2.2 La valorización social de los insumos

De manera similar al análisis de la valoración social de la producción del proyecto, se presentarán a continuación los aspectos teóricos relacionados con la valoración social de los bienes y servicios utilizados como insumos por el proyecto (es decir, la valoración social de los costos en los que se incurre para producir los bienes y servicios que ofrece el proyecto). Para ello, se analiza el caso general, que supone curvas de oferta y demanda con elasticidad «normal» y se presenta un cuadro-resumen de los casos particulares (cuadro 3.2).

⁶ Se sugiere revisar el libro de Castro y Mokate (2003), donde se analizan algunos de estos casos particulares.

3.2.2.1 El caso general

Como se ve en el gráfico 3.3, antes de la ejecución del proyecto, el equilibrio del mercado del insumo utilizado por este estaba determinado por la curva de oferta (S) y la curva de demanda (D), que representa un precio P_0 y una cantidad Y_0 (punto A). Sin embargo, la ejecución del proyecto requeriría \bar{Y} cantidad de insumo de ese mercado, por lo que su curva de demanda se desplazaría hasta D' (donde $D = D' + \bar{Y}$). Esta demanda adicional generada por el proyecto haría que el precio de mercado aumente de P_0 a P_1 (punto B).

Como resultado de este aumento en el precio, los antiguos consumidores (aquellos que ya estaban consumiendo el bien o servicio antes de que se desarrollara el proyecto) reducirán su cantidad demandada del bien de Y_0 a Y_1 , mientras que los productores aumentarán la cantidad producida de Y_0 a Y_2 . Así, la cantidad de insumo utilizado por el proyecto (\bar{Y}) será igual a la suma de estas dos cantidades: $Y_0 - Y_1$ e $Y_2 - Y_0$. En esta situación, los egresos del proyecto son \bar{Y} veces el precio P_1 (área Y_1, Y_2, B, C).

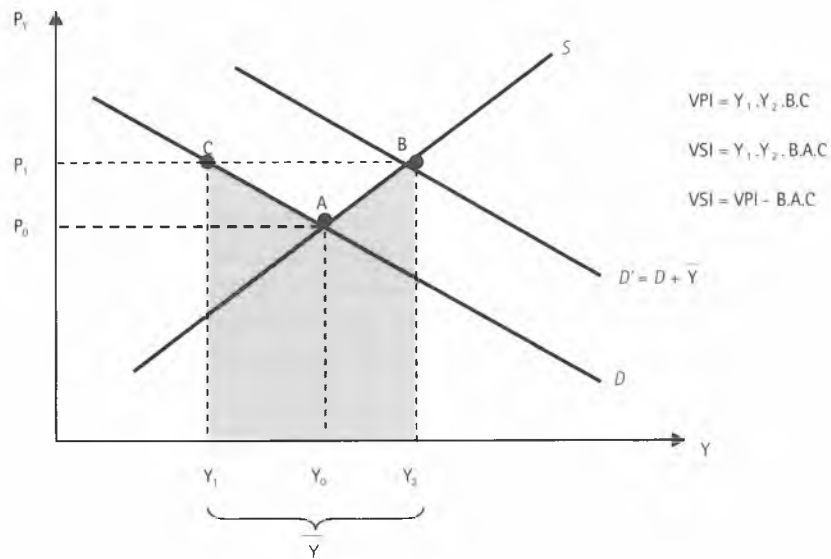
En cuanto a la valoración social de los insumos, es necesario analizar tanto el lado de la demanda como el de la oferta. Por el lado de la demanda, la reducción en el consumo tiene un valor social que está dado por el área limitada por los puntos Y_1, Y_0, A, C , bajo la curva de demanda original (D). En lo que respecta a la oferta, el uso adicional de recursos por el aumento en la producción tiene un valor aproximadamente igual al área limitada por los puntos Y_0, Y_2, B, A , que se encuentra debajo de la curva de oferta. De esta forma, el costo social en insumos en el que se incurre por la puesta en marcha del proyecto es igual a: (i) el valor de la reducción en su consumo, más (ii) el valor de los recursos adicionales requeridos para incrementar su producción. Este costo equivale al área limitada entre los puntos Y_1, Y_2, B, A, C .

De esta manera, el valor privado de los insumos utilizados por el proyecto (determinados por \bar{Y} veces P_1) sobreestiman el valor que la sociedad les asigna, por un monto similar al área determinada por el triángulo A.B.C.

Al igual que para el caso de la valoración social de la producción, este triángulo depende de la participación de los insumos consumidos por el proyecto en el consumo total del mercado ($\beta = \bar{Y} / Y_2$), del grado de elasticidad de la curva de oferta (ϵ^S) y del grado de elasticidad de la curva de demanda (ϵ^D)⁷. De manera similar, podríamos plantear la valorización social de los

⁷ Como en el caso de la producción, este triángulo se puede calcular también como el diferencial de los cambios en el excedente del consumidor y el del productor que se deben al incremento del precio: el aumento en el excedente del productor equivale al área P_0, P_1, A, B , mientras que la disminución en el excedente del consumidor equivale al área P_0, P_1, C, A .

Gráfico 3.3 El caso general: no existen distorsiones



insumos (VSI) en función de la valorización privada de los mismos (VPI) y de un factor de corrección⁸:

$$VSI = VPI \times \left[1 + \frac{\beta}{2 \times (\epsilon^S - \epsilon^D)} \right] \quad (3-2)$$

3.2.2.2 Casos particulares

Existen otros casos particulares en los que la realización del proyecto genera impactos distintos sobre la demanda (si se expande o no), sobre el precio final de equilibrio (si aumenta o no) y sobre la cantidad final de equilibrio (si se incrementa o no). Por lo tanto, la valoración social de los insumos dependerá de si el proyecto: (i) genera el uso de recursos adicionales por el aumento en la producción y/o (ii) provoca una reducción en el consumo de los otros demandantes.

⁸ Para revisar el detalle matemático de esta fórmula, véase Fontaine (1999: 299).

Como puede apreciarse en el cuadro 3.2, la valoración social de los insumos será igual a su valoración privada en los casos en que el proyecto no genere cambios en el precio final de equilibrio. Se deja al lector la comprobación gráfica de todos los casos particulares.

Cuadro 3.2 La valoración social de los insumos en mercados no distorsionados

	Caso general	Oferta inelástica	Oferta elástica	Demanda inelástica	Demanda elástica
Efecto en oferta (O)	Se expande	Se expande	Se expande	Se expande	No se expande
Efecto en precio (P)	Aumenta	Aumenta	No aumenta	Aumenta	No aumenta
Efecto en cantidad (Q)	Aumenta	No aumenta	Aumenta	Aumenta	No aumenta
Costos sociales:					
(i) Uso de recursos adicionales	Si	No	Si	Si	No
(ii) Reducción de consumo	Si	Si	No	No	Si
VSI frente a VPI	VSI < VPI	VSI < VPI	VSI = VPI	VSI < VPI	VSI = VPI

3.3 La valorización social de bienes no transables en mercados distorsionados

La existencia de distorsiones, tales como impuestos, subsidios, restricciones cuantitativas (licencias y cuotas), poder monopólico, externalidades ambientales, entre otras, así como la situación de equilibrio de la economía por debajo o por encima del pleno empleo, implican un alejamiento de la situación hipotética de perfecta economía de mercado. En este sentido, es indispensable realizar ajustes para incorporar las variaciones tanto en el excedente del productor como en el del consumidor, por lo que se encontrarán diferencias adicionales entre el valor social de la producción y los insumos, y sus correspondientes valores privados.

3.3.1 Ajustes a la valorización social de la producción

3.3.1.1 Impuesto a las ventas⁹

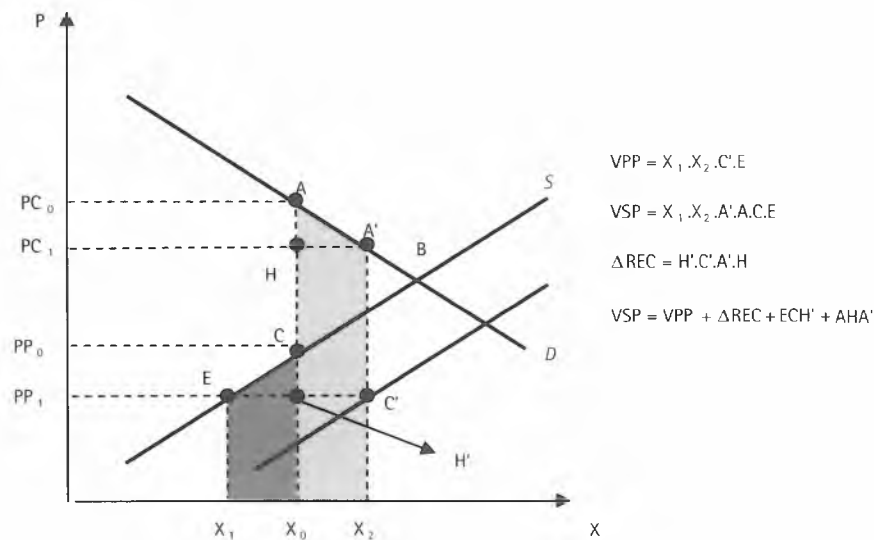
La existencia de un impuesto a las ventas sobre un determinado producto crea una divergencia entre el valor marginal que este tiene para el consumidor y el costo marginal de producirlo. Por tanto, se hace necesario analizar la valorización social en el caso de presencia de impuestos.

⁹ La incorporación de subsidios en el mercado del producto genera efectos inversos a los de los impuestos, por lo que se deja al lector el análisis de dicha situación.

- El caso general

El caso general reproduce una situación en la que, al poner en marcha el proyecto, se incrementa el consumo del bien en el mercado de X_0 a X_2 , pero, a su vez, otras firmas disminuyen su producción de X_0 a X_1 y, por lo tanto, se liberan recursos. El gráfico siguiente muestra esta situación.

Gráfico 3.4 Impuesto a las ventas: el caso general



En la situación inicial (donde la cantidad producida es igual a X_0), el precio pagado por los consumidores es PC_0 , mientras que los productores reciben PP_0 ; esta diferencia equivale al impuesto a las ventas $PC_0 - PP_0$. El proyecto produce $X_2 - X_1$, por lo que la expansión de la oferta hasta S' ocasiona que el precio que paga el consumidor disminuya hasta PC_1 , mientras que el pago que recibe el productor por cada unidad se reduce a PP_1 ; además, la cantidad producida por el resto de firmas se reduce hasta X_1 .

Para determinar el beneficio social de la puesta en marcha del proyecto, es necesario analizar tanto a los consumidores como a los productores, así como a un nuevo agente, el Estado, en su papel de recaudador de impuestos. El beneficio social de los primeros es $X_0 X_2 A' A$, monto que indica la cantidad de dinero que los consumidores estarían dispuestos a pagar por disponer de las $X_2 - X_0$ unidades adicionales generadas por el proyecto. Por el lado de la producción, los

beneficios vienen dados por la liberación de recursos que genera el proyecto, monto equivalente al área limitada por $X_1, X_0, C.E.$ En consecuencia, el beneficio social total del proyecto es igual al área $X_1, X_2, A, A.C.E.$

Por su parte, el monto recaudado por el Estado por concepto del impuesto es la diferencia entre el ingreso bruto del productor ($X_2 - X_1$ veces PC_1), y su ingreso neto ($X_2 - X_1$ veces PP_1).

Cabe mencionar que el beneficio social puede ser calculado también sumando el valor del aumento en el consumo sobre la base del precio que pagan los consumidores (PC_1), y el de la disminución de la producción de los otros productores al precio que excluye el impuesto o precio de oferta (PP_1), siempre y cuando las áreas de los triángulos ECH' y AHA' sean aproximadamente cero. Sobre la base de este planteamiento surge la interrogante acerca del precio social del bien.

El precio que recibe el proyecto por concepto de la venta del bien (PP_1) es el precio privado. En consecuencia, el valor privado de la producción (VPP) es $X_2 - X_1$ veces PP_1 . En cambio, el valor social de la producción estaría dado por:

$$VSP = (X_0 - X_1) PP_1 + (X_2 - X_0) (PP_1 + T) \quad (3-3)$$

donde T es el monto del impuesto por cada unidad del bien. Factorizando se obtiene:

$$VSP = (X_2 - X_1) PP_1 + (X_2 - X_0) T \quad (3-4)$$

de tal forma que:

$$VSP = VPP + T (DX) = VPP + \Delta REC \quad (3-5)$$

El proyecto genera un incremento en la recaudación fiscal equivalente a ΔREC . En consecuencia, el precio social del producto entregado por el proyecto será igual al precio privado más el incremento de la recaudación fiscal, siempre y cuando las áreas de los triángulos ECH' y AHA' sean aproximadamente cero. En caso contrario, la diferencia entre el precio social y el privado dependerá de la tasa impositiva (T), así como de las elasticidades de oferta (ϵ^S) y de demanda (ϵ^D). Esta relación se puede representar a través de un factor de corrección¹⁰:

¹⁰ Véase la derivación matemática de esta fórmula en Fontaine (1999: 309).

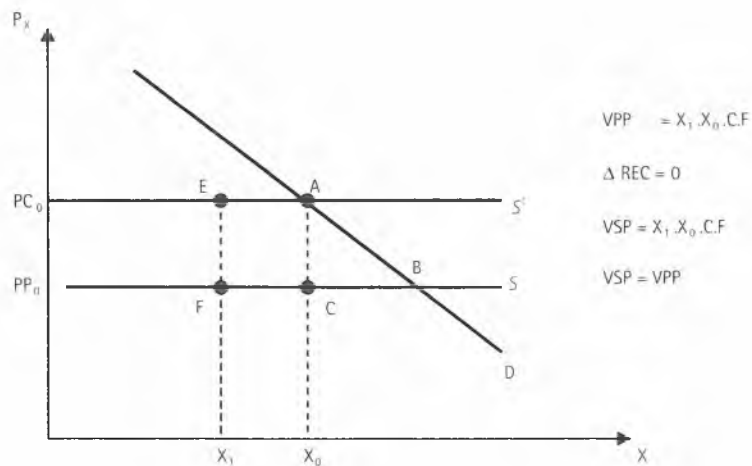
$$VSP = VPP \times \left[1 + \frac{T \times \epsilon^D}{\epsilon^D - (1 + T) \times \epsilon^S} \right] \quad (3-6)$$

Cabe destacar que esta fórmula es general, es decir, puede aplicarse a los casos en los que las curvas de oferta y demanda son totalmente elásticas o inelásticas.

- Caso particular 1: oferta perfectamente elástica

Supongamos que la producción generada por la puesta en marcha del proyecto no incrementa el consumo total del bien en el mercado, sino que sustituye la producción de otras firmas existentes. Este es el caso de una oferta completamente elástica, tal como se muestra en el gráfico siguiente.

Gráfico 3.5 Existen distorsiones, no cambia la disponibilidad global



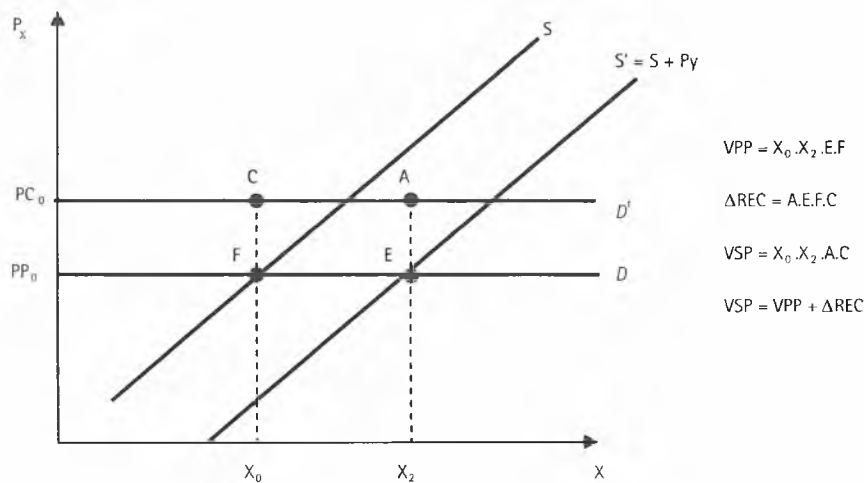
En el gráfico anterior, se puede apreciar que, ante la ausencia del proyecto, la cantidad disponible en el mercado del bien es igual a X_0 . En dicha situación, la distorsión en el mercado es generada por la introducción de un impuesto que ocasiona que el precio que recibe el productor sea igual a PP_0 , mientras que el precio que paga el consumidor sea PC_0 . La puesta en marcha del proyecto, dado que la oferta es completamente elástica, generaría que los otros productores disminuyan su producción de X_0 a X_1 (equivalente a la cantidad producida por el proyecto), por lo que tanto el nivel de consumo del bien en el mercado como el precio que pagan los consumidores permanecen inalterados.

Así, el beneficio para la comunidad viene exclusivamente por el lado de los productores existentes antes de que se desarrolle el proyecto, los cuales liberan recursos al disminuir su producción. Por el lado de los consumidores no existe ningún beneficio, dado que el nivel de consumo total del bien dentro del mercado no varía. Adicionalmente a ello, no se produce ningún aumento en la recaudación del Estado, ya que la nueva producción reemplaza exactamente a la que se deja de producir, sin modificar la cantidad total gravada por el Estado. En consecuencia, bajo el supuesto de que los costos privados de los otros productores coinciden con sus costos sociales, el beneficio social del proyecto desarrollado está determinado por el valor de los recursos liberados por los otros productores (el rectángulo $X_1 \cdot X_0 \cdot C \cdot F$). A su vez, este valor es igual a los ingresos netos percibidos por el proyecto.

- Caso particular 2: demanda perfectamente elástica

Ahora analicemos el caso en el que la puesta en marcha del proyecto incrementa el consumo total del bien en el mercado ante la presencia de distorsiones. Esta situación se presenta cuando la demanda por el producto es perfectamente elástica, por lo que la cantidad producida por el nuevo proyecto será absorbida en su totalidad por el mercado. Asimismo, supongamos nuevamente que la distorsión viene dada por un impuesto que genera que el consumidor pague un precio igual a PC_0 , mientras que el productor solo recibe PP_0 .

Gráfico 3.6 Impuesto a las ventas: cambia la disponibilidad global



En estas circunstancias, un incremento en la disponibilidad del bien dentro del mercado, equivalente a $X_2 - X_0$, es absorbido por el mercado al mismo nivel de precios, dado que la demanda es perfectamente elástica (la disposición a pagar de los consumidores continúa siendo PC_0). Asimismo, los productores seguirán recibiendo PP_0 por cada unidad vendida. En este caso, el valor social de la producción viene dado por dos factores: el incremento en el consumo total del bien y el aumento en el monto recaudado por el Estado. Los ingresos netos por concepto de la venta de la nueva producción son equivalentes a \bar{X} veces PP_0 . Sin embargo, el valor social de la producción es \bar{X} veces PC_0 , dado que la demanda inelástica refleja que la disposición de los consumidores a pagar sigue siendo PC_0 . La diferencia entre el valor social de la producción y su valor privado es el cambio en la recaudación.

- Otros casos particulares

A continuación, se presenta en el cuadro 3.3 un resumen de los casos particulares, que incluyen aquellos en los que la oferta y la demanda son totalmente inelásticas. Cabe destacar que, en casi todos, el valor social de la producción (VSP) es mayor que el valor privado de la producción (VPP), excepto cuando la oferta es totalmente elástica. Como ya se mencionó, esto se debe a que, para este caso en particular, la incursión del proyecto no afecta ni el precio ni la cantidad del mercado. Se deja al lector la correspondiente comprobación gráfica de los casos no desarrollados en esta sección.

Cuadro 3.3 La valoración de la producción en mercados distorsionados

	Caso general	Oferta inelástica	Oferta elástica	Demanda inelástica	Demanda elástica
Efecto en oferta (Q)	Se expande	Se expande	No se expande	Se expande	Se expande
Efecto en precio (P)	Cae	Cae	No cae	Cae	No cae
Efecto en cantidad (Q)	Aumenta	Aumenta	No aumenta	No aumenta	Aumenta
Beneficios sociales:					
(i) Recursos liberados	Si	No	Si	Si	No
(ii) Consumo adicional	Si	Si	No	No	Si
(iii) Mayor recaudación	Si	Si	No	No	Si
VSP frente a VPP	VSP > VPP	VSP > VPP	VSP = VPP	VSP > VPP	VSP > VPP

3.3.1.2 Externalidades en el mercado del producto

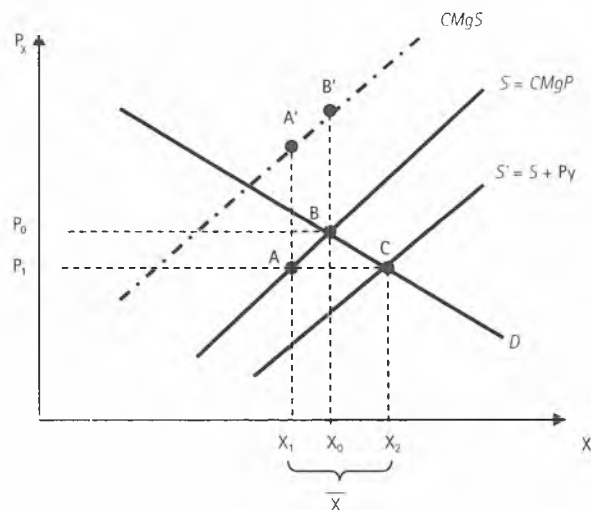
Puede darse el caso de que la ejecución de un proyecto cause daño a personas u otros agentes económicos no directamente vinculados con él. Dicho daño se conoce como

«externalidades negativas». Un ejemplo de ello son las construcciones de terminales portuarios para embarcar y desembarcar minerales. En la actualidad, en la práctica, es el Estado el que debe invertir en la construcción del terminal y, después de haber generado la demanda suficiente, darlo en concesión al sector privado. Sin embargo, el transporte de minerales es altamente contaminante para los trabajadores, la población aledaña y el mar. Esto genera costos adicionales para la salud de las personas y el deterioro del medio ambiente.

Debido a la existencia de estos costos adicionales (externalidades negativas), el costo total para la sociedad de producir una unidad adicional del bien (costo marginal social, CMgS) es distinto y mayor que el privado (CMgP). Por ello, algunos proyectos intentan incorporar en su curva de CMgP (o de oferta, S) las externalidades negativas, aunque casi siempre subestiman el verdadero costo social o no logran incorporarlo del todo. De esta forma, en general, el CMgS es mayor que el CMgP.

Veamos las consecuencias de esta situación en el gráfico 3.7. El proyecto expande la curva de oferta de S a S' (donde $S' = S + Py$), produciéndose una reducción del precio de mercado de P_0 a P_1 . Ello trae consigo dos efectos. En primer lugar, aumenta la cantidad demandada de X_0 a X_2 y, por tanto, el consumo total; en segundo lugar, se reduce la producción de otros productores, de X_0 a X_1 . De esta forma, la cantidad suministrada por el proyecto (X) es la suma de ambas cantidades, o la diferencia entre X_2 y X_1 .

Gráfico 3.7 Externalidades negativas en la producción



El valor privado de la producción es $P_1 \times \bar{X}$, mientras que su valor social viene dado por:

- el consumo adicional: o beneficio económico de consumir cada unidad adicional, representado por el área debajo de la curva de demanda (X_1, X_0, C, B); y
- los recursos liberados: o costos económicos de producir cada unidad adicional, representados por el área debajo de la curva de oferta (X_1, X_0, B', A'). Cabe destacar que, debido a la diferencia entre el costo marginal privado y el social, esta área se divide en dos partes: el valor de los recursos liberados por los antiguos productores (X_1, X_0, B, A) y los costos por efecto de la externalidad negativa (A, B, B', A'). Nótese que el costo social total de cada unidad producida se mide sobre la curva $CmGS$, que es la que incorpora los costos de contaminar.

3.3.2 Ajustes a la valorización social de los insumos

Al igual que en el caso de la producción, el valor social de los insumos utilizados por el proyecto no necesariamente es igual a su valor privado. Existen elementos tales como los impuestos o subsidios, que introducen distorsiones y crean una brecha entre dichos valores. En consecuencia, es necesario incorporar tales distorsiones, si es que las hubiera, para poder realizar una correcta valoración social de los insumos.

3.3.2.1 Impuesto a la venta

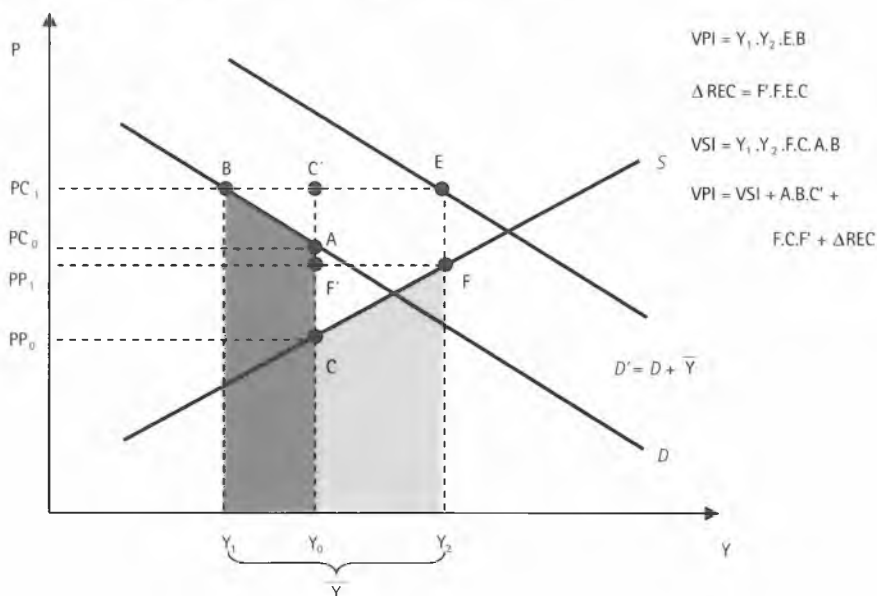
- El caso general

Una vez más se plantea el caso en el que la puesta en marcha del proyecto tiene dos efectos, pues el incremento en la demanda por el insumo es satisfecho mediante el desplazamiento de otros consumidores del mismo (Y_0, Y_1 en el gráfico 3.8) y aumentando su producción total (Y_2, Y_0 en el mismo gráfico).

El desplazamiento de la curva de demanda por insumos –fruto de la puesta en marcha del proyecto– ocasiona que el precio pagado por las empresas que utilizan el insumo se incremente hasta PC_1 , mientras que el precio recibido por las firmas que lo fabrican aumenta a PP_1 . Por lo tanto, el costo social del insumo empleado por el proyecto viene dado por la suma de dos áreas: la primera corresponde a la desviación de recursos para elaborar el volumen adicional requerido del insumo (Y_0, Y_2, F, C), y la segunda, a la reducción de su consumo por parte de otros consumidores (Y_1, Y_0, A, B). Así, el costo social total estaría determinado por el área limitada por los puntos Y_1, Y_2, F, C, A, B .

Ahora bien, si el área de los triángulos A.B.C' y F.C.F' es aproximadamente nula, el costo social puede aproximarse mediante la suma del área $Y_0.Y_2.F.F'$ con el área $Y_1.Y_0.C'.B$. La primera corresponde al aumento de la producción total del insumo, valorizado al nuevo precio recibido por las firmas que lo fabrican (PP_1); mientras que la segunda corresponde al valor social de la reducción en el consumo, calculado sobre la base del nuevo precio efectivamente pagado por los consumidores del insumo (PC_1).

Gráfico 3.8 El caso general cuando existen distorsiones



De manera similar al ajuste del valor social de la producción, para el caso de los insumos, el precio social del bien utilizado por el proyecto será igual al precio privado multiplicado por un factor de corrección. Este factor de corrección dependerá de la tasa impositiva al bien utilizado (t), así como de las elasticidades de oferta (ϵ^S) y de demanda (ϵ^D), de la siguiente manera¹¹:

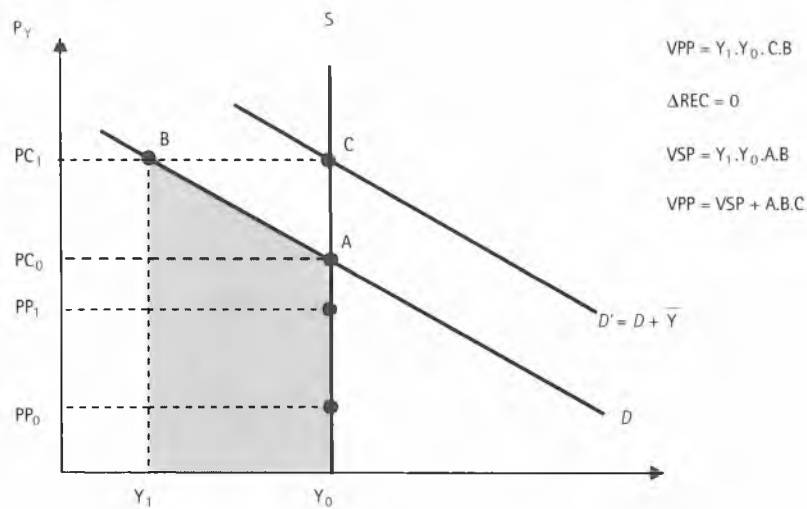
$$VSI = VPI \times \left[1 + \frac{t \times \epsilon^S}{(1-t) \times \epsilon^D - \epsilon^S} \right] \quad (3-7)$$

¹¹ Véase Fontaine (1999: 331) para una derivación matemática de esta fórmula.

- Caso particular 1: oferta perfectamente inelástica

Este caso se presenta cuando la puesta en marcha del proyecto genera que la cantidad de insumos existente en el mercado sea totalmente absorbida de otras actividades para atender las necesidades del nuevo proyecto. Tal como se muestra en el gráfico 3.9, la curva de oferta perfectamente inelástica sugiere que ante un desplazamiento de la curva de demanda ocasionado por el proyecto, no se incrementará la cantidad producida del mismo.

Gráfico 3.9 Existen distorsiones, no cambia la disponibilidad global



Partiendo de la situación inicial, en la que la producción del insumo existente en el mercado es igual a Y_0 , el precio que las empresas pagan por el insumo es PC_0 , mientras que las firmas que fabrican el insumo reciben PP_0 . De esta forma, el Estado recauda $PC_0 - PP_0$ por cada unidad. Al incrementarse la demanda como consecuencia de la puesta en marcha del proyecto, la curva de demanda se traslada de D a D' (donde $D' = D + \bar{Y}$). Sin embargo, la perfecta inelasticidad de la curva de oferta provoca que la cantidad producida del insumo no aumente y que, más bien, se reduzca de Y_0 a Y_1 la cantidad consumida por el resto de empresas. Asimismo, el precio pagado por las empresas se incrementará hasta PC_1 , mientras que el precio que las firmas productoras del insumo recibirán por la venta de cada unidad será PP_1 .

El valor privado de los insumos que requiere el proyecto está determinado por el área $Y_1 \cdot Y_0 \cdot C.B$, mientras que su valor social equivale al área $Y_1 \cdot Y_0 \cdot A.B$, bajo la curva de demanda

inicial (D). En consecuencia, el costo social de los insumos empleados por el proyecto estará determinado por el precio efectivamente pagado por ellos menos el valor del triángulo A.B.C, es decir:

$$VSI = PC_1 \times \bar{Y} - \frac{1}{2}(\Delta PC \times \bar{Y}) \quad (3-8)$$

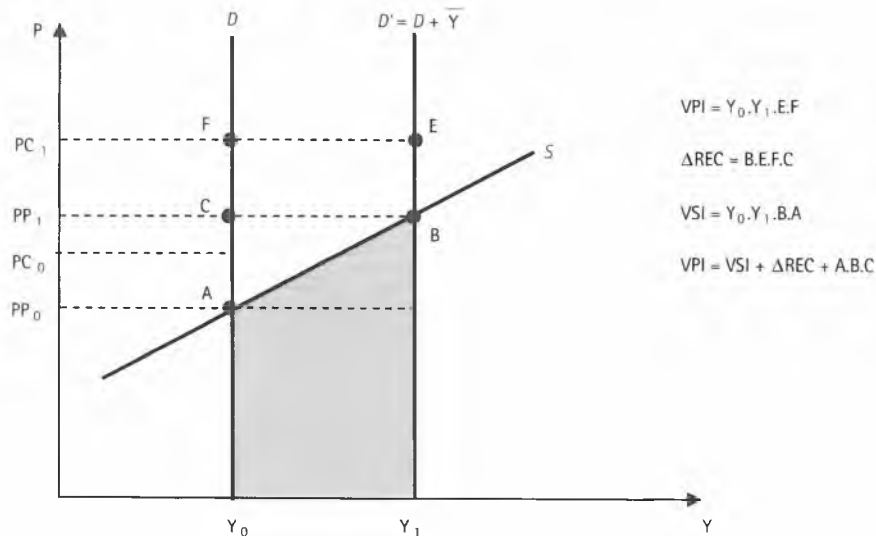
Donde \bar{Y} es el número de unidades de insumo empleadas por el proyecto, y PC_1 es el precio pagado por la empresa. Si el cambio en el precio pagado (DPC) es muy pequeño, el costo social podría aproximarse por el que efectivamente enfrenta el proyecto, es decir, aquel valorado con PC_1 :

$$VSI = VPI = PC_1 \times \bar{Y} = PP_1 \times (1+t) \times \bar{Y} \quad (3-9)$$

■ Caso particular 2: demanda perfectamente inelástica

Ahora se plantea el caso en que el incremento de la demanda por el insumo se transforma en un aumento del consumo total del bien dentro del mercado, dado que se asume que la demanda por el insumo por parte de las firmas productoras del bien ajenas al proyecto permanece constante (gráfico 3.10).

Gráfico 3.10 Existen distorsiones, se incrementa la disponibilidad global



La puesta en marcha del proyecto genera un desplazamiento de la curva de demanda por el insumo equivalente a \bar{Y} (de D hasta D'). Inicialmente, el precio pagado por los productores del bien por cada unidad de insumo era PC_0 y el precio recibido por las firmas productoras del insumo era PP_0 (se entiende que, una vez más, la distorsión en el mercado está siendo introducida mediante un impuesto). Sin embargo, como consecuencia del desplazamiento en la curva de demanda por el insumo, el precio pagado por los consumidores aumenta a PC_1 , mientras que el precio recibido por los productores alcanza el nivel de PP_1 .

Así, el costo social de incrementar la producción de insumos está dado por el área ubicada por debajo de la curva de oferta limitada por los puntos Y_0, Y_1, B, A , de tal forma que el costo social es igual al precio recibido por los productores del insumo menos el valor del área del triángulo A.B.C. De nuevo, si la variación en el precio recibido por los productores es despreciable, el costo social podrá ser aproximado por aquel en el que incurre efectivamente el proyecto, menos el monto de impuestos recaudado por el Estado (B.E.F.C).

- Otros caso particulares

De manera similar, se presentan, para cada caso particular, los efectos en el precio y la cantidad del insumo en cuestión, los componentes de su costo social y la comparación de este último con el valor privado de los mismos.

Como se puede notar en el cuadro 3.4, el valor social de los insumos (VSI) será siempre menor que el valor privado (VPI). Esto se debe a que la incursión del proyecto genera un aumento en la recaudación, lo que reduce su costo social en comparación con lo efectivamente pagado por el proyecto (costo privado). Se deja al lector la correspondiente comprobación gráfica de los casos no desarrollados en esta sección.

Cuadro 3.4 La valoración de los insumos en mercados distorsionados

	Caso general	Oferta inelástica	Oferta elástica	Demanda inelástica	Demanda elástica
Efecto en demanda (D)	Se expande	Se expande	Se expande	No se expande	Se expande
Efecto en precio (P)	Aumenta	Aumenta	No aumenta	No aumenta	Aumenta
Efecto en cantidad (Q)	Aumenta	No aumenta	Aumenta	No aumenta	Aumenta
Costos sociales:					
(i) Uso de recursos adicionales	Sí	No	Sí	No	Sí
(ii) Reducción de consumo	Sí	Sí	No	Sí	No
(iii) Mayor recaudación	Sí	No	Sí	No	Sí
VSI frente a VPI	VSI < VPI	VSI < VPI	VSI < VPI	VSI < VPI	VSI < VPI

Ejemplo 3.1 El cálculo del valor social de la producción

Una ONG está pensando incursionar en el proceso de aseguramiento de salud de familias de ingreso medio, por lo que decide ofrecer un seguro alternativo a los ya existentes en el mercado nacional para este segmento.

Antes de la presencia de la ONG en el mercado de seguros, una póliza anual valía S/. 100 (PC_0). No obstante, se debía pagar un impuesto de S/. 20 por cada póliza vendida, por lo que las empresas aseguradoras recibían solo S/. 80 (PP_0). En este contexto, la ONG ofrece 20 mil nuevas pólizas (X), lo que genera una caída del precio de las pólizas hasta S/. 90 (PC_1). Sin embargo, dada la existencia del impuesto, todas las aseguradoras recibirán tan solo S/. 70 (PP_1) por cada póliza vendida.

Además, supondremos que la venta de las 20 mil pólizas ($X_2 - X_1 = X$) por parte de la ONG sería posible gracias a: (i) la reducción en 7 mil pólizas ($X_0 - X_1$) en las ventas de las otras compañías de seguros y (ii) la expansión de 13 mil nuevos clientes ($X_2 - X_0$) en el mercado de seguros de salud (estas cantidades dependen de las elasticidades de la oferta y la demanda de pólizas en el mercado de seguros que estamos analizando).

Utilizando estos datos, ¿cuál sería el valor social de la producción del proyecto de la ONG?

Como se puede deducir, se trata del caso analizado en el gráfico 3.4. Asumiendo que los triángulos ECH' y AHA' del gráfico 3.4 sean significativos y, por lo tanto, sea necesario tomarlos en cuenta para el cálculo del valor social de la producción, este estaría dado por:

- el valor privado de la producción del proyecto al precio recibido por el productor (S/. 70 por 20 mil pólizas),
- la recaudación adicional (S/. 20 por 13 mil pólizas) y
- las áreas de los dos triángulos mencionados.

Es decir:

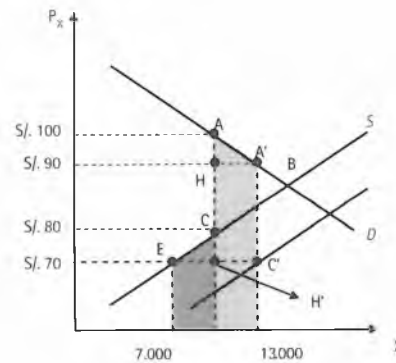
$$VSP = VPP + \Delta REC + ECH' + AHA'$$

Calculando:

$$VSP = (70 \times 20.000) + (20 \times 13.000) + (10 \times 7.000) / 2 + (10 \times 13.000) / 2$$

$$VSP = 1.400.000 + 260.000 + 35.000 + 65.000$$

$$VSP = 1.760.000$$



De esta forma, podemos observar cómo el VSP excede al VPP en S/. 360.000 (25% del VPP y 20% del VSP).

3.4 La valorización social de bienes transables en mercados distorsionados

En esta sección analizaremos el valor social de los bienes transables, es decir, aquellos que se pueden comercializar internacionalmente. Comúnmente se los clasifica en importables o exportables. Los importables son tanto los bienes importados como los producidos localmente, pero que podrían sustituirse por importaciones. Los exportables son aquellos que se exportan, así como los consumidos localmente, pero que podrían exportarse.

La valoración privada de los bienes en este tipo de mercados también puede diferir de la social debido a la presencia de distorsiones. Entre las principales, se encuentran: los aranceles a las importaciones, los impuestos (o subsidios) a las exportaciones y algún tipo de restricción cuantitativa al comercio exterior.

Por lo general, los precios de los productos importables y exportables se expresan en moneda extranjera: P_{CIF}^{12} , para el caso de las importaciones, y P_{FOB}^{13} , para el caso de los productos exportables. Sin embargo, para realizar la evaluación de cualquier proyecto se requiere que la información de ingresos y costos se encuentre en moneda nacional y a precios del mercado interno. De esta forma, en ausencia de impuestos y subsidios internos (como, por ejemplo, el impuesto a las ventas), los precios privados de los bienes importables y exportables en el mercado nacional serán:

$$P_M = P_{CIF} \times TC \times (1+t) \quad (3-10)$$

$$P_X = P_{FOB} \times TC \times (1-T) \quad (3-11)$$

Donde:

P_M : precio del bien importado

P_X : precio del bien exportado

P_{CIF} : precio del bien importado que incluye los costos de fletes y seguros (el importador los asume)

P_{FOB} : precio del bien exportado que no incluye los costos de fletes y seguros (el exportador no los asume), pero si incluye el impuesto a la exportación

TC : tipo de cambio expresado en unidades de moneda nacional por unidades de moneda extranjera

t : tasa de arancel a las importaciones

T : tasa de impuesto a las exportaciones

¹² Se refiere al costo de las mercancías en el puerto de llegada. Incluye el costo de la mercancía, el pago por seguros y el flete (*cost, insurance and freight*, por sus siglas en inglés).

¹³ Se refiere al costo de las mercancías en el puerto de salida (*free on board*, por sus siglas en inglés).

Como se puede observar en (3-10), al precio de los bienes importados se le debe sumar el arancel a la importación si los bienes se destinarán al mercado interno. También, en (3-11) se muestra que al precio de los productos de exportación se le debe deducir el impuesto a la exportación si es que van a ser consumidos en el mercado interno. De esta forma, se tiene que la transformación de los precios en el mercado internacional de los productos importados (P_{CIF}) y de los productos de exportación (P_{FOB}), en precios para el mercado interno (P_M y P_X), dependerá de dos componentes: del tipo de cambio (TC) y de los aranceles a la importación (t) o los impuestos a la exportación (T), según sea el caso.

Durante las últimas décadas, la política comercial de la mayoría de países ha preferido promover, más que restringir, sus exportaciones. Por ello, se ha extendido el otorgamiento de subsidios a las exportaciones en vez de la aplicación de impuestos a las mismas. Ahora bien, en caso las exportaciones reciban subsidios, el precio para el mercado internacional de los bienes exportables (P_{FOB}) estaría subestimado si se desea venderlos en el mercado interno, ya que, al no enviarlos al exterior, dejarían de percibirse los subsidios. Por lo tanto, cuando se otorguen subsidios a la exportación (S), la ecuación (3-11) debería reformularse como¹⁴:

$$P_X = P_{FOB} \times TC \times (1+S) \quad (3-12)$$

Por otro lado, cabe destacar que no todos los bienes son importables o exportables. Por ejemplo, para que se importe un bien, el precio del mismo (P_M) debe ser menor o igual al precio de equilibrio en el mercado interno, de lo contrario, no sería rentable importarlo. De la misma forma, para que se exporte un bien, su precio (P_X) deberá ser mayor o igual al precio de equilibrio en el mercado interno para que sea más rentable venderlo en el exterior. Por estos motivos, los precios en los mercados de bienes transables en economías pequeñas –que afectan de manera imperceptible la oferta y la demanda mundial– se determinan por P_M y P_X , y no por los precios internos de equilibrio.

En términos prácticos, para determinar la valorización social de transables, los precios privados se deben corregir en dos etapas. En primer lugar, será necesario «remover» la distorsión generada por la aplicación a dicho bien del arancel a la importación o del impuesto (subsidio) a la exportación, según sea el caso. Y, en segundo lugar, con el propósito de realizar la conversión a moneda nacional, es necesario conocer el valor del tipo de cambio social (TCS), el cual es el «verdadero valor» de una unidad de moneda extranjera (o divisa) para el país¹⁵.

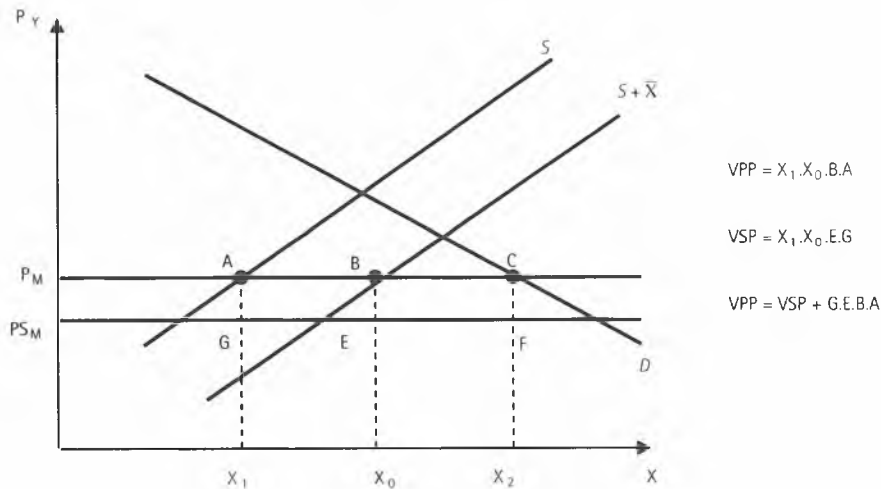
¹⁴ Las ecuaciones (3-10), (3-11) y (3-12) asumen que los aranceles a la importación y los impuestos y subsidios a la exportación se aplican como una tasa fija sobre el precio del bien. Sin embargo, puede darse el caso específico de subsidios a la exportación que no tienen esta forma. No obstante, de cualquier manera, es necesario «remover» el efecto de estas distorsiones.

¹⁵ Las diferencias entre el TC privado y el social serán exploradas con mayor detenimiento en la sección 3.5.1. Por ahora, solo asumiremos que dichas diferencias existen y que son atribuibles a distorsiones en el mercado en que se transa la divisa.

3.4.1 La valorización social de la producción de importables

Supóngase que el gobierno decide implementar un proyecto para producir bienes importables, como, por ejemplo, refrigeradoras. La cantidad importada de refrigeradoras antes del proyecto era de $X_2 - X_1$. Sin embargo, con el proyecto, la curva de oferta se desplazará hasta $S + \bar{X}$ y la nueva cantidad importada será de $X_2 - X_0$ (véase el gráfico 3.11). En consecuencia, se reducen las importaciones de refrigeradoras en $X_0 - X_1$, que es la cantidad producida por el proyecto (\bar{X}).

Gráfico 3.11 Producción de bienes importables



Entonces, se tiene que el valor privado de la producción de importables por parte del proyecto es:

$$VPP = (X_0 - X_1) \times P_M = (X_0 - X_1) \times P_{CIF} \times TC \times (1+t) \quad (3-13)$$

Como se puede apreciar en el gráfico anterior, los ingresos de este proyecto por las ventas del producto importado están representados por el área $X_1, X_0, B.A$. Sin embargo, para medir el beneficio social generado por el proyecto hay que descontar los aranceles que deja de recibir el Estado debido a la sustitución de importaciones. Así, el beneficio social será equivalente al valor social de las divisas liberadas por la sustitución de importaciones por producción nacional, representado por el área $X_1, X_0, E.G$:

$$VSP = (X_0 - X_1) \times PS_M = (X_0 - X_1) \times P_{CIF} \times TCS \quad (3-14)$$

Por lo tanto, el VSP será igual al VPP multiplicado por un factor de corrección:

$$VSP = VPP \left[\frac{TCS}{TC(1+t)} \right] \quad (3-15)$$

Este factor de corrección dependerá de la tasa de arancel a las importaciones (t) y de la diferencia entre el tipo de cambio privado y el social. En función de ellos, podrá ser mayor, menor o igual a 1.

3.4.2 La valorización social de los insumos exportables

Ahora supóngase que un gobierno decide realizar un proyecto que demanda bienes exportables. Este podría ser el caso de cualquier proyecto de electrificación que requiera de alambres de cobre, los cuales bien pudieron ser exportados a otros mercados.

Antes de la puesta en marcha del proyecto, la cantidad exportada de alambres de cobre era $Y_1 - Y_0$. Sin embargo, con el proyecto, la curva de demanda nacional se desplaza hasta $D + \bar{Y}$ y la nueva cantidad exportada es ahora $Y_1 - Y_2$ (véase el gráfico 3.12). De esta forma, las exportaciones totales caen en $Y_2 - Y_0$, que es la cantidad de insumos que utiliza el proyecto (Y).

El costo privado de los bienes exportables utilizados por el proyecto es:

$$VPI = (Y_2 - Y_0) \times P_x = (Y_2 - Y_0) \times P_{FOB} \times TC \times (1-T) \quad (3-16)$$

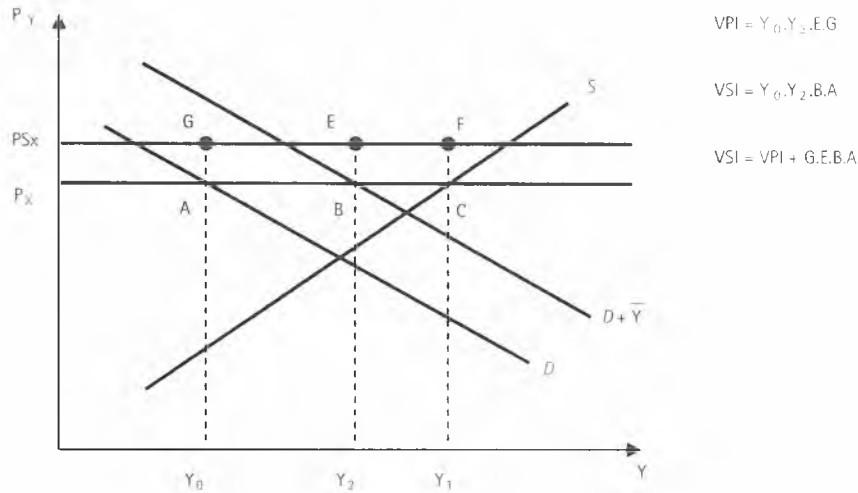
Como se puede apreciar en el gráfico 3.12, los costos de este proyecto por las compras de los insumos exportables están representados por el área Y_0, Y_2, E, G . Por su lado, el costo social deberá incorporar, además, los impuestos dejados de recibir por el Estado debido a que esos insumos ya no se exportan. En consecuencia, el costo social será equivalente al valor de las divisas no percibidas más la menor recaudación asociada. Este costo es representado por el área Y_0, Y_2, B, A :

$$VSI = (Y_2 - Y_0) \times PS_x = (Y_2 - Y_0) \times P_{FOB} \times TCS \quad (3-17)$$

Por lo tanto, el VSP será igual al VPP multiplicado por el siguiente factor de corrección:

$$VSI = VPI \left[\frac{TCS}{TC(1-T)} \right] \quad (3-18)$$

Gráfico 3.12 Insumo de bienes exportables



3.4.3 Otros casos

Como podrá percatarse el lector, aún resta desarrollar el análisis de dos casos: cuando el proyecto utiliza insumos importables y cuando el proyecto produce bienes exportables. La ejecución de proyectos relacionados con estos últimos dos casos también afecta las cantidades del comercio internacional (importaciones o exportaciones), puesto que logran expandir la demanda nacional y la oferta nacional, respectivamente. A continuación, se presenta un cuadro que resume los impactos generados por proyectos vinculados con bienes transables. Se deja al lector la correspondiente comprobación gráfica de los casos no desarrollados en esta sección.

Cuadro 3.5 La valoración social de bienes transables en mercados distorsionados

Finalidad del proyecto	Mercado de importables		Mercado de exportables	
	Producción	Insumo	Producción	Insumo
Impacto en la oferta o demanda nacionales	Expande la oferta nacional	Expande la demanda nacional	Expande la oferta nacional	Expande la demanda nacional
Impacto en el comercio internacional	Se reducen las importaciones	Aumentan las importaciones	Aumentan las exportaciones	Se reducen las exportaciones
Impacto en la disponibilidad de divisas	Menor egreso de divisas	Mayor egreso de divisas	Mayor ingreso de divisas	Menor ingreso de divisas
¿Beneficio o costo?	Beneficio	Costo	Beneficio	Costo

Como se puede apreciar a lo largo del análisis de todos los casos, la generación de beneficios o costos sociales por parte de un proyecto específico dependerá del impacto del mismo en la disponibilidad de divisas. Tomando esto en cuenta, se aprecia que los proyectos dedicados a la producción de transables generan beneficio, puesto que, o reducen el egreso de divisas (producción de importables) o aumentan el ingreso de las mismas (producción de exportables). Por el contrario, los proyectos que utilizan insumos transables generan costos, ya que, o aumentan el egreso de divisas (insumo de importables) o disminuyen el ingreso de las mismas (insumo de exportables).

Ejemplo 3.2 El cálculo del valor social de la producción de bienes importables

Utilicemos un ejemplo vinculado con el mercado del petróleo. Para ello, imaginemos que un país ha decidido sustituir una porción de sus importaciones de crudo, por lo que piensa invertir en un proyecto de extracción y distribución de este bien. Gracias a él, se producirán 10 mil galones de petróleo por día.

Supongamos que el precio CIF del galón de petróleo importado es de US\$ 4. No obstante, adicionalmente se deben considerar los aranceles a la importación, los cuales representan el 20% del valor CIF.

Si el tipo de cambio de mercado es de 3,5 soles por dólar y el tipo de cambio social es de 4,5, entonces, ¿cuál sería el valor social de la producción diaria del proyecto?

Tomando en cuenta que:

$$VPP = (\Delta X) \times P_M = (\Delta X) \times P_{CIF} \times TC \times (1+t)$$

y que:

$$VSP = VPP \left| \frac{TCS}{TC(1+t)} \right|$$

entonces, con los datos ofrecidos, se puede proceder a calcular el valor social de la producción:

$$VSP = (10.000 \times 4 \times 3,5 \times 1,2) \times \left| \frac{4,5}{3,5(1,2)} \right|$$

$$VSP = 168.000 \times 1,07143 = 180.000$$

Como se puede observar, el VSP es mayor que el VPP. Esto se debe a que el tipo de cambio social se encuentra subestimado por el mercado. Es decir, al momento de corregir el VSP por el verdadero tipo de cambio social (4,5 soles por dólar), este último ha ocasionado que el VSP supere al VPP (véase también el gráfico 3.11).

3.5 La valoración social de la divisa, la mano de obra y el costo de oportunidad del capital

3.5.1 El precio social de la divisa

El precio social de la divisa o tipo de cambio social refleja el verdadero costo (o beneficio) para el país de una unidad adicional de dicha divisa. Además, permite expresar en una misma moneda tanto los bienes utilizados como los producidos por el proyecto. Es decir, se pueden homogenizar los costos e ingresos de un mismo proyecto. Ello hace posible, también, la comparación de la rentabilidad de proyectos que afectan el mercado de bienes transables con la de proyectos que se destinan al mercado de no transables.

Como se señaló en la sección anterior, al momento de expresar en moneda nacional el valor social de los bienes transables, fue necesario sustituir el tipo de cambio de equilibrio (TC) por el tipo de cambio social (TCS). Sin embargo, en ese momento no se especificó la diferencia entre estos. La misma se puede explicar a través de las distorsiones existentes en la oferta y la demanda del mercado de divisas.

En primer lugar, derivaremos la demanda y oferta de divisas a partir de los mercados de bienes importables y exportables, para, de esta forma, poder determinar el tipo de cambio de equilibrio. Luego, incluiremos el efecto de todas las distorsiones sobre el mercado de exportables (ofertantes de divisas) e importables (demandantes de divisas), con el propósito de valorar los costos y beneficios adicionales por causa de estas distorsiones (tomando en cuenta el caso particular en el que el proyecto aumenta la demanda por insumos importables). Con estas valoraciones agregadas, podremos calcular el precio social de la divisa¹⁶.

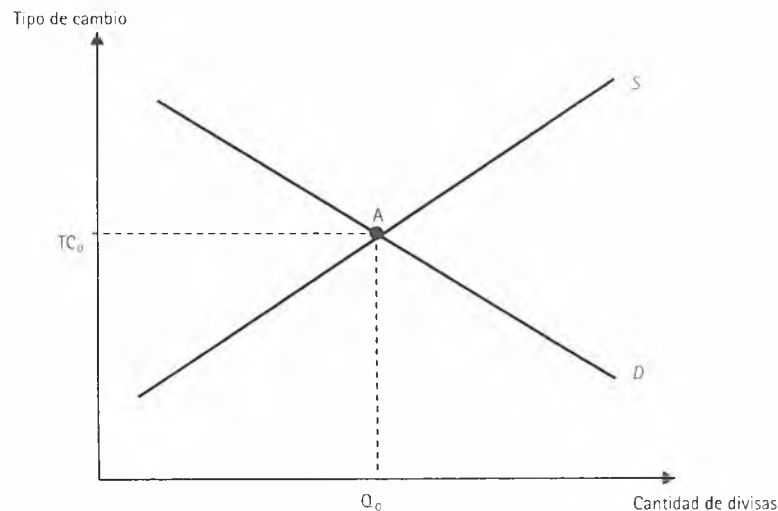
El hecho de incorporar los efectos de distorsiones, como los aranceles a las importaciones y los impuestos (o subsidios) a las exportaciones, tanto para el cálculo del valor de los bienes transables (paso 1) como para el cálculo del precio social de la divisa (paso 2), podría dar a entender que se está incluyendo doblemente el mismo efecto sobre la valorización social de los transables. Sin embargo, los dos grupos de distorsiones no son iguales. Así, para el cálculo del paso 1 solo se toma en cuenta las distorsiones que se aplican al mercado del bien que produce o insume el proyecto, mientras que para el caso del cálculo del precio social de la

¹⁶ Cabe recordar que el subsiguiente análisis supone que: (i) para que sea posible el comercio exterior, el precio de los bienes importados es menor que el precio de equilibrio del mercado nacional, y el precio de los bienes exportados es mayor que el correspondiente al de su mercado interno; (ii) los mercados internos de bienes transables no afectan los precios internacionales; (iii) no existen restricciones cuantitativas al comercio internacional.

divisa se toman en cuenta las distorsiones que se aplican en todos los mercados de transables del país, puesto que todas ellas afectan al mercado de divisas. En conclusión, ambos tipos de distorsiones afectan la valorización social del bien transable por canales distintos, por tanto, deben tomarse en cuenta por separado. Es por ello que el valor que resulte del cálculo del precio social de la divisa se debe aplicar a la valoración social de todos los transables, independientemente de las distorsiones particulares existentes en los mercados de cada uno de estos.

Vayamos al mercado de divisas. En lo que se refiere a la demanda, esta depende directamente de la demanda por importaciones, y esta última, a su vez, depende inversamente del tipo de cambio. Por ejemplo, en caso se reduzca el tipo de cambio y, con este, el precio de los bienes importables (ver ecuación 3-10), los productores nacionales se verían incentivados a reducir su cantidad ofertada, y los consumidores locales, a aumentar su cantidad demandada. Por lo tanto, los importadores empezarían a suplir este exceso de demanda con mayores importaciones. Como consecuencia de ello, serían necesarias más divisas para comprar estas nuevas importaciones, por lo que aumentaría la cantidad demandada de divisas. En resumen, la curva de demanda por divisas (curva D en el gráfico 3.13) refleja la siguiente relación: conforme se reduce el tipo de cambio, aumenta la cantidad demandada por divisas debido al aumento de las importaciones.

Gráfico 3.13 Oferta y demanda de divisas



Un mecanismo similar es el que se emplea para derivar la curva de oferta de divisas. Solo que, en este caso, la oferta de divisas depende directamente de la oferta de exportaciones, la cual también depende de forma positiva del tipo de cambio. Clarifiquemos esta relación con un ejemplo. Un aumento en el tipo de cambio provocaría un aumento en el precio de los bienes exportables (ver ecuación 3-11), por lo que los productores nacionales en ese mercado se verían incentivados a aumentar su producción de exportables, y los consumidores locales, a reducir su cantidad demandada. Bajo estas circunstancias, el exceso de producción será destinado a la exportación, con lo que se acrecentaría la cantidad de divisas en la economía, es decir, aumentaría la cantidad ofertada de las mismas. Así pues, la curva de oferta de divisas (curva S en el gráfico 3.13) muestra que: conforme aumenta el tipo de cambio, aumenta la cantidad ofertada de divisas debido al crecimiento de las exportaciones.

Como se puede apreciar en el gráfico 3.13, el tipo de cambio de equilibrio (o tipo de cambio de mercado) se determina por la intersección de la curva de oferta de divisas (S) y la curva de demanda de divisas (D). En este punto (A), se transarían Q_0 cantidad de divisas a un precio de TC_0 .

3.5.5.1 El precio social de la divisa en presencia de distorsiones

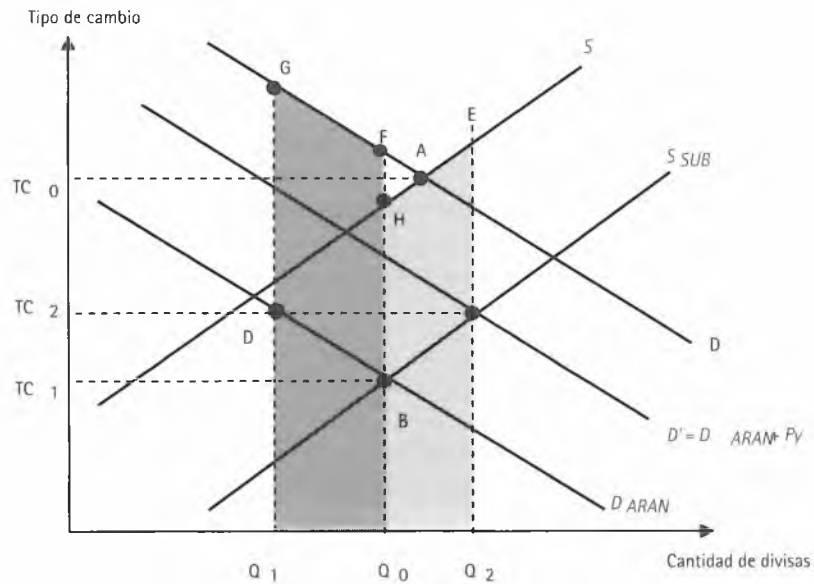
Después de presentar el mercado de divisas, acercaremos el análisis un poco más a la realidad tomando en cuenta la existencia de aranceles a la importación y de subsidios a la exportación, y el impacto de los mismos sobre el mercado interno de divisas. En general, ambas medidas son extensamente utilizadas por la mayoría de países para proteger la producción nacional y fomentar las exportaciones, respectivamente¹⁷.

Los aranceles a las importaciones encarecen el precio de las mismas, por lo que se reducirá la cantidad de bienes que el país compra del exterior, lo que producirá una contracción de la demanda por divisas de D hasta D_{ARAN} , como se muestra en el gráfico 3.14. Por otro lado, el impacto de la aplicación de subsidios a la exportación haría que disminuya el costo para los exportadores de cada unidad vendida en el exterior, con lo cual aumentarían las exportaciones y la cantidad de divisas ofertadas en el país de S hasta S_{SUB} . En resumidas cuentas, el tipo de cambio de equilibrio cuando existen distorsiones (TC_1) es menor que el tipo de cambio en ausencia de las mismas (TC_0).

¹⁷ Los subsidios a las exportaciones ya no suelen ser directos y, en la actualidad, se dan mediante varias modalidades: el sistema de *drawback*, el diferimiento de aranceles y las zonas libres de impuestos (o zonas francas).

Ahora tomaremos en cuenta la entrada de un proyecto que demanda insumos importables. La puesta en práctica del proyecto ocasionaría que la demanda interna por divisas se expanda de D_{ARAN} hasta $D_{ARAN} + Py$, y, con ella, que aumente el tipo de cambio, de TC_1 hasta TC_2 .

Gráfico 3.14 Determinación del precio social de la divisa cuando existen distorsiones



Como se puede apreciar, la inserción del proyecto ha ocasionado un aumento de la cantidad de divisas totales que se utilizan en la economía, y que provendrán de dos fuentes: de un aumento de su oferta (por medio de más exportaciones) y de la distracción de divisas de usos alternativos (sustitución de otros importadores). Con respecto a la primera fuente, se tiene que el aumento de las divisas (por mayores exportaciones) será una cantidad equivalente a $Q_2 - Q_0$, cuyo valor total está dado por el área $Q_0-Q_2-E.H$. Este monto se divide entre el valor de mercado de las divisas adicionales (área $Q_0-Q_2-C.B$) y el valor de los subsidios adicionales recibidos (área $B.C.E.H$). Para el caso del segundo efecto, se tiene que la distracción de divisas de otros importadores será por un total de $Q_0 - Q_1$, por el cual estarían dispuestos a pagar el área $Q_1-Q_0-F.G$. De igual manera, este monto se distribuye entre el ahorro en divisas (área $Q_1-Q_0-B.D$) y el valor de los aranceles adicionales recaudados (área $D.B.F.G$).

Por último, se tiene que para el cálculo del tipo de cambio social (TCS) o precio social de la divisa es necesario tomar en cuenta la valorización de las dos áreas mencionadas anteriormente: el costo de las exportaciones adicionales (Q_0, Q_2, E, H) y la reducción de beneficios por las menores importaciones (Q_1, Q_0, F, G). De esta forma, se puede calcular el precio social de cada divisa (TCS) de la siguiente manera:

$$TCS = TC_1 + \frac{Q_0 Q_2 EH + Q_1 Q_0 FG}{Q_2 - Q_1} \quad (3-19)$$

3.5.1.2 Otros casos particulares

En el cuadro 3.6 se muestran las demás modalidades de incursión de un proyecto (producción o insumo) en los mercados de bienes transables (importables y exportables), y su respectivo impacto en el tipo de cambio a través de la alteración de la demanda u oferta de divisas. Como puede notarse, el impacto en el tipo de cambio tendrá, a su vez, un efecto sobre el consumo de importaciones y la producción de exportaciones. Se deja al lector la correspondiente comprobación gráfica de los casos no desarrollados en esta sección.

Cuadro 3.6 El precio social de la divisa en mercados distorsionados

Finalidad del proyecto	Mercado de importables		Mercado de exportables	
	Producción	Insumo	Producción	Insumo
Efecto en el mercado de divisas	Contrae la demanda	Expande la demanda	Expande la oferta	Contrae la oferta
Impacto sobre el tipo de cambio de equilibrio	Cae	Aumenta	Cae	Aumenta
Costos/beneficios sociales:				
(i) efecto en el consumo de (otras) importaciones	Aumenta Mayor beneficio	Cae Menor beneficio	Aumenta Mayor beneficio	Cae Menor beneficio
Por				
(ii) efecto en la producción de (otras) exportaciones	Cae Menor costo	Aumenta Mayor costo	Cae Menor costo	Aumenta Mayor costo
¿Beneficio o costo social?	Beneficio	Costo	Beneficio	Costo

Así, por ejemplo, los proyectos que generen un aumento en la producción de exportables ocasionarían una caída del tipo de cambio al aumentar la oferta de divisas. Este encarecimiento relativo de la economía generaría incentivos para que aumenten las importaciones (consumo adicional) y se reduzca la producción de exportaciones (recursos liberados). Como se ha visto anteriormente, para la evaluación social ambos sucesos se contabilizan como beneficios.

3.5.2 El precio social de la mano de obra

La utilización del factor trabajo (o mano de obra) es imprescindible en cualquier proyecto de inversión, sea público o privado. Sin embargo, el salario pagado a los trabajadores (costo privado) no necesariamente refleja el costo social de emplearlos. La existencia de esta discrepancia puede deberse a muchas causas, por ejemplo: la presencia de aportes al seguro social, la diferencia en la valoración del trabajo por parte del empleador y del empleado, un desequilibrio temporal en el mercado laboral, entre otras. Adicionalmente, hay que tener en cuenta que el trabajo es probablemente el factor de producción más heterogéneo que existe en la economía, y, como los sueldos y salarios de mercado generalmente no retribuyen a los trabajadores según su productividad, por consiguiente, ello aumenta la probabilidad de que el costo privado difiera del costo social de emplear trabajadores. Todas estas características del mercado laboral hacen necesario que, con el propósito de evaluar proyectos sociales, se analice y determine el precio social de la mano de obra.

En teoría, existen dos enfoques para medir el precio social de la mano de obra: el método del producto marginal y el método del precio de oferta.

El primer método parte de los conceptos de oferta y demanda del mercado laboral. Este método, no obstante, realiza dos supuestos básicos sobre la mano de obra: pleno empleo y productividad marginal decreciente. El supuesto de pleno empleo es bastante relevante, pues implica que cualquier nuevo proyecto que pretenda contratar trabajadores tendrá que «distraerlos» del sector en el que están laborando, por lo que se reduce la mano de obra y la producción en dicho sector. Por otro lado, el supuesto de productividad marginal decreciente implica que, conforme aumenta el número de trabajadores en una determinada actividad mientras se mantienen constantes el resto de factores de producción, el aporte a la producción de cada trabajador adicional será menor que el de su predecesor. Tomando en cuenta ambos supuestos, se infiere que el último trabajador empleado en un determinado sector será remunerado en un monto equivalente al valor de su productividad marginal. Por lo tanto, todos los trabajadores empleados de dicho sector estarán aportando a la economía en su conjunto un monto igual o mayor que el de sus salarios percibidos.

Así pues, para el método del producto marginal de la mano de obra, el costo social de contratar a un trabajador viene dado por el sacrificio hecho por la economía para trasladarlo de su actual empleo hacia el nuevo proyecto, es decir, el producto marginal de la mano de obra no percibido. Pongamos un ejemplo para ilustrar esta idea. Imaginemos que el Gobierno Regional de Huancavelica pretende construir una nueva posta médica, pero para ello necesita contratar a un capataz que dirija las obras involucradas. Con este propósito, los ejecutores

del proyecto se contactan con una persona que se encuentra dirigiendo las obras de construcción en una mina cercana, quien viene percibiendo un sueldo mensual de S/. 1.200. En caso se logre convencer al capataz de cambiarse de empleo, el costo social para la comunidad de desviar sus actividades vendría dado por la alternativa que desechó, es decir, por el sueldo de S/. 1.200 que percibía en la mina.

Partiendo de este ejemplo, se podría calcular el costo social total de la contratación de toda la mano de obra requerida por el proyecto como la suma ponderada de todos los productos marginales no percibidos por los trabajadores contratados, es decir, por todos sus sueldos alternativos.

El segundo método para el cálculo del precio social de la mano de obra es el del precio de oferta. De acuerdo con este enfoque, dicho precio es aquel salario que es capaz de atraer a las personas con las cualidades necesarias y por el periodo de tiempo requerido para trabajar en el proyecto. Evidentemente, este salario está en función no solamente de la productividad marginal no percibida, sino que además toma en cuenta factores como las condiciones de trabajo, los cambios en la calidad de vida y la lejanía del centro laboral, entre otros.

Siguiendo con el ejemplo anterior, si el capataz hubiera aceptado el empleo ofrecido por el proyecto, probablemente el salario sería distinto del recibido en la mina, puesto que las condiciones laborales y los costos de traslado son, ahora, distintos. El hecho de que el nuevo salario sea mayor o menor que el anterior dependerá de si tomar el empleo en la construcción de la posta médica le genera mayores costos o beneficios no salariales.

En términos prácticos, la ventaja del uso de este último método sobre el primero radica en que no es necesario calcular de manera separada el producto marginal no percibido y los costos no salariales asociados a ese empleo específico, sino que en un solo monto se tienen ambos componentes. Además, el cálculo de los salarios necesarios para la aplicación de este método es relativamente más fácil y accesible que el primero, ya que se trata de aquella remuneración con la que efectivamente se logra atraer a las personas con las capacidades requeridas para el puesto (si encontráramos a dichas personas, bastará con preguntarles cuál es el salario mínimo por el que aceptarían el trabajo que se les ofrece).

3.5.2.1 El precio social de la mano de obra en presencia de distorsiones

En el mercado laboral, la demanda por trabajadores está determinada por la productividad marginal de cada trabajador, mientras que la oferta está en función de las preferencias por consumo y ocio de los individuos (ambas curvas se muestran en el gráfico 3.15 como *D* y *S*,

respectivamente). Cuando no existen distorsiones en el mercado laboral, el precio social de la mano de obra coincide con el salario de equilibrio (punto A) y se contratan L_0 trabajadores.

Ahora bien, el análisis del precio social de la mano de obra cambia cuando tanto el trabajador como el empleador deben aportar al servicio de seguridad social (el cual se considera como un tributo). Asumiremos que esta carga es una tasa de s sobre el salario básico, la cual se distribuye entre el empleador (e) y el trabajador (t), de tal forma que $e+t=s$. Por efectos de esta distorsión, el costo para el empleador es de W_1^E ; mientras que el salario base es de W^B . Además, el salario real percibido por el trabajador es W_1^T , que es igual al salario percibido en efectivo W^* y el valor que el trabajador le asigna a los servicios ofrecidos por la seguridad social ($W_1^T - W^*$). Se pueden establecer las siguientes relaciones entre los distintos salarios:

$$W^B \times (1 + e) = W_1^E \quad (3-20.a)$$

$$W_1^E - W^* = s \times W^B \quad (3-20.b)$$

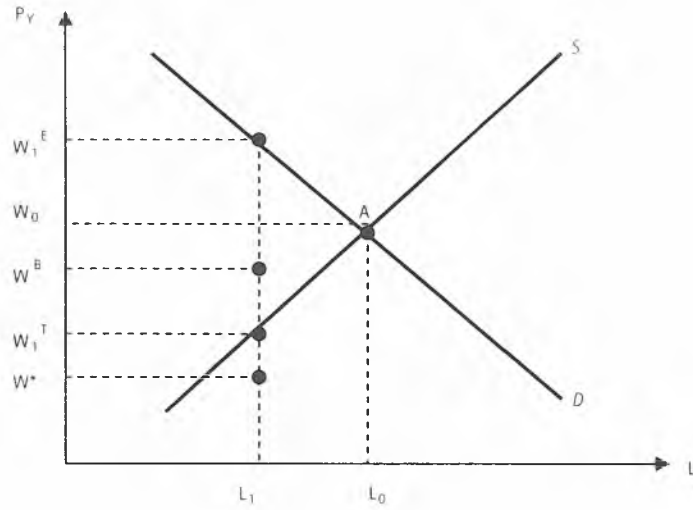
Para efectos del cálculo del precio social de la mano de obra (PSMO), debe tomarse en cuenta lo siguiente:

- El PSMO será W_1^E si es que todos los trabajadores contratados por el proyecto provienen de otras actividades laborales; ello es así porque al distraerse los recursos humanos de estas últimas no se generan efectos adicionales sobre la recaudación dirigida a la seguridad social.
- El PSMO será W^* si es que la totalidad de los trabajadores contratados por el proyecto estuvieron desempleados, ya que en esta situación lo que se dirige a la seguridad social es un beneficio deducible del costo de la mano de obra.
- Si es que los trabajadores contratados por el proyecto provienen en parte de otras actividades, mientras que el resto son desempleados, el PSMO será un promedio ponderado de W_1^E y W^* , usándose como ponderadores la participación de cada tipo de trabajador sobre la mano de obra total del proyecto (L), es decir:

$$W_1^E \cdot (L^D/L) + W^* \cdot (L^N/L) \quad (3-21)$$

donde L^D es el personal que se absorbe de otras actividades, L^N es el que se contrata entre quienes están desempleados, mientras que $L=L^D+L^N$.

Gráfico 3.15 Determinación del precio social de la mano de obra cuando existen distorsiones



3.5.3 La tasa social de descuento

Al igual que en el caso del resto de recursos, es necesario determinar el costo social del capital, que no es otra cosa que la rentabilidad que podría obtenerse con él si es que se usara en una actividad alternativa.

Si consideramos los proyectos de inversión privada, la tasa de rendimiento exigida por el financista (o tasa privada de descuento) se mide, por lo general, como la tasa de interés del mercado financiero. Sin embargo, la alternativa de inversión para el capital destinado a un proyecto de inversión pública (por ejemplo, la construcción de una escuela) no necesariamente sería un proyecto privado.

Los fondos que se utilizan para financiar un proyecto social pueden provenir de una bolsa común para proyectos sociales. Este sería el caso de un presupuesto destinado de manera especial para dicho fin. Sin embargo, una fuente alternativa para su financiamiento sería la reducción en el consumo presente o, lo que es lo mismo, el aumento en el ahorro nacional. En este caso, el costo de oportunidad de los fondos destinados al proyecto sería el atribuible a los agentes que contribuyeron con este mayor ahorro. En primer lugar se encuentran los consumidores, quienes sustituyen consumo presente por futuro; para ellos, el costo de esta

decisión viene dado por la preferencia cronológica por el consumo. Luego están las empresas, las que reducen su nivel de inversión presente; para ellas, el costo de esta decisión viene dado por el rendimiento de las eventuales inversiones que dejan de realizar.

En consecuencia, se plantea la tasa social de descuento (TSD) como una ponderación de la tasa de preferencia cronológica por el consumo (TPC) y la tasa privada de descuento (TPD):

$$\text{TSD} = \alpha \times \text{TPC} + (1 - \alpha) \times \text{TPD} \quad (3-22)$$

donde α es la participación de los fondos obtenidos a través de la sustitución de consumo actual, y $(1-\alpha)$ es la participación de los fondos obtenidos a expensas de la inversión privada.

3.5.3.1 La tasa social de descuento en presencia de distorsiones

Primero analizaremos la determinación de la tasa de interés de mercado. En el mercado de fondos la demanda está constituida por los inversionistas. Estos demandarán una determinada cantidad de financiamiento en función de la tasa de interés y del rendimiento que puedan obtener de sus inversiones. Así, por ejemplo, conforme aumenta la tasa de interés, menor cantidad de proyectos podrán ser aún rentables, por lo que los empresarios solicitarán menos fondos. Por el lado de la oferta, quienes proveen de fondos son los ahorristas. Estos ofertarán una determinada cantidad de los mismos en función de la tasa de interés y de su disposición a posponer consumo presente y ahorrar. De esta manera, conforme aumenta la tasa de interés, muchos de ellos estarán más dispuestos a sacrificar su consumo actual y, por lo tanto, ofrecerán mayores fondos en el mercado. En el gráfico 3.16 se pueden observar ambas relaciones por medio de las curvas de demanda (D) y de oferta (S).

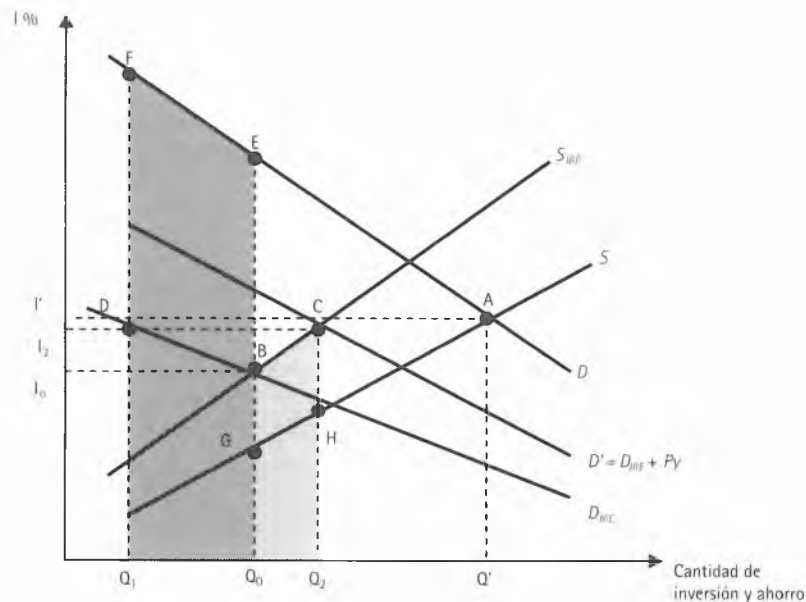
Como ya se sabe, la intersección de ambas curvas (punto A) nos daría la tasa de interés de equilibrio del mercado interno de fondos de inversión. Entonces, cuando no existen distorsiones en este mercado, la tasa de interés es i' , disponiéndose de capitales por un total de Q' .

Sin embargo, al igual que en casi todos los mercados, en el mercado de fondos de inversión también existen distorsiones. Para el presente análisis, asumiremos que las distorsiones provienen de la existencia de cargas tributarias tanto para los ahorristas como para los inversionistas, como, por ejemplo, el impuesto a la renta de las personas (IRP) y el impuesto a la renta de las empresas (IRE). Con esta medida, los ahorristas le exigirán al mercado una mayor tasa de interés para lograr mantener un nivel de rendimiento deseado después de la deducción del IRP; es decir, se contraerá la oferta de fondos hasta S_{IRP} . El efecto es similar por el lado de la demanda de la imposición del IRE. Ahora bien, los empresarios exigirán una

mayor tasa de rentabilidad para que, de esta forma, después de la deducción del IRE, logren mantener el rendimiento deseado; es así que se contraerá la demanda hasta D_{IRE} . Con ello, el nuevo equilibrio de mercado se encontrará en el punto B (como se muestra en el gráfico 3.16).

A continuación, introduciremos el efecto de la intervención del gobierno en el mercado para conseguir los fondos necesarios para un nuevo proyecto. Este requerimiento provocaría que la demanda se desplace de D_{IRE} hasta D' ($D' = D_{IRE} + PY$). Esta expansión provocaría que la tasa de interés aumente hasta i_2 y los préstamos realizados en el mercado hasta Q_2 (punto C). Como se puede apreciar, la demanda por fondos por parte del proyecto ($Q_2 - Q_1$) se satisfará en parte con un aumento en el ahorro ($Q_2 - Q_0$), así como con una menor inversión de los antiguos prestatarios ($Q_0 - Q_1$).

Gráfico 3.16 Determinación de la tasa social de descuento en presencia de distorsiones



Por último, se puede calcular el costo social de la ejecución del proyecto. Por un lado, el costo social de posponer el consumo está dado por el área $Q_0.G.H.Q_2$, la cual aproxima el rendimiento neto de impuestos que los ahorristas perciben por los nuevos ahorros. Por otro lado, la inversión pospuesta también tiene un costo social, el cual está medido por el área $Q_1.F.E.Q_0$. Sin embargo, esta última área mide tanto el rendimiento no percibido por los

empresarios que pospusieron la inversión ($Q_1, D.B.Q_1$) como la pérdida en recaudación de impuestos a la renta de las empresas (D.F.E.B) que no ejecutarán sus propios proyectos. Así pues, el costo social total del uso de estos fondos para la ejecución del proyecto viene dado por la suma de las áreas $Q_0, G.H.Q_2$ y $Q_1, F.E.Q_0$.

3.6 El valor actual de los costos netos sociales

3.6.1 Los factores de corrección que se derivan de la valorización social de los productos y los insumos: parámetros vigentes en el Perú

La construcción del flujo de caja social se realiza sobre la base del flujo privado. Sin embargo, como ya lo hemos discutido, la valoración de los bienes y servicios involucrados en un proyecto no tiene por qué ser igual a la social, pues existen elementos que la distorsionan, tales como los impuestos o los subsidios. Por ello, deben utilizarse factores de corrección que permitan estimar los valores sociales a partir de los valores privados.

Sobre la base de la discusión de las secciones previas, es posible definir el factor de corrección como la relación entre el valor social y el privado del bien o servicio, es decir:

$$F_{\text{corrección}} = \frac{\text{Valor social}}{\text{Valor privado}} \quad (3-23)$$

de forma tal que para obtener el valor social de los costos o los ingresos referidos a dichos bienes, se multiplicará el factor de corrección correspondiente al valor privado.

A continuación, se mostrará cómo calcular los factores de corrección de los principales tipos de bienes a partir de sus valoraciones sociales, las cuales fueron analizadas en las secciones previas, y se presentará los principales parámetros utilizados en la actualidad por el Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP) del Perú.

3.6.1.1 Factores de corrección de los insumos

- Bienes nacionales (no transables)

El factor de corrección incluirá, además de los efectos en la recaudación de impuestos, las diferencias en las valoraciones sociales y privadas, sin impuestos, de los insumos. Si no existieran estas diferencias, hay todavía que tener en cuenta que los requerimientos del proyecto en bienes nacionales pueden implicar nueva producción de dichos bienes o distracción de su uso de otras actividades productivas. Así, es posible que se presenten hasta tres casos:

- a) Si son distraídos de otras actividades, el factor de corrección será simplemente uno; ya que se reemplaza una recaudación por otra:

$$\text{Costos sociales BN} = \text{Costos privados BN} \quad (3-24)$$

$$\text{FC(BN)} = 1 \quad (3-25)$$

- b) Si, por el contrario, los requerimientos en bienes nacionales implican nueva producción, el factor de corrección será la inversa de uno más la tasa de impuestos indirectos, ya que la recaudación adicional que se genera no debe considerarse un costo:

$$\text{Costos sociales BN} = \text{Costos privados BN} / (1 + \text{Imp. indirectos}) \quad (3-26)$$

$$\text{FC(BN)} = 1 / \text{Imp. indirectos} \quad (3-27)$$

- c) Por último, si los requerimientos de insumos son atendidos en parte con nueva producción y el resto son distraídos de otras actividades, y de no existir diferencias entre la valoración privada sin impuestos y la social, el factor de corrección será un promedio ponderado de los anteriores, dependiendo del porcentaje α que implique nueva producción:

$$\text{FC(BN)} = \alpha / (1 + \text{Imp. indirectos}) + (1 - \alpha) \quad (3-28)$$

- Bienes importados (transables)

En este caso, es importante considerar que, por lo general, el uso de insumos importados por parte del proyecto incrementa la importación total de bienes en la economía y, por tanto, la recaudación por aranceles. Así pues, en ausencia de distorsiones adicionales, el factor de corrección debería eliminar los efectos de los aranceles, ya que su recaudación implica un costo para la empresa y un beneficio para el Estado.

Sin embargo, a diferencia del costo en bienes nacionales, la valoración privada sin impuestos de los bienes importados depende de la valoración privada de la divisa. En consecuencia, se pueden encontrar dos casos:

- a) Si la valoración social de la divisa es igual a su valoración privada, el factor de corrección del costo de los bienes importados solo elimina la distorsión existente como consecuencia de los aranceles y otros impuestos indirectos:

$$\text{Costos sociales BI} = \text{Costos privados BI} \times \frac{1}{(1 + \text{Aran.}) \times (1 + \text{Imp. Ind.})} \times \text{FC(divisa)} \quad (3-29)$$

$$FCorrección(BI) = \frac{1}{(1 + Aranceles) \times (1 + Imp.indirectos)} \times FCorrección(divisa) \quad (3-30)$$

$$FCorrección(divisa) = 1 \quad (3-31)$$

- b) Si el valor privado de la divisa es diferente de su valor social, el factor de corrección que se utilizará para los bienes importados será el cociente que relaciona el factor de corrección de la divisa y la corrección por aranceles y otros impuestos indirectos, como se muestra a continuación.

$$\text{Costos sociales BI} = \text{Costos privados BI} \times \frac{1}{(1 + Aran.) \times (1 + Imp.ind.)} \times FC(divisa) \quad (3-32)$$

$$FCorrección(BI) = \frac{1}{(1 + Aranceles) \times (1 + Imp.indirectos)} \times FCorrección(divisa) \quad (3-33)$$

$$FCorrección(divisa) \neq 1 \quad (3-34)$$

En el caso de la evaluación social de proyectos en el Perú, el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) ha propuesto que el factor de corrección de la divisa sea de 1,08 (ver cuadro 3.7). Cabe destacar que esta estimación incluye ya todas las distorsiones que afectan al mercado de divisas: el pago del IGV en el sector de no transables, la recepción del *drawback* por las exportaciones, el pago del arancel por las importaciones, el pago del IGV por los insumos no transables utilizados para la producción de transables, y el pago del IGV y del ISC por las importaciones (CIUP 2000a).

Cuadro 3.7 Parámetros del MEF para la evaluación social de proyectos en el Perú

Horizonte de evaluación del proyecto	10 años
Valor de recuperación de la inversión	0
Tasa social de descuento (real)	11%
FC del precio social de la divisa	1,08
FC de los combustibles	0,66

- Mano de obra

De igual manera, la valoración social de los costos en que se incurre por concepto de la contratación de mano de obra, no necesariamente es igual a la privada. Incluso si no existieran

impuestos, estas valoraciones no tendrían por qué ser iguales, y, en general, dependen del tipo de mano de obra del que se trate.

En el caso de que no existieran distorsiones entre la valoración social y privada de los costos de contratación de la mano de obra, el factor de corrección dependería básicamente de los impuestos directos que esta paga y del origen de la misma:

- a) Si el proyecto que se va a ejecutar implica la contratación de mano de obra que no se encontraba previamente empleada, el costo social no debería considerar los impuestos directos, dado que estos aumentan la recaudación a favor del Estado.

$$\text{Costos sociales MO} = \frac{\text{Costo privado MO}}{(1 + \text{Imp.directos})} \quad (3-35)$$

$$F\text{Corrección(MO)} = \frac{1}{(1 + \text{Imp.directos})} \quad (3-36)$$

- b) En cambio, si el proyecto emplea mano de obra que es distraída de otras actividades, el costo social deberá considerar los impuestos directos (impuesto a la renta) que dicha mano de obra paga. En consecuencia:

$$\text{Costos sociales MO} = \text{Costo privado MO} \quad (3-37)$$

$$F\text{Corrección(MO)} = 1 \quad (3-38)$$

- c) Por último, si el proyecto implica solo un porcentaje de nueva contratación de mano de obra, el factor de corrección sería un promedio ponderado del empleado en los dos casos anteriores, donde α es el porcentaje de la mano de obra que corresponde a nueva contratación:

$$F\text{Corrección(MO)} = \frac{\alpha}{(1 + \text{Imp.directos})} + (1-\alpha) \quad (3-39)$$

Sin embargo, en el caso del trabajo, si suele haber una diferencia entre las valoraciones privadas sin impuestos y las sociales. Por ello, usualmente, el factor de corrección que se utilizará para la mano de obra será la multiplicación de la corrección por impuestos y el factor de corrección del trabajo; por ejemplo, en el caso de que se produzca la contratación de mano de obra no empleada previamente:

$$\text{Costos sociales MO} = \text{Costos privados MO} \times \frac{1}{1 + IR} \times F_{\text{corrección(trabajo)}} \quad (3-40)$$

$$F_{\text{corrección(MO)}} = \frac{1}{1 + IR} \times F_{\text{corrección(trabajo)}} \quad (3-41)$$

El MEF ha propuesto un factor de corrección para los salarios de mano de obra no calificada¹⁸ que ya incorpora ambos efectos: el impositivo y las distorsiones en el mercado de trabajo¹⁹. En el cuadro 3.8 se muestran los factores de corrección correspondientes, por región geográfica.

Cuadro 3.8 Factores de corrección a la mano de obra no calificada²⁰

Región geográfica	Urbano	Rural
Lima Metropolitana	0,86	-
Resto Costa	0,68	0,57
Sierra	0,60	0,41
Selva	0,63	0,49

En el caso de la mano de obra calificada, en cambio, solo se considera la corrección por el efecto impositivo, con factores de corrección iguales a (1 / tasa impositiva); así, por ejemplo, en el caso de mano de obra de cuarta categoría que se enfrenta a una tasa de 10%, el factor de corrección sería de 0,91.

- **Capital**

Para calcular el valor actual de los costos netos sociales, es necesario emplear una tasa de descuento que represente el costo en que incurre la sociedad cuando el sector público extrae recursos de la economía para financiar sus proyectos de inversión.

Así, la tasa social de descuento (TSD) traerá a valor actual los flujos futuros de beneficios y costos sociales de un proyecto. En este sentido, el MEF ha definido 11% como la TSD en términos reales, es decir, aplicable sobre flujos a precios constantes. En lo que respecta a los

¹⁸ Según el MEF, se entiende por «mano de obra no calificada» a aquellos trabajadores que desempeñan actividades cuya ejecución no requiere de estudios ni experiencia previa, como, por ejemplo, jornaleros, cargadores, personas sin oficio definido, entre otros. Para el caso de la mano de obra calificada, el MEF no propone un factor de corrección. Véase MEF (2004).

¹⁹ Esto podría deberse a que el mercado de este tipo de mano de obra se enfrenta a distorsiones particulares que van más allá de la aplicación de impuestos, como, por ejemplo, el exceso de oferta de la misma o la temporalidad en la demanda.

²⁰ Véase Ministerio de Economía y Finanzas (2004).

flujos elaborados a precios corrientes, esta tasa asciende a 14% (CIUP 2006). Cabe destacar que este cálculo asume que los fondos públicos se extraen del mercado financiero en el que también interactúan los prestamistas y prestatarios privados. Además, dicho mercado se supone abierto al mercado financiero mundial.

- Otros insumos

Además de los insumos de producción nacional, importados y de la mano de obra, pueden existir otros vinculados al sector en el que se encuentre el proyecto que se está evaluando, y su valoración social no necesariamente tiene que coincidir con su valor privado.

En estas situaciones, es recomendable emplear el caso general de los bienes nacionales considerando el factor de corrección del bien en cuestión $FC(x)$, donde α es el porcentaje de nueva producción:

$$FCorrección(\text{Bien X}) = FC(x) \times \left\{ \frac{\alpha}{1 + \text{Imp.indirectos}} + (1-\alpha) \right\} \quad (3-42)$$

Un ejemplo de ello puede ser la distorsión que genera la aplicación del impuesto selectivo al consumo a los combustibles. Este impuesto debería estar destinado a la conservación de las redes viales, de tal manera que se compense el costo de inversión y mantenimiento de las pistas. Sin embargo, el gasto en conservación de redes viales es significativamente menor a la recaudación para este fin. Es por esta razón que el MEF ha propuesto un factor de corrección de 0,66, el cual se aplicará sobre el precio de mercado, es decir, que ya incluye la corrección por impuestos indirectos (MEF 2004).

- El pago del impuesto a la renta

Si el proyecto está sujeto al pago del impuesto a la renta, desde el punto de vista privado, este pago constituye simplemente un gasto para el proyecto. Sin embargo, desde el punto de vista social, es simplemente una transferencia, dado que el Estado redistribuye en la sociedad la recaudación por concepto de dicho impuesto. En consecuencia, el monto gastado por el proyecto en impuesto a la renta no deberá ser incluido como parte de los costos²¹.

3.6.1.2 Los productos y/o servicios ofrecidos por el proyecto

Como se ha señalado a lo largo de este capítulo, también pueden existir diferencias entre el valor social del producto o servicio entregado por el proyecto (VSP) con respecto a su valor

²¹ Excepto en el caso en que el proyecto sustituya a otro proveedor del mismo bien y/o servicio que también pagaba impuestos.

privado, incluidos los impuestos (VPPE). El factor de corrección debe incluir los efectos de las distorsiones generadas por los impuestos indirectos, los que dependerán de si la producción del proyecto sustituye a proveedores ya existentes en el mercado o genera nueva producción, es decir, si cambia o no la disponibilidad global del producto o servicio. Así, es posible que se presenten tres casos:

- a) Si el proyecto sustituye totalmente la producción de otros productores. En este caso, el beneficio del Estado como recaudador sería nulo, puesto que solo estaría reemplazando un contribuyente por otro. Por tanto, no se debería tomar en cuenta la recaudación por impuestos indirectos, por lo que el factor de corrección sería:

$$VSP = VPPE \times \frac{1}{(1 + \text{Imp. indirectos})} \quad (3-43)$$

$$FC = \frac{1}{(1 + \text{Imp. indirectos})} \quad (3-44)$$

- b) Si el proyecto aumenta la disponibilidad final del bien o servicio en cuestión. En este caso, aumenta la recaudación fiscal por el incremento de las ventas en ese mercado como fruto de la producción del proyecto; es por ello que el VSP debe incluir el monto pagado por los impuestos indirectos:

$$VSP = VPPE \quad (3-45)$$

$$FC = 1 \quad (3-46)$$

- c) Por último, si el proyecto sustituye, en parte, la producción de otros productores y aumenta también la disponibilidad del bien o servicio en cuestión, el Estado vería aumentar su recaudación solo por la nueva producción que genera el proyecto (la proporción que no sustituye a los proveedores ya existentes, que llamaremos α). Por tanto, el factor de corrección debería considerar como un beneficio social solo el pago de impuestos indirectos por dicha parte de la producción $(1-\alpha)$:

$$VSP = VPPE \times \left[\frac{\alpha}{(1 + \text{Imp. indirectos})} + (1-\alpha) \right] \quad (3-47)$$

$$FC = \frac{\alpha}{(1 + \text{Imp. indirectos})} + (1-\alpha) \quad (3-48)$$

3.6.2 El flujo de los costos sociales totales y su valor actual (VACST)

El flujo de costos sociales totales se construye corrigiendo el flujo de costos a precios de mercado para que reflejen sus valores sociales, utilizando para ello los factores de corrección antes definidos. Sobre la base de este flujo, se estima el valor actual de los costos sociales totales, que representa el valor, en soles de hoy, del conjunto de costos sociales totales en que se incurre a lo largo del horizonte de ejecución del proyecto, considerando el valor social del dinero en el tiempo o tasa social de descuento (TSD). Para calcular este valor actual, se utiliza la siguiente ecuación:

$$\text{VACST} = \sum_{t=1}^n \frac{\text{FCST}_t}{(1 + \text{TSD})^t} \quad (3-49)$$

Donde:

VACST : es el valor actual del flujo de costos sociales totales

FCST_t : es el flujo de costos sociales totales del periodo t (incluyendo la liquidación)

n : es el horizonte de evaluación del proyecto (incluyendo la liquidación)

TSD : es la tasa social de descuento

Para el caso de la evaluación social de proyectos en el Perú, el MEF ha definido que, con algunas excepciones, el periodo de evaluación del proyecto no debe ser mayor de diez años. Además, el valor social de recuperación de las inversiones que no se hayan terminado de depreciar al final del periodo de ejecución del proyecto será igual a cero (0) (MEF 2004).

3.6.3 El flujo de los costos sociales netos y su valor actual (VACSN)

El flujo de costos sociales netos se construye deduciendo, del flujo de costos sociales totales, el valor social de los ingresos recibidos por el pago de los bienes y servicios que el proyecto produce. Sobre la base de este flujo, se estima el valor actual de los costos sociales netos (VACSN), que representa el valor, en soles de hoy, del conjunto de costos sociales netos que involucra el proyecto a lo largo de su horizonte de evaluación, considerando la tasa social de descuento (TSD). Para calcular este valor actual, se utiliza la siguiente ecuación:

$$\text{VACSN} = \sum_{t=1}^n \frac{\text{FCSN}_t}{(1 + \text{TSD})^t} \quad (3-50)$$

Donde:

VACSN : es el valor actual del flujo de costos sociales netos

FCSN_t : es el flujo de costos sociales netos del periodo t (incluyendo la liquidación)

n : es el horizonte de evaluación del proyecto (incluyendo la liquidación)

TSD : es la tasa social de descuento.

4. EVALUACIÓN SOCIAL DE PROYECTOS II: ESTIMACIÓN DE LOS BENEFICIOS DEL PROYECTO

Uno de los aspectos más complicados en la evaluación social de un proyecto es la determinación, y eventual cuantificación, de sus beneficios. Muchas veces, dichos beneficios se relacionan con resultados difíciles de cuantificar, como la recuperación de una vida, el aumento de la productividad de una persona, la mejora en la calidad de vida de una localidad, entre otras.

Es por eso que se propone, a continuación, el uso de dos metodologías alternativas para la determinación de dichos beneficios: costo-efectividad y beneficio-costos. La primera está basada en la identificación y cuantificación de indicadores de impacto y/o resultado asociados con los diferentes beneficios que el proyecto pueda generar; la segunda propone, más bien, procedimientos de valorización de los beneficios identificados, con el propósito de establecer una medida de rentabilidad social expresada en unidades monetarias que pueda ser comparada directamente con los costos sociales del proyecto.

En las siguientes páginas, se desarrollan ambas metodologías.

4.1 La metodología costo-efectividad

La metodología costo-efectividad se basa en identificar los beneficios del proyecto y expresarlos en unidades no monetarias por medio del uso de indicadores de impacto y/o de resultado. Esta metodología permite comparar y priorizar las alternativas de inversión en términos de los costos que implica alcanzar los resultados establecidos. La pregunta básica es, entonces, «¿cuál de estas alternativas es la manera más barata o más eficaz de conseguir ese resultado?».

No obstante, hay que tener en cuenta que, dada la manera como se define el impacto o los beneficios del proyecto, esta metodología solo hace posible la comparación de alternativas de un mismo proyecto o de proyectos con resultados o metas muy similares. Por ejemplo, sería muy difícil tratar de comparar un programa de promoción en prácticas de cuidado de la gestante y el recién nacido, con uno de estimulación temprana en la etapa preescolar, porque cada uno de ellos se traducirá en resultados muy diferentes: el primero hará posible una mejora en el estado de salud del respectivo grupo beneficiario, mientras que el segundo permitirá un aumento en el futuro rendimiento escolar de los niños estimulados.

4.1.1 Medidas de efectividad: indicadores de impacto y de resultado

El primer problema al que nos enfrentamos al aplicar la metodología costo-efectividad es la necesidad de establecer medidas de la efectividad del proyecto. Estas, por lo general, se basan en los indicadores de impacto y resultado que se incluyen en el marco lógico del proyecto. La necesidad de contar con mecanismos que permitan controlar el desempeño de los proyectos puestos en marcha impulsa la creación de diversos indicadores sobre la base de la información inherente a ellos. A partir de tales indicadores, se establecen las metas que se incluyen en el marco lógico y que constituyen la primera referencia acerca del desempeño de un proyecto; una descripción de esta herramienta de gestión de proyectos será presentada más adelante.

No obstante, el seguimiento que se realiza a partir del marco lógico supone la disponibilidad de información cuando el proyecto ya está en marcha, lo que facilita la construcción y estimación de estos indicadores. En la etapa de evaluación *ex ante*, en cambio, es necesario proyectarlos con la información disponible en el momento de llevar a cabo dicha etapa; por lo mismo, muchas veces es complicado poder establecer la efectividad que el proyecto tendrá en los próximos diez años de su operación, por lo que termina siendo necesario recurrir a la estimación tan solo de su eficacia. Vale la pena diferenciar ambos términos.

La efectividad se refiere al impacto del proyecto, es decir, a las modificaciones que este genera en el bienestar de las poblaciones objetivo, midiendo dicho bienestar a través de cualquiera de las dimensiones que él abarca de acuerdo con la naturaleza del proyecto que se evalúa (mejoras en la educación o la salud, mayor disponibilidad de servicios públicos, generación de ingresos, entre muchos otros). Es por ello que debe medirse a través de indicadores de impacto, que son aquellos relacionados con el objetivo central del proyecto.

La eficacia, en cambio, está referida al logro de resultados concretos vinculados con los objetivos de un programa o actividad específica, por lo que da cuenta de la capacidad o acierto en la consecución de los mismos. En este sentido, se utilizará como indicadores de eficacia aquellos indicadores de resultado relacionados con la consecución de los componentes.

Como es de imaginar, son los indicadores de efectividad los que interesan de manera especial en el caso de la evaluación de alternativas de inversión, pero muchas veces la ausencia de información lleva a recurrir tan solo a los indicadores de eficacia o resultado¹.

En el anexo 3 se muestran algunos ejemplos de indicadores de impacto y resultado para diversos tipos de proyectos de inversión. En la práctica, puede escogerse uno de estos indicadores o utilizar un conjunto de ellos con el objetivo de reflejar totalmente los resultados esperados.

4.1.2 El ratio costo-efectividad

El ratio costo-efectividad (CE) de un proyecto se determina dividiendo el valor actual de sus costos sociales netos (VACSN) entre el indicador de efectividad utilizado. Se utiliza el valor actual **neto** porque, dado que no será posible cuantificar los beneficios, es necesario tener en cuenta los posibles ingresos que el proyecto genere a la unidad ejecutora, y restarlos del costo total que ella enfrenta. Tal reducción no será necesaria en el caso de la metodología beneficio-coste, en la que sí es posible tener un valor en unidades monetarias de los beneficios.

Ya que este ratio indica el costo social promedio, en valores actuales, de una unidad de beneficio no monetario, se deberá seleccionar la alternativa que presente el menor ratio costo-efectividad².

4.2 La metodología costo-beneficio

La metodología costo-beneficio se basa en el cálculo de la rentabilidad social de un proyecto en un determinado momento, a partir de la comparación del valor actual de los beneficios sociales atribuibles a este y de sus respectivos costos sociales totales (valorizados ambos en términos monetarios). Sobre la base de los resultados anteriores, se comparará los diferentes proyectos posibles y se seleccionará el mejor.

¹ Por ejemplo, un indicador de efectividad de un programa de vacunación infantil sería el cambio en la tasa de prevalencia de la enfermedad que se quiere controlar en los grupos de edad relevantes; en cambio, un indicador de eficacia para este mismo ejemplo sería el número de niños y niñas vacunados en un año.

² Si se está haciendo el análisis de una sola alternativa de inversión, dicho ratio costo-efectividad debiera ser más bien comparado con algún parámetro o estándar nacional o internacional atribuible a proyectos similares que hayan mostrado un adecuado impacto para los costos requeridos en su implementación.

Esta metodología presenta dificultades al valorar los beneficios de proyectos sociales con objetivos de difícil cuantificación. En estos casos, es más sencillo y más adecuado renunciar a la monetización de los beneficios y emplear los indicadores de efectividad, aunque cabe mencionar que en los últimos años han aparecido diversas técnicas de valorización que permiten estimar de manera aproximada el valor monetario de estos beneficios. A continuación se presentará, a manera de ejemplo, la identificación y estimación de los beneficios sociales de diversos tipos de proyectos sociales en los que se han aplicado dichas técnicas.

4.2.1 Proyectos de infraestructura menor de riego

Los proyectos de infraestructura de riego pretenden reducir la brecha entre oferta y demanda de agua para la producción agrícola, debido a que la temporada de lluvias, y sus diversas intensidades, por lo general no coincide con la de mayor requerimiento de agua para los cultivos. Por tanto, este tipo de proyectos comprende, básicamente, un conjunto de obras destinadas a la captación, derivación, conducción y regulación de aguas.

En el caso peruano, el Ministerio de Agricultura considera como proyectos de inversión pública de riego menores a aquellos que involucran la construcción (rehabilitación y mejoramiento) de obras de captación y derivación, conducción, distribución y regulación de agua para riego, y que involucran un máximo de quinientas hectáreas beneficiadas por el nuevo sistema de riego (Minag 2003).

Los beneficios de los proyectos de riego son fruto del aumento en la disponibilidad de agua, y de las mejoras en la regulación o eficiencia del sistema. Dichos beneficios se reflejan en la posibilidad de incorporar nuevas tierras a la producción, y en el aumento en la seguridad de riego de áreas que antes se regaban esporádicamente. En el caso de estas últimas, la implementación del proyecto permite (Mideplan 1997):

- (i) aumentar los rendimientos de la producción, al contarse con una mayor dotación y frecuencia de agua; y
- (ii) reorientar la producción hacia cultivos más rentables, pero que pueden ser a la vez más intensivos en el uso de agua, o requerirla en periodos del año de mayor escasez relativa.

Para estimar los beneficios sociales de este tipo de proyectos es posible utilizar cualquiera de los dos métodos siguientes: **el valor incremental de la tierra o el aumento del valor de la producción**. La elección de alguno de ellos dependerá básicamente de la disponibilidad de información con la que se cuente.

4.2.1.1 Método del valor incremental de la tierra

La determinación del valor actual de los beneficios totales del proyecto se hará considerando los cambios de valor que pueda experimentar la tierra luego de que se mejore su dotación de agua, utilizando, para ello, precios de mercado.

En este sentido, será necesario determinar el valor de la tierra en la situación con y sin proyecto, el cual estará, en parte, en función de la seguridad de riego involucrada en cada situación. Asimismo, se deberá considerar que el valor de la tierra se hubiera podido modificar sin que el proyecto se llevara a cabo, solo por razones especulativas.

Así, el valor de la tierra se calcula mediante:

$$VT = H \times (P_n^c - P_n^s) \quad (4-1)$$

Donde:

VT : es la ganancia neta de la tierra beneficiada por el proyecto, y que se debe al aumento de su valor

P_n^c : es el precio de cada hectárea de tierra beneficiada en la situación **con proyecto**

P_n^s : es el precio de cada hectárea de tierra en la situación **sin proyecto**

H : es el número de hectáreas totales que se ven beneficiadas por el proyecto

Cabe destacar que este indicador está suponiendo que el proyecto se aplica a parcelas relativamente homogéneas, las que se ven beneficiadas por igual. De ser necesario, se deberá establecer las diferencias potenciales de las tierras favorecidas por el proyecto.

Ejemplo 4.1 Proyecto de infraestructura de riego (I)

Existen 187 hectáreas de tierras dedicadas a la agricultura en una provincia de la sierra, las cuales cuentan con poca seguridad de riego, por lo que su precio en el mercado, sin impuestos, es de *S/.* 1.750 por ha. Por tanto, se pretende ejecutar un proyecto que hará posible una mayor disponibilidad de agua en dichas tierras para el cultivo de productos más rentables. Entre las tierras con poca seguridad de riego hay dos tipos de áreas beneficiadas: las de tipo A (90% del total) y las de tipo B. El proyecto afectará de manera distinta la seguridad de riego de cada tipo de tierra y, por lo tanto, también su precio.

El impacto del proyecto sobre las 187 hectáreas se muestra en el cuadro siguiente. Como se puede observar, los beneficios en las tierras de tipo A representan un porcentaje mayor de los beneficios totales, no solo porque son el 90% de las tierras beneficiadas, sino también porque el incremento en la seguridad de riego en ellas es mayor (40% frente a 10% de las tipo B).

Tipo de tierras beneficiadas	Número de ha en cada categoría (A)	Valor por ha sin proyecto (B)	Mejora de seguridad en riego (C)	Incremento en el valor por la mejora de seguridad en riego (D)	Valor por ha con proyecto (E)	Incremento del valor por ha con proyecto (F)	Incremento total del valor de tierras (G)
					$E = B \times (1+D)$	$F = E - B$	$G = F \times A$
Tipo A	168,30	<i>S/.</i> 1.750	40%	80%	<i>S/.</i> 3.150	<i>S/.</i> 1.400	<i>S/.</i> 235.620
Tipo B	18,70	<i>S/.</i> 1.750	10%	30%	<i>S/.</i> 2.275	<i>S/.</i> 525	<i>S/.</i> 9.818
Total	187,00	-	-	-	-	-	<i>S/.</i> 245.438

Como se ve, el beneficio total del proyecto asciende a 245.438 soles, el mismo que se hace efectivo a partir del momento en que se incrementa la seguridad en riego. Si, por ejemplo, esta se incrementa a fines del año «n», y utiliza una tasa social de descuento de 11%, VABS será igual a $245.438/(1,11)^n$ en el año cero o de inicio del proyecto.

4.2.1.2 Método del aumento del valor de la producción

En este método, la determinación del valor actual de los beneficios totales del proyecto se estima a partir de la definición de las siguientes variables:

- El valor de la producción de las tierras beneficiadas en la situación con proyecto, por periodo (BN^C).
- El número de periodos durante los cuales el proyecto generará beneficios.
- El valor de la producción de las tierras beneficiadas en la situación sin proyecto, por periodo (BN^S).

Así, los beneficios netos anuales se calculan mediante:

$$BN_t = BN_t^C - BN_t^S \quad (4-2)$$

Posteriormente, será necesario traer a valor actual cada uno de estos beneficios anuales, a lo largo del número de períodos durante los cuales el proyecto genera la mejora en el valor de la producción.

Como en el caso del método del valor incremental de la tierra, en la medida de lo posible se deberán determinar los beneficios con y sin proyecto, considerando las diferencias potenciales de las tierras favorecidas por el proyecto (ver ejemplo 4.2 en la página siguiente).

4.2.2 Proyectos de infraestructura vial

Los proyectos de infraestructura vial tienen como objetivo la reducción de los costos de transporte. Entre los principales tipos de proyectos se encuentran: la ampliación de redes, el mejoramiento del trazado, el mejoramiento o reposición de la carpeta asfáltica y la construcción de nuevas vías.

Los beneficios económicos en los proyectos de infraestructura vial provienen del ahorro de recursos asociados al desplazamiento de los vehículos. Para la obtención de este ahorro es necesario comparar el gasto en recursos de cada una de las alternativas del proyecto con la situación sin proyecto. Ahora bien, el beneficio total por periodo será la suma de los siguientes tipos de beneficios:

- el ahorro en el tiempo de los usuarios (ATU) y
- el ahorro en los costos operativos vehiculares (ACOV).

Ejemplo 4.2 Proyecto de infraestructura de riego (II)

Siguiendo con el ejemplo anterior, supongamos que, de no llevarse a cabo el proyecto, los beneficios netos anuales (BNA) para las tierras con poca seguridad de riego ascenderían a S/. 630 por hectárea y crecerían en 5% por año, estabilizándose a partir del décimo año de operación, momento a partir del cual los beneficios se suponen constantes. De otro lado, en caso se ejecute el proyecto, los beneficios en el primer año crecerían 35% para las tierras de tipo A, y 25% para las tierras de tipo B.

Tipo de tierras beneficiadas	Número de ha en cada categoría (A)	BNA por ha sin proyecto (B)	Crec. de los BNA por ha sin proyecto (C)	Crec. de los BNA por ha con proyecto (D)	En el año 1		
					BNA por ha con proyecto (E)	BNA total sin proyecto (G)	BNA total con proyecto (F)
					$E=B \times (1+D)$	$G=A \times B \times (1+C)$	$F=A \times B \times (1+D)$
Tipo A	168,30	S/. 630	5%	35%	S/. 850,50	111.330	143.139
Tipo B	18,70	S/. 630	5%	25%	S/. 787,50	12.370	14.726
Total	187,00	-	-	-	-	123.701	157.865

Por ejemplo, en el primer año de operación del proyecto, los beneficios netos anuales de las tierras tipo A serán de S/. 850,5 = S/. 630 x 1,35; en el año 2 de operación, serán S/. 893 = S/. 850,5 x 1,05; y así sucesivamente hasta el año 10, año a partir del cual los beneficios son constantes. De esta forma, tomando en cuenta las tasas de crecimiento de los beneficios en cada situación, con y sin proyecto, se pueden determinar los beneficios incrementales del proyecto en cada año de operación.

BNA	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10 en Adelante
Con proyecto	157.865	165.759	174.047	182.749	191.886	201.481	211.555	222.132	233.239	244.901
Sin proyecto	123.701	129.886	136.380	143.199	150.359	157.877	165.771	174.059	182.762	191.900
Beneficios incrementales	34.165	35.873	37.667	39.550	41.528	43.604	45.784	48.073	50.477	53.001

4.2.2.1 El ahorro en los costos operativos vehiculares (ACOV)

El ahorro en los costos de operación vehicular por lo general es producto de mejoras en las características físicas de una vía (geometría, tipo de pavimento, pasos a desnivel, etcétera). Estas mejoras inciden en el desempeño operativo de los vehículos a través de varios canales:

- se reduce el consumo de combustible por kilómetro de recorrido,

- aumenta el rendimiento de los neumáticos,
- disminuyen los gastos de reparación y mantenimiento, y
- se incrementa la vida útil de los vehículos.

De esta forma, el beneficio por periodo corresponde a la diferencia del costo total de operación vehicular de la situación sin proyecto (COV^{SP}) y la situación con proyecto (COV^{CP}):

$$ACOV = COV^{SP} - COV^{CP} \quad (4-3)$$

Donde:

$ACOV$: beneficio por ahorro de costos operativos vehicular

COV^{SP} : costo operativo vehicular sin proyecto

COV^{CP} : costo operativo vehicular con proyecto

Cabe recordar que la estimación de los costos de operación vehicular se hace sobre la base de precios sociales, por lo que previamente será necesario corregir todos los precios de mercado de los componentes que intervienen en el cálculo. En este caso, es importante tomar en cuenta el factor de corrección del combustible para la estimación de los costos de este insumo (ver sección 3.6.1.1).

4.2.2.2 El ahorro de tiempo en los usuarios (ATU)

El beneficio por este rubro corresponde al ahorro en el tiempo de viaje de los usuarios de la vía (viajeros) y se calcula por la diferencia del tiempo de viaje de usuarios en la situación sin proyecto y la situación con proyecto:

$$ATU = TU^{SP} - TU^{CP} \quad (4-4)$$

Donde:

ATU : ahorro en el tiempo de los usuarios

TU^{SP} : tiempo invertido por los usuarios en la situación sin proyecto

TU^{CP} : tiempo invertido por los usuarios en la situación con proyecto

No obstante, para determinar los beneficios por ahorro de tiempo de usuarios (pasajeros) se necesita dar una valoración al tiempo de los mismos. Para dicho efecto, el MEF ha determinado los siguientes valores sociales del tiempo según modo de transporte³:

³ Tomado de: MEF-DGPMSP, «Parámetros de evaluación», anexo SNIP-09. Disponible en la página web <<http://www.mef.gob.pe/propuesta/DGPMSP/docs.php>>.

Cuadro 4.1 Valores sociales del tiempo (pasajeros)

Modo de transporte	Valor del tiempo (S/. por hora por pasajero)
Aéreo nacional	4,25
Interurbano auto (privado)	3,21
Interurbano transporte público	1,67
Urbano auto (privado)	2,80
Urbano transporte público	1,08

Estos valores ya consideran la composición por motivos de viaje (laboral y no laboral) por cada modo de transporte.

4.2.3 Proyectos de electrificación rural

Los problemas que pretenden solucionar los proyectos de electrificación rural se encuentran relacionados, principalmente, con la ausencia del servicio de energía, y, en menor medida, con un uso menor al recomendable, altos costos de tarifas o deficiencias en el sistema de transmisión y distribución de energía.

Así, el contar con una nueva fuente de energía permite que se acrecienten las potencialidades de desarrollo en la localidad por medio de varios canales: la mayor integración de los sectores rurales con el desarrollo económico nacional, el aumento en la productividad de los trabajadores al tener la posibilidad de acceder a factores de producción más tecnificados que requieran de energía eléctrica, el ahorro de tiempo en las tareas del hogar y el aumento de la capacidad de aprendizaje por la mejora en el ambiente de estudio en el hogar y la escuela, entre otros.

En ese sentido, los proyectos de electrificación, al ofrecer el servicio de energía eléctrica donde este no estaba disponible previamente, originan dos efectos. El primero es la sustitución de otras fuentes de energía, con una mejora significativa en el producto final (sustituir iluminación con velas por bombillas eléctricas, por ejemplo). El segundo es propiciar nuevos usos de energía eléctrica, no disponibles previamente en la comunidad (funcionamiento de algunos artefactos o herramientas eléctricas, por ejemplo).

De esta forma, la demanda (potencial) de energía eléctrica (situación con proyecto) se obtiene agregando a la demanda sin proyecto, la cantidad de energía eléctrica demandada por la sustitución de las fuentes de menor calidad, o por el mayor consumo de energía debido al uso de artefactos que antes no era posible utilizar.

Ejemplo 4.3 Proyecto de infraestructura vial

La Empresa Municipal Administradora de Peaje de Lima (Emape) pretende asfaltar una vía cincuenta kilómetros hacia un nuevo asentamiento humano al norte de la ciudad. Para ello, necesita estimar los beneficios que generaría este proyecto vial, para compararlos con los costos y definir si es económicamente rentable.

Después de algunos estudios para medir la frecuencia del tráfico de vehículos de transporte público y privado, y los costos operativos de cada tipo de vehículo, tanto en el estado actual de la vía como en el caso de que se ejecutara el proyecto, se obtuvieron los siguientes resultados:

Tipo de transporte	Unidades que transitan al año (A)	Promedio de personas por unidad (B)	Horas promedio de recorrido		Gasto en combustible por km		Gasto en mantenimiento por km	
			sin Py. (C)	con Py. (D)	sin Py. (E)	con Py. (F)	sin Py. (G)	con Py. (H)
Público	400	12	1,50	1,00	0,17	0,14	0,10	0,08
Privado	50	2	1,00	0,75	0,19	0,15	0,07	0,06

Con ello, y tomando en cuenta que el factor de corrección del gasto en combustible (FCC) es de 0,66 y el factor de corrección de bienes nacionales (FCBN) es $1/(1,19)=0,84$, podemos hallar los costos operativos por unidad en ambos escenarios (con y sin proyecto). De esta forma, se puede estimar el ahorro en costos que generaría la ejecución del proyecto para todos los usuarios en un año determinado:

Tipo de transporte	Gasto en combustible por unidad		Gasto en combustible por unidad		Costos operativos vehiculares totales (COV)		ACOV
	sin Py. $i=Ex50 \times FCC$	con Py. $J=Fx50 \times FCC$	sin Py. $K=Gx50 \times FCBN$	con Py. $L=Hx50 \times FCBN$	sin Py. $M=(i+K) \times A$	con Py. $N=(j+l) \times A$	sin Py. $O=Fx50 \times FC$
Público	5,61	4,62	4,20	3,36	3.924,7	3.192,5	732,1
Privado	6,27	4,95	2,94	2,52	460,6	373,6	87,0
				Total	4.385,2	3.566,1	819,1

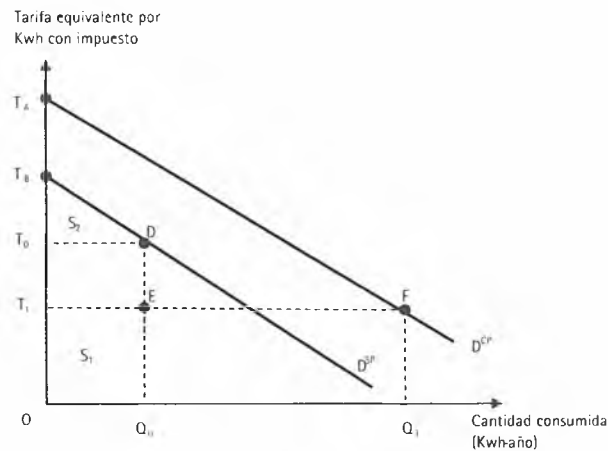
De otro lado, también se estima el ahorro en tiempo de viaje a partir del ahorro en tiempo por usuario y del valor social del tiempo de los pasajeros en transporte urbano público (S/. 1,08 por hora) y privado (S/. 2,8 por hora):

Tipo de transporte	Ahorro en tiempo por usuario $P=C-D$	Ahorro en tiempo por unidad $Q=PxB$	Ahorro en dinero por unidad $R=QxVST$	ATU $S=RxA$
Público	0,50	6,00	6,48	2.592,0
Privado	0,25	0,50	1,40	70,0
		Total ATU		2.662,0

Por último, tenemos que el beneficio total generado por el proyecto es la suma del ahorro en costos operativos (S/. 819,1) y el ahorro en tiempo de los usuarios (S/. 2.662); lo que asciende a S/. 3.481,1 anuales.

En el gráfico 4.1 se presenta la curva de demanda de formas alternativas de energía utilizadas antes de la ejecución del proyecto (D^{SP}) y la demanda por energía después de la ejecución del mismo (D^{CP}). Como se puede observar, la tarifa equivalente por kilovatio/hora (Kwh) en la situación sin proyecto se encuentra en T_0 , con un consumo de Q_0 Kwh al año, mientras que después de la ejecución del proyecto se encuentra en T_1 , con un consumo de Q_1 Kwh al año⁴.

Gráfico 4.1 Reducción de la tarifa eléctrica



⁴ En el caso presentado en el gráfico 4.1, se supone que no existe ningún tipo de subsidio, por lo que el precio de las diversas fuentes de energía equivaldría a su costo marginal. De existir algún tipo de subsidio, el costo marginal del suministro de las distintas fuentes de energía sería mayor que el precio que enfrentan los consumidores.

Los beneficios sociales están representados por el área bajo la curva de demanda de la energía eléctrica. De esta forma, para el conjunto de la comunidad, se pueden distinguir dos tipos de efectos asociados al proyecto:

- **Incremento en los beneficios directos.** Si se mide el beneficio como el área debajo de la curva de demanda, tenemos que el beneficio de consumir Q_0 antes de introducir la energía eléctrica (situación sin proyecto) era $O.T_B.D.Q_0$, que se calcula como:

$$B^{SP} = O.T_B.D.Q_0 \quad (4-5)$$

$$B^{SP} = (T_0 \times Q_0) + \left(\frac{(T_B - T_0) \times Q_0}{2} \right) \quad (4-6)$$

mientras que el beneficio obtenido luego de introducir la energía eléctrica (situación con proyecto) sería el área $O.T_A.F.Q_1$, que se calcula como:

$$B^{CP} = O.T_A.F.Q_1 \quad (4-7)$$

$$B^{CP} = (T_1 \times Q_1) + \left(\frac{(T_A - T_1) \times Q_1}{2} \right) \quad (4-8)$$

Así, el beneficio incremental sería:

$$BI = B^{CP} - B^{SP} = T_B \cdot T_A \cdot F \cdot Q_1 \cdot Q_0 \cdot D \quad (4-9)$$

- **Ahorro en costos.** Refleja la reducción en los costos relacionados con la utilización de energía eléctrica, en comparación con aquellos vinculados con las otras fuentes alternativas de energía. Así, el costo equivalente a Q_0 Kwh/año de otras fuentes de energía alternativas en la situación sin proyecto es $T_0 \cdot Q_0$ ($O.T_0.D.Q_0$), mientras que el costo de Q_0 Kwh/año de energía eléctrica es $T_1 \cdot Q_0$ ($O.T_1.E.Q_0$).

De esta forma, el ahorro en costos sería equivalente a:

$$AC = O.T_0.D.Q_0 - O.T_1.E.Q_0 \quad (4-10)$$

$$AC = T_1 \cdot T_0 \cdot D \cdot E = (T_0 - T_1) \times Q_0 \quad (4-11)$$

El beneficio total (BT) estaría dado por la suma del beneficio incremental en los consumidores (BI) y el ahorro en los costos (AC).

Así, tenemos:

$$BT = O.T_A.F.Q_1 - \text{Área}(S_1) - \text{Área}(S_2) \quad (4-12)$$

$$BT = BI + AC \quad (4-13)$$

Ahora bien, es posible simplificar el cálculo del beneficio total del proyecto si se considera que el área $T_0.T_B.D$ es despreciable. En ese caso, la fórmula anterior se simplifica, tal como se observa a continuación:

$$BS = \left[\frac{Q_1 \times (T_A - T_1)}{2} \right] + [T_1 \times (Q_1 - Q_0)] \quad (4-14)$$

Es importante señalar que la máxima disposición a pagar por el último Kwh, tanto en la situación sin proyecto (T_B) como en la situación con proyecto (T_A), puede estimarse a partir de encuestas realizadas a una población similar a la que se está trabajando. De esta forma, utilizando la elasticidad de la demanda de dicha comunidad y suponiendo que la función de demanda es lineal, se pueden obtener los valores de la máxima disposición a pagar⁵.

4.2.4 Proyectos de educación

Un proyecto de educación debe orientarse a lograr que la persona beneficiada pueda mejorar sus condiciones de vida, a la par que se desempeña de manera más eficiente en la sociedad. Es por ello que existe una gran dificultad para cuantificar sus beneficios, ya que estos dependen del uso que la persona haga de la educación recibida. Si la educación no produce cambio alguno en la vida de la persona, no habrá ningún beneficio (asumiendo que la persona tampoco alcanza un mayor nivel de satisfacción personal por el solo hecho de saber más)⁶.

De acuerdo con el Mideplan (2004), existen tres tipos de beneficios a través de los cuales la educación contribuye a la mejora en el nivel de vida de las personas⁷:

⁵ Para un análisis más detallado de la estimación de la disponibilidad a pagar a partir de la elasticidad de la demanda, véase Beltrán y Cueva (2000).

⁶ Véase Mideplan (2004).

⁷ El Banco Mundial (Belli et. al. 1998) propone la clasificación de los beneficios de los proyectos educativos en tres: (i) los beneficios «dentro de la escuela», como los ahorros en costos en la prestación del servicio gracias a la reducción de la tasa de repitencia, por ejemplo; (ii) los beneficios «fuera de la escuela», que son los incrementos en la productividad medidos, por lo general, por medio de las mejoras en el salario; (iii) y las externalidades generadas al resto de la sociedad, como, por ejemplo, la reducción de la mortalidad materna e infantil, así como en la fertilidad.

Ejemplo 4.4 Proyecto de electrificación rural

Supongamos que el Ministerio de Energía y Minas plantea la ampliación de la red eléctrica para algunas provincias del departamento de Amazonas que anteriormente no contaban con electricidad. Ello permitiría que un mayor número de familias y empresas puedan contar con energía eléctrica, además de reducir la carga de costos que generaba la anterior red eléctrica sobre los antiguos usuarios.

De esta forma, la tarifa por Kwh en Amazonas se reduciría de S/. 0,15 a S/. 0,11, y, con ello, el consumo de electricidad se incrementaría de 20.000 Kwh a 85.000 Kwh al año. Hay que tomar en cuenta que las tarifas máximas que están dispuestos a pagar algunos consumidores antes y después de la ejecución del proyecto son de S/. 0,18 y S/. 0,22, respectivamente.

Utilizando estos datos, podemos calcular el incremento en los beneficios directos (BI) y el ahorro en costos (AC) que cada año genera el proyecto, de la siguiente manera:

$$B^{CP} = (0,11 \times 85.000) + [(0,22-0,11) \times 85.000]/2 = 14.025$$

$$B^{SP} = (0,15 \times 20.000) + [(0,18-0,15) \times 20.000]/2 = 3.300$$

$$BI = B^{CP} - B^{SP} = 14.025 - 3.300 = 10.725$$

$$AC = (0,15-0,11) \times 20.000 = 800$$

De esta forma, el beneficio total (BT) resultado del proyecto en un año vendría dado por la suma del incremento en los beneficios directos y el ahorro en costos:

$$BT = BI + AC = 10.725 + 800 = 11.525 \text{ nuevos soles.}$$

- a) la mayor educación agrega conocimientos y destrezas que hacen al individuo más productivo en su trabajo, lo que es un beneficio para el país (se produce más) y también para la persona que obtuvo la mayor educación (recibe mayores ingresos por su trabajo);
- b) el individuo que recibe la educación tiene la posibilidad de obtener aun más educación, es decir, puede acceder a niveles superiores de educación, con lo cual logra una productividad aun mayor;

- c) por lo general, a mayor educación es más fácil conseguir trabajo, lo que implica mayores ingresos para las familias y una capacidad productiva más elevada para el país.

Un medio indirecto para la estimación de estos beneficios es la **tasa de retorno de la educación**, es decir, el incremento porcentual esperado del flujo de ingresos futuros de los beneficiarios del proyecto que se logra gracias a un año adicional de estudios⁸, el mismo que se atribuye a la mejora en su productividad, generada por la mayor y/o mejor educación que reciben debido al mencionado proyecto.

En el caso peruano, se han realizado varios cálculos de la tasa de retorno. Entre ellos, cabe mencionar los de Abler, Robles y Rodríguez (1998), Saavedra y Maruyama (1999), Cortez (1999), y el BID (2003).

Abler, Robles y Rodríguez (1998) muestran el retorno promedio de cada año adicional de educación, fijo para diferentes niveles de educación, pero diferenciado entre hombres y mujeres, y entre zona urbana y rural. De los resultados, es notoria la marcada rentabilidad de la educación de las mujeres en las zonas rurales (10%), en comparación con la de los hombres (6,6%). Sin embargo, no considera la importancia del estado de la salud de la persona sobre su productividad, por lo que es posible que el efecto de la educación sobre la capacidad de generar ingresos se encuentre sobreestimado (ya que la variable «educación» estaría recogiendo en parte el efecto del estado de salud del individuo).

Saavedra y Maruyama (1999) diferencian los retornos según nivel de educación (primaria, secundaria y superior no universitaria y universitaria); las estimaciones de dicho trabajo muestran que la educación primaria no es significativa para explicar la existencia de aumentos en el ingreso esperado, posiblemente debido a la amplia cobertura que ha logrado alcanzar la primaria en el ámbito nacional. De otro lado, se puede observar claramente la tendencia creciente del «premio» a la educación superior: 33,3% en el caso de la no universitaria y 76,5% para la universitaria. Cabe destacar que estos autores también estiman los retornos a la educación diferenciados por tipo de experiencia y percentiles de ingresos.

Los cálculos de Cortez (1999) toman en cuenta la influencia de la salud en la productividad de la persona, corrigiéndose el efecto final de la educación sobre la misma. De estas estimaciones es destacable el mayor retorno a un año de educación que tienen los hombres

⁸ La tasa de retorno es obtenida a partir de la estimación de una ecuación de salarios (usualmente una «ecuación de Mincer») en la que los años de educación constituyen una variable explicativa del logaritmo de ingresos, y donde el coeficiente asociado a la primera constituye la tasa de retorno.

en la áreas urbanas (7,4%) en comparación con el que poseen en las rurales (5,8%), mientras que las mujeres obtienen mayores retornos en las zonas rurales (10,6%) en comparación con los que obtienen en las zonas urbanas (5,1%).

Por último, el trabajo del BID (2003) utiliza datos de la población urbana que se encuentra entre los 15 y 64 años de edad. Los resultados que se muestran corresponden a los retornos a la educación de cada año adicional de educación secundaria (6,9%) con respecto a la primaria, y de la educación superior (17,2%) con respecto a la secundaria. No obstante, cabe mencionar que las estimaciones asumen que los niveles educativos correspondientes, es decir, secundaria y superior, respectivamente, han sido concluidos. Estos resultados confirman la progresividad en los retornos a la educación en el Perú conforme esta se vuelve más avanzada.

Cuadro 4.2 Estimaciones de las tasas de retorno a la educación

Abler, Rodríguez y Robles (1998)			Saavedra y Maruyama (1999)	
Urbano	Hombre	9,8%	Primaria/sin educación	No significativa
	Mujer	9,7%	Secundaria incompleta/primaria	14,8%
Rural	Hombre	6,6%	Secundaria/secundaria incompleta	15,6%
	Mujer	10,0%	Superior no univ./secundaria	33,3%
			Superior universitaria/secundaria	76,5%
			Por año de educación	10,4%
Cortez (1999)			BID (2003)	
Urbano	Hombre	7,4%	Por año de secundaria/primaria	6,9%
	Mujer	5,1%	Por año de superior/secundaria	17,2%
Rural	Hombre	5,8%		
	Mujer	10,4%		

La metodología de la tasa de retorno a la educación no deja de tener una serie de limitaciones. En primer lugar, las tasas de retorno estimadas reflejan el impacto de la educación sobre generaciones anteriores, las cuales podrían no corresponder a las actuales tasas de retorno; de ahí la importancia de estimarla periódicamente con la nueva información disponible. Por otro lado, estas tasas permiten determinar el aumento porcentual del ingreso debido al incremento de un año de estudios de una persona, pero no nos dicen nada acerca del impacto sobre los ingresos futuros de mejoras en la calidad de la educación; es decir, la metodología sería más útil en el caso de proyectos educativos de ampliación de cobertura que en aquellos que buscan incrementar la calidad.

Bajo el supuesto de que se cuenta con las tasas de retorno adecuadas, es necesario, seguidamente, tener información sobre los ingresos promedio de los beneficiarios potenciales a lo largo de su ciclo de vida. Como esto por lo general no es sencillo, se trabaja con un ingreso promedio, distinguiendo básicamente por zonas geográficas.

Teniendo las tasas de retorno y el ingreso mensual esperado es posible estimar el incremento de este por alumno, según área geográfica, utilizando la siguiente ecuación⁹:

$$BNA_{jk} = YA_j \times (T_j \times NAA_{jk}) \quad (4-15)$$

Donde:

BNA_{jk} : es el ingreso adicional que recibirá un alumno gracias a la mejora en su educación cuando se inserte en el mercado laboral del grado «k» y área geográfica «j».

YA_j : es el ingreso laboral anual esperado de un alumno del área geográfica «j» cuando se inserte al mercado laboral.

T_j : es la tasa de retorno de un año adicional de educación de un alumno del área geográfica «j».

NAA_{jk} : es el número adicional de años de educación (o de educación mejorada) que recibe cada alumno beneficiado según el grado de educación «k» en el que empiece a recibir los servicios del proyecto.

Por último, se determinan los beneficios monetarios totales por periodo (B), tomando en cuenta el número de alumnos beneficiados a lo largo de la vida útil del proyecto (A), según región (j), y grado de educación (k) en el que empiezan a recibir los servicios del proyecto.

$$B_{jk(t)} = BNA_{jk(t)} \times A_{jk(t)} \quad (4-16)$$

$$B_{(t)} = \sum_{j,k} B_{jk(t)} \quad (4-17)$$

⁹ Hemos eliminado la dimensión «sexo» de nuestro análisis porque las tasas de retorno suelen mostrar una menor «rentabilidad» de mejorar el nivel educativo de las mujeres, básicamente por las distorsiones en el mercado laboral, que no permiten una correcta medición de su verdadera productividad, y por la ausencia de una correcta valorización del trabajo reproductivo que ellas desempeñan en el hogar.

Ejemplo 4.5 Proyecto de educación

Supongamos que se quiere cuantificar los efectos de extender la educación secundaria a cuarto y quinto grados en una zona urbano-marginal en la que solamente se cuenta con tercero de secundaria. Así, los alumnos que aprueben el tercer año de educación secundaria recibirán dos años de educación adicional.

De esta forma, sobre la base de los ingresos anuales en la costa urbana (tomados de la Enaho 2004), la edad de inicio del cuarto año de secundaria, la edad de inserción en el mercado laboral y la edad de jubilación, se procede a calcular el valor actual de los ingresos laborales futuros (VAI), en el momento en que se reciben los beneficios del proyecto:

Ingresos anuales	Edad de inicio de 4°	Edad de ingreso al mercado laboral	Edad de jubilación	VAI entrando a 4° de sec.
A	B	C	D	E
6.515	15	19	65	$\frac{A}{(1 + 0,11)^{(C-B)}} \left[\frac{1 - (1 + 0,11)^{-(D-C)}}{0,11} \right] = 38.694$

A/ Enaho 2004.

Con ello se puede estimar el beneficio que cada alumno recibirá por la implementación del proyecto. Sobre la base de la tasa de retorno, el número de años adicionales de educación generados por el proyecto y el valor actual de sus ingresos futuros, se obtiene el beneficio monetario por cada alumno en el momento en que se reciben los beneficios del proyecto. Si se sabe que cada año un total de 10 mil alumnos cursarán el cuarto de secundaria, utilizando las tasas de retorno de BID (2003), se pueden calcular los beneficios totales del proyecto, que ascienden a 53,4 millones de soles.

VAI entrando a 4° de sec.	Tasa de retorno ajustada*	NAA entrando a 4° de sec.	BNA	Alumnos en 4°	Beneficios totales
F	G	H	I=FxGxH	J	K=IxJ
38.694	6,9%	2	5.340	10.000	53,4 millones de soles

*Cálculos realizados por el BID (2003).

4.2.5 Proyectos de salud

Las razones que justifican la participación del Estado en el tema de la salud se encuentran asociadas con los efectos positivos que producen sobre poblaciones no directamente relacionadas con el proyecto en sí, que es el típico caso de intervenciones sobre la salud pública, como los programas de vacunación, la investigación médica, entre otros.

Se suman a ello otras características del mercado de la salud que hacen más difícil para las familias tomar decisiones correctas, como su limitada capacidad para manejar información sobre temas médicos, sobre todo en el caso de personas de menor nivel de educación, y el hecho de que las enfermedades sean episodios difíciles de anticipar. Esto último justifica también, desde el punto de vista económico y social, la implementación de sistemas de seguros, sean públicos o privados, pero subsidiados por el Estado.

Todo ello puede generar que la valoración de una intervención de salud para una familia sea distinta del valor que tiene para su localidad o el país como un todo, razón por la cual es muy probable que su gasto se sitúe por debajo de los niveles socialmente deseables. Con ello, se justifica, entonces, la intervención del Estado para elevar dichos niveles.

En el caso de los proyectos de salud, uno de los resultados en que se traducen sus beneficios es el incremento de la productividad de quienes gozan de las actividades que ofrece el proyecto, y aunque definitivamente no es el único, y a veces tampoco el más importante, es el que, por lo general, puede medirse cuantitativamente con una menor dificultad. Por ello, se propone a continuación utilizar la metodología de los Avisa (años de vida saludable) para estimar los beneficios sociales de los proyectos de salud asociados al incremento de dicha productividad, es decir, la valoración de los años de vida saludables ganados por evitar discapacidad o muerte prematura.

4.2.5.1 La valoración de los Avisa

Una metodología interesante para establecer los beneficios que genera una intervención en salud es el cálculo del número de años de vida saludable que el proyecto que se evalúa logra generar, también conocido como Avisa. Cabe resaltar que este indicador fue diseñado por el Banco Mundial, la Organización Mundial de la Salud y la Universidad Harvard (Banco Mundial 1993) y desarrollado por Murray y López (1994). La gran ventaja de este método es que proporciona una medida homogénea del efecto de un proyecto de salud, haciendo más fácil su comparación con otras alternativas de inversión en dicho sector.

En pocas palabras, los Avisa sirven como un indicador compuesto que ofrece una medida integral del efecto de un proyecto sobre las poblaciones beneficiarias, expresada a través de su impacto sobre las muertes prematuras y/o las incapacidades físicas o mentales (sean temporales o permanentes) que producen las enfermedades.

Para calcular los Avisa, es necesario considerar, en primer lugar, los cambios que produce el proyecto en la incidencia de los episodios de enfermedad y/o mortalidad involucrados con el mismo, a partir de tres elementos:

- i) La incidencia base referida a las poblaciones beneficiadas, es decir, la tasa de morbilidad y/o mortalidad que se obtuvo para cada tipo de enfermedad (**ib**).
- ii) La reducción esperada en dicha incidencia gracias a las actividades del proyecto (**ef**).
- iii) El total de población beneficiada efectivamente por el proyecto: las demandas efectivas dirigidas a cada alternativa que se evalúa, por tipo de servicio (**pob**).

A partir de estos tres elementos, se obtiene el total de casos para los que se evita la enfermedad o muerte de acuerdo con la siguiente fórmula¹⁰:

$$n = \{ib - [ib * (1 - ef)]\} * pob \quad (4-18)$$

A continuación, es necesario considerar los siguientes elementos:

- a) **La duración de la discapacidad y/o el tiempo perdido por la mortalidad prematura que el proyecto logra evitar.** Con respecto a la primera, es necesario tener información sobre la duración media de la discapacidad que produce el tipo de enfermedad que el proyecto pretende atacar. En lo que se refiere a la mortalidad prematura, bastará con utilizar la esperanza de vida del beneficiario potencial de acuerdo con su edad; la proyección de la misma para el caso peruano, durante el periodo 2000-2005, realizada por el Centro Latinoamericano y Caribeño de Demografía (Celade) de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Cepal), se observa en el siguiente cuadro.

¹⁰ Nótese que este número de casos de morbilidad y mortalidad que se evitan en cada alternativa podría ser utilizado como un indicador de efectividad, aun cuando no estandarizado, ya que puede tratarse de personas de diferentes rangos de edad y sexo.

Cuadro 4.3 Esperanza de vida

Edad	Hombres	Mujeres
0	65,91	70,85
1	68,38	72,76
5	65,94	70,21
10	61,37	65,56
15	56,62	60,73
20	51,96	55,94
25	47,43	51,21
30	42,94	46,53
35	38,47	41,89
40	34,07	37,34
45	29,78	32,87
50	25,65	28,50
55	21,71	24,27
60	18,06	20,26
65	14,69	16,54
70	11,74	13,26
75	9,19	10,41
80	7,02	7,83

b) **La corrección de un año adicional de vida de acuerdo con la edad.** Dicha corrección se justifica por el supuesto de que el valor social de un año adicional de vida no es igual cualquiera sea la edad de la persona: se tiende a valorar más la vida de aquellas personas de las que dependen otras, lo que ocurre por lo general a la mitad de la vida. Por lo tanto, se plantea una función exponencial para la valoración de la edad que la incremente rápidamente desde el nacimiento hasta los veinticinco años, para luego decrecer asintóticamente hacia cero. Esta función tiene la forma:

$$CXe^{-bx} \quad (4-19)$$

Donde:

C : factor de corrección estimado en 0,16243¹¹

X : edad de la persona

b : constante fijada en 0,04

¹¹ Este valor estimado hace posible que el uso de ponderaciones diferentes por edad no altere el cálculo total de los Avisa respecto de la opción de utilizar pesos similares; solo modifica el efecto relativo dependiendo de los rangos de edad de las poblaciones beneficiarias.

- c) El factor de descuento por el paso del tiempo, ya que se considera que tiene un valor mayor salvar o recuperar un año de vida hoy que en un momento cualquiera en el futuro. Sin embargo, y como nos estamos refiriendo al valor de una vida, estas diferencias no deberían ser tan pronunciadas, razón por la cual Torche (1997) propone utilizar una tasa de descuento de 3% anual. Se sugiere, además, una actualización continua de la forma:

$$e^{-r(X-a)} \quad (4-20)$$

Donde:

r : tasa de descuento de la valoración de un año de vida establecida en 3%

a : edad a la que se empiezan a recibir los beneficios del proyecto

- d) La ponderación por discapacidad (D). El tipo de discapacidad que la persona podría padecer, y que el proyecto evita, tiene **distintas** intensidades, hasta la más fuerte, que sería la muerte. La Organización Mundial de la Salud (OMS) define seis clasificaciones de discapacidad, así como la equivalencia en años en que esta discapacidad persiste (L) (WHO 1980). De esta manera, se tiene¹²:

Cuadro 4.4 Ponderación por tipos de discapacidad

Clase	Descripción	Peso de cada año de discapacidad
1	Capacidad limitada para realizar por lo menos una actividad en una de las siguientes áreas: recreo, educación, procreación o trabajo.	0,096
2	Capacidad limitada para realizar la mayor parte de las actividades en una de las siguientes áreas: recreo, educación, procreación o trabajo.	0,22
3	Capacidad limitada para realizar actividades en dos o más de las siguientes áreas: recreo, educación, procreación o trabajo.	0,4
4	Capacidad limitada para realizar la mayor parte de las actividades en las siguientes áreas: recreo, educación, procreación o trabajo.	0,6
5	Necesita ayuda para realizar las actividades básicas de la vida cotidiana, como preparar comidas, hacer compras o quehaceres domésticos.	0,81
6	Necesita ayuda para realizar las actividades de la vida cotidiana, como comer o lavarse.	0,92
7	Muerte.	1

¹² Esta tabla nos diría que un paciente con una discapacidad severa «pierde» 0,92 de año, mientras que si su discapacidad es leve, la pérdida es solo de 0,096 de año. La muerte prematura, por último, nos hace perder tantos años como esperanza de vida tengamos al momento en que se produce el episodio.

Las ponderaciones por discapacidad para una larga lista de enfermedades aplicables al caso peruano figuran en el anexo 4. Estos pesos han sido calculados diferenciando por regiones en el ámbito mundial¹³; el Perú se encuentra incluido dentro de la Región 5 de América, junto con Bolivia, Ecuador, Guatemala, Haití y Nicaragua.

Por último, todos estos elementos se integran en la expresión que se muestra a continuación:

$$\int_{X=a}^{X=a+L} DCXe^{-bX} e^{-r(X-a)} dx \quad (4-21)$$

Resolviendo la integral, se obtiene la siguiente ecuación que permite calcular los Avisa para diferentes edades e intensidades de discapacidad:

$$\frac{DCe^{-ba}}{(b+r)^2} \left[e^{-(b+r)L} (1+(b+r)(L+a)) - (1+(b+r)a) \right] \quad (4-22)$$

Donde resulta de utilidad recordar qué significa cada variable:

C : es el factor de corrección estimado en 0,16243¹⁴

B : es una constante fijada en 0,04

R : es la tasa de descuento de la valoración de un año de vida, establecida en 3%

A : es la edad en la que se empiezan a recibir los beneficios del proyecto

L : es la duración de la discapacidad en años

D : es la ponderación por discapacidad

A manera de ejemplo, en la siguiente tabla se muestra el número de años de buena salud que un proyecto podría generar en una mujer, considerando diversas edades e intensidades de discapacidad¹⁵.

¹³ Véase el anexo 5a de WHO (2003).

¹⁴ Este valor estimado hace posible que el uso de ponderaciones diferentes por edad no altere el cálculo total de los Avisa respecto de la opción de utilizar pesos similares, solo modifica el efecto relativo dependiendo de los rangos de edad de las poblaciones beneficiarias.

¹⁵ Para ver en detalle un caso del cálculo de los Avisa, se recomienda referirse al ejemplo expuesto en la «Guía de identificación, formulación y evaluación social de proyectos de inversión pública del sector salud a nivel de perfil». En: Manuales, guías metodológicas y casos prácticos. Disponible en la página web <<http://www.mef.gob.pe/propuesta/DGPMSP/docs.php>>.

Cuadro 4.5 Avisa por discapacidad o muerte para mujeres¹⁶

Edad	Muerte	Discapacidad severa	Discapacidad leve	Esperanza de vida
0	31,76	29,22	3,05	70,85
1	32,87	30,24	3,16	72,76
5	35,39	32,56	3,40	70,21
10	36,35	33,45	3,49	65,56
15	35,66	32,81	3,42	60,73
20	33,87	31,16	3,25	55,94
25	31,39	28,88	3,01	51,21
30	28,51	26,23	2,74	46,53
35	25,42	23,39	2,44	41,89
40	22,29	20,50	2,14	37,34
45	19,20	17,66	1,84	32,87
50	16,22	14,93	1,56	28,50
55	13,41	12,34	1,29	24,27
60	10,82	9,95	1,04	20,26
65	8,48	7,80	0,81	16,54
70	6,45	5,94	0,62	13,26
75	4,76	4,38	0,46	10,41
80	3,33	3,07	0,32	7,83

En seguida, se multiplican los Avisa calculados por beneficiario, por el total de los mismos en cada caso, denominado como «n».

Cabe mencionar que este indicador puede ser utilizado directamente como una medida de efectividad del proyecto, con el propósito de realizar un análisis de costo-efectividad. Asimismo, estos años se pueden valorar usando alguna *proxy* de la productividad de la persona, como el ingreso promedio anual que se obtiene de las encuestas de hogares, de tal forma que puedan convertirse en una medida de los beneficios monetarios del proyecto y ser utilizados en el análisis costo-beneficio.

¹⁶ Con el objetivo de ilustrar la aplicación de la fórmula, los Avisa de una niña de cinco años en la que logra evitarse una discapacidad severa, se calcularían a partir de la siguiente expresión:

$$\frac{0,92 \times 0,16243 \times e^{-(0,04 \times 5)}}{(0,04 + 0,03)^2} \left[e^{-[0,04 - 0,03] \times 70,21} (1 + (0,04 + 0,03) \times (70,21 + 5)) - (1 + (0,04 + 0,03) \times 5) \right]$$

Ejemplo 4.6 Proyecto de salud

La Municipalidad de Ate Vitarte planea invertir parte de su presupuesto de salud en llevar a cabo un programa para contrarrestar la desnutrición crónica en su distrito. Sin embargo, debido a que la puesta en marcha de este proyecto involucra incurrir en diversos gastos operativos, los funcionarios de la municipalidad necesitan justificar el proyecto mediante la cuantificación de los beneficios que traerá a los vecinos del distrito.

El programa planea atender a mil niños de un año, en promedio. Los evaluadores cuentan con la siguiente información:

- 48% de los niños son varones.
- La desnutrición puede considerarse una discapacidad leve.
- El programa reducirá la incidencia de esta discapacidad en un 35% al final de los cinco años que dura el mismo.
- El ingreso promedio mensual per cápita en la zona urbana es de S/. 1.765, según la Enaho 2005.

Sexo del niño	Total de beneficiarios	Avisa discapacidad leve (niños de 1 año)	% de efectividad del proyecto	Total de Avisa generados por el proyecto D=AxBxC
	A	B	C	
Hombres (48%)	480	3,16	35%	531
Mujeres (52%)	520	3,12	35%	568

Como se ve, el proyecto logra evitar la pérdida de 1.099 años de vida saludable. Suponiendo que estos años se hacen efectivos solo al término del proyecto, el valor actual de los beneficios estaría dado por:

$$\frac{1.099 \times 1.765 \times 12}{(1,1)^5} = 13.813.660$$

4.2.6 Proyectos de saneamiento

Los proyectos de saneamiento son aquellos que tienen que ver con la conexión a la red de agua y/o desagüe. Un sistema de saneamiento está constituido por un sistema de reservorios, aducciones, sistemas de tratamiento y redes de distribución. En este sentido, un proyecto de saneamiento puede consistir en la instalación de un sistema completo o de algunos de sus componentes, en la ampliación de alguna red o servicio de agua o desagüe, o en el mejoramiento de algún sistema actual.

Por lo general, se considera que los proyectos de saneamiento son muy costosos. Sin embargo, una estimación de la Organización Mundial de la Salud demuestra que este tipo de inversiones son socialmente muy rentables: en la mayoría de países en desarrollo, cada dólar invertido en proyectos de agua y saneamiento rinde diez dólares en beneficios (Hutton, Haller y OMC 2004). Los beneficios de los proyectos de saneamiento son diversos, puesto que el acceso a los servicios de agua y desagüe contribuye a la salud, el aprendizaje y el desempeño de las personas, tanto en sus hogares como en sus centros de trabajo.

La identificación de los beneficios en los proyectos de saneamiento es muy similar a la de los proyectos de electrificación. Así, por ejemplo, para el caso de los proyectos de instalación de redes de agua potable se generan dos efectos. En primer lugar, se sustituyen otras fuentes de agua (como camiones cisterna) de menor calidad y mayor precio; en segundo lugar, se incrementa el consumo de agua por una mayor facilidad de uso de los servicios dentro de la vivienda y la reducción de las tarifas. De esta forma, los beneficios generados por los proyectos de saneamiento podrían provenir tanto de la liberación de recursos como del mayor consumo de agua.

A continuación, se presentan los beneficios generados de acuerdo con los diversos tipos de proyectos de saneamiento. Para ello, tomaremos como supuesto que el esquema de tarificación de las empresas suministradoras del servicio es el de **costo marginal social de corto plazo**. Esta opción de tarificación se distingue de otras porque no incluye los costos de la inversión, pero sí los costos marginales de producción de corto plazo, privados y sociales.

a. Proyectos de instalación

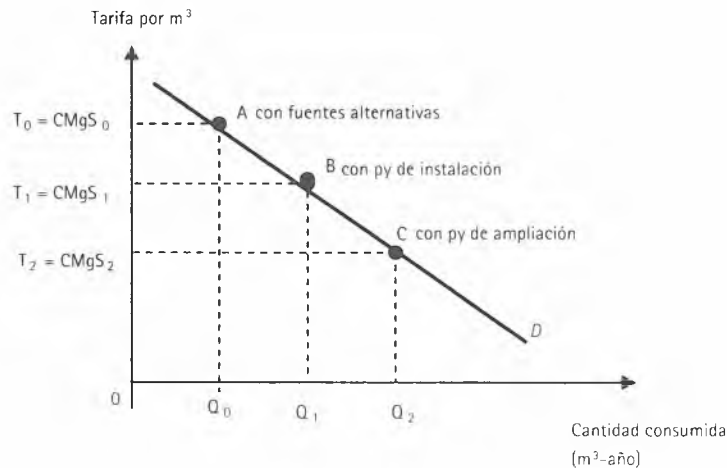
El objetivo de este tipo de proyectos es dotar de un sistema de abastecimiento de agua potable y/o desagüe a una localidad desprovista de ellos. Sin embargo, debido a que ambos servicios son imprescindibles –sobre todo el de agua potable–, es común encontrar una fuente de abastecimiento previa a la instalación del proyecto. Por tanto, los proyectos de saneamiento

en realidad reemplazan a los sistemas de abastecimiento alternativos, los cuales tienden a ser de menor calidad y más caros. Un proyecto de instalación comprende obras de captación, conducción, almacenamiento, desinfección y distribución, con sus respectivas conexiones domiciliarias y medidores.

Los proyectos de instalación producen un doble efecto: por una parte, desplazan la fuente de abastecimiento utilizada en la situación sin proyecto, liberando recursos; y, por otra, posibilitan un mayor consumo al incrementar la disponibilidad de agua y disminuir su costo para el usuario.

A modo de ejemplo, en el gráfico 4.2 se ilustra los beneficios de un proyecto de instalación de una red de agua potable. Antes de la ejecución del proyecto, la «tarifa» (es decir, el costo marginal social de abastecimiento) de las fuentes alternativas de servicio se encontraba en T_0 , por lo que el consumo de agua potable era de Q_0 (punto A). Sin embargo, una vez que se instalara la nueva red de agua potable para la población, la cual permitiría suministrar agua potable a un menor costo marginal social, la tarifa para la población se establecería en un nivel menor, como el de T_1 .

Gráfico 4.2 Proyectos de saneamiento



Ahora podemos identificar ambos tipos de beneficios en el gráfico anterior. En primer lugar, se liberan los recursos empleados en la producción de la fuente de abastecimiento alternativa. Este ahorro social se puede estimar por el área $O.T_0.A.Q_0$. En segundo lugar, se incrementa el

consumo por la reducción de la tarifa en el acceso al servicio; este mayor beneficio se aproxima por el área $Q_1 \cdot A \cdot B \cdot Q_1$. Por tanto, se tiene que el beneficio social total (BS) se da por el ahorro de recursos y el aumento en el consumo; es decir:

$$BS = 0 \cdot T_0 \cdot A \cdot Q_0 + Q_0 \cdot A \cdot B \cdot Q_1 \quad (4-23)$$

b. Proyectos de ampliación

El objetivo de este tipo de proyectos es incrementar la oferta máxima del sistema de abastecimiento de agua potable y desagüe con el propósito de solucionar, por lo general, «cuellos de botella» generados por el crecimiento de la demanda. Un proyecto de ampliación comprende obras de construcción de redes de distribución, conexiones domiciliares e, incluso, nuevas captaciones.

Los proyectos de ampliación inciden tanto en la población usuaria de los servicios alternativos como en la usuaria de la red de agua y desagüe. Por tanto, los efectos serán distintos dependiendo del tipo de población afectada. En el caso del primer grupo, los beneficios se establecen del mismo modo que cuando se trata de los proyectos de instalación, puesto que se da a la vez la liberación de recursos y el aumento en el consumo.

Para el segundo grupo, en cambio, los beneficios serán limitados, puesto que, al ya contar con los servicios de agua potable y desagüe, no estarían sustituyendo ninguna fuente alternativa de suministro; sin embargo, sí podrán ampliar su consumo. A partir del gráfico 4.2 se pueden ilustrar los beneficios de este segundo grupo. Gracias a las modificaciones ejecutadas por el proyecto, el costo marginal social de abastecimiento del servicio se reduce y la oferta máxima se amplía. De esta forma, la tarifa del servicio para las familias antiguamente usuarias caería de T_1 hasta T_2 , por lo que el consumo de las mismas aumentaría de Q_1 hasta Q_2 .

En suma, en los casos de los proyectos de ampliación, es necesario diferenciar los grupos de afectados para determinar sus beneficios; por tanto, será necesario estimar la demanda para cada uno de estos grupos de tal forma que se cuantifiquen los beneficios por separado.

En el gráfico, utilizando la demanda de los nuevos usuarios del sistema, los beneficios estarán dados por:

$$BS^{NU} = 0 \cdot T_0 \cdot A \cdot Q_0 + Q_0 \cdot A \cdot C \cdot Q_2 \quad (4-24)$$

Mientras que utilizando la demanda de los antiguos usuarios, los beneficios estarán dados por:

$$BS^{AU} = Q_1 \cdot B \cdot C \cdot Q_2 \quad (4-25)$$

Cabe mencionar que existen otros tipos de proyectos de saneamiento, como: los proyectos de mejoramiento de la calidad de los servicios de agua potable y desagüe, los destinados a reducir las pérdidas físicas y comerciales, y los de reposición de la infraestructura. No obstante, todos ellos están orientados a ampliar la capacidad de la oferta de los servicios y mejorar las tarifas, por tanto, los beneficios de los mismos pueden identificarse y medirse de la misma forma en que se ha hecho para el caso de los proyectos de ampliación.

Ejemplo 4.7 Proyecto de agua potable

Supongamos que el Gobierno Regional de Piura pretende instalar una nueva red de agua potable en los barrios marginales de la ciudad de Piura. Este proyecto permitiría que las familias y negocios que empleaban fuentes alternativas de suministro de agua potable, como, por ejemplo, pozos o camiones cisterna, puedan ahora formar parte de la red de la ciudad.

Se sabe que la «tarifa equivalente» por m^3 de agua potable que los pobladores de los barrios aledaños pagaban era de S/. 0,52, mientras que, al formar parte de la red de la ciudad, pagarían una tarifa de S/. 0,38 por m^3 de agua potable, que sería cobrada por la empresa encargada del suministro. Con ello, el consumo de agua potable de estas familias se incrementaría de 500 $m^3/año$ a 800 $m^3/año$.

Utilizando estos datos, podemos calcular los beneficios de este proyecto de instalación, es decir, la liberación de recursos y el aumento en el consumo:

$$BS = 0 \cdot T_0 \cdot A \cdot Q_0 + Q_0 \cdot A \cdot B \cdot Q_1$$

$$BS = (0,52 \times 500) + [(0,38) \times (800-500) + (0,52-0,38) \times (800-500) / 2]$$

$$BS = 260 + 114 + 21 = 395$$

De esta forma, los beneficios sociales anuales resultado del proyecto se estiman en S/. 395 por familia.

4.2.7 El flujo de caja social

A partir de los beneficios identificados y cuantificados en la sección anterior, es necesario elaborar el flujo de beneficios sociales netos. Dado que los beneficios se producen a lo largo de los años de operación del proyecto, la construcción del flujo de beneficios sociales netos debe respetar el horizonte de ejecución operativo y la unidad de tiempo de trabajo antes determinados.

Por último, se construye el flujo de caja social combinando el flujo de beneficios sociales netos con el flujo de costos sociales totales elaborado en la sección 3.6.2. Un ejemplo se ve en el cuadro 4.6, en el que se presentan los beneficios y costos sociales para un proyecto con una vida útil de diez años.

Cuadro 4.6 Flujo de caja social

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Flujo de costos sociales totales	95.313	124.408	123.789	160.119	134.513	133.887	136.125	211.745	169.153	169.794	169.324
Flujo de beneficios sociales netos		136.000	145.520	155.706	166.606	178.268	190.747	204.099	218.386	233.673	250.030
Flujo de caja social	-95.313	11.592	21.731	-4.412	32.093	44.381	54.622	-7.646	49.233	63.880	80.707

4.2.8 La rentabilidad social: la elección del proyecto más rentable

Para determinar la rentabilidad social de cada uno de los proyectos posibles utilizaremos el valor actual neto, que se calculará a partir del flujo de caja social de la siguiente manera:

$$VANS = \sum_{t=0}^n \frac{FCS_t}{(1 + TSD)^t}$$

Donde:

VANS : es el valor actual del flujo de caja social

FCS_t : es el flujo de caja social del periodo «t»

n : es el horizonte de evaluación del proyecto (incluyendo la liquidación)

TSD : es la tasa social de descuento

Si el VANS es positivo, el proyecto que se evalúa será socialmente rentable. Entre dos alternativas de inversión, se elegirá aquella con mayor VANS. Así, en el ejemplo del cuadro

4.6, y usando la TSD de 11%, podemos determinar un VANS de 77.300, el cual, al ser positivo, indica que el proyecto es socialmente rentable.

4.3 Análisis de sensibilidad

Dada la incertidumbre que rodea a muchos proyectos de inversión, se hace indispensable realizar un análisis de sensibilidad de la rentabilidad del proyecto. Este análisis involucra calcular el ratio costo-efectividad o el VANS para un rango probable de valores de la variable que genera incertidumbre. Ello nos permitirá llegar a establecer el grado de sensibilidad del rendimiento del proyecto ante variaciones en ese tipo de variables. De esta forma, será necesario concentrar esfuerzos para perfeccionar las estimaciones de los resultados y/o comportamiento de las variables que más influyen sobre el rendimiento de los proyectos. En el caso del resto de variables, que generan cambios menores en dicha rentabilidad, podrá hacerse una predicción menos rigurosa.

También puede ser interesante sensibilizar un conjunto de variables a la vez, estableciendo lo que se conoce como «escenarios»: las variables riesgosas del proyecto se mueven de manera simultánea respondiendo a algún criterio específico. Por ejemplo, se pueden trabajar con los típicos escenarios optimista, medio y pesimista, en los que las variables por sensibilizar de manera conjunta se situarán en valores que puedan considerarse como muy favorables, conservadores, y muy desfavorables para el proyecto, respectivamente. Este análisis permite realizar una evaluación global del proyecto si es que efectivamente debe enfrentar una situación óptima o más bien una crítica; la probabilidad esperada de que se dé uno u otro escenario, y el grado en que se afecta la rentabilidad del proyecto frente a los mismos, nos darán luces sobre el riesgo de llevarlo a cabo.

En general, la sensibilidad de la rentabilidad de un proyecto de inversión pública suele estar vinculada con la incertidumbre de variables tales como:

- Costos promedio por unidad de servicio.
- Unidades demandadas por la población objetivo.
- Cambios en los montos de inversión.
- Efectividad de las intervenciones realizadas para lograr los objetivos que se propone el proyecto.

A continuación, se muestra un análisis de sensibilidad que, mediante dos escenarios, compara la elección entre dos proyectos posibles. En el primer escenario (tabla izquierda) se mantiene

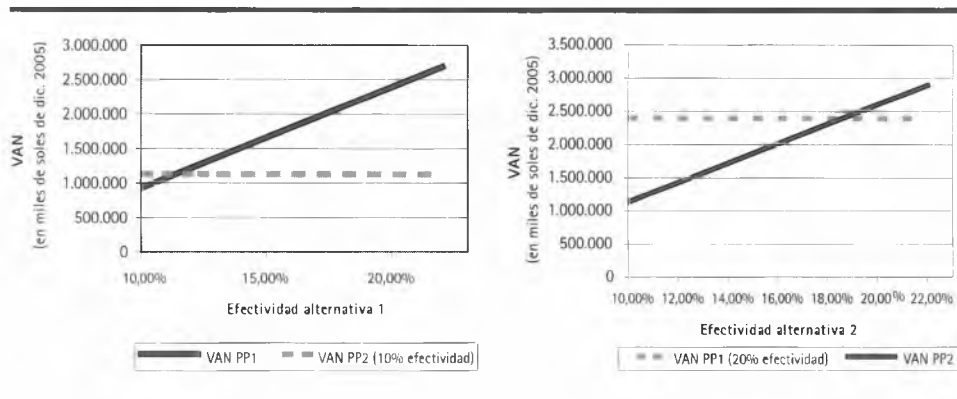
constante la efectividad de la intervención considerada para la primera alternativa que se evalúa (20%) y se sensibiliza la de la segunda alternativa, entre 10% y 22%. En el segundo escenario, en cambio (tabla derecha), se mantiene constante en 10% la efectividad de la alternativa 2 y se sensibiliza aquella de la primera alternativa.

Cuadro 4.7 Análisis de sensibilidad por alternativa

Efectividad intervención alternativa 2	VANS Primer escenario		Efectividad intervención alternativa 1	VANS Segundo escenario	
	Alternativa 1 (20% efectividad)	Alternativa 2		Alternativa 1	Alternativa 2 (10% efectividad)
10,00%	2.392.476	1.130.145	10,00%	924.810	1.130.145
11,00%	2.392.476	1.276.912	11,00%	1.071.576	1.130.145
12,00%	2.392.476	1.423.679	12,00%	1.218.343	1.130.145
13,00%	2.392.476	1.570.445	13,00%	1.365.110	1.130.145
14,00%	2.392.476	1.717.212	14,00%	1.511.876	1.130.145
15,00%	2.392.476	1.863.978	15,00%	1.658.643	1.130.145
16,00%	2.392.476	2.010.745	16,00%	1.805.410	1.130.145
17,00%	2.392.476	2.157.512	17,00%	1.952.176	1.130.145
18,00%	2.392.476	2.304.278	18,00%	2.098.943	1.130.145
19,00%	2.392.476	2.451.045	19,00%	2.245.709	1.130.145
20,00%	2.392.476	2.597.812	20,00%	2.392.476	1.130.145
21,00%	2.392.476	2.744.578	21,00%	2.539.243	1.130.145
22,00%	2.392.476	2.891.345	22,00%	2.686.009	1.130.145

Estas tablas pueden, además, traducirse en los gráficos que se observan a continuación y que facilitan el análisis de los resultados.

Gráfico 4.3 Sensibilidad del VAN de las alternativas 1 y 2 ante cambios en la tasa de retorno



Como se observa, en primer lugar, si se mantiene constante la efectividad supuesta para la alternativa 1 en 20%, esta resultará más rentable que la 2, siempre y cuando la efectividad adicional que otorgue esta última sea menor que 19%. Por otro lado, si se mantiene constante la efectividad supuesta para la alternativa 2 en 10%, la 1 constituirá un proyecto más rentable, siempre y cuando el porcentaje adicional de efectividad que se obtenga gracias a él no sea menor a 12%.

De esta manera, es posible medir la sensibilidad de las decisiones tomadas frente a cambios en los supuestos realizados respecto de los beneficios que se atribuyen a cada proyecto.

5. EVALUACIÓN SOCIAL DE PROYECTOS III: OTRAS HERRAMIENTAS DE ANÁLISIS

5.1 El impacto ambiental

La evaluación del impacto ambiental es el proceso de recolección y análisis de información que busca identificar problemas ambientales potenciales que puedan ocurrir a raíz de la implementación de las alternativas de inversión, de manera que todavía sea posible hacer cambios que aseguren un desarrollo ambiental sano. Cabe mencionar, sin embargo, que la metodología de análisis que a continuación se propone corresponde también a aquella que se aplica a la evaluación de proyectos ambientales, es decir, a aquellos específicamente orientados a obtener una mejora en el medio ambiente.

Los costos y beneficios asociados con el impacto ambiental son difíciles de cuantificar, por lo que, usualmente, han sido descritos y evaluados solo en términos cualitativos. Sin embargo, este tipo de análisis permite tomar conciencia del impacto de las alternativas de inversión, pero difícilmente hace posible la selección entre diferentes alternativas con distintos tipos de impacto ambiental.

Por ello es que resulta de gran utilidad asignar valores monetarios al impacto ambiental que cada una de estas alternativas genera, a través de dos pasos:

- La identificación y medición del impacto.
- La valoración monetaria de dicho impacto.

Solo cuando no se puede estimar el valor monetario asociado a un determinado impacto ambiental, este deberá ser considerado cualitativamente en el análisis.

5.1.1 Identificación y medición del impacto

Las preocupaciones ambientales pueden ser planteadas en diversos momentos dentro del ciclo del proyecto, pero idealmente deben ser consideradas desde la identificación, para incorporarlas en la evaluación.

En esta primera etapa (antes de valorar) se requiere:

- Identificar los cambios biofísicos y socioeconómicos potenciales.
- Medir dichos cambios.

Los cambios biofísicos y socioeconómicos son aquellos que aparecerían en comparación con lo que ocurriría sin proyecto. Así, para llevar a cabo una adecuada identificación y medición es importante trabajar con dos escenarios: con y sin proyecto.

5.1.1.1 Identificación del impacto

La identificación del impacto implica:

- a) Determinar cómo se afectarán los componentes medioambientales (variables de incidencia)

Los componentes medioambientales son:

- El medio físico natural, referido a los elementos de la naturaleza considerados como inorgánicos.
- El medio biológico, que considera a los elementos con vida (orgánicos), exceptuando al ser humano (que forman ecosistemas naturales con el anterior).
- El medio social, constituido por el ser humano y sus atributos culturales, sociales y económicos.

- b) Caracterizar el impacto sobre dichos componentes

Para ello, es necesario tener en cuenta:

- Implicancias temporales, señalando si el impacto será permanente (TP) o transitorio, y en este caso, si será de corta (TC), mediana (TM) o larga duración (TL).
- Implicancias espaciales, que indican si el impacto es de tipo local (EL), regional (ER) o nacional (EN).
- Gravedad o magnitud, que puede ser leve (ML), moderada (MM) o fuerte (MF).

- c) Identificar y describir los efectos producidos en dichos componentes

Estos pueden ser:

- Positivo (+), cuando el impacto favorece al medio en el que se manifiesta.
- Neutro (0), cuando no afecta al medio, permitiendo solo la sostenibilidad del mismo.
- Negativo (-), cuando el impacto perjudica al medio, reduciendo o limitando las características de los ecosistemas.

d) Determinar las variables críticas (que serán cuantificadas)

De acuerdo con los resultados anteriores, se determinan las variables críticas, sobre la base de las cuales se continuará la evaluación del impacto ambiental.

Así, se puede recurrir a una matriz como la que se muestra a continuación, en la que se califica cada variable identificada, por componentes, según el efecto del proyecto en la misma (positivo, neutro y negativo) y su temporalidad, magnitud y radio de acción.

Cuadro 5.1 Matriz para la identificación del impacto ambiental

VARIABLES DE INCIDENCIA	TEMPORALIDAD (TP, TC, TM, TL)	ESPACIAL (EL, ER, EN)	MAGNITUD (ML, MM, MF)	EFFECTO (+, 0, -)
Físico natural • •				
Biológico • •				
Social • •				

5.1.1.2 Medición del impacto

Después de determinar las variables críticas, será necesario cuantificarlas, es decir, establecer los indicadores biofísicos y socioeconómicos de las variables críticas y estimar sus cambios esperados. Asimismo, se debe describir el impacto de los cambios de las variables críticas (medidas por los indicadores), en particular los económicos. Aquellos cambios que no puedan ser medidos ni estimados deben conservarse cualitativamente en el análisis (posteriormente podrían incluso ser medidos).

5.1.2 Valoración del impacto: marco teórico¹

Los métodos de valoración del impacto ambiental pretenden estimar dicho impacto en términos monetarios. De esta manera, los beneficios y costos generados en el ambiente podrán ser incorporados en la evaluación de proyectos y sus diferentes alternativas.

Sin embargo, antes de desarrollar las técnicas de valoración existentes, es imprescindible entender los supuestos económicos básicos involucrados (necesarios para entender cómo se valorará), la localización del impacto (necesarios para seleccionar aquello que se valorará) y los enfoques de valoración existentes.

a) Supuestos económicos

El bienestar individual puede ser medido, aun cuando este se genere por la provisión gratuita (o a muy bajo costo) de bienes y servicios. Asimismo, se debe tener en cuenta que los individuos maximizan su bienestar eligiendo la mejor combinación de bienes, servicios y ahorros, dadas las restricciones de ingreso. En consecuencia, el bienestar social es la suma del bienestar de los individuos.

Cabe destacar que el bienestar generado por bienes y servicios suele ser decreciente: la primera unidad genera mayor bienestar que la segunda, la segunda más que la tercera, etcétera. De igual manera, la maximización se produce en el momento en que el bienestar de una unidad adicional es igual a su precio (el bienestar total obtenido es mayor que el total pagado).

Es necesario tener en cuenta que la diferencia entre el beneficio total obtenido y la cantidad pagada es el excedente del consumidor. A su vez, la suma del excedente del consumidor con los pagos efectuados refleja el bienestar total.

b) Localización y valoración del impacto

Por lo general, los proyectos estiman solo los beneficios y costos más fácilmente medibles y se ignoran las externalidades económicas. Estas últimas se producen en el sitio mismo donde se desarrolla el proyecto y, muchas veces, también fuera de él. Algunas de ellas pueden ser medidas utilizando precios de mercado, pero muchas no, ya que están relacionadas con cambios en el excedente del consumidor.

¹ Para profundizar sobre el tema de valoración ambiental, se sugiere revisar Azqueta (1994) y Galarza y Gómez (2005).

c) Enfoques de valoración existentes

Se utilizan dos enfoques para valorar los impactos: el enfoque de valoración objetiva (EVO) y el enfoque de valoración subjetiva (EVS)

Enfoque de valoración objetiva

Los métodos de evaluación empleados bajo este esquema se encuentran basados en relaciones físicas que describen formalmente las interacciones causa y efecto. Estos proveen medidas objetivas de los daños resultantes utilizando «funciones de daño» que relacionan:

- nivel de la actividad ofensiva (contaminación del aire, por ejemplo), y
- grado de daño físico a un activo natural o hecho por el hombre (la pintura de un edificio, por ejemplo); o grado de impacto sobre la salud (incidencia en enfermedades respiratorias, por ejemplo).

Las funciones de daño suelen ser extremadamente complejas e inciertas, y suelen estar referidas a sitios precisos y a procesos y cultivos específicos, pero en algunos casos son transferibles. Sobre la base de estas funciones, se estiman medidas de los beneficios brutos o pérdidas evitadas de acciones preventivas o curativas.

Cabe resaltar que este enfoque supone que el valor neto de evitar el daño es, al menos, igual al costo en que se incurriría si ocurriera, y que los individuos estarán dispuestos a pagar, como máximo, dicha cantidad con el propósito de evitarlo.

Enfoque de valoración subjetiva

Este enfoque se basa en evaluaciones subjetivas de posibles daños expresados en una conducta de mercado real o hipotética (preferencias reveladas). Asimismo, los métodos empleados dentro de este enfoque están directamente relacionados con las funciones individuales de utilidad, pero las restricciones de información (daños potenciales y riesgos) pueden introducir sesgos en la disponibilidad a pagar de cada individuo por evitar y/o reducir niveles de daño.

Cabe resaltar que se utilizan mercados reales suponiendo que las personas establecen compromisos o realizan transacciones entre el impacto ambiental (contaminación del agua y el aire) y otros bienes o servicios (hervir agua, menor valor de propiedades); dichas transacciones se utilizan como mercados sustitutos para valorar el impacto ambiental.

Sin embargo, cuando los impactos ambientales no pueden ser valorados, ni siquiera indirectamente, por medio de la conducta de mercado, se construyen mercados hipotéticos

utilizando métodos de valoración contingente, es decir, preguntando directamente la disponibilidad a pagar por diferentes niveles de reducción potencial de dichos daños.

5.1.2.1 Técnicas de valoración

Enfoque de valoración objetiva

- Técnicas que utilizan los precios de mercado

a. Cambio en la productividad

La sostenibilidad del uso de recursos ambientales y la propia calidad del ambiente pueden ser tratados como factores de producción. Por lo tanto, ejecutar un proyecto puede generar cambios en el nivel de producción y, a través de estos, afectar la productividad de los recursos naturales. Por ejemplo, si el proyecto conduce a la pérdida de bosques, se pierden también una serie de productos como la madera en sí, leña, forraje, frutos, hierbas y hongos.

En estos casos, la valoración del impacto ambiental del proyecto puede realizarse midiendo el «cambio en la productividad» que este produce. Esta técnica se centra en valorar dichos cambios físicos en la producción utilizando precios de mercado de insumos y bienes finales. No obstante, en caso de que el proyecto distorsione los precios de mercado, estos deben ser ajustados (y obtener los precios sociales). De manera alternativa, de no existir un mercado para esos bienes o no ser posible utilizar los precios sociales, se pueden utilizar los precios de mercado de productos semejantes.

Para utilizar esta técnica es necesario, en primer lugar, identificar los diversos escenarios posibles: situación con proyecto y sin proyecto; con el objetivo de identificar el cambio atribuible al proyecto. Luego, se determinan los tipos de cambios que generaría el proyecto (en el sitio o fuera de este) y el periodo durante el cual afectarán los «cambios en la productividad». Por último, se estima el valor actual de cada uno de los escenarios.

Un ejemplo de la aplicación de esta técnica se puede apreciar en el Ejemplo 5.1.

b. Costos de enfermedad

Algunos proyectos pueden generar una disminución o mejora de la calidad de los activos ambientales, como, por ejemplo, el aire y el agua, lo que tiene repercusiones sobre la salud humana (negativas o positivas, respectivamente). El enfoque de «costos de enfermedad» –de manera similar al enfoque de «cambios en la productividad»– cuantifica, en términos monetarios, la caída o la mejora en la productividad humana debido a la modificación en la

calidad de los activos ambientales (como sería el caso de la contaminación del aire, por ejemplo).

Como puede deducirse, para poder identificar los efectos ambientales que se generan por el proyecto se requiere la información de una «función de daño» implícita. Dicha «función de daño» se basa en una relación dosis-respuesta entre el efecto que el proyecto genera sobre el medio ambiente (el nivel de contaminación, siguiendo el ejemplo) y el impacto que este tiene sobre la salud, por lo que es necesario que la relación causa-efecto sea claramente identificable.

La presente técnica es usualmente utilizada para valorar el efecto, sobre el estado de la salud, que tiene la modificación que el proyecto genera en la calidad de los activos ambientales (la morbilidad relacionada con el nivel de contaminación, en el ejemplo). En estos casos, el evaluador podría estimar los costos o beneficios que el proyecto genera en términos ambientales usando información de los costos en los que se incurriría por la enfermedad: los gastos de atención médica (visitas al médico, medicamentos u hospitales), la disminución en los salarios por ausentismo, o, incluso, la muerte prematura.

Cabe destacar que este método de análisis no incluye las preferencias de las personas afectadas en cuanto a salud frente a enfermedad, ni su disponibilidad para pagar; las acciones preventivas que las personas podrían realizar para reducir riesgos en la salud; ni las pérdidas no comerciales (por ejemplo, molestias generadas). Sin embargo, resulta útil cuando la enfermedad es relativamente corta y sencilla, y no provoca efectos negativos a largo plazo.

- Técnicas que utilizan los gastos como *proxy*

En el caso de que los efectos ambientales de un proyecto no puedan ser estimados directamente, la información de los costos puede ser muy valiosa. En este sentido, la magnitud de los costos potenciales para la sociedad de un cambio en los activos ambientales puede ser obtenida a través de los gastos incurridos para reducir o evitar el cambio, o el costo de reemplazar los servicios provistos por el recurso ambiental. Estos enfoques asumen varios supuestos: (i) que la forma y magnitud del cambio físico esperado se puede predecir, es decir, que se conoce exactamente la «función de daño»; y (ii) que los costos de restaurar o reemplazar los activos ambientales dañados pueden ser estimados con un confiable grado de certidumbre.

c. Gastos preventivos

Esta técnica de medición se basa en determinar el gasto en que incurrirían los individuos para mitigar o prevenir los daños en los activos ambientales de los que gozan, o los que

consecuentemente se generarían sobre su salud debido al proyecto². Es decir, se asume que lo que el individuo paga para evitar o aminorar el daño es, al menos, igual a la percepción del mismo sobre el costo impuesto por el daño. Por ejemplo, el costo ambiental de un proyecto que contamine el agua podría medirse por el gasto que las familias hacen en agua envasada para prevenir alguna enfermedad provocada por consumir la que está contaminada.

No obstante, al usar este método la estimación suele ser baja, porque el gasto está limitado por los niveles de ingreso o por la disponibilidad a pagar para impedir el daño. Asimismo, pueden darse ocasiones en las que los gastos preventivos sean mayores a los beneficios de mejorar la calidad del activo ambiental, por lo que dejaría de ser una buena aproximación del valor de dicho activo.

d. Costos de reemplazo

Esta técnica se plantea bajo el supuesto de que los costos incurridos para reemplazar los activos ambientales dañados pueden ser medidos. En general, el enfoque de «costo de reemplazo» resulta útil cuando el deterioro de los activos ambientales induce a que se destine dinero a reemplazar un activo físico. No obstante, puede que no representen todo el beneficio que se obtiene si se evitan los daños, ya que los costos del deterioro podrían ser más altos (o más bajos) que los de reposición. En otros casos, para compensar el daño ambiental podrían también existir formas alternativas más efectivas que el reemplazo del activo original o la restauración en su condición original, y podrían ser ignoradas con el uso de esta técnica. En caso se encuentren disponibles las alternativas mencionadas, el método de «costos de reemplazo» probablemente sobrestimará el valor del activo dañado o destruido. A pesar de ello, constituye una técnica bastante apropiada y aplicable.

Enfoque de valoración subjetiva

- Técnicas de preferencias reveladas

e. Uso de otros mercados

La «transferencia de beneficios o costos», o el uso de los precios de otros mercados similares para estimarlos, no es una metodología en sí misma sino, más bien, una fuente de información sobre efectos ambientales parecidos que puede generar un proyecto en un contexto diferente, los cuales pudieron ser calculados a través de cualquier método. Por ejemplo, el valor de una variedad de pescado que se extingue por efecto de la contaminación que produce un proyecto

² Para ello, tendría que ser cierto que los gastos preventivos y de mitigación puedan ser cuantificados.

puede ser estimado sobre la base del precio de mercado de una especie similar que se comercialice en mercados comparables.

Es importante mencionar que el presente enfoque acarrea algunos riesgos. Sobre todo porque, por lo general, las estimaciones realizadas en una determinada situación pueden no ser transferibles a otras. No obstante, la literatura especializada en este tema parece haber encontrado un consenso para la aplicación de dicho método: el «uso de otros mercados» se podría aplicar con cierta confiabilidad si el producto o servicio que es evaluado se sitúa en un espacio bastante similar al otro en el que la estimación fue realizada, y si las características de la población objetivo son también similares.

f. Precios hedónicos

La técnica de los precios hedónicos ha sido ampliamente utilizada, sobre todo para examinar la contribución de diversas características de las viviendas y de la calidad del empleo. Muchos de los precios observados para los bienes son precios para un conjunto de atributos. Por ejemplo, el valor de un inmueble depende de sus atributos físicos, como el número y tamaño de las habitaciones; las instalaciones eléctricas y los acabados de gasfitería; las facilidades de acceso a lugares de empleo, consumo, educación y recreación; y de otros atributos como la calidad ambiental. Esta técnica permite, a través de los precios implícitos, valorar las características específicas de los bienes.

Este enfoque se basa en el supuesto de que los compradores de inmuebles revelarán su predisposición hacia los atributos a través de su disponibilidad a pagar un determinado precio. Así, hace posible estimar los efectos de un proyecto sobre la calidad del medio ambiente, pues se presume que la calidad ambiental afecta el precio que las personas están dispuestas a pagar por ciertos bienes o servicios. Por ejemplo, los hoteles frente al mar pueden cobrar un precio mayor que los demás, a pesar de ofrecer el mismo servicio.

En términos prácticos, esta técnica compara el valor de una propiedad con otra para ver si existen indicios de que la diferencia se deba a la calidad de los servicios ambientales ofrecidos por una de ellas. Luego, se estima la disponibilidad a pagar por dichos activos ambientales. Con el uso de métodos estadísticos apropiados, esta técnica de valoración pretende: identificar el valor de la propiedad atribuible a la diferencia ambiental entre las propiedades e inferir sobre la disponibilidad a pagar por una mejora en la calidad ambiental (el valor social de dicha mejora o el costo de no tenerla o perderla).

Esta técnica también se aplica para estimar el valor de un empleo sometido a condiciones ambientales adversas. Se parte del supuesto de que los empleos con riesgos de morbilidad y

mortalidad pagan un diferencial salarial por el hecho de aceptar la probabilidad de tener impactos en su salud. En otras palabras, el diferencial salarial es una cantidad de dinero que causa que el trabajador sea indiferente entre tomar el riesgo a la salud o la vida inherente al trabajo, o tener una pérdida igual a esa cantidad de dinero en otro trabajo que no presente esos riesgos. De esta forma, si se desea atraer mano de obra a zonas contaminadas, es necesario ofrecer salarios más altos. Es así que, para aplicar esta técnica, se deben llevar a cabo los siguientes pasos: identificar empleos en los que existen riesgos a la salud o a la vida; identificar los salarios y las condiciones de trabajo de los mismos; y realizar un análisis de regresión en el que la variable independiente sean los salarios de los trabajadores, y las variables dependientes, las características del empleo, incluyendo los riesgos.

g. Costos de viaje

La técnica del «costo de viaje» ha sido muy utilizada para evaluar los beneficios que generan áreas recreativas (parques nacionales, lagos), así como los costos de perderlas. En esta técnica se valoriza, a partir de encuestas, el tiempo y el dinero que las personas invertirían para trasladarse a dicha área recreativa, así como el costo de oportunidad asociado con realizar el viaje y no trabajar. En otras palabras, se pretende aproximar la disponibilidad a pagar de las personas por asistir a un determinado lugar recreacional o turístico.

Este método se basa en la teoría de la demanda del consumidor, en la cual se pone especial atención al valor del tiempo. El costo económico de la visita consiste en la suma de: el costo de entrada al parque, los gastos incurridos para llegar al mismo más el costo de oportunidad del tiempo (como horas no trabajadas). Si se logra obtener información de las variables mencionadas en una muestra de individuos representativa y numerosa, con información sobre el número de visitas que cada uno realizaría en un periodo de tiempo, entonces es posible cuantificar la verdadera disponibilidad a pagar por un número determinado de visitas.

Ahora bien, para saber de qué manera particular reaccionaría un determinado grupo familiar ante cambios en el precio de la visita, sería necesario agrupar a diversas familias según cualidades comunes que se deseen observar. Los puntos que juntan a estas personas constituirán la curva de demanda por facilidades recreacionales de determinado lugar. Esto significa que se deben agrupar las observaciones según, por ejemplo, el ingreso, las preferencias por recreación o el acceso a otros lugares sustitutos. Una vez que se obtiene la curva de demanda deseada, se puede aproximar un cálculo del excedente del consumidor. De esta forma, si se suman los excedentes para las diversas categorías de grupos familiares, se pueden obtener, finalmente, los beneficios totales del sitio en particular. Por ejemplo, si el modelo desarrollado se utilizara para evaluar los beneficios de mejoras ambientales, entonces no es suficiente con separar a los grupos de acuerdo con los sitios recreacionales sustitutos a los

que tienen acceso. Se necesitaría, además, saber cómo se incrementa la disposición a pagar de una determinada categoría de visitantes si las facilidades del sitio mejoran.

No obstante, el método del «costo de viaje» depende de numerosos supuestos. Dicha técnica asume, por lo general, que el «costo del viaje» es proporcional a la distancia del sitio y, por tanto, las familias que viven a igual distancia del sitio poseen preferencias idénticas. Esta técnica, además, asume que el viaje se realiza con un solo propósito, por lo que encuentra dificultades cuando el viaje se realiza con más de un fin. Sin embargo, esta metodología ha demostrado un importante grado de confiabilidad en su aplicación para valorar la disponibilidad de los turistas a pagar por parques nacionales, sobre todo en países en desarrollo.

- Técnicas de preferencias declaradas

h. Valoración contingente

Mediante esta técnica se estima la disponibilidad a pagar por bienes públicos, como aire puro, cuyo precio de mercado es usualmente cero. Involucra indagar cuál sería la reacción de los consumidores ante ciertas situaciones hipotéticas de impacto ambiental debido a la ejecución de un proyecto. Asimismo, a diferencia de otras técnicas, supone que la disponibilidad a pagar va a ser expresada «sinceramente» por las personas y que van a ser capaces de estimar su reacción real ante el planteamiento de situaciones hipotéticas.

A diferencia de las técnicas que usan datos observados, la técnica de valoración contingente descansa en preguntas directas a los consumidores (actuales o potenciales) para determinar su disponibilidad a pagar por obtener un servicio ambiental o evitar un daño en el medio ambiente. La valoración real puede ser obtenida de diversas formas, como preguntándoles si ellos pagarían una cantidad específica de dinero (en cuyo caso, a menudo se hacen nuevas preguntas a continuación, con cantidades más altas o más bajas). En otras palabras, el método de valoración contingente valora los bienes y servicios no comercializados en un mercado definido, simplemente preguntando a las personas cuánto es la máxima cantidad de dinero que estarían ellos dispuestos a pagar para recibir un beneficio o evitar un daño. Por ejemplo, podría utilizarse para determinar cuánto estarían dispuestos a pagar para evitar la explotación forestal en cierta área protegida.

5.1.2.2 Limitaciones de la medición económica del impacto ambiental

En primera instancia, las valoraciones monetarias del impacto ambiental muchas veces no pueden recoger adecuadamente los costos impuestos o, simplemente, dicha valoración es difícil o imposible de llevar a cabo. Ejemplos de ello son la pérdida de la biodiversidad, la

Ejemplo 5.1 Evaluación ambiental

Supongamos que el Gobierno Regional de Piura requiere evaluar el impacto ambiental de la explotación forestal en una bahía turística. En este caso, se identifican dos escenarios: en el caso sin proyecto, la explotación forestal se detiene, y en el caso con proyecto, la explotación forestal continúa.

Asimismo, se debe identificar el cambio en la productividad. En este caso, se analizan los cambios en tres actividades productivas:

- En el sitio: explotación forestal.
- Fuera del sitio (externalidades): turismo y pesquería.

Por otro lado, es de conocimiento de los evaluadores que el proyecto no afectaría los precios de mercado, ni se espera que los precios relativos cambien. Además, se sabe que el proyecto duraría diez años, y se aplicaría para la evaluación una tasa de descuento de 14%.

Por último, se realiza la valoración y evaluación, utilizando el valor actual de los ingresos brutos (VAIB):

VAIB (14%)	Sin proy.	Con proy.	Cambio
Turismo	25.481	8.178	-39.237
Pesquería	28.070	12.844	-15.226
Exp. forestal	0	12.885	12.885
Total	75.485	33.907	-41.578

De esta forma, tenemos que el costo incremental de continuar con la explotación forestal asciende a S/. -41.578 (no es socialmente rentable).

irreversibilidad, la existencia de impactos y riesgos que aún no son conocidos, así como la inequidad intergeneracional, que podría implicar una menor disponibilidad de recursos para futuras generaciones.

En tales casos, la decisión sobre el proyecto se tomará, de igual manera, sobre la base del VANS, pero deberá considerarse la dimensión de estos aspectos no medibles como parte del proceso de decisión final sobre la conveniencia de llevarlo a cabo.

5.2 La evaluación distributiva

Cuando un agente económico obtiene un beneficio o incurre en un costo, parte de dicho beneficio o costo se recibe de, o se transfiere hacia, otros agentes (como el Estado, en el caso de los impuestos). La evaluación distributiva intenta, justamente, analizar estas transferencias, distribuyendo los costos y beneficios sociales entre los diversos agentes económicos involucrados en un proyecto. En particular, el análisis se centra en establecer quiénes son los principales receptores de esta distribución de recursos. Así pues, lo deseable es que, ante dos proyectos con la misma rentabilidad social, se favorezca la realización de aquel que distribuya más riqueza a quienes tienen un menor nivel socioeconómico (la mano de obra contratada por el proyecto y los consumidores de bajos ingresos atendidos por el mismo).

El punto de partida para realizar la evaluación distributiva son los valores actuales de los flujos de cada uno de los rubros consignados en el proyecto. En cada rubro, se utilizará como valoración privada aquella que incluye todos los impuestos. De manera adicional, se deberá considerar, para cada rubro, los porcentajes que representan incremento en la disponibilidad de mercado del bien o servicio en cuestión y el factor de corrección de las distorsiones adicionales a las generadas por los impuestos existentes, si fuera diferente de 1.

5.2.1 Los agentes involucrados en el proceso distributivo

Los agentes que se encuentran vinculados al proceso distributivo son: la institución ejecutora del proyecto, el Estado, la mano de obra, los usuarios o beneficiarios del proyecto y la sociedad en su conjunto.

La institución ejecutora del proyecto asume los costos asociados con la inversión y operación del proyecto, y recibe los ingresos asociados con los valores de recuperación y con los pagos de los beneficiarios o usuarios, si estos fueran distintos de cero. Cabe señalar que los costos en los que incurre la institución ejecutora incluyen los impuestos (pues es lo que desembolsa). Asimismo, los ingresos que recibe dicha institución deben considerarse netos de impuestos (pues es lo que efectivamente recibe).

Por su parte, el Estado recibe los beneficios o asume los costos asociados con la recaudación de impuestos pagados por el resto de agentes por los bienes o servicios transados. En este sentido, si el nivel de recaudación aumenta, existirá un beneficio. Por el contrario, si este se reduce, existirá un costo.

En lo que se refiere a la mano de obra, ellos se ven beneficiados o perjudicados por el proyecto dependiendo de si el salario neto de impuestos que reciben por la labor realizada es mayor o menor que su costo de oportunidad, este último calculado a partir del factor de corrección del trabajo utilizado para la evaluación social. Cabe recordar que si no existieran distorsiones adicionales a las generadas por los impuestos entre la valoración privada y social del trabajo, el factor de corrección del trabajo será 1, y no existirían beneficios ni costos asociados a la mano de obra.

En cuanto a los usuarios o beneficiarios del proyecto, ellos se verán favorecidos o perjudicados dependiendo de si su bienestar aumenta o disminuye debido al proyecto; la estimación monetaria de los beneficios sociales se realiza en la evaluación costo-beneficio. Cabe resaltar que dicha estimación monetaria no debe incluir los impuestos, puesto que estos serán transferidos al Estado. Asimismo, debe recordarse que los pagos que realizan los usuarios (si existieran) reducen sus beneficios y deben incluir los impuestos (que serán transferidos al Estado).

Por último, si en algún rubro (con excepción de los asociados a la mano de obra) existieran distorsiones entre las valoraciones privadas y las sociales adicionales a las generadas por los impuestos, existirán costos y beneficios sociales vinculados con dichas distorsiones. Estos afectan a la sociedad en general y su impacto no puede ser adjudicado específicamente a ninguno de los cuatro agentes antes mencionados. Ello es particularmente cierto en el caso de la divisa.

5.2.2 La matriz distributiva de costos

Esta matriz permite identificar la distribución de los costos entre los agentes involucrados en el proyecto.

5.2.2.1 El caso general de los costos en bienes y servicios (BBSS)

Los costos se distribuirán entre los siguientes agentes:

a) La institución ejecutora del proyecto

La institución ejecutora del proyecto desembolsa el valor actual de los costos en BBSS a precios privados, incluyendo impuestos [VA_{vp}(BBSS)]:

$$\text{Institución} \Rightarrow VA_{vp}(BBSS)$$

b) El Estado

Si el total de los BBSS utilizados como insumos constituyen incremento en la disponibilidad del mercado, el Estado recibirá (costos negativos) los impuestos que se hayan pagado por ellos, es decir:

$$\text{Estado} \Rightarrow -VA_{vp}(\text{BBSS}) + \frac{VA_{vp}(\text{BBSS})}{(1 + \text{Imp.})}$$

donde el segundo término es el valor actual de los costos, neto de impuestos.

Sin embargo, en el caso general, solo una porción α constituirá incremento en la disponibilidad del mercado; así:

$$\text{Estado} \Rightarrow -VA_{vp}(\text{BBSS}) + VA_{vp}(\text{BBSS}) \times D$$

donde D es:

$$D = \left(\frac{\alpha}{1 + \text{Imp.}} + (1 - \alpha) \right)$$

c) La sociedad

Si hubiera distorsiones adicionales a las generadas por los impuestos, la sociedad recibirá o asumirá los beneficios o costos asociados con dichas distorsiones:

$$\text{Sociedad} \Rightarrow -VA_{vp}(\text{BBSS}) \times D + VA_{vp}(\text{BBSS}) \times D \times FC^*$$

donde:

$$D = \left(\frac{\alpha}{1 + \text{Imp.}} + (1 - \alpha) \right)$$

Cabe mencionar que FC^* es el factor de corrección que contempla las diferencias existentes entre la valoración privada y social de los costos en BBSS distintas de las generadas por los impuestos.

Así, la suma de los costos vinculados con cada uno de estos tres agentes deberá ser igual a:

d) La valoración social de los costos en bienes y servicios:

$$\text{Valoración social} \Rightarrow VA_{vp}(\text{BBSS}) \times D \times FC^*$$

donde D es:

$$D = \left(\frac{\alpha}{1 + Imp.} + (1 - \alpha) \right)$$

Así:

$$Valoración\ social \Rightarrow VA_{vp}(BBSS) \times FC$$

Se debe tener en cuenta que FC ($FC \times D$) es el factor de corrección que contempla todas las diferencias existentes entre la valoración privada y social de los costos en BBSS (incluyendo las generadas por los impuestos).

5.2.2.2 El caso de los costos en insumos importados

Este caso se distingue del general, analizado previamente, por dos razones:

- El total de los insumos importados corresponden a incremento en la disponibilidad del mercado.
- En este caso, existirán entre la valoración privada y social diferencias adicionales a las generadas por los aranceles y otros impuestos. Estas diferencias se encuentran vinculadas con el valor social de la divisa, y se estimarán utilizando el FC(divisa).

Asimismo, los costos del proyecto en bienes importados (BI) se distribuirán entre los siguientes agentes:

a) La institución ejecutora del proyecto

La institución ejecutora del proyecto desembolsa el valor actual de los costos en BI a precios privados, incluyendo aranceles y otros impuestos [$VA_{vp}(BI)$]:

$$Institución \Rightarrow VA_{vp}(BI)$$

b) El Estado

Dado que el total de los BI utilizados como insumos constituyen incremento en la disponibilidad del mercado, el Estado recibe (costos negativos) un monto igual a la totalidad de impuestos generados por la compra de estos insumos:

$$Estado \Rightarrow -VA_{vp}(BI) + \frac{VA_{vp}(BI)}{(1 + Imp.)}$$

c) La sociedad

La sociedad recibirá o asumirá los beneficios o costos producidos por las distorsiones asociadas a la divisa:

$$\text{Sociedad} \Rightarrow -\frac{VA_{vp}(BI)}{(1 + Imp.)} + \frac{VA_{vp}(BI)}{(1 + Imp.)} \times FC(\text{divisa})$$

En consecuencia, la suma de los costos vinculados con cada uno de estos tres agentes deberá ser igual a:

d) La valoración social de los costos en bienes importados:

$$\text{Valoración social} \Rightarrow VA_{vp}(BI) \times FC(BI)$$

$$\text{Valoración social} \Rightarrow \frac{VA_{vp}(BI)}{(1 + Imp.)} \times FC(\text{divisa})$$

donde $FC(BI)$ es el factor de corrección de los bienes importados que incluye las distorsiones generadas por los impuestos y la divisa.

5.2.2.3 El caso de los costos en mano de obra

Al igual que para los bienes importados, la distribución de costos de la mano de obra se distingue del caso general analizado por dos particularidades:

- Si existieran diferencias entre la valoración privada y social del trabajo adicionales a las generadas por los impuestos, estas serán estimadas utilizando el factor de corrección de la mano de obra.
- En este caso, los costos o beneficios generados por las diferencias señaladas en el punto anterior no serán asumidos o recibidos por toda la sociedad, sino por la mano de obra.

Los costos del proyecto en mano de obra (MO) se distribuirán entre los siguientes agentes:

a) La institución ejecutora del proyecto

La institución ejecutora del proyecto desembolsa el valor actual de los costos en MO a precios privados, incluyendo impuestos [$VA_{vp}(MO)$]:

$$\text{Institución} \Rightarrow VA_{vp}(MO)$$

b) El Estado

Por otro lado, si el total de mano de obra empleada constituye nueva contratación, el Estado recibe los impuestos incrementales que por ella se generan:

$$\text{Estado} \Rightarrow -VA_{vp}(MO) + \frac{VA_{vp}(MO)}{(1 + Imp.)}$$

Sin embargo, en el caso general, solo una porción α constituirá nueva contratación; así:

$$\text{Estado} \Rightarrow -VA_{vp}(MO) + VA_{vp}(MO) \times D$$

donde:

$$D = \left(\frac{\alpha}{1 + Imp.} + (1 - \alpha) \right)$$

c) La mano de obra

La mano de obra recibirá o asumirá los beneficios o costos asociados a las distorsiones de la valoración del trabajo, ya que por los sueldos y salarios que recibe lleva a cabo un trabajo, razón por la cual el beneficio o costo neto que asume es solo aquel asociado a dichas distorsiones, es decir:

$$MO \Rightarrow -VA_{vp}(MO) \times D + VA_{vp}(MO) \times D \times FC(\text{trabajo})$$

donde D es:

$$D = \left(\frac{\alpha}{1 + Imp.} + (1 - \alpha) \right)$$

La suma de los costos vinculados con cada uno de estos tres agentes deberá ser igual a:

d) La valoración social de los costos en mano de obra:

$$\text{Valoración social} \Rightarrow VA_{vp}(MO) \times D \times FC(\text{trabajo})$$

donde D es:

$$D = \left(\frac{\alpha}{1 + Imp.} + (1 - \alpha) \right)$$

Así:

$$\text{Valoración social} \Rightarrow VA_{vp}(MO) \times FC(MO)$$

donde $FC(MO)$ es un factor de corrección que incluye las distorsiones por impuestos y por la valoración de la mano de obra.

5.2.2.4 Los costos asociados al pago del impuesto a la renta (IR):

La institución desembolsa el pago del impuesto a la renta, el cual, a su vez, es recibido por el Estado. En neto, el costo social resulta nulo. Así:

$$\text{Institución} \Rightarrow IR$$

$$\text{Estado} \Rightarrow -IR$$

$$\text{Valoración social} \Rightarrow 0$$

5.2.2.5 El pago de los usuarios

La institución que ejecuta el proyecto recibirá ingresos asociados con los pagos realizados por los usuarios o beneficiarios del proyecto, si fuera el caso, los mismos que interesan en esta sección, ya que reducen los costos en que incurre dicha institución. Algo similar ocurre con los valores de recuperación de la inversión que la institución que lleva a cabo el proyecto puede recibir cuando lo liquida, al final de su vida útil.

Estos ingresos se distribuirán entre los siguientes agentes:

- a) La institución ejecutora del proyecto

La institución ejecutora del proyecto recibe el valor actual de los ingresos a precios privados [$VA_{vp}(I)$], sin incluir impuestos :

$$\text{Institución} \Rightarrow \frac{VA_{vp}(I)}{(1 + Imp.)}$$

- b) El Estado

Si el total de los ingresos recibidos se encuentran vinculados con incremento en la disponibilidad del mercado, el Estado recibe los impuestos correspondientes:

$$\text{Estado} \Rightarrow -\frac{VA_{vp}(I)}{(1 + Imp.)} + VA_{vp}(I)$$

Sin embargo, en el caso general, solo una porción constituirá incremento en la disponibilidad del mercado; así:

$$\text{Estado} \Rightarrow -\frac{VA_{vp}(I)}{(1 + Imp.)} + VA_{vp}(I) \times D$$

donde D es:

$$D = \left[\alpha + \frac{(1-\alpha)}{(1 + Imp.)} \right]$$

c) La sociedad

Si hubiera distorsiones adicionales a las generadas por los impuestos, la sociedad recibirá o asumirá los beneficios o costos asociados con dichas distorsiones:

$$\text{Sociedad} \Rightarrow -VA_{vp}(I) \times D + VA_{vp}(I) \times D \times FC^*$$

donde D es:

$$D = \left[\alpha + \frac{(1-\alpha)}{(1 + Imp.)} \right]$$

y FC* es el factor de corrección que contempla las diferencias existentes entre la valoración privada y social de los ingresos distintas de las generadas por los impuestos.

Así, la suma de los tres rubros anteriores deberá ser igual a:

d) La valoración social de los ingresos:

$$\text{Valoración social} \Rightarrow VA_{vp}(I) \times D \times FC^*$$

donde D es:

$$D = \left[\alpha + \frac{(1-\alpha)}{(1 + Imp.)} \right]$$

Es decir:

$$\text{Valoración social} \Rightarrow VA_{vp}(I) \times FC$$

donde FC es el factor de corrección que contempla todas las diferencias existentes entre la valoración privada y social de los ingresos (incluyendo las generadas por los impuestos).

5.2.2.6 La matriz distributiva de costos

Por último, se elabora la matriz distributiva de costos consignando, en cada uno de los rubros, las entradas y salidas de dinero que asume o recibe cada agente.

Cuadro 5.2 La matriz distributiva de costos

VA	INSTITUCIÓN	ESTADO	MANO DE OBRA	USUARIOS	SOCIEDAD	Total
BIENES NACIONALES						
BIENES IMPORTADOS						
MANO DE OBRA						
PAGOS DE USUARIOS Y						
VALORES DE RECUPERACIÓN						
VA Costos						VACNS

5.2.3 La matriz distributiva de beneficios

En esta matriz se distribuyen los beneficios sociales del proyecto entre los agentes involucrados, utilizando un procedimiento similar al empleado para la matriz distributiva de costos.

Los beneficios se distribuirán entre los siguientes agentes:

a) Los usuarios

Los usuarios reciben el valor actual de los ingresos asociados con el incremento en la producción a precios privados [$VA_{vp}(IP)$], sin incluir impuestos:

$$Usuarios = \frac{VA_{vp}(IP)}{(1 + Imp.)}$$

b) El Estado

Si el total de los ingresos recibidos se encuentran vinculados con incremento en la disponibilidad del mercado, el Estado recibe el total de los nuevos impuestos generados:

$$\text{Estado} \Rightarrow -\frac{VA_{vp}(IP)}{(1 + Imp.)} + VA_{vp}(IP)$$

Sin embargo, en el caso general, solo una porción α constituirá incremento en la disponibilidad del mercado; así:

$$\text{Estado} \Rightarrow -\frac{VA_{vp}(IP)}{(1 + Imp.)} + VA_{vp}(IP) \times D$$

donde D es:

$$D = \left(\alpha + \frac{(1-\alpha)}{(1 + Imp.)} \right)$$

c) La sociedad

Si hubiera distorsiones adicionales a las generadas por los impuestos, la sociedad recibirá o asumirá los beneficios o costos asociados con dichas distorsiones:

$$\text{Sociedad} \Rightarrow -VA_{vp}(IP) \times D + VA_{vp}(IP) \times D \times FC^*$$

donde D es:

$$D = \left(\alpha + \frac{(1-\alpha)}{(1 + Imp.)} \right)$$

y FC^* es el factor de corrección que contempla las diferencias existentes entre la valoración privada y social de los ingresos distintas de las generadas por los impuestos.

La suma de los tres rubros anteriores deberá ser igual a:

d) La valoración social de los ingresos:

$$\text{Valoración social} \Rightarrow VA_{vp}(IP) \times D \times FC^*$$

donde D es:

$$D = \left(\alpha + \frac{(1-\alpha)}{(1 + Imp.)} \right)$$

Así:

$$\text{Valoración social} \Rightarrow \text{VAvp}(IP) \times FC$$

donde FC es el factor de corrección que contempla todas las diferencias existentes entre la valoración privada y social de los ingresos (incluyendo las generadas por los impuestos).

5.2.3.1 Los pagos realizados por los usuarios

Los pagos realizados por los usuarios reducen los beneficios que ellos reciben, por lo que constituyen un costo (beneficio negativo).

Como se vio previamente, para la institución ejecutora este rubro resulta ser un ingreso (costo negativo), por lo que se anulará en la suma total. Sin embargo, si generará un efecto distributivo, por lo que es necesario incluirlo en las matrices distributivas de costos y beneficios.

En este caso, los agentes involucrados serán:

a) Los usuarios

Los usuarios desembolsan el valor actual de los pagos a precios privados [$\text{VAvp}(PU)$], incluyendo impuestos :

$$\text{Usuarios} \Rightarrow \text{VAvp}(PU)$$

b) El Estado

Si el total de los ingresos recibidos se encuentran vinculados con un aumento en la disponibilidad del bien o servicio en el mercado, entonces el Estado recibe:

$$\text{Estado} \Rightarrow -\text{VAvp}(PU) + \frac{\text{VAvp}(PU)}{(1 + \text{Imp.})}$$

Sin embargo, en el caso general, solo una porción α constituirá aumento en la disponibilidad del mercado; así:

$$\text{Estado} \Rightarrow -\text{VAvp}(PU) + \text{VAvp}(PU) \times D$$

donde D:

$$D = \left(\frac{\alpha}{1 + \text{Imp.}} + (1 - \alpha) \right)$$

c) La sociedad

Si hubiera distorsiones adicionales a las generadas por los impuestos, la sociedad recibirá o asumirá los beneficios o costos asociados con dichas distorsiones:

$$\text{Sociedad} \Rightarrow -VA_{vp}(I) \times D + VA_{vp}(PU) \times D \times FC^*$$

donde D es:

$$D = \left(\alpha + \frac{(1-\alpha)}{(1+Imp.)} \right)$$

y FC* es el factor de corrección que contempla las diferencias existentes entre la valoración privada y social de los ingresos distintas de las generadas por los impuestos.

Así, la suma de los tres rubros anteriores deberá ser igual a:

d) La valoración social de los ingresos:

$$\text{Valoración social} \Rightarrow VA_{vp}(PU) \times D \times FC^*$$

donde D es:

$$D = \left(\alpha + \frac{(1-\alpha)}{(1+Imp.)} \right)$$

Es decir:

$$\text{Valoración Social} \Rightarrow VA_{vp}(PU) \times FC$$

donde FC es el factor de corrección que contempla todas las diferencias existentes entre la valoración privada y social de los ingresos (incluyendo las generadas por los impuestos).

5.2.3.2 La matriz distributiva de beneficios

Por último, se elabora la matriz distributiva de beneficios consignando, en cada uno de los rubros, las entradas y salidas de dinero que asume o recibe cada agente.

Cuadro 5.3 La matriz distributiva de beneficios

VA	INSTITUCIÓN	ESTADO	USUARIOS	SOCIEDAD	Total
AUMENTO DE LA PRODUCCIÓN					
PAGOS DE USUARIOS					
VA Beneficios					VABS

5.2.4 La matriz de impacto distributivo

La matriz de impacto distributivo es la agregación de las matrices anteriores, en la que aparecen asignados los costos y los beneficios del proyecto asociados con cada uno de los agentes involucrados en él.

Cuadro 5.4 La matriz de impacto distributivo

VA	INSTITUCIÓN	ESTADO	MANO DE OBRA	USUARIOS	SOCIEDAD	Total
VA Costos						VACNS
VA Beneficios						VABS
VA Neto						VANS

5.2.5 El coeficiente de impacto distributivo (CID)

Este coeficiente tiene como finalidad evaluar el impacto del proyecto sobre los agentes de menores recursos. De manera ideal, deberá intentarse elaborar la matriz distributiva de costos separando la mano de obra calificada (MOC) de la no calificada (MONC). Asimismo, en la medida de lo posible, deberán desagregarse los beneficios sociales recibidos por los usuarios de bajos ingresos (UBI) y el resto (UNBI).

Si se pudiera realizar esa diferenciación, el CID se calcularía como:

$$CID = \frac{UBI + MONC}{UBI + UNBI + MONC + MOC + Institución ejecutora.}$$

En caso de que no se pudiera desagregar la mano de obra calificada de la no calificada, pero sí los usuarios, el CID se calcularía como:

$$\text{CID} = \frac{\text{UBI} + \text{MO}}{\text{UBI} + \text{UNBI} + \text{MO} + \text{Institución ejecutora.}}$$

Por último, si no se pudiera desagregar tampoco los usuarios, la estimación se limitaría al siguiente ratio:

$$\text{CID} = \frac{\text{Usuarios} + \text{MO}}{\text{Usuarios} + \text{MO} + \text{Institución ejecutora.}}$$

Sin embargo, en este último caso, el CID solo será útil si la institución ejecutora recibe, en términos netos, beneficios privados por el proyecto. De lo contrario, el CID será bastante similar entre los proyectos posibles considerados.

Téngase en cuenta que este análisis distributivo deberá ser complementario al del VANS. Es decir, un proyecto socialmente rentable debe, también, tener un CID más elevado que cualquier otro; no obstante, no sería conveniente elegir un proyecto con rentabilidad social negativa solamente porque este coeficiente sea elevado, ya que, seguramente, habrá otras alternativas de inversión que, teniendo un impacto distributivo adecuado, puedan además generar rentabilidad desde el punto de vista social.

5.3 El marco lógico de la alternativa seleccionada

El marco lógico es una herramienta que permite y facilita la conceptualización, el diseño, la ejecución y la evaluación de proyectos, al sistematizar y organizar toda la información pertinente (Banco Mundial s.f.). Su utilidad reside en las siguientes razones:

- Ayuda a entender, de forma clara, la naturaleza del problema que se quiere resolver.
- Permite visualizar las soluciones al problema.
- Reduce las ambigüedades que podrían surgir al plantear los objetivos de un proyecto y la forma de medir sus logros, facilitando la comunicación entre las partes interesadas en el proyecto.
- Facilita la formulación y posterior evaluación de los proyectos.

- Contribuye a elaborar indicadores que serán útiles posteriormente para el diseño del seguimiento y monitoreo del proyecto², así como para la evaluación de impacto del mismo³.

La matriz de marco lógico tiene dos entradas de información: la vertical, que consta de cuatro filas; y la horizontal, que consta de cuatro columnas. Las filas que contiene hacen referencia a los siguientes cuatro niveles de objetivos del proyecto:

- El fin, relacionado con la problemática nacional que está vinculada al sector socioeconómico, área o tema dentro del cual se lleva a cabo el proyecto, y a cuya solución se espera contribuir a través del mismo. Este fin se encuentra relacionado con el último nivel del árbol de objetivos.
- El propósito, que es el cambio que se debería observar al finalizar el proyecto y que, en términos prácticos, es el objetivo central del proyecto.
- Los componentes, denominados también «líneas de acción del proyecto», ya que se encuentran relacionados con los objetivos específicos o medios fundamentales del mismo.
- Las acciones, que son aquellas que permiten el logro de los medios fundamentales. Pueden referirse a más de un medio fundamental o componente. Adicionalmente, pueden ser mutuamente excluyentes, complementarias o independientes.

Como se puede apreciar, existe una relación de causa-efecto que guía el orden anteriormente establecido: llevar a cabo las acciones permitirá alcanzar los medios fundamentales, dado que las primeras resuelven los problemas que impiden alcanzar tales medios; a su vez, los medios fundamentales permitirán lograr el propósito del proyecto, ya que al hacerlos viables se estará atacando las causas directas del problema central; por último, al lograr el propósito será posible contribuir con el fin último del proyecto. Cabe destacar que el cumplimiento de estas relaciones no es perfecta, puesto que existen causas (y por tanto efectos) fuera del control del proyectista.

² Las acciones de seguimiento y monitoreo consisten en evaluaciones periódicas de las actividades realizadas por el proyecto. Estas evaluaciones muestran cuáles han sido los resultados con respecto a la continuidad de los logros del proyecto o con respecto a la influencia que se ha tenido sobre la población objetivo.

³ La evaluación de impacto, o *ex post*, tiene como propósito analizar el aporte de un proyecto al cumplimiento de los objetivos trazados por el mismo; en este sentido, intenta medir los cambios en la situación de la población objetivo antes y después de su ejecución.

Por su lado, las columnas de esta matriz contienen información referente a cada uno de los niveles contenidos en las filas; de manera específica:

- Los objetivos relacionados con cada fila: fin, propósito, componentes y acciones.
- Los indicadores que serán utilizados como medida para verificar el cumplimiento de los objetivos en cada uno de los niveles.
- Los medios de verificación, que señalan dónde obtener la información necesaria para elaborar los indicadores antes mencionados.
- Los supuestos, relacionados con los riesgos que podrían aparecer durante la ejecución del proyecto y que no permitirían que los objetivos de este se concreten. En particular, la elaboración de supuestos debería realizarse de manera ascendente, es decir que en cada nivel específico se deberían considerar aquellos riesgos que deben evitarse para lograr el cumplimiento de los objetivos del siguiente nivel, en orden ascendente; de este modo se garantiza que las relaciones de causalidad sean efectivas.

Dado que la información recogida en cada una de estas columnas corresponde a diferentes niveles, se dice que el orden horizontal de esta matriz está guiado por un principio de correspondencia. Al organizar la información anterior en una matriz, se obtiene un cuadro como el siguiente.

Cuadro 5.5 Matriz de marco lógico

		Correspondencia			
		Resumen de objetivos	Indicadores	Medios de verificación	Supuestos
Causa / efecto	Fin	Resumen de objetivos del Fin	Indicadores del Fin	Medios de verificación del Fin	Supuestos del Fin
	Propósito	Resumen de objetivos del Propósito	Indicadores del Propósito	Medios de verificación del Propósito	Supuestos del Propósito
	Componentes	Resumen de objetivos de los Componentes	Indicadores de los Componentes	Medios de verificación de los Componentes	Supuestos de los Componentes
	Acciones	Resumen de objetivos de las Acciones	Indicadores de las Acciones	Medios de verificación de las Acciones	Supuestos de las Acciones

La mayor parte de la información necesaria para completar esta matriz ha sido ya recogida y organizada anteriormente.

5.3.1 Los cuatro niveles de objetivos

Como se mencionó antes, esta primera columna del marco lógico identifica los cuatro niveles de objetivos del proyecto: el fin, el propósito, los componentes y las acciones.

En primer lugar, se define el fin del proyecto, el cual, en términos prácticos, estará representado por el fin último identificado en el árbol de medios-fines. Es importante recordar que el proyecto debe **contribuir** a alcanzar el fin del proyecto en el largo plazo, pero no se espera que un proyecto exitoso alcance dicho fin por sí solo, ya que, por definición, existen otras causas que deberían ser atacadas para poder lograrlo. Así, un proyecto será satisfactorio en la medida que contribuya de modo significativo al logro del fin.

En segundo lugar, se define el propósito del proyecto: resolver el problema principal identificado o lograr el objetivo central formulado en el tronco del árbol de medios-fines; por esta razón, debe ser preciso y único, pues no puede existir más de un problema principal u objetivo central en un proyecto.

En tercer lugar, se definen los componentes del proyecto, que, como se mencionó anteriormente, se encuentran relacionados con los medios fundamentales que se intenta alcanzar a través del mismo, señalados en el árbol de medios-fines.

Por último, las acciones son aquellas vinculadas con la alternativa elegida, orientadas a alcanzar los medios fundamentales ya definidos.

5.3.2 Los indicadores

Los indicadores miden, de manera general, el impacto del proyecto con respecto al logro de los objetivos de cada uno de los cuatro niveles definidos anteriormente. Por ello, los indicadores que se elaboren en el marco lógico, y en especial los correspondientes al propósito y los componentes, deberán ser retomados en la evaluación *ex post* del proyecto. Por lo mismo, es importante que los indicadores propuestos sean medidos considerando los diversos grupos sociales y de género que el proyecto involucra, para que sea posible establecer el efecto final del proyecto sobre cada uno de ellos.

Un buen indicador debe tener tres características: (i) ser medible, (ii) limitarse a un espacio en el tiempo y (iii) contar con un referente u óptimo deseable (*benchmark*), el cual revelará si se logró, en alguna medida, alcanzar los objetivos planteados. Por ejemplo, en el caso de un proyecto cuyo fin sea reducir la mortalidad infantil, la determinación de un buen indicador requerirá, en primer lugar, establecer la variable medible que será utilizada; en este caso, la tasa de mortalidad infantil (TMI). Luego, es necesario definir el ámbito espacial para el cual se medirá esta variable; por ejemplo, en el ámbito nacional. Por último, se debe señalar el óptimo deseable o meta, como, por ejemplo, reducir la TMI del país de 33 a 25 niños por 1.000 nacidos vivos (INEI 2004), en cuatro años.

Con respecto a los indicadores del fin, es importante mencionar que, por lo general, el fin último definido para el proyecto es muy amplio, por lo que es difícil identificar indicadores que permitan medirlo. Este es el caso, por ejemplo, de: «el progreso socioeconómico del país», «la reducción de la pobreza en zonas marginales» o «el incremento de la seguridad alimentaria de las familias de los distritos más pobres del departamento de Lima». Por ello, se recomienda utilizar los indicadores relacionados con fines indirectos (las filas anteriores a la del fin último en el árbol de objetivos) para medirlo, suponiendo que por medio de ellos se alcanzará este fin.

En seguida, se establecen los indicadores del propósito, sobre la base de los cuales se podrá medir si este se está alcanzando en el largo plazo (indicadores de impacto), por lo cual deberán ser retomados cuando se realice una evaluación de impacto para comparar los resultados actuales con los resultados *ex post*.

Al establecer los indicadores del fin y, en especial, los del propósito, es indispensable recoger la información necesaria para poder medirlos antes de la ejecución del proyecto (información de base) y en una posterior evaluación del mismo. Es decir, es necesario obtener información actual, de modo que los indicadores correspondientes puedan ser luego comparados con los resultados del proyecto, y verificar si efectivamente el proyecto ha beneficiado a cada uno de sus diferentes grupos objetivo.

En tercer lugar, se establecen los indicadores de los componentes en diferentes plazos; estos indicadores permiten establecer en qué medida los objetivos de los componentes han sido logrados a partir de su ejecución. En particular, estos indicadores permitirán la medición de dos tipos de objetivos: los inmediatos y los de mediano plazo. En el primer caso, los indicadores nos muestran descripciones breves de los resultados de cada uno de los componentes, en cuanto a la calidad, la cantidad y otras características de las actividades por concretarse (indicadores de proceso). Por su parte, los indicadores de mediano plazo mostrarán

cuáles han sido los resultados respecto de la continuidad de los logros del proyecto o respecto de la influencia que estos han tenido sobre la población objetivo; por ello, están ligados a la efectividad de las actividades (indicadores de resultado).

Por último, los indicadores de las acciones constituyen los costos de su implementación, y se debe especificar el número de unidades de medida necesarias, así como su costo unitario.

5.3.3 Los medios de verificación

Los medios de verificación son las fuentes por medio de las cuales será posible obtener la información necesaria para elaborar los indicadores propuestos y medir el logro de los diversos niveles de objetivos antes definidos.

Como se mencionó anteriormente, uno de los aspectos más importantes de construir indicadores para el fin y para el propósito, es comparar sus actuales niveles con aquellos que se verificarán en los periodos futuros, una vez que se ponga en marcha el proyecto. La información actual, denominada «información de base», podría ser recogida a partir de fuentes estadísticas; sin embargo, si estas no proporcionan información suficiente, y se ha llevado a cabo o se pretende realizar una investigación de campo, se debería considerar la necesidad de recoger esta información de base. Ahora bien, si la información disponible o la que se recogerá no va a tener el alcance suficiente, se debería realizar una encuesta específica. Por otro lado, la importancia de realizar un seguimiento del proyecto y una evaluación de impacto luego de que este haya finalizado, sugiere la necesidad de recoger el mismo tipo de información de base en los siguientes periodos, de manera permanente. De esta forma, será posible averiguar si se han logrado los objetivos asociados con el fin y el propósito de dicho proyecto.

Verificar el cumplimiento de los objetivos de los componentes implica recoger la información generada a partir de su ejecución o implementación (indicadores de proceso, como el número de metros cuadrados construidos o los registros de capacitación de personal, por ejemplo). Respecto de los indicadores de mediano plazo o de resultado, así como en el caso del fin y del propósito, será necesario conocer el efecto de las medidas sobre la población beneficiaria; en este caso, la información para verificar este efecto podría encontrarse a partir de dos fuentes: la información estadística y las acciones de seguimiento y monitoreo. Estas últimas deben incluir la realización de encuestas sobre la población beneficiaria, para así comprobar qué proporción del objetivo ha sido logrado a partir del proyecto. Como se puede observar, en lo posible, se debe recoger la información actual necesaria para elaborar los indicadores con la finalidad de realizar comparaciones, lo que permitirá diferenciar entre la situación de la población beneficiaria con proyecto y aquella sin proyecto.

Los medios de verificación asociados con los indicadores de las acciones incluyen, típicamente, boletas y facturas de los gastos realizados.

5.3.4 Los riesgos y supuestos

Los supuestos son aquellas situaciones que, de cumplirse, permitirían alcanzar el nivel de objetivos inmediatamente superior; así, si se cumplen los supuestos de las acciones, se debería alcanzar los objetivos del componente con el que dichas acciones se encontraban relacionadas. De manera similar, si se cumplen los supuestos de los componentes, se debería alcanzar el propósito y, finalmente, si se cumplen los supuestos de este, el proyecto debería contribuir a lograr su fin último.

Por esta razón, los supuestos se relacionan con los riesgos que podrían aparecer durante la ejecución del proyecto y que no permitirían que los objetivos de este se concreten. Ahora bien, considerando esto, la elaboración de supuestos debería realizarse de manera ascendente («de abajo hacia arriba»), es decir, se determinarán, sucesivamente, los riesgos asociados a las acciones, los componentes, el propósito y el fin.

Siguiendo este orden, se procede a determinar, en primer lugar, los riesgos de las acciones. Para ello, se debe recurrir a la siguiente pregunta: ¿por qué podría ocurrir que, aunque se ejecuten las acciones planteadas, no se cumplan adecuadamente (o en el extremo, no se cumplan) los componentes establecidos? Para responder a esta pregunta, será de gran utilidad realizar una «lluvia de ideas» similar a la elaborada para identificar las causas del problema principal. Algunas fuentes útiles para esta lluvia de ideas son el diagnóstico realizado en la identificación del proyecto, el árbol de objetivos o de medios-fines, y los medios fundamentales y acciones propuestas planteados anteriormente. Adicionalmente, se deberían revisar las causas no modificables que fueron eliminadas durante la construcción del árbol de causas-efectos. Es recomendable que por cada acción propuesta se identifique por lo menos un riesgo de que no se logre el objetivo del componente del cual se ha derivado.

Una vez que se haya completado la lluvia de ideas, se deberá evaluar y sustentar la validez de los riesgos, siguiendo un procedimiento similar al planteado para las causas y los efectos del problema, eliminando aquellos repetidos y/o infundados. Se considera que un riesgo es infundado cuando, a pesar de producirse, se puede demostrar que no tendrá una repercusión negativa sobre el logro de los objetivos de los componentes.

Hecha esta depuración de riesgos, se debe tomar en cuenta que hay dos tipos de riesgos fundados: aquellos que el ejecutor del proyecto puede controlar en alguna medida y aquellos

sobre los cuales no tiene control alguno. En este sentido, es necesario explicar cuáles son las medidas que se están tomando con el objetivo de «endogenizar» los riesgos que si es posible controlar, es decir, aquellas que buscan que las acciones ejecutadas incluyan una actividad que reduzca de algún modo el(los) riesgo(s) asociado(s) a ellas.

Este mismo procedimiento debe llevarse a cabo para determinar los riesgos de cada uno de los componentes, recurriendo ahora a la siguiente pregunta: ¿por qué podría ocurrir que, aunque se logre concretar los componentes planteados, no se cumplan los propósitos establecidos? De manera similar, se buscarán los riesgos del propósito, preguntándose: ¿por qué podría ocurrir que, aunque se logre cumplir el propósito planteado, no se llegue a concretar el fin establecido?

Por último, los riesgos asociados al fin, a diferencia de los casos anteriores, están relacionados con aquellas condiciones que, de no cumplirse, evitarían que los logros asociados con el fin del proyecto sean sostenibles y continuos en el tiempo. De manera que, para determinarlos, se debe recurrir a la siguiente pregunta: ¿por qué podría ocurrir que, aunque se logre contribuir con el logro del fin planteado, no llegue a ser posible sostenerlo en el tiempo? La respuesta a esta pregunta deberá considerar el procedimiento antes descrito.

Después de haber identificado los riesgos de los cuatro niveles de objetivos del proyecto, será necesario convertirlos a supuestos. Evidentemente, las respuestas a las preguntas planteadas para recoger los riesgos del proyecto estarán expresadas de manera negativa. Sin embargo, dado que los supuestos constituyen los requisitos que, de cumplirse, permitirán el logro de los objetivos de cada una de las filas del marco lógico, deben estar expresados de manera positiva. Por ejemplo, si uno de los riesgos de la acción de promover prácticas de buena alimentación entre las familias de una comunidad es que no se concrete la instalación de una emisora radial ofrecida por el gobierno municipal respectivo, el supuesto relacionado sería que la emisora efectivamente empiece a funcionar y sea sostenible en el tiempo; para ello, debe contemplarse algún tipo de acción que permita garantizar el compromiso del mencionado gobierno para cumplir con tal ofrecimiento.

Cabe mencionar que este ejercicio permite dimensionar los riesgos involucrados en el proyecto: si son demasiados, podría concluirse, incluso, que no es conveniente llevarlo a cabo.

ANEXO 1

Contenido de la matriz de involucrados

La matriz de involucrados debe incluir la siguiente información, ordenada en tres columnas:

- Columna 1: grupo de involucrados.- hay que consignar a los siguientes actores (personas o instituciones):
 - los que serán afectados por los resultados del proyecto (negativa o positivamente); por ejemplo, los beneficiarios; y
 - los que pueden afectar los resultados del mismo; por ejemplo, instituciones formuladoras y ejecutoras.
- Columna 2: problemas percibidos.- son las situaciones negativas observadas por el grupo de involucrados respectivo; se deberá incluir solo aquellas que se encuentran relacionadas con el proyecto.
- Columna 3: los intereses de cada grupo de involucrados.- se encuentran vinculados con sus problemas percibidos y expresan aquellos resultados que consideran que es importante obtener del proyecto. Nótese que pueden existir conflictos entre los intereses de los diversos grupos, situación que deberá tenerse en cuenta a la hora de plantear las alternativas de solución del problema, con el objetivo de disminuir al mínimo posible las tensiones que se pudieran observar entre dichos grupos.

Grupo de involucrados	Problemas percibidos	Intereses
■ Grupo X	<ul style="list-style-type: none">■ Problema X.1 percibido por el Grupo X■ Problema X.2 percibido por el Grupo X	<ul style="list-style-type: none">■ Interés X.1 del Grupo X (vinculado con el problema X.1)■ Interés X.2 del Grupo X (vinculado con el problema X.2)
■ Grupo Y	<ul style="list-style-type: none">■ ...	<ul style="list-style-type: none">■ ...
■ Grupo Z	<ul style="list-style-type: none">■ ...	<ul style="list-style-type: none">■ ...

ANEXO 2

Principales tributos que afectan a las empresas e instituciones en el Perú¹

Los tributos más importantes dentro del marco tributario peruano son (a diciembre del 2006):

- El impuesto general a las ventas (IGV), de 19%, que grava la venta de bienes y servicios ubicados en el territorio nacional, que se realicen en cualquiera de las etapas del ciclo de producción y distribución, sean nuevos o usados. Cabe resaltar que este impuesto se recauda solo sobre el valor agregado; por ello, el monto que se paga por IGV al realizar desembolsos para la producción se deduce del monto recaudado a partir de los ingresos generados por dicha producción (esta deducción se conoce como «crédito fiscal por IGV»). Así, en neto, solo se paga el impuesto sobre el valor que se «agrega» a los bienes y servicios producidos. Están inafectos al pago de IGV las transferencias de bienes usados que efectúen las personas naturales o jurídicas que no realicen actividad empresarial.
- Los impuestos directos aplicables sobre las rentas de cuarta categoría, que son las obtenidas por el ejercicio individual de cualquier profesión, ciencia, arte u oficio. La retención por este concepto es de 10%, mientras que el pago efectivo se determina sobre la totalidad de la renta de cuarta, aplicando la tasa en escala progresiva acumulativa de 15%, 21% y 30%, sobre la renta neta que se determina deduciendo 7 UIT y el 20% de la renta bruta.
- Los tributos aplicables sobre las rentas de quinta categoría (que son las obtenidas por el trabajo personal prestado en relación de dependencia) incluyen, además de la retención del impuesto a la renta (calculado como el 15%, 21% o 30% del monto mensual recibido por este concepto menos un doceavo de 7 UIT), los pagos correspondientes a los fondos de pensiones y seguro de salud, entre los principales. Bajo este régimen, las remuneraciones con efecto legal generan, adicionalmente, obligaciones a la institución empleadora, tales como el pago de dos sueldos mensuales adicionales al año por gratificaciones y un sueldo mensual adicional al año por CTS (Compensación del Tiempo de Servicios).

¹ Este anexo ha sido elaborado tomando como base la información que aparece en la página web de la Sunat <<http://www.sunat.gob.pe/legislacion/igv/regia/index.html>>.

- El impuesto selectivo al consumo (ISC), que grava bienes y servicios específicos (como las bebidas alcohólicas), con tasas también específicas. Este impuesto, al igual que el IGV, se calcula sobre la base de un porcentaje del precio de venta, pero, a diferencia de este último, el ISC usualmente no genera crédito fiscal.
- Los aranceles, que gravan todos los productos importados con la finalidad de que ingresen al mercado con un precio mayor que el inicial (otorgando así ventajas en el precio a la industria nacional). La estructura arancelaria cuenta con cuatro niveles de tasas básicas (4%, 7%, 12% y 20%). Además, se tiene una sobretasa de 5% que grava la importación de algunos bienes como el azúcar, el maíz y los insumos para la industria cervecera, alcanzando un porcentaje de 17% (12% + 5%), y de otros productos agrícolas, llegando a una tasa de 25% (20% + 5%).
- Otros impuestos, tales como el de patrimonio vehicular (que grava los tres primeros años de posesión de vehículos con una tasa de 1% sobre el valor de adquisición, incluyendo en este todos los otros impuestos aplicables); el impuesto predial (que grava la propiedad de una vivienda de acuerdo con su valor; las tasas van en escala progresiva acumulativa: de 0,2%, cuando el valor es menor de 15 UIT; de 0,6%, cuando el valor se encuentra entre 15 y 60 UIT; y de 1%, cuando el valor es mayor a 60 UIT); y el impuesto de alcabala (que grava la transferencia de propiedad de bienes inmuebles con el 3% sobre el autoavalúo del mismo; no está gravado el primer tramo de 10 UIT).

ANEXO 3

Indicadores de eficacia y efectividad

Proyectos de desarrollo rural

Líneas de acción	Indicadores	
	De corto plazo	De largo plazo
Implementación y funcionamiento de innovaciones tecnológicas para actividades productivas	<ul style="list-style-type: none"> • Número de capacitaciones • Número de capacitados • Número de activos entregados (créditos, máquinas, etcétera) 	<ul style="list-style-type: none"> • Tasa de crecimiento del índice de volumen de productos agrícolas no industriales • Número de unidades dedicadas a la actividad productiva que efectivamente aplicaron la innovación tecnológica • Cambio en la productividad de dichas unidades • Incremento de oferta de productos agrícolas exportables
Inversión en microrriego	<ul style="list-style-type: none"> • Hectáreas de tierras agrícolas cultivadas con riego • Hectáreas con nuevos sistemas de riego 	<ul style="list-style-type: none"> • Tasa de crecimiento del índice de hectáreas de tierra cultivada con riego • Mejora del manejo de aguas de riego
Impulso del crédito rural	<ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje de la cartera de instituciones financieras que se destina al área rural 	<ul style="list-style-type: none"> • Existencia de nuevos productos financieros que respondan a las necesidades del sector rural
Control de epidemias en el sector agrario	<ul style="list-style-type: none"> • Número de especialistas • Número de inspecciones • Número de hectáreas «controladas» 	<ul style="list-style-type: none"> • Incremento en la producción • Disminución de la probabilidad de epidemias

Proyectos de salud

Tipos de proyectos y líneas de acción	Indicadores	
	Eficacia	Efectividad
1) Proyectos de promoción y prevención de la salud		
a) Realización de actividades de IEC (información, educación y comunicación) para promover prácticas adecuadas de salud	<ul style="list-style-type: none"> Número de actividades de IEC Número de beneficiarios que han participado en actividades de IEC 	<ul style="list-style-type: none"> Porcentaje de la población que tiene prácticas saludables luego de su participación en las actividades de IEC Aumento de la demanda de consultas médicas preventivas que se deben a un mayor acceso a información
b) Programas específicos de prevención de la salud (vacunación, examen de Papanicolau, control de nutrición, etcétera)	<ul style="list-style-type: none"> Número de personas atendidas 	<ul style="list-style-type: none"> Disminución de la tasa de mortalidad y/o morbilidad de grupos específicos Disminución de la tasa de prevalencia y/o incidencia de las principales enfermedades controladas por los programas de prevención
2) Proyectos de creación o ampliación de establecimientos de salud		
	<ul style="list-style-type: none"> Aumento de la población atendida por año Número adicional de servicios de salud ofrecidos Aumento del número de atenciones ofrecidas 	<ul style="list-style-type: none"> Disminución de la tasa de morbilidad Disminución de la tasa de mortalidad
3) Proyectos de mejora de la atención de los servicios de salud		
a) Capacitación de profesionales de la salud	<ul style="list-style-type: none"> Número de profesionales de la salud capacitados 	<ul style="list-style-type: none"> Porcentaje de profesionales de la salud que aplica los conocimientos recibidos en las capacitaciones Aumento de la calidad de la atención entre los profesionales de salud capacitados.
b) Rehabilitación, mejoras, adecuación y/o reemplazo de la infraestructura de salud	<ul style="list-style-type: none"> Aumento de la población atendida por año Número adicional de servicios de salud ofrecidos 	<ul style="list-style-type: none"> Disminución de la tasa de morbilidad Disminución de la tasa de mortalidad
c) Reposición, renovación o incremento del nivel de resolución de los equipos	<ul style="list-style-type: none"> Aumento del número de atenciones ofrecidas 	
d) Mejora de la gestión de las redes, microrredes y/o establecimientos de salud	<ul style="list-style-type: none"> Número de administrativos de la salud capacitados Número de unidades reorganizadas Número de procedimientos revisados Número de establecimientos de salud interconectados 	<ul style="list-style-type: none"> Disminución del tiempo efectivo de atención de cada paciente Disminución de conflictos administrativos Disminución del tiempo de derivación al centro de referencia y contrarreferencia

Proyectos de educación

Tipos de proyectos y líneas de acción	Indicadores	
	De eficacia	De efectividad
a) Capacitación de docentes (metodologías de enseñanza, actualización de conocimientos, etcétera)	<ul style="list-style-type: none"> Número de docentes que alcanzan las competencias Número de docentes que alcanzan las competencias y las aplican adecuadamente en su desempeño pedagógico 	<p>a) De corto plazo</p> <ul style="list-style-type: none"> Tasa de logro de competencias (matemáticas, comprensión lectora, etcétera) según prueba estandarizada para el grado o nivel
b) Reforma curricular	<ul style="list-style-type: none"> Número de escuelas (y alumnos) con currículo reformado Número de escuelas (y alumnos) que aplican el nuevo currículo 	<ul style="list-style-type: none"> Tasa de asistencia a tiempo: número de niños que asiste a tiempo a un grado (que tienen la edad normativa o menos) / matrícula total del grado.
c) Desarrollo de infraestructura y/o ampliación, adecuación y mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> Número de aulas implementadas Aumento del número de alumnos atendidos 	<ul style="list-style-type: none"> Tasa de repitencia: probabilidad de cursar en el año siguiente el mismo grado que en el presente, luego de concluido este último
d) Equipamiento y amueblado	<ul style="list-style-type: none"> Número de escuelas (y alumnos) equipadas y amuebladas Número de alumnos por equipo 	<ul style="list-style-type: none"> Tasa de deserción: probabilidad de salir del sistema educativo en un año, dado que se matriculó al inicio del año anterior
	<ul style="list-style-type: none"> Número de alumnos (y escuelas) que utilizan efectivamente el equipo instalado 	<ul style="list-style-type: none"> Puntaje obtenido en pruebas específicas de medición de logro
e) Dotación de material educativo	<ul style="list-style-type: none"> Número de escuelas (y alumnos) dotadas de material educativo Número de docentes, escuelas y alumnos que usan efectivamente el material educativo entregado 	<p>b) De mediano plazo</p> <ul style="list-style-type: none"> Años de escolarización de la población de 16 a 22 años Tasa de alfabetización lectora de la población de 16 a 22 años, según prueba estandarizada
f) Reformas administrativas y de gestión	<ul style="list-style-type: none"> Número de directivos capacitados Número de escuelas (y alumnos) reorganizadas Número de directivos que aplican conocimientos adquiridos Número de escuelas (y alumnos) que aplican administración moderna y/o que se han reestructurado 	

Proyectos de infraestructura menor en caminos y carreteras

Líneas de acción	Indicadores	
	Eficacia	Efectividad
Construcción y mejoramiento de carreteras	<ul style="list-style-type: none"> Número de proyectos implementados 	<ul style="list-style-type: none"> Incremento del tránsito vehicular
Construcción y mejoramiento de caminos rurales	<ul style="list-style-type: none"> Número de proyectos implementados 	<ul style="list-style-type: none"> Incremento del volumen de carga transportada en miles de toneladas
Rehabilitación de carreteras	<ul style="list-style-type: none"> Número de proyectos implementados 	<ul style="list-style-type: none"> Reducción del índice de accidentes viales Porcentaje de la red vial pavimentada
Control para evitar un deterioro precipitado de las carreteras y/o caminos rurales	<ul style="list-style-type: none"> Número de controles de pesaje Número de proyectos implementados 	<ul style="list-style-type: none"> Índice de carreteras bajo control vial Reducción del costo de transporte en US\$/t/km

Proyectos de electrificación rural

Líneas de acción	Indicadores	
	Eficacia	Efectividad
Electrificación en zonas rurales con mayor dificultad de acceso	<ul style="list-style-type: none"> Número de equipos de electrificación Número de pequeños sistemas eléctricos 	<ul style="list-style-type: none"> Cantidad del consumo de energía
Implementación de infraestructura de distribución de energía	<ul style="list-style-type: none"> Número de redes de distribución en km de líneas de transmisión 	<ul style="list-style-type: none"> Incremento del consumo de energía
Implementación de infraestructura de generación de energía eléctrica	<ul style="list-style-type: none"> Número de nuevas fuentes de generación 	<ul style="list-style-type: none"> Incremento de la producción energética
Implementación de infraestructura de transmisión de energía eléctrica	<ul style="list-style-type: none"> Km de líneas de transmisión ampliadas 	<ul style="list-style-type: none"> Incremento del coeficiente de electrificación
Creación de una microcentral hidroeléctrica	<ul style="list-style-type: none"> Potencia demandada (Kw) Número de usuarios por km (usuario/km) 	<ul style="list-style-type: none"> Incremento de la producción energética
Interconexión al sistema eléctrico	<ul style="list-style-type: none"> Número de usuarios 	<ul style="list-style-type: none"> Incremento de la cobertura de electrificación rural
Generación con fuentes de energía no convencionales	<ul style="list-style-type: none"> Promedio mensual de energía a suministrar por usuario Número de unidades generadoras instaladas Número de familias o comunidades que hacen uso de la energía 	<ul style="list-style-type: none"> Total de energía utilizada por las familias o comunidades Incremento en actividades productivas a nivel familiar o «micro»
Inversión en electrificación	<ul style="list-style-type: none"> Porcentaje de cobertura en electrificación rural 	<ul style="list-style-type: none"> Crecimiento de la cobertura de electrificación rural

Proyectos de infraestructura de agua potable

Líneas de acción	Indicadores	
	Eficacia	Efectividad
Obtención y explotación de nuevas fuentes de agua potable	<ul style="list-style-type: none"> • Número de familias o comunidades beneficiadas • Número de nuevas fuentes de agua potable • Promedio mensual de agua potable a suministrar por usuario • Producción bruta de agua potable en metros cúbicos 	<ul style="list-style-type: none"> • Total de agua potable utilizada por las familias o comunidades • Disminución de las tasas de morbilidad en el ámbito familiar o local
Implementación de infraestructura de generación de agua potable	<ul style="list-style-type: none"> • Número de nuevas fuentes 	<ul style="list-style-type: none"> • Incremento de la producción de agua potable
Implementación de infraestructura de distribución de agua	<ul style="list-style-type: none"> • Consumo facturado en millones de metros cúbicos • Número de canales de distribución 	<ul style="list-style-type: none"> • Incremento de la distribución de agua potable • Aumento de la cobertura
Mejoramiento de agua potable en zonas rurales	<ul style="list-style-type: none"> • Total de inversiones realizadas • Total de nueva producción de agua potable suministrada 	<ul style="list-style-type: none"> • Mejoramiento de las tierras de cultivo • Mejoramiento de la producción agrícola

ANEXO 4

Ponderación de discapacidad

Discapacidad	Secuela	Ponderación
Tuberculosis	Casos	0,273
Sífilis	Congénita	0,315
	Primaria	0,015
	Secundaria	0,048
	Neurológica	0,283
Chlamydia	Cervicitis	0,049
	Neomonia neonatal	0,280
	Oftalmia	0,180
	Enfermedad pélvica inflamatoria	0,269
	Embarazo ectópico	0,549
	Absceso tubo ovárico	0,548
	Dolor pélvico crónico	0,122
	Infertilidad	0,180
	Uretritis sintomática	0,067
Epidimitis	0,167	
Gonorrea	Cervicitis	0,049
	Gonorrea cicatriz corneal	0,600
	Oftalmia	0,180
	Enfermedad pélvica inflamatoria	0,169
	Embarazo ectópico	0,549
	Absceso tubo ovárico	0,548
	Dolor pélvico crónico	0,122
	Infertilidad	0,180
	Uretritis sintomática	0,067
Epidimitis	0,167	
Cicatriz córnea	0,233	
VIH/SIDA	VIH	0,136
	SIDA	0,505
Enfermedad diarreica		0,106
Tos ferina	Episodios	0,087
	Encefalopatía	0,432
Poliomelitis		0,369
Difteria	Episodios	0,231
	Complicaciones neurológicas	0,078
	Miocarditis	0,323
Sarampión		0,152
Tétano		0,636

Discapacidad	Secuela	Ponderación
Meningitis	Streptococcus pneumoniae	0,615
	Haemophilus influenzae	0,616
	Neisseria meningitidis	0,616
	Meningococcaemia	0,152
	Sordera	0,229
	Retardo mental	0,440
	Déficit motor	0,364
	Trastornos convulsivos	0,081
Hepatitis B		0,075
Hepatitis C		0,075
Malaria	Episodios	0,178
	Secuela neurológica	0,455
	Anemia	0,012
Enfermedad de Chagas	Infección	0,000
	Cardiomiopatía con insuficiencia cardíaca congestiva	0,062
	Cardiomiopatía sin insuficiencia cardíaca congestiva	0,270
	Viseromesdia	0,240
Leishmaniasis	Visceral	0,243
	Cutánea	0,023
Filariasis linfática	Hydrocele > 15cm	0,073
	Bancroftian lymphoedema	0,109
Oncocercosis	Ceguera	0,600
	Comezón	0,068
	Baja visión	0,260
Lepra	Casos	0,000
	Inhabilitación leprosa	0,152
Tracoma	Ceguera	0,600
	Baja visión	0,271
Ascariasis	Infección de intensidad alta	0,000
	Déficit cognitivo contemporáneo	0,006
	Disparidad cognitiva	0,463
	Obstrucción intestinal	0,024
Trichuriasis	Infección de intensidad alta	0,000
	Déficit cognitivo contemporáneo	0,006
	Síndrome disenterico masivo	0,116
	Disparidad cognitiva	0,024
Enfermedad de Hookworm	Infección de intensidad alta	0,000
	Anemia	0,024
	Disparidad cognitiva	0,024

Discapacidad	Secuela	Ponderación
Infección tracto respiratoria baja	Episodios	0,279
	Secuela crónica	0,099
Infección tracto respiratoria alta	Episodios	0,253
	Faringitis	0,070
Otitis media	Episodios	0,023
	Sordera	0,229
Hemorragia materna	Episodios	0,000
	Anemia severa	0,093
Sepsis materna	Episodios	0,000
	Infertilidad	0,180
Desórdenes hipertensos de embarazo		0,000
Faena obstruida	Episodios	0,000
	Cesárea	0,349
	Incontinencia	0,025
	Fistula recto-vaginal	0,430
Aborto	Episodios	0,000
	Infertilidad	0,180
	Infección del área reproductiva	0,067
Bajo peso al nacer		0,106
Trauma y asfixia al nacer		0,364
Malnutrición en energías y proteínas	Desgaste	0,053
	Impedimento en crecimiento	0,002
	Incapacidad de desarrollo	0,024
Déficit de yodo	Papera (G1+G2)	0,000
	Incapacidad de desarrollo leve	0,006
Déficit de Vitamina A	Xeroftalmia	0,000
	Cicatriz córnea	0,274
Anemia por déficit de hierro	Leve	0,000
	Moderada	0,011
	Severa	0,092
	Disparidad cognitiva	0,024
Diabetes mellitus	Casos	0,150
	Pie diabético	0,134
	Neuropatía	0,072
	Retinopatía-ceguera	0,544
	Amputación	0,112

Discapacidad	Secuela	Ponderación
Desórdenes endocrinos		0,105
Desórdenes depresivos unipolares	Episodios Distimia	0,425 0,140
Desorden afectivo bipolar		0,361
Esquizofrenia		0,475
Epilepsia		0,111
alcoholismo		0,155
Alzheimer		0,666
Parkinson		0,353
Esclerosis múltiple		0,411
Drogadicción		0,252
Desorden post traumático		0,105
Desorden obsesivo-compulsivo		0,124
Transtorno de pánico		0,157
Insomnio		0,100
Migraña		0,030
Retardo mental medio		0,361
Glaucoma	Visión baja Ceguera	0,243 0,600
Cataratas	Visión baja Ceguera	0,259 0,544
Desórdenes de visión por edad	Visión baja Ceguera	0,269 0,600
Pérdida de escucha		0,161
Enfermedad reumática del corazón		0,232
Enfermedad hipertensa del corazón		0,232
Enfermedad cerebrovascular	Primeros casos Sobrevivientes	0,920 0,264
Enferm. inflamatoria del corazón		0,232

Discapacidad	Secuela	Ponderación
EPOC		0,160
Asma		0,041
Úlcera péptica		0,031
Cirrosis hepática		0,330
Apendicitis		0,463
Nefritis y nefrosis	Glomérula Enf. renal terminal	0,093 0,099
Hipertrofia prostática benigna		0,038
Enfermedad de la piel		0,056
Artritis reumatoide		0,194
Osteorritis	Cadera Rodilla	0,125 0,125
Dolor de espalda baja	Episodios Disco intervertebrado crónico	0,061 0,115
Defecto de pared abdominal		0,850
Anencefalia		0,850
Atresia anorrectal		0,850
Endidura labial		0,041
Endidura palatina		0,079
Agnesis renal		0,850
Síndrome de down		0,593
Anomalías congénitas del corazón		0,323
Epina bifida		0,593
Caries dental		0,081
Enf. periodontal		0,001
Sin dentadura		0,031

Fuente: OMS (2003)

Bibliografía

Abler, David; Héctor Robles y José Rodríguez (1998). *Rates of Return to Education in Mexico and Peru in the 1980s and 1990s*. Mimeo. Junio.

Abler, David; José Rodríguez y Héctor Robles (1998). «The Allocation of Children's Time in Mexico and Peru». Preparado para la Conferencia de CIES 98 (21 de marzo de 1998). Buffalo, Nueva York.

Azócar, Vilma (1997). *Guía para la identificación y formulación de proyectos de viabilidad urbana*. Santiago de Chile: Ilpes.

Azqueta, Diego (1994). *Valoración económica de la calidad ambiental*. Madrid: McGraw-Hill.

Banco Central de Reserva (1996). *Nota Semanal*. Lima: diciembre.

Banco Interamericano de Desarrollo – BID (2003). *Se buscan buenos empleos: los mercados laborales de América Latina*. Washington, D.C.

— (1997). *Evaluación: una herramienta de gestión para mejorar el desempeño de los proyectos*. Consultado el 26 de enero de 2006. Disponible en: <<http://www.iadb.org/cont/evo/spbook/evobook.htm>>.

Banco Mundial (s.f.). *Matriz de marco lógico: una herramienta de formulación de proyectos*. Consultado el 26 de enero de 2006. Disponible en: <<http://www.disaster-info.net/LIDERES/portugues/03/modelos/trabalhos/professores/molina/Marco%20L%F3gico%20Bco.%20Mundial.doc>>.

— (1999). *Peru improving health care for the poor*. Misión residente en el Perú. Washington, D.C.

— (1993). *Informe sobre el desarrollo mundial 1993. Invertir en salud*. Washington, D.C.: Oxford University Press.

Banco Nacional de Programas y Proyectos de Inversión Pública – BPIN (1993a). *Manual metodológico general*. Mimeo. Colombia: junio.

— (1993b). *Manual metodológico para la identificación, preparación y evaluación de proyectos menores*. Mimeo. Colombia: junio.

— (1993c). *Manual metodológico para la identificación, preparación y evaluación de pequeña irrigación*. Mimeo. Colombia: junio.

— (1993d). *Manual metodológico para la identificación, preparación y evaluación de proyectos de prestación de servicios educativos*. Mimeo. Colombia: junio.

Belli, Pedro; Jock Anderson, Howard Barnum, John Dixon y Jee-Peng Tan (1998). *Handbook on Economic Analysis of Investment Operations*. Operational Core Services Network, Learning and Leadership Center. World Bank Operations Policy Department.

Beltrán, Arlette y Hanny Cueva (2003). *Evaluación privada de proyectos*. Lima: Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico (CIUP).

— (2000). *Manual de identificación, formulación y evaluación de proyectos de generación, transmisión y distribución de energía*. OFI-MEF.

— (1998). *Ejercicios de evaluación privada de proyectos*. Apuntes de Estudio N° 26. Lima: Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico (CIUP).

Brugman, Alberto (1995). *Guía para la evaluación económica de proyectos de electrificación de localidades aisladas y rurales*. Presentada al Banco Interamericano de Desarrollo en el marco del Programa de Expansión del Servicio Eléctrico PE-0137. Lima: marzo.

Cabrejos, Carlos (1994). «Mejoramiento del sistema de riego en la comunidad campesina de Chaquepay (Anta, Cusco)». En: *Pequeños proyectos de riego: sistematización de experiencias de promoción*. Lima: Centro Ideas.

Castro, Raúl y Karen Mokate (2003). *Evaluación económica y social de proyectos de inversión*. Bogotá: Alfaomega Colombia.

Centro Latinoamericano y Caribeño de Demografía (Celade) de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Cepal) (2001). *Boletín Demográfico N° 67*. América Latina: tablas de mortalidad 1950-2025. Santiago de Chile.

Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico – CIUP (2006). *Actualización de la tasa social de descuento – Informe final*. Lima: Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico.

— (2000a). *Cálculo de los precios sociales: el precio sombra de la divisa – Informe final*. Lima: Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico.

— (2000b). *Cálculo de los precios sociales: la tasa social de descuento – Informe final*. Lima: Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico.

Cortez, Rafael (1999). *Salud y productividad en el Perú: un análisis empírico por género y región*. Documento de Trabajo R-363. Banco Interamericano de Desarrollo.

Dixon, J.A.; L. Scura, R. Carpenter, y P. Sherman (1986). *Economic Analysis of Environmental Impacts*. Londres: Earthscan.

Drummond, Michael F. (1980). *Principles of Economic Appraisal in Health Care*. Nueva York: Oxford University Press.

Drummond, Michael F.; Greg L. Stoddart y George W. Torrance (1987). *Methods for the Economic Evaluation of Health Care Programmes*. Nueva York: Oxford University Press.

Fontaine, Ernesto R. (1999). *Evaluación social de proyectos*. Duodécima edición. México: Alfaomega.

Freeman, A. Myrick (2003). *The Measurement of Environmental and Resource Values. Theory and Methods*. Segunda edición. Washington, D.C.: Resources for the Future.

Galarza, Elsa y Rosario Gómez (2005). *Valorización económica de servicios ambientales: el caso de Pachacamac, Lurín*. Lima: Universidad del Pacífico.

Hanley, N. y Clive Spash (1993). *Cost-benefit Analysis and the Environment*. Cheltenham: Edward Elgar Publishing.

Harberger, Arnold (1971). «Three Basic Postulates for Applied Welfare Economics». En: *Journal of Economic Literature*. Septiembre.

Hutton, Guy y Laurence Haller (2004). *Evaluating the Costs and Benefits of Water and Sanitation at the Global Level*. OMC.

Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI (2004). *Encuesta demográfica y de salud familiar 2004*. Lima: 2004.

— (1995). *Perú: estimaciones y proyecciones de la población por años calendario y edades simples 1970-2025*. Lima: agosto.

Martinez, Rodrigo (1998). *Sistema integrado de formulación, evaluación y monitoreo de proyectos para los fondos de inversión social*. Cepal, Kingston, 5 y 6 de noviembre de 1998.

Mathers, Colin D.; Christina Bernard, Kim Moesgaard Iburg, Mie Inoue, Doris Ma Fat, Kenji Shibuya, Claudia Stein, Niels Tomijima y Hongyi Xiu (2003 [r. 2004]). *Global Burden of Disease in 2002: Data Source, Methods and Results*. Global Programme on Evidence for Health Policy

Discussion Paper N° 54. World Health Organization: diciembre del 2003, revisado en febrero del 2004.

Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica – Mideplan (2004). *Guía para la formulación y evaluación de proyectos de educación*. Chile: División de Inversiones.

— (1997a). *Metodología de preparación y presentación de proyectos de riego*. Santiago de Chile.

— (1997b). *Metodología de preparación y presentación de proyectos de educación*. Santiago de Chile.

— (1997c). *Metodología de preparación y presentación de proyectos de salud*. Santiago de Chile.

Ministerio de Agricultura – Minag (2003). *Guía metodológica para la identificación, formulación y evaluación de proyectos de infraestructura de riego menor*. Oficina General de Planificación Agraria.

Ministerio de Economía y Finanzas – MEF (2005a). *Guía de identificación, formulación y evaluación social de proyectos de inversión pública del sector salud a nivel de perfil*.

— (2005b). *Manuales, guías metodológicas y casos prácticos*. Consultado el 26 de enero de 2006. Disponible en: <<http://www.mef.gob.pe/propuesta/DGPMSP/docs.php>>.

— (2004). *Normatividad del Sistema Nacional de Inversión Pública*. Anexo SNIP-09: «Parámetros de evaluación».

Ministerio de Educación – Minedu (2004). *Plan Operativo Institucional 2005*. Consultado el 26 de enero de 2006. Disponible en: <<http://www.minedu.gob.pe/normatividad/planesoperativos.php>>.

Mitchell, Robert y Richard Carson (1989). *Using Surveys to Value Public Goods: The Contingent Valuation Methods*. Washington, D.C.: Resources for the Future.

Murray, Christopher (1993). *Quantifying the Burden Disease: The Technical Basis for Disability Adjusted Life Years*. Cambridge M.A.: Harvard University.

Murray, C.J.L. y A.D. López (1997). «The Utility of DALYs for Public Health Policy and Research: A Reply». En: *Bulletin of the World Health Organization* 75(4), pp. 377-81.

— (1994). «Quantifying Disability: Data, Methods and Results». En: *Bulletin of the World Health Organization* 72(3), pp. 481-94.

Murray, C.J.L.; A.D. López y D.T. Jamison (1994). «The Global Burden of Disease in 1990: Summary Results, Sensitivity Analysis and Future Directions». En: *Bulletin of the World Health Organization* 72(3), pp. 495-509.

Ñopo, Hugo y Miguel Robles (2002). *Evaluación de programas sociales: importancia y metodologías. Estimación econométrica para el caso de ProJoven*. PMO127. Lima: CIES.

Portocarrero, Felipe; Arlette Beltrán, María Elena Romero y Hanny Cueva (2000). *Gestión pública y políticas alimentarias en el Perú*. Lima: CIUP.

Rubio Pardo, Camilo (1997). *La cultura de proyectos y el Banco de Proyectos de Inversión Nacional en Colombia*. Colombia: BPIN.

Saavedra, Jaime y Eduardo Muruyama (1999). *Los retornos a la educación y a la experiencia en el Perú: 1985-1997*. Lima: Grade. Febrero.

Sanin Ángel, Héctor (1992). *Guía metodológica para la formulación y evaluación de proyectos*. Caracas: Proinsol.

Sanin Ángel, Héctor y Gustavo Saldarriaga (1995). *Guía para la preparación y ejecución de planes de inversión municipal*. Santiago de Chile: Ilpes.

Sapag, Nassir y Reinaldo Sapag (1998). *Preparación y evaluación de proyectos: criterios de evaluación de proyectos*. Tercera edición. Santa Fe de Bogotá, D.C., Colombia: McGraw-Hill.

Secretaría Ejecutiva de Cooperación Técnica Internacional, Cooperación Internacional en el Perú (1996). *Guía de orientación*. Lima: Ministerio de la Presidencia.

Superintendencia Nacional de Administración Tributaria – Sunat. Portal electrónico Sunat Virtual. <<http://www.sunat.gob.pe>>.

Torche, Aristides (1997). *Métodos para la evaluación de proyectos del sector salud*. Trabajo Docente N° 59. Instituto de Economía de la Pontificia Universidad Católica de Chile.

Treasury Board of Canada (1991). *Program Evaluation Methods: Measurement and Attribution of Program Results*. Ottawa: Program Evaluation Branch, Office of The Comptroller General.

Vásquez, Enrique H.; Carlos E. Aramburu; Carlos Figueroa A. y Carlos Parodi T. (2004). *Gerencia social. Diseño, monitoreo y evaluación de proyectos sociales*. Lima: CIUP.

Warner, Kenneth E. y Bryan R. Luce (1982). *Análisis del costo-beneficio y costo-eficiencia en la atención de la salud*. Ann Arbor, Michigan.

World Health Organization – WHO (1980). *International Classification of Impairment, Disability and Handicaps (ICIDH)*. Ginebra.

Glosario

1. Acciones: son aquellas que permiten el logro de los medios fundamentales.
2. Acciones complementarias: son aquellas que, llevadas a cabo de manera conjunta, permiten reducir costos o mejorar los resultados respecto de la posibilidad de hacerlas por separado.
3. Acciones imprescindibles: son aquellas que deben ser llevadas a cabo de cualquier manera y en primer lugar.
4. Acciones imprescindibles mutuamente excluyentes: son aquellas acciones imprescindibles que solo pueden ser realizadas una a la vez, por lo que es necesario elegir alguna de las planteadas.
5. Acciones imprescindibles únicas: es aquella acción imprescindible que no tiene alternativas.
6. Actividad: acciones necesarias en un proyecto para obtener, a partir de un conjunto de insumos o recursos, los componentes y el producto del proyecto en un periodo determinado.
7. Análisis de sensibilidad: método que permite determinar posibles variaciones en la rentabilidad esperada de un proyecto ante cambios en variables que no son completamente seguras.
8. Anualidad: conjunto de dos o más flujos de igual monto, equidistantes en el tiempo.
9. Árbol de causas-efectos: herramienta que permite observar las causas directas e indirectas de un problema central, sus principales efectos y la relación de causalidad entre ellos.
10. Árbol de medios-fines: herramienta que permite clarificar el objetivo central de un proyecto y los fines que se desprenden del mismo, así como los medios de que se dispone para alcanzarlo. Es la versión positiva del árbol de causas-efectos.
11. Beneficiarios: población objetivo hacia la cual se orienta un proyecto, programa o plan.
12. Beneficio: impacto positivo generado por un proyecto, programa o plan.

13. Beneficios indirectos: beneficios que genera un proyecto, pero que no están relacionados con la población objetivo y/o los objetivos principales del mismo.
14. Beneficios marginales: beneficios que se generan por el uso de una unidad adicional de algún insumo o factor de producción.
15. Componentes: líneas de acción; se encuentran relacionados con los objetivos específicos o medios fundamentales del proyecto.
16. Causas directas: son aquellas que afectan directamente un problema.
17. Causas indirectas: son aquellas que afectan un problema por medio de las causas directas.
18. Corto plazo: período de tiempo en el que se observan los avances inmediatos de un proyecto y la marcha del mismo. Por lo general, es menor a un año.
19. Costos: son los recursos que se destinan a la realización de un proyecto, programa o plan.
20. Costo de oportunidad: representa el valor de la alternativa deseada al escoger utilizar un factor de producción, insumo o cualquier tipo de recurso monetario o no monetario.
21. Costos hundidos: son aquellos que no se pueden recuperar o que están relacionados con factores sin alternativa de uso.
22. Costo unitario: valor de una unidad del bien en cuestión.
23. Efectividad: relación entre los recursos sacrificados y el impacto obtenido por un proyecto, programa o plan. La mayor efectividad se alcanza al hacer un uso óptimo de los recursos disponibles, alcanzando los impactos esperados de la inversión.
24. Efectos del problema principal: son aquellos que se producen debido a la presencia del problema principal y que permiten imaginar la situación que existiría si el proyecto no se implementara.
25. Efectos actuales: son aquellos que existen en la actualidad y pueden ser observados.
26. Efectos directos: son aquellos que se desprenden directamente del problema principal.

27. Efectos indirectos: son aquellos que se relacionan con el problema principal mediante los directos.
28. Efectos potenciales: son aquellos que aún no se producen, pero que es muy posible que aparezcan en un futuro próximo.
29. Evaluación *ex ante*: proporciona criterios para decidir si un proyecto debe implementarse o no. Ordena los proyectos de acuerdo con su eficiencia para alcanzar las metas propuestas.
30. Evaluación *ex post*: analiza y cuantifica el impacto del proyecto en relación con las metas propuestas y los efectos esperados sobre los grupos sociales beneficiarios.
31. Externalidades: efectos (positivos o negativos) producidos no intencionalmente por actividades o factores de producción ajenos al proyecto en sí.
32. Factores externos: condiciones o eventos externos sobre los cuales se tiene poco o ningún control, y que pueden afectar de alguna forma el desarrollo de un plan, programa o proyecto.
33. Fines: son las consecuencias positivas que se espera lograr con la resolución del problema. Se encuentran vinculados a los efectos de dicho problema.
34. Fin último: constituye el problema sectorial a cuya solución se espera contribuir mediante el proyecto. Este fin se encuentra relacionado con el último nivel del árbol de objetivos.
35. Flujo de caja: estado de cuenta que resume las entradas y salidas efectivas de dinero a lo largo de la vida útil del proyecto, y que se construye a partir de los cronogramas de actividades del mismo. Si este estado solo incorpora las salidas de dinero, se le conoce como «flujo de costos».
36. Grupos focales: técnica de levantamiento de información que congrega a un grupo de personas relacionadas con el proyecto que se va a desarrollar, con el objetivo de someterlas a un conjunto de preguntas estructuradas asociadas con el tema de interés.
37. Gastos de inversión: son los gastos llevados a cabo antes de iniciar la actividad operativa del proyecto y que permiten ponerla en marcha.

38. Gastos de operación y mantenimiento: gastos en los que incurre una compañía para poder desarrollar sus actividades de manera regular.
39. Gravedad del problema: grado de avance del mismo; suele ser expresado en porcentajes referidos al logro de objetivos específicos.
40. Horizonte de ejecución del proyecto: es el período durante el cual la institución ejecutora estará incurriendo en gastos debido al proyecto.
41. Impacto: efectos que se producen en la población objetivo como consecuencia de la ejecución de ciertas actividades o programas.
42. Indicadores: variables cuantitativas que permiten medir el cumplimiento de un objetivo específico.
43. Inversión: etapa en la cual se realiza la construcción y demás actividades para el montaje de un proyecto. En algunos casos, la etapa de inversión se realiza en simultáneo con la etapa de operación (como en el caso de proyectos continuos).
44. Largo plazo: período de tiempo en el que es posible observar el efecto final de un proyecto o actividad. Por lo general, es mayor a cinco años.
45. Líneas de corte: costo máximo aceptable por beneficiario, fijado por la institución ejecutora de acuerdo con su experiencia pasada y que se usa como parámetro de comparación para determinar si los proyectos que se proponen son o no convenientes. Deben ser elaboradas según el tipo de proyecto.
46. Lineamientos de la institución: conjunto de estrategias que una institución establece con el propósito de alcanzar los objetivos para los que fue creada.
47. Lluvia de ideas: listado de ideas que un conjunto de personas lanza sin guardar un orden específico, con la finalidad de ponerse de acuerdo sobre algún tema en particular.
48. Matriz de marco lógico: es una herramienta que contribuye a entender, de manera clara, la naturaleza del problema que se quiere resolver, reducir ambigüedades respecto del planteamiento de los objetivos de la solución del mismo así como la forma de medir su logro, y facilitar la formulación y posterior evaluación de los posibles proyectos planteados. La matriz contiene los objetivos, a diversos niveles, de dichos proyectos, que son: el fin,

el propósito, los componentes y las acciones; así como sus indicadores, los medios de verificación de estos últimos y los supuestos que deben cumplirse para poder alcanzar los objetivos propuestos.

49. Mediano plazo: período de tiempo en el cual se puede observar el cumplimiento de algunos logros parciales del proyecto que se está ejecutando. Por lo general, se encuentra entre uno y cinco años.
50. Medios: acciones que permitirán solucionar el problema central que se analiza, y que atacan las causas del mismo.
51. Medios fundamentales: son aquellos que atacan las causas directas del problema.
52. Medios de verificación: fuentes de información a partir de las cuales es posible construir y cuantificar los indicadores.
53. Meta: resultado esperado de un proyecto, ligado a la cantidad de tiempo, calidad y cantidad del producto que genera un proyecto.
54. Objetivo central: es el principal objetivo del proyecto que se propone. Es la solución del problema central que motivó dicho proyecto.
55. Objetivos específicos: enunciados que desagregan un objetivo general.
56. Operación: etapa durante la cual se realizan los desembolsos necesarios para el desenvolvimiento de las actividades asociadas al proyecto; durante esta etapa también se percibe gran parte de los beneficios que este genera.
57. Período cero: momento en el que se inicia el proyecto y que, por lo general, coincide con aquel en el que se realizan los gastos preoperativos o de inversión. En dicho período se evalúa la bondad del proyecto *ex ante*.
58. Población afectada o demanda potencial: grupo social, área geográfica o institución que sufre el problema que se quiere resolver.
59. Población beneficiaria: grupo social, área geográfica o institución que recibe los beneficios del proyecto.

60. Población carente o demanda efectiva: grupo social, área geográfica o institución que necesita efectivamente los servicios ofrecidos por el proyecto. Se estima deduciendo la población ya atendida por otras entidades de aquella que requiere el servicio o población afectada.
61. Población de referencia: grupos sociales, áreas geográficas o instituciones que comparten características similares a las que serán atendidas por el proyecto.
62. Población ya atendida por otras entidades u oferta: grupos sociales, áreas geográficas o instituciones cuyos requerimientos ya son cubiertos por otros organismos públicos o privados.
63. Precios de mercado: precios de equilibrio generados a partir de la coincidencia de oferta y demanda.
64. Precios sociales o sombra: valoración social de los bienes y servicios que se deducen a partir de sus usos alternativos o escasez relativa.
65. Preinversión: etapa del proyecto durante la cual se realizan todos los estudios (a nivel de idea, perfil, prefactibilidad, factibilidad o diseño) necesarios para determinar la viabilidad del proyecto, con el propósito de tomar la decisión de modificarlo, postergarlo, abandonarlo o ejecutarlo. Es posible que en esta etapa se realicen las actividades necesarias para iniciar la inversión, siempre que se haya optado por la ejecución del proyecto.
66. Problema principal: situación negativa que afecta a un grupo social, área geográfica o institución. Es aquello que se intenta solucionar con el proyecto.
67. Productividad: producción generada por el uso de una unidad adicional de un factor de producción o insumo.
68. Programa: estrategia de acción cuyas directrices determinan los medios que, articulados de manera gerencial, permiten dar una solución integral a los problemas identificados. Como estrategia, un programa contiene los objetivos y metas, el conjunto de proyectos elegibles y el plan de inversiones. Los programas se definen en términos de objetivos de carácter multisectorial.

69. Propósito: es el cambio que se debería observar al finalizar el proyecto, y que, en términos prácticos, es el objetivo central del proyecto.
70. Proyecto: unidad operacional que vincula recursos, acciones y componentes durante un periodo determinado y con una ubicación definida, para resolver problemas o necesidades de la población. Debe formar parte integral de un programa; los proyectos son las unidades por medio de las cuales se materializan y ejecutan los planes y programas.
71. Ratio beneficio-costos (B/C): indicador que permite hallar la relación existente entre el valor actual de los ingresos y el valor actual de los costos del proyecto (incluida la inversión). Debe ser mayor que uno (1) para que el proyecto pueda ser considerado rentable.
72. Resultado: cambio real alcanzado y que se expresa a través de los productos o impactos generados por un proyecto, programa o plan.
73. Situación con proyecto: es aquella que enfrentaría la población objetivo si es realizado el proyecto.
74. Situación sin proyecto: es aquella que enfrentaría la población objetivo si no es realizado el proyecto, y que, sin embargo, puede representar una serie de beneficios para ella.
75. Soles nominales o corrientes: soles valorizados en moneda de cada año de referencia.
76. Soles reales o constantes: soles «estandarizados», a los que se les ha descontado el efecto de la inflación, y referidos a un año base. Permite capturar el poder adquisitivo de la moneda a lo largo del tiempo.
77. Tasa de descuento: tasa a la cual se trae a presente un valor específico, con el propósito de eliminar el efecto del costo de oportunidad del dinero. Por lo general, se utiliza el costo de oportunidad del capital del inversionista o institución que tiene que tomar la decisión de inversión.
78. Valor actual: es el valor, en términos de dinero de hoy, de una cantidad que se recibirá o pagará en el futuro, al considerar el costo de oportunidad del dinero por el paso del tiempo o tasa de interés.
79. Valor anual equivalente: este indicador convierte en anualidades cantidades que se reciben o pagan en un periodo de tiempo único determinado.

80. Valor residual: indica cuánto es lo que se puede recibir al liquidar el proyecto, y depende del valor que tienen los activos y los pasivos del mismo cuando finaliza su vida útil.
81. VAN: es el valor actual de los beneficios netos que genera el proyecto. Mide, en moneda de hoy, cuánto más rico es el inversionista o cuánto mayor bienestar se genera a la población beneficiaria si se realiza el proyecto, en vez de colocar los recursos en la actividad que tiene como rentabilidad la tasa de descuento.
82. Vida útil: es el número específico de años en que el proyecto está en capacidad de generar una renta económica.

Títulos publicados

El comportamiento humano en las organizaciones. Javier Flórez. Lima: Universidad del Pacífico (1ª edición corregida 1994).

Decisiones económicas en la empresa. Folke Kafka. Lima: Universidad del Pacífico (1992).

Deuda externa: del problema a la posibilidad. Hernán Garrido-Lecca. Lima: Universidad del Pacífico (1992).

Casos de exportación. Óscar Jasauri. Lima: Universidad del Pacífico (1992).

Evaluación estratégica de proyectos de inversión. Folke Kafka. Lima: Universidad del Pacífico (2ª edición 1993).

Introducción a los negocios internacionales. David Mayorga y Patricia Araujo. Lima: Universidad del Pacífico (2ª edición 1995).

Contabilidad, finanzas y economía para pequeñas y medianas empresas. Jorge González Izquierdo y Julián Castañeda. Lima: Universidad del Pacífico (2ª edición 1995).

Introducción a la banca. David Ambrosini. Lima: CIUP (2ª edición 2001).

Contabilidad intermedia – tomo I. Estados financieros y cuentas del activo. Esteban Chong. Lima: Universidad del Pacífico (1992).

Principios de empresas estatales y privatización. Augusto Álvarez Rodrich. Lima: Universidad del Pacífico (1992).

Análisis de decisiones en entornos inciertos, cambiantes y complejos. José Salinas. Lima: Universidad del Pacífico (2ª edición 1996).

Análisis estadísticos para la toma de decisiones en administración y economía. José Salinas. Lima: Universidad del Pacífico (1993).

Marketing. Mauricio Lerner y Alberto Arana-Reyes. Lima: Universidad del Pacífico (1993).

Macroeconomía para la empresa. Folke Kafka. Lima: Universidad del Pacífico (1994).

Técnicas estadísticas de predicción aplicables en el campo empresarial. Jorge Cortez Cumpa. Lima: Universidad del Pacífico (1994).

Macroeconomía de una economía abierta. María Amparo Cruz-Saco. Lima: Universidad del Pacífico (1994).

Casos sobre decisiones de marketing en empresas peruanas. Gina Pipoli de Butrón. Lima: Universidad del Pacífico (1994).

Finanzas internacionales: un enfoque para Latinoamérica. Carlos Cardoza, Dagoberto Díaz y Alberto Tarabotto. Lima: Universidad del Pacífico (1994).

Financiamiento de proyectos. Óscar Jasauí. Lima: Universidad del Pacífico (1994).

Casos en sistemas de información general: la experiencia peruana. Ricardo Rodríguez. Lima: Universidad del Pacífico (1994).

Casos en negocios internacionales. Juan Carlos Mathews y Joseph Ganitsky (editores). Lima: Universidad del Pacífico (1994).

Economía agraria. Geoffrey Cannock y Alberto González-Zúñiga. Lima: Universidad del Pacífico (1994).

La sistémica, los sistemas blandos y los sistemas de información. Ricardo Rodríguez. Lima: Universidad del Pacífico (1994).

Métodos y procedimientos de investigación de mercado. Mauricio Lerner y Luis Echegaray. Lima: Universidad del Pacífico (1994).

Casos en agroempresa. Juan Carlos Mathews y Joseph Ganitsky (editores). Lima: Universidad del Pacífico (1994).

Ética y negocios para América Latina. Eduardo Schmidt. Lima: Universidad del Pacífico-OXY (3ª edición 2000).

El marketing y sus aplicaciones a la realidad peruana. Gina Pipoli. Lima: Universidad del Pacífico. (2ª edición 1999).

Capital humano, instituciones y crecimiento. Jorge Fernández-Baca y Janice Seinfeld. Lima: CIUP (1995).

Economía de las políticas sociales. Carlos Parodi. Lima: CIUP (1997).

Dinero, precios y tipo de cambio. Jorge Fernández-Baca. Lima: CIUP (3ª edición 2000).

La administración estratégica de la mercadotecnia en la empresa peruana. David Mayorga y Patricia Araujo. Lima: CIUP (1997).

Finanzas corporativas: un enfoque para el Perú. David Wong. Lima: CIUP (2ª edición 2000).

Evaluación de estados financieros: ajustes por efecto de la inflación y análisis financiero. Pedro Franco. Lima: CIUP (3ª edición 2004).

Evaluación privada de proyectos. Arlette Beltrán y Hanny Cueva. Lima: CIUP (2ª edición 2003).

Microeconomía. Teoría y aplicaciones, tomo I y II. Jorge Fernández-Baca. Lima: CIUP (1ª edición corregida 2003).

Introducción a la teoría de las relaciones internacionales. Manuel Mindreau. Lima: CIUP (2001).

Marketing estratégico en la empresa peruana. David Mayorga y Patricia Araujo. Lima: CIUP (2002).

Dinero, banca y mercados financieros. Jorge Fernández-Baca. Lima: CIUP (2003).

Econometría aplicada. Juan Francisco Castro y Roddy Rivas-Llosa. Lima: CIUP (2003).

Del GATT a la OMC (1947-2005): la economía política internacional del sistema multilateral de comercio. Manuel Mindreau Montero. Lima: CIUP (2005).

Organización industrial. Jorge Fernández-Baca. Lima: CIUP (2006).

Finanzas empresariales: la decisión de inversión. Jesús Tong. Lima: CIUP (2006).

El plan de marketing. David Mayorga y Patricia Araujo. Lima: CIUP (2007).

SE TERMINÓ DE IMPRIMIR EN LOS TALLERES GRÁFICOS DE

TAREA ASOCIACIÓN GRÁFICA EDUCATIVA

PASAJE MARIA AUXILIADORA 156-164 -- BREÑA

CORREO E.: TAREAGRAFICA@TAREAGRAFICA.COM

PÁGINA WEB: WWW.TAREAGRAFICA.COM

TELÉFONO: 332-3229 FAX: 424-1582

ABRIL DEL 2011 LIMA - PERÚ

> Evaluación social de proyectos para países en desarrollo

ARLETTE BELTRÁN BARCO
HANNY CUEVA BETETA

La creciente necesidad de inversión social en países en desarrollo es innegable y urgente para reducir la pobreza y mejorar los niveles de desarrollo humano. Sin embargo, los recursos disponibles para dicha inversión social no han crecido al mismo ritmo que los requerimientos, lo que hace imperativa una adecuada selección de las intervenciones por realizar. Más aun, las decisiones de inversión no siempre se toman sobre la base de una evaluación de los rendimientos sociales y económicos de diferentes alternativas, sino que muchas veces responden a procesos de selección basados tan solo en las tendencias históricas o en la intuición y presión de los tomadores de decisiones.

Con el objetivo de contribuir a la mejora del proceso de toma de decisiones en este campo, este libro ofrece una metodología de trabajo y una serie de herramientas relativamente simples para llevar a cabo tres procesos fundamentales en toda evaluación de proyectos sociales. Primero, la adecuada identificación de las principales necesidades que requieren ser atendidas y de las principales alternativas de solución. Segundo, la formulación de estas alternativas incluyendo la estimación de los costos que involucran. Por último, la evaluación de las posibilidades para determinar cuál es la más conveniente desde el punto de vista social –aquella que permitirá satisfacer las necesidades existentes de la mejor manera y con el menor costo económico y social para el país–.

ISBN: 978-9972-57-110-7



9 789972 571107