



PRECIOS SOCIALES Y PAUTAS TÉCNICAS PARA LA EVALUACIÓN SOCIOECONÓMICA

SISTEMA NACIONAL DE INVERSIÓN PÚBLICA



El presente documento define los principales criterios y pautas técnicas a aplicar, así como las razones de precios de cuenta y los principales precios sociales para la evaluación socioeconómica de proyectos de inversión que complementa a la Guía de formulación y evaluación para su aplicación en el marco del Sistema Nacional de Inversión Pública.

Octubre 2014

Contenido

Contenido	3
Antecedentes	4
Introducción	5
Precios Sociales, razones de precios de cuenta y la Evaluación Socioeconómica de Proyectos... 7	
1. Tasa social de descuento	10
2. Precio social de la mano de obra.....	10
<i>Ejemplos de aplicación: precio social de la mano de obra.</i>	12
3. Precio social de la divisa	14
<i>Ejemplo de aplicación: empleo de precios sociales de la mano de obra y de la divisa..</i> 15	
4. Precio social de los combustibles y lubricantes.	16
5. Razones de precio de cuenta o factores de corrección de productos agregados.....	17
<i>Ejemplo de aplicación: cálculo y empleo de factores de corrección (FC)</i>	17
<i>Ejemplo de aplicación: utilización de los factores de corrección para la obtención de los costos de inversión del proyecto a precios sociales.</i>	19
6. Valor social del tiempo.	20
7. Otros bienes.....	24
Pautas técnicas para la Evaluación Social de Proyectos	25
1. Horizontes de evaluación de los proyectos	25
2. Valor de recuperación de la inversión o valor de rescate	26
Anexo	27
1. Obtención del valor social del tiempo. Proyecto viales.	27
<i>Ejemplos de aplicación: obtención del precio social del ahorro de tiempo (proyectos viales)</i>	29

Antecedentes

El presente documento establece los criterios técnicos de aplicación del Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP) a los efectos de su utilización para determinar los precios de cuenta a los efectos de desarrollar la formulación y evaluación socioeconómica de los proyectos de inversión pública.

Se incluyen aquí criterios y sugerencias recogidas por el SNIP de consultorías realizadas con el apoyo del Banco Interamericano de Desarrollo, de la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID), y del PNUD.

En particular, la tasa social de descuento, los precios sociales de la mano de obra y de la divisa se elaboraron a partir de los productos resultados de la consultoría realizada a en el marco del convenio OPP-UdelaR con apoyo del BID a través del programa de fortalecimiento del Sistema Nacional de Inversión Pública.

Los criterios utilizados en el desarrollo de las razones de precios de cuenta generales, las pautas técnicas, y demás elementos técnicos incorporados al documento, como las sugerencias de presentación, y la inclusión de ejercicios de aplicación, surgen de los productos y las actividades desarrolladas a través de la consultoría llevada adelante por la Ec. Claudia Botteon en el marco de una asistencia técnica internacional especializada financiada con apoyo de la AECID.

Asimismo, en la elaboración del trabajo en su conjunto se han tenido en cuenta sugerencias y propuestas concretas del profesor de la Universidad de Chile Ing. Eduardo Contreras, en base a los productos y actividades de una consultoría realizada con apoyo del PNUD.

Introducción

La evaluación de un proyecto de inversión tiene como objetivo evaluar económicamente cada una de las soluciones alternativas técnicamente factibles al problema, contribuyendo a la elección de aquella que genere mayores beneficios.

La misma puede realizarse desde una óptica financiera o privada y desde una óptica económica o socioeconómica. La evaluación desde el punto de vista financiero o privado se considera los ingresos y egresos monetarios efectivamente realizados por una persona, una empresa, el sector público, etc. Permite determinar si a esa persona (empresa, sector público, etc.) le conviene o no ejecutar un determinado proyecto. Esta evaluación tiene en cuenta los beneficios y costos que el proyecto implica para ese grupo, sin considerar si hay otras personas o actividades que a su vez se benefician o se perjudican con su ejecución. Si en la situación con proyecto se prevé que el privado alcanza una mayor riqueza que en la situación sin proyecto, le conviene ejecutarlo. Como puede apreciarse, la definición de beneficios y costos requiere previamente definir desde qué punto de vista se abordará la evaluación.

La evaluación desde un punto de vista económico o socioeconómico busca cuantificar la variación del bienestar de la sociedad en su conjunto. Esta evaluación pretende determinar si a un país o a una región, como conjunto, le conviene o no que se ejecute un proyecto. Tiene en cuenta, por lo tanto, los beneficios y costos que perciben todos los habitantes del país (o región, en su caso). Normalmente, si no se aclara desde qué óptica se evalúa, se supone que la evaluación socioeconómica se hace desde el punto de vista del país.

La evaluación económica trata de determinar si el bienestar del país como un todo aumenta o disminuye como consecuencia del proyecto. Si en la situación con proyecto se prevé que el país alcanza un mayor bienestar que en la situación sin proyecto, le conviene que éste sea ejecutado. Si bien el bienestar de la comunidad depende de la disponibilidad de bienes y servicios en el país, de su distribución entre las personas y de otras variables tales como las relaciones con los países vecinos, las relaciones familiares, etc., la evaluación económica se enfoca en estimar en cuánto se modifica, en valores monetarios, la disponibilidad de bienes y servicios en el país como consecuencia de la ejecución de un proyecto.

Esto implica que los costos y beneficios desde un punto de vista económico podrán ser distintos de los contemplados por la evaluación financiera. Ello se debe a que los precios que paga o recibe el inversionista privado pueden diferir de los utilizados en la óptica socioeconómica, así como también parte de los costos y beneficios pueden recaer sobre terceros por la existencia de externalidades o efectos indirectos.

En la evaluación desde el punto de vista financiero los precios de los bienes producidos por el proyecto, o insumos o factores productivos (mano de obra, capital, tierra y tecnología) a ser utilizados, son los precios de mercado, entendiéndose como precios de mercado, los *que recibe el productor* (o *precios de oferta*) para el primer caso, o los *que paga el consumidor* (llamados también *precios de demanda*) para el caso de insumos o factores de producción.¹

Al realizar la evaluación desde la óptica socioeconómica, se deberán considerar los costos que implica para la sociedad el uso de estos bienes, insumos y/o factores, y eliminar las distorsiones típicas que incorporan los precios de mercado tales como impuestos, subsidios o precios monopólicos. Para eliminar éstas distorsiones, en la evaluación socioeconómica se utilizan los llamados precios de cuenta o precios sociales.

En el presente documento se presentan los principales criterios para determinar los precios de cuenta de los bienes producidos o insumos empleados por un proyecto de inversión, o las razones de precios de cuenta para transformar los precios de los bienes o servicios o insumos de precios de mercado a precios de cuenta.

En la primera parte, se presentan los principales precios de cuenta relevantes definidos por el SNIP. La tasa social de descuento, los precios sociales de la mano de obra y la divisa, una descripción de las principales razones de precio de cuenta o factores de corrección para productos agregados, y el valor social de tiempo.

En la segunda parte, se definen algunos criterios a ser considerados en la formulación de los proyectos como es, la determinación de los horizontes de valuación y la consideración de los valores de rescate o residuales.

Finalmente se presenta un Anexo con un ejemplo de la obtención del valor social del tiempo para proyectos viales.

En cada uno de los puntos se agregan ejemplos de aplicación a los efectos de contribuir a la comprensión y apoyar la utilización de los precios de cuenta para la evaluación socioeconómica de los proyectos de inversión pública.

¹ Para ver explicación de los conceptos de *precio de oferta* y *de demanda*, se sugiere ver *Guía para la Evaluación de Proyectos de Inversión SNIP - ANEXO V - Flujos relevantes para la evaluación de un proyecto. Definiciones previas.*

Precios Sociales, razones de precios de cuenta y la Evaluación Socioeconómica de Proyectos

Uno de los insumos principales en la evaluación socioeconómica de proyectos es la utilización de *precios sociales* o *precios de cuenta* de los factores básicos de la producción. El objetivo del cálculo de estos precios sociales es contar con valores que reflejen el verdadero costo para la sociedad de utilizar unidades adicionales de estos factores durante la ejecución y operación de un proyecto de inversión.

El Sistema Nacional de Inversión Pública ha realizado una actualización de tres precios básicos como son: la tasa social de descuento, el precio social de la mano de obra y el precio social de la divisa.

En particular, el empleo del precio social de la mano de obra y el precio social de la divisa permiten calcular las razones de precios de cuenta (RPC), definidas como el cociente entre precio social y precio de mercado de un bien o un servicio.

Por ejemplo, la RPC correspondiente al bien X es igual a:

$$RPC_x = \text{Precio Social de } X / \text{Precio de Mercado de } X$$

A los efectos de la aplicación para la obtención de los flujos a precios sociales o precios de cuenta, se presenta el siguiente cuadro:

Tipos de bienes		Productos <i>provistos por el proyecto</i> (precios para calcular beneficios)	Insumos <i>utilizados por el proyecto</i> (precios para calcular costos)
Transables	Importables	<i>Precio CIF (en moneda local) x RPC Divisa</i>	
	Exportables	<i>Precio FOB (en moneda local) x RPC Divisa</i>	
No Transables		<i>Precio de oferta + impuestos - subsidios</i>	<i>Precio de demanda - impuestos + subsidios</i>

Los bienes y servicios transables son aquellos que se comercian corrientemente entre los países. El precio relevante para un comprador o vendedor local de un bien transable es, en términos generales, el *precio internacional*.

Para el caso de bienes importados, el precio relevante es el precio CIF² (precio del bien importado puesto en el puerto local, que incluye todos los costos de transporte y seguro desde el puerto de origen). Lo mismo ocurre con bienes nacionales que sustituyen importaciones.

² CIF - La sigla responde a los términos en inglés: "Cost, Insurance and Freight", que significa: "Costo, seguro y flete". El precio CIF es el precio que tiene incluidos todos los costos en los que debe incurrir el importador local para tener disponible el producto en el puerto de destino.

Para el caso de bienes transables que son exportables, porque los costos locales son competitivos con el precio internacional, lo que permite su exportación al exterior, el precio relevante es el llamado precio FOB³ (precio del bien puesto a bordo en el puerto local, que incluye costos de transporte hacia el puerto y gastos portuarios de embarque, ambos sin impuestos).

Los bienes y servicios no transables se caracterizan por no ser comercializables en el mercado internacional, sea por razones intrínsecas del bien (ejemplo: altos costos de transporte) o porque existe alguna normativa que restringe su comercialización a nivel nacional (ejemplo: prohibición de importación o monopolios legales). Por tanto el mercado relevante para los bienes no transables es el mercado doméstico, donde el precio local es el que se ajusta para corregir los desequilibrios entre la oferta y demanda local.

La subdivisión planteada será a los efectos de la aplicación de los precios de cuenta para la evaluación socioeconómica. Todo otro rubro que no esté contenido en los especificados allí, serán valuados considerando una razón de precio de cuenta unitaria.⁴

Para el caso de algunos insumos especiales, como la Mano de Obra o los Combustibles y Lubricantes⁵, el precio social o precio de cuenta puede obtenerse de la siguiente manera:

RUBRO	SUB-RUBRO	Fórmula de cálculo de los precios sociales para su empleo en la evaluación económica
Mano de Obra	Mano de Obra Calificada	<i>Costo para el empleador (incluidas las LLSS) x RPC_{MO} Calificada</i>
	Mano de Obra Semicalificada	<i>Costo para el empleador (incluidas las LLSS) x RPC_{MO} Semicalificada</i>
	Mano de Obra No Calificada	<i>Costo para el empleador (incluidas las LLSS) x RPC_{MO} No calificada</i>
Combustibles y Lubricantes	Naftas	<i>Precio mercado (impuestos incluidos) x RPC_{Naftas}</i>
	Gas-Oil	<i>Precio mercado (impuestos incluidos) x RPC_{Gasoil}</i>
	Fuel-Oil	<i>Precio mercado (impuestos incluidos) x $RPC_{Fuel-Oil}$</i>
	Lubricantes	<i>Precio mercado (impuestos incluidos) x $RPC_{Lubricantes}$</i>

³ FOB - La sigla responde a la frase en inglés: "Free on Board", que significa "Puesto a bordo del barco". El precio FOB es un término utilizado en la compraventa internacional que resume el esfuerzo económico del exportador para poner el producto a bordo del buque que las transportará y en el puerto de embarque. Los riesgos de pérdidas y/o daños de las mercancías son transferidos al importador del exterior, los gastos de flete y del seguro también.

⁴ Una $RPC=1$ implica que *Precio de mercado = Precio de cuenta*.

⁵ En el caso que el proyecto produzca combustibles o lubricantes, éstos deberán ser tenidos en cuenta como *producto* y no como *insumo*. Para este caso, los precios sociales que deberán emplearse para estos bienes, a los efectos de la obtención de los beneficios correspondientes, serán obtenidos de forma análoga al del cuadro para *productos no transables*, esto es, los precios de mercado a considerar serían los *precios de oferta* correspondientes a los que se le aplica el ajuste en el cuadro sugerido.

Para aquellos bienes transables cuya relevancia o importancia relativa en el proyecto en cuestión sea determinante y los costos de internación y comercialización alcancen montos relevantes en el precio final del bien⁶, se deberá utilizar el siguiente ajuste para la correcta obtención de los valores del beneficio o costo expresado a precios de cuenta:

Tipos de bienes		Productos o Insumos
Transables	Importables	$\text{Precio CIF (en moneda local)} \times \text{RPC}_{\text{Divisa}}$ + Costos de internación, flete local al proyecto y margen de comercialización _(sin IVA)
	Exportables	$\text{Precio FOB (en moneda local)} \times \text{RPC}_{\text{Divisa}}$ - Costos de embarque, flete local al puerto y otros manejos locales _(sin IVA)

Referencias:

Precio CIF	Precio de mercado relevante del bien importable con costo del seguro y fletes internacionales incluidos (precio en puerto local antes de la internación) sin impuestos locales incluidos.
Precio FOB	Precio de mercado relevante del bien exportable sin costo del seguro y fletes internacionales (precio en puerto local listo para la exportación) sin impuestos locales incluidos.
RPC_{Divisa}	Razón de precio de cuenta de la divisa
RPC_{Naftas}	Razón de precio de cuenta de la nafta (gasolina)
RPC_{Gasoil}	Razón de precio de cuenta del gas oil
RPC_{Fuel-Oil}	Razón de precio de cuenta del fuel oil
RPC_{Lubricantes}	Razón de precio de cuenta de los lubricantes
Precio de mercado (impuestos incluidos)	Precio que se paga por un bien en el mercado local, incluidos los impuestos (caso aplicado para Combustibles y Lubricantes utilizados como insumos)
Precio de demanda	Precio de demanda del bien (el que paga efectivamente el consumidor de un bien, impuestos incluidos)
Precio de oferta	Precio de oferta de un bien (el que recibe efectivamente el productor, sin impuestos incluidos)

⁶ Se entiende la presencia de un insumo o bien producido como determinante, cuando su utilización o producción implique un porcentaje de los ingresos (para el caso de los bienes producidos) o costos (para el caso de insumos utilizados), mayor al 80% del costo total o del ingreso total del proyecto. Asimismo, se considera relevante a los efectos de los costos de internación y comercialización, y por tanto deberán ser incorporados en el cálculo correspondiente, cuando estos excedan el 40% el precio final o de mercado interno del bien.

1. Tasa social de descuento

Mide el sacrificio que el país debe hacer anualmente (si la tasa es anual) por cada unidad monetaria requerida para financiar un nuevo proyecto.

Las estimaciones para Uruguay sobre la base de la información disponible dan como resultado una tasa social de descuento real (*TSD real*) del **7.5% anual**.

La tasa social de descuento real es la que se emplea para actualizar los flujos del proyecto. Los flujos futuros, a efectos del SNIP, deben expresarse a *precios constantes del momento en que se elabora el estudio*.

2. Precio social de la mano de obra

El precio social de la mano de obra refleja el costo de oportunidad para la sociedad por emplear un trabajador adicional de cierta calificación en un proyecto o en la producción de sus insumos.

A los efectos de la evaluación privada, lo que corresponde es computar el precio de demanda de la mano de obra, que incluye el total del costo unitario que representa esa mano de obra para el empleador. Ese total incluye no solo lo que se le paga al empleado sino también todos los adicionales que debe pagar la empresa, tales como seguros por enfermedad, accidentes, aportes jubilatorios, etc.

- **Mano de obra No Calificada:** aquellos trabajadores que desempeñan actividades cuya ejecución no requiere de estudios ni experiencia previa, por ejemplo: jornaleros, cargadores, personas sin oficio definido.
- **Mano de obra Semicalificada:** aquellos trabajadores que desempeñan actividades para las cuales no se requiere estudios previos y que, teniendo experiencia, ésta no es suficiente para ser clasificados como mano de obra calificada.
- **Mano de obra Calificada:** son aquellos trabajadores que desempeñan actividades cuya ejecución requiere estudios previos o vasta experiencia. Por ejemplo: profesionales, técnicos, obreros especializados. Entre estos últimos se debe considerar Capataces y Oficiales de Primera en general, ya sean mecánicos, electricistas, albañiles, pintores, carpinteros u otros.

En el siguiente cuadro se presentan las fórmulas generales para la obtención de los precios sociales de las diferentes calificaciones de mano de obra:

RUBRO	SUB-RUBRO	Fórmula de cálculo de los precios sociales para su empleo en la evaluación económica
Mano de Obra	Mano de Obra Calificada	<i>Costo para el empleador (incluidas las LLSS) x RPC_{MO} Calificada</i>
	Mano de Obra Semicalificada	<i>Costo para el empleador (incluidas las LLSS) x RPC_{MO} Semicalificada</i>
	Mano de Obra No Calificada	<i>Costo para el empleador (incluidas las LLSS) x RPC_{MO} No calificada</i>

Referencias:

<i>Costo para el empleador (incluidas las LLSS)</i>	Costo de la mano de obra para el empleador incluidos todos los aportes exigidos por leyes sociales (aportes personales y patronales)
<i>RPC_{MO} Calificada</i>	Razón de precio de cuenta de la mano de obra calificada
<i>RPC_{MO} Semicalificada</i>	Razón de precio de cuenta de la mano de obra semicalificada
<i>RPC_{MO} No calificada</i>	Razón de precio de cuenta de la mano de obra no calificada

A continuación se presentan las razones de precio de cuenta (RPC) específicas a utilizar, según nivel de calificación y ubicación geográfica del origen de la mano de obra empleada:

Mano de Obra	RPC global	RPC a utilizar en proyectos con la <i>totalidad de mano de obra exclusiva</i> de la siguiente zonas:		
		Montevideo	Interior Urbano	Rural
No calificada	0,64	0,68	0,64	0,55
Semicalificada	0,54	0,59	0,53	0,58
Calificada	1	1	1	1

Para el caso de proyectos que combinen mano de obra de diferentes zonas y ésta no pueda ser discriminada territorialmente, se debe utilizar la RPC global.⁷

En aquellos proyectos que apliquen mano de obra *totalmente* vinculada a algún territorio o zona de las especificadas, se pueden utilizar las RPC por tipo de la zona.

Para aquellas situaciones en que pueda discriminarse la tipología de la mano de obra por zona, se deberán utilizar las RPC por tipo de mano de obra de cada zona.

⁷ Este criterio simplificador se define a los efectos de la obtención de los costos de mano de obra a precios sociales cuando se emplea mano de obra de diferentes territorios y no resulta sencilla la discriminación del origen de la misma por zona geográfica.

El SNIP tendrá en consideración los cálculos propuestos por el organismo formulador con el criterio seleccionado, en la medida que los mismos sean adecuadamente fundamentados.

A continuación se presentan ejemplos de aplicación a los efectos de ilustrar las alternativas de tratamiento presentadas.

Ejemplos de aplicación: precio social de la mano de obra.

1) Aplicación de RPC globales.

En un determinado proyecto A se emplea mano de obra de acuerdo a las siguientes especificaciones:

- a) El empleo de mano de obra se realiza en el proyecto, con los costos agregados de acuerdo a la siguiente estructura:

Tipo de mano de obra contratada	Costo Total para el empleador (incluidas las LLSS) a precios de mercado
Semicalificada interior urbano	\$ 1.200
Semicalificada rural	\$ 2.500
No calificada Montevideo	\$ 2.000
No calificada interior urbano	\$ 2.500
TOTAL	\$8.200

Para el cálculo del valor total de la mano de obra *a precios sociales*, se pueden aplicar las RPC de la siguiente manera:

Proyecto A				
Mano de Obra	ZONA	Costo Total para el empleador (incluidas las LLSS) a precios de mercado (1)	RPC Global (2)	Costo Total MO a precios sociales (3)=(1)x(2)
Semicalificada	Interior Urbano	\$ 1.200	0,54	\$ 648
	Rural	\$ 2.500	0,54	\$ 1.350
No calificada	Montevideo	\$ 2.000	0,64	\$ 1.280
	Interior Urbano	\$ 2.500	0,64	\$ 1.600
Total Mano de Obra		\$ 8.200		\$ 4.878

En el caso del ejemplo para el Proyecto A, para *todas* las categorías de mano de obra se utiliza la *RPC Global*, ya que no se dispone de información suficiente sobre la distribución del origen geográfico de la mano de obra.

El proyecto tiene parte de mano de obra Semicalicada de interior urbano y parte de rural, y la mano de obra *No calificada* proviene de Montevideo y de Interior Urbano. En ambos casos se utiliza la RPC global de MO según la calificación sin discriminar por zona.

b) El empleo de mano de obra se realiza en el proyecto, de acuerdo a la siguiente distribución de costos.

Tipo de mano de obra contratada	Cantidad (hs)	Costo por hora (incluidas las LLSS)	Costo Total para el empleador a precio de mercado (incluidas las LLSS)
Semicalicada interior urbano	10	\$120	\$ 1.200
Semicalicada rural	20	\$125	\$ 2.500
No calificada Montevideo	25	\$80	\$ 2.000
No calificada interior urbano	40	\$62,50	\$ 2.500
TOTAL	95	-	\$8.200

En este caso se dispone de información más detallada sobre la composición de la mano de obra utilizada, en particular, las cantidades físicas de cada tipo de mano de obra discriminada por zona de procedencia de la misma.

El cuadro queda de la siguiente forma, a partir de la aplicación de las RPC a los costos unitarios:

Proyecto A							
Mano de Obra	ZONA	Costo Unitario para el empleador (incluidas LLSS) a precios de mercado (1)	RPC (2)	Costo Unitario para el empleador (incluidas LLSS) a precios sociales (3) = (1)x(2)	Cantidad (hs) (4)	Total MO precios de mercado (5)=(1)x(4)	Total MO precios sociales (6)=(3)x(4)
Semicalicada	Int. Urbano	\$ 120	0,53	\$ 63,6	10	\$ 1.200	\$ 636
	Rural	\$ 125	0,58	\$ 67,5	20	\$ 2.500	\$ 1.350
No calificada	Montevideo	\$ 80	0,68	\$ 51,2	25	\$ 2.000	\$ 1.280
	Int. Urbano	\$ 62,50	0,64	\$ 40	40	\$ 2.500	\$ 1.600
Total Mano de Obra						\$ 8.200	\$ 4.866

2) Aplicación de RPC por zonas geográficas.

En un determinado proyecto B se emplea mano de obra según las siguientes especificaciones y costos respectivos:

Tipo de mano de obra contratada	Cantidad (hs)	Costo por hora (incluidas las LLSS)	Costo Total a precio de mercado (incluidas las LLSS)
Semicalicada rural	20	\$125	\$ 3.700
No calificada rural	25	\$80	\$ 4.500
TOTAL	95	-	\$9.200

Proyecto B				
Mano de Obra	ZONA	Total MO Precio de Mercado	RPC zona	Total MO Precio Social
Semicalificada	Rural	\$ 3.700	0,58	\$ 2.146
No calificada	Rural	\$ 4.500	0,55	\$ 2.475
Total Mano de Obra		\$ 9.200		\$ 4.621

En el Proyecto B, como toda la demanda de mano de obra se realiza *en una única zona*, (mano de obra rural), se puede emplear directamente la *RPC de la zona rural* según calificación.

3. Precio social de la divisa

El precio social de la divisa o *tipo de cambio social* (TCS) es el valor que tiene para la sociedad cada unidad de divisa.

Se puede obtener haciendo:

$$TC_S = RPC_D \cdot TC_M$$

Donde:

TC_S : tipo de cambio social (definido como \$/dólar).

RPC_D : RPC de la divisa.

TC_M : tipo de cambio de mercado (definido como \$/dólar).

La razón de precio de cuenta de la divisa es de **1,21**.

Esto implica que la fórmula para el cálculo del precio social de la divisa es:

$$TC_S = 1,21 \times TC_M$$

RPC Divisa	1,21
-------------------	-------------

Ejemplo de aplicación: empleo de precios sociales de la mano de obra y de la divisa.

Para la determinación de los costos de inversión de un proyecto que incluye la compra de una maquinaria en el exterior y su posterior instalación y puesta en funcionamiento, se encuentran involucrados los siguientes rubros: Maquinaria importada e Instalación y puesta en marcha de la maquinaria.

Los datos correspondientes se adjuntan en el cuadro siguiente.

	Dolares a precios de mercado
Maquinaria importada	
Precio en origen	USD 1.265.000
Costo, seguro y flete al puerto nacional	USD 235.000
Total precio CIF	USD 1.500.000
Instalación y puesta en marcha de la maquinaria	
Mano de Obra especializada del exterior	USD 500.000
Mano de Obra calificada nacional	USD 400.000
Mano de obra semicalificada nacional	USD 275.000

Los datos correspondientes a las razones de precio de cuenta relevantes, así como los cálculos correspondientes para la obtención del costo en moneda nacional a precios sociales se presentan en el siguiente cuadro.

	Dolares a precios de mercado	RPCi	Dolares a precios de cuenta	Pesos a precios de cuenta
Maquinaria importada				
Precio en origen	USD 1.265.000			
Costo, seguro y flete al puerto nacional	USD 235.000			
Total precio CIF	USD 1.500.000	1,21	USD 1.815.000	\$ 41.745.000
				\$ 41.745.000
Instalación y puesta en marcha de la maquinaria				
Mano de Obra especializada del exterior	USD 500.000	1,21	USD 605.000	\$ 13.915.000
Mano de Obra calificada nacional	USD 400.000	1	USD 400.000	\$ 9.200.000
Mano de obra semicalificada nacional	USD 275.000	0,54	USD 148.500	\$ 3.415.500
				\$ 26.530.500

DATOS ADICIONALES:

Tipo de cambio	\$/USD 23
RPC divisa	1,21
RPC MO calificada	1
RPC MO semicalificada	0,54

Por lo tanto, los valores correspondientes a la maquinaria y a su instalación, expresados en precios sociales en moneda nacional son respectivamente **\$41.745.000** y **\$26.530.500**.

4. Precio social de los combustibles y lubricantes.

Las razones de precios de cuenta para los combustibles y lubricantes, a los efectos de la obtención de los valores de estos productos a precios sociales, se presentan en el cuadro siguiente.

Combustibles y Lubricantes	RPC
Nafta	0,675
Gas-oil	0,84
Fuel-Oil	0,94
Lubricantes	0,94

5. Razones de precio de cuenta o factores de corrección de productos agregados.

Las razones de precio de cuenta RPC en general se utilizan para su aplicación en bienes o servicio individuales a los efectos de la transformación de sus valores a precios de mercado en precios sociales o precios de cuenta. La siguiente fórmula expresa dicha transformación.

$$RPC_{bien X} = \text{Precio social}_{bien X} / \text{Precio de mercado}_{bien X}$$

Cuando se está refiriendo a las razones de precios de cuenta de bienes o servicios complejos o que surgen de la *agregación* de varios bienes y servicios que lo componen, se habla de factores de corrección (FC). Los FC se obtienen de

$$FC_{bien X} = \sum_i \alpha_i \cdot RPC_{bien i}$$

Siendo α_i los ponderadores o participaciones de todos los bienes ($i=1,2,\dots$) en el valor de la producción del bien X.

Ejemplo de aplicación: cálculo y empleo de factores de corrección (FC)

Obtención del FC para un bien o servicio por dos métodos equivalentes.

Método 1) El factor de corrección se puede obtener como se puede ver en el siguiente cuadro, de forma análoga a como si se estuviera calculando una RPC a partir del cociente entre el costo total a precios sociales y el costo total a precios de mercado del bien X.

$$FC_{bien X} = \text{Costo total a Precio social}_{bien X} / \text{Costo total Precio de mercado}_{bien X} = \\ = \$ 37.570 / \$ 43.900 = 0,8558$$

Bienes que intervienen en la producción del bien X	Unidad de medida	Cantidad en unidades físicas	Costo unitario a precios de mercado	Costo total a precios de mercado (1)	RPC (2)	Costo total a precios sociales (3)=(1)x(2)	FC (4)=(3)/(1)
Bien 1	lts	200	\$125	\$ 25.000	0,85	\$ 21.250	
Bien 2	ton	30	\$80	\$ 2.400	0,75	\$ 1.800	
Bien 3	km	10	\$250	\$2.500	0,60	\$1.500	
Bien 4	m ³	50	\$280	\$14.000	0,93	\$13.020	
TOTAL				\$43.900		\$37.570	0,8558

Método 2) Por otro lado, aplicando la fórmula del FC, el mismo también se puede obtener calculando los ponderadores (α_i) de la siguiente forma:

$$\alpha_i = \text{Costo del Bien } i \text{ a Precios de mercado} / \text{Costo Total del Bien X a Precios de mercado}$$

Donde el cálculo de los α_i surge de hacer las siguientes operaciones:

Costo total a PM	α_i
\$ 25.000	\$25.000/\$43.900 = 0,5695
\$ 2.400	\$2.400/\$43.900 = 0,0547
\$2.500	\$2.500/\$43.900 = 0,0569
\$14.000	\$14.000/\$43.900 = 0,3189
\$43.900	Suma ponderador = 1

Aplicando entonces la fórmula para la obtención del FC a partir de las RPC de los bienes y servicios que intervienen en la producción del bien:

$$FC_{\text{bien X}} = \sum_i \alpha_i \cdot RPC_{\text{bien } i}$$

En el siguiente cuadro se desarrolla la obtención del FC a través de este segundo método:

Bienes que intervienen en la producción del bien X	Unidad de medida	Cantidad en unidades físicas	Costo unitario a PM	Costo total a PM	α_i (1)	RPC (2)	FC (1)x(2)
Bien 1	lts	200	\$125	\$ 25.000	0,5695	0,85	0,4841
Bien 2	ton	30	\$80	\$ 2.400	0,0547	0,75	0,0410
Bien 3	km	10	\$250	\$2.500	0,0569	0,60	0,0341
Bien 4	m ³	50	\$280	\$14.000	0,3189	0,93	0,2966
TOTAL				\$43.900			0,8558

Se llega entonces al mismo resultado que en el método anterior para el factor de corrección, porque ambos métodos son equivalentes.

Factores de corrección para algunas tipologías de obras civiles.

A continuación se presentan factores de corrección para algunas tipologías de obras civiles (viales, pluviales y complementarias) para su empleo a los efectos de la obtención del valor de dichas obras a precios sociales.

Obras civiles	FC
Pavimentos granulares y pavimentos con tratamiento asfáltico simple y doble	0,874
Pavimentos con carpeta asfáltica	0,857
Pavimentos con hormigón	0,836
Obras pluviales	0,884
Obras señalización	0,895

Estos factores de corrección se pueden aplicar directamente al monto total de la obra física a precio de mercado sin impuestos incluidos (*precio de oferta*) a partir de la siguiente fórmula:

$$\text{Costo total de la inversión a Precios Sociales} = FC_{\text{inversión}} \times \text{Costo inversión a Precio de Mercado (sin impuestos)}$$

Ejemplo de aplicación: utilización de los factores de corrección para la obtención de los costos de inversión del proyecto a precios sociales

Suponga que se está formulando un proyecto cuyo objetivo es la construcción de 226 viviendas distribuidas en una determinada zona.

Los costos de inversión del proyecto expresados a *precios de mercado* son los siguientes:

Rubros	Componentes	Monto total a precios de mercado
Limpieza del terreno	MO no calificada (incluidas LLSS)	\$ 2.300.000
	MO calificada (incluidas LLSS)	\$ 500.000
Construcción de viviendas	MO semicalificada (Incluidas LLSS)	\$ 3.000.000
	MO calificada (incluidas LLSS)	\$ 1.000.000
	Materiales (40% nacionales y 60% importados)	\$ 10.000.000
Total		\$ 16.800.000

el ahorro en los tiempos insumidos directa o indirectamente por beneficiarios del mismo.

El caso más frecuente de este tipo de intervenciones con beneficios generados por ahorros de tiempo son los proyectos viales. De ahí que en este punto se hará especial hincapié en la cuantificación y valoración de los beneficios en estos tipos de proyecto.

Beneficios por ahorros de tiempo en proyectos de vialidad.

Para realizar la tarea de valoración de los beneficios por ahorros de tiempo, se debe paralelamente a estimar el ahorro en los tiempos insumidos por individuos beneficiados por la intervención, obtener su valoración medida en unidades monetarias.

El cálculo de los ahorros de tiempo, implica disponer de información técnica que permita estimar el aumento en las velocidades promedio por modo de transporte, lo que permitiría poder cumplir las mismas distancias en tiempos menores por parte de los usuarios gracias a la realización del proyecto. Evidentemente que estos análisis dependerán de las características propias de cada proyecto. El ensanche de una vía, el desvío de tránsito, o una mejora en los rodamientos seguramente generarían diferentes alternativas para medir el ahorro en los tiempos promedio para los usuarios del camino.

Lo ideal es que el valor de este tiempo liberado, sea calculado por una institución especializada o mediante el empleo de elementos técnicos sofisticados.

Con estos mecanismos, se estaría obteniendo el ahorro *promedio* en los tiempos de viaje. Para completar la valuación de los beneficios, se necesita estimar o medir las “cantidades” involucradas, esto es, el volumen de tráfico.

El método más directo para llevarlo adelante puede ser el de realizar una encuesta de origen-destino de los usuarios del camino considerado. A partir de esta encuesta, se puede valorar los beneficios a partir de la cuantificación del costo de oportunidad del tiempo ahorrado por la realización del proyecto.

Estas encuestas suelen resultar injustificables para la mayoría de los proyectos, en la medida que su costo puede exceder ampliamente los beneficios netos que pudiera eventualmente generar la intervención. No obstante, en algunos casos, los montos involucrados o la complejidad de los proyectos justificarán dicha erogación, y serán necesarios para poder realizar la evaluación socioeconómica de forma adecuada.

Sin embargo, en la mayoría de los casos, la simple realización de mediciones o conteos de tráfico pueden llegar a resolver el problema a un costo sensiblemente menor, de forma medianamente aceptable.

A partir de los conteos vehiculares, que deberán hacerse con criterios técnicos definidos o autorizados por el SNIP, se podrá obtener una estimación de la *demanda actual*. A

partir de estimaciones mediante el empleo de alguna técnica de proyección, se obtendrá la *demanda proyectada*.⁸ Estos métodos de medición y estimación permiten obtener el TPDA (tránsito promedio diario anual), lo que se constituye en una medida del flujo vehicular *incremental* esperado.⁹

Luego de obtener ambos elementos, esto es, valores (valor social del tiempo) y cantidades (TPDA), se puede realizar la estimación del valor de social de los beneficios generados por el proyecto en unidades monetarias por período de tiempo (año).

A continuación se presentan los valores definidos por el SNIP correspondientes al *ahorro del tiempo a precios sociales y expresados en unidades indexadas* para cada departamento y para el total del país, para su consideración en los proyectos de vialidad.¹⁰

Departamento	Ahorro tiempo a precios sociales en UNIDADES INDEXADAS por hora
Artigas	UI 13,74
Canelones	UI 16,21
Cerro Largo	UI 12,69
Colonia	UI 15,68
Durazno	UI 15,01
Flores	UI 15,85
Florida	UI 15,53
Lavalleja	UI 14,91
Maldonado	UI 17,96
Montevideo	UI 25,14
Paysandú	UI 14,66
Río Negro	UI 13,86
Rivera	UI 14,07
Rocha	UI 14,15
Salto	UI 15,61
San José	UI 14,59
Soriano	UI 15,73
Tacuarembó	UI 13,73
Treinta y Tres	UI 13,86

⁸ Para revisar estos conceptos, ver Guía de Formulación y Evaluación Socioeconómica del SNIP.

⁹ El concepto *incremental* hace referencia, en el proceso de formulación de proyectos de inversión, a la comparación de la situación como quedaría *con* el proyecto, menos la situación *sin* la realización del proyecto.

¹⁰ Para la utilización de estos valores para su expresión en pesos, se debe considerar el valor de la unidad indexada al último día hábil del mes anterior al de la fecha de elaboración del informe.

Total del país	UI 19,59
-----------------------	-----------------

La utilización de estos valores de ahorro por hora expresados en unidades indexadas, permite obtener, a partir de la obtención de una estimación del valor del tiempo total ahorrado con la realización del proyecto, o los beneficios ocasionados por la realización del proyecto en cuanto al ahorro de tiempo generado para los beneficiarios del mismo.

A continuación se presenta un ejemplo numérico para reflejar la metodología para el cálculo de los beneficios por ahorros de tiempo en un proyecto de vialidad.

Ejemplo de aplicación: obtención de los valores de ahorro de tiempo a partir de los tiempos de viajes ahorrados (proyectos viales)

Suponga que se está formulando un proyecto de inversión vial que implica la reconstrucción de una ruta para la cual se disponen mediciones de flujo vehicular, y para el que se estima que la intervención específica podrá generar un ahorro total en los tiempos de viaje de 180.000 horas por año.

Este valor se obtuvo a partir de considerar las mediciones de flujo vehicular actual y proyectadas en el mencionado camino y estimar técnicamente como podrá mejorar la velocidad y fluidez del tránsito en el tramo de ruta intervenido. Con estas mediciones se puede estimar el promedio de ahorro de tiempo para cada tipo de vehículo (auto, camioneta, ómnibus, camión, etc.) y, con el flujo vehicular incremental estimado (*flujo vehicular con proyecto menos flujo vehicular sin proyecto*) se construye el valor de ahorro total en los tiempos de viaje.

A partir de la tabla de “Ahorro tiempo a precios sociales en unidades indexadas por hora”, y considerando el dato adicional de que el tramo de la ruta a reconstruir involucra dos departamentos.

El detalle y el cálculo del valor total del ahorro de tiempos expresados en pesos a precios sociales es el siguiente:

Departamento	longitud tramo	ahorro tiempo (horas por año)					valor del ahorro en UI a precios sociales	valor del ahorro en pesos a precios sociales
		autos	camionetas	ómnibus	camiones	Total		
Tacuarembó	25 Km	32.000	25.000	28.500	5.000	90.500	UI 11,72	\$ 3.000.077
Rivera	45 Km	35.000	25.000	23.000	6.500	89.500	UI 12,03	\$ 3.045.404
Total	70 Km	67.000	50.000	51.500	11.500	180.000		\$ 6.045.480

valor UI \$ 2,8285

Con los datos de ahorro de tiempo, en este caso medido en horas por año de ahorro por la mejora en el camino, se multiplica el total de horas ahorradas por los valores establecidos en la tabla de valor de los ahorros de tiempo expresados en unidades indexadas. Estos valores multiplicados por el valor de la unidad indexada correspondiente al último día hábil del mes anterior a la fecha de la formulación del proyecto, permite obtener los montos de ahorros generados por el proyecto a precios sociales.¹¹

En el ejemplo, como se involucran dos departamentos en el proyecto, se debe imputar el valor del ahorro a cada coeficiente departamental, en función del ahorro generado estimado para cada departamento.

Para el caso planteado, el valor estimado de los beneficios del proyecto, cuantificados a través del ahorro en tiempos de viaje, suponiendo un valor de la UI de \$ 2,8225¹², alcanza el valor de **\$ 6.045.480** por año.

7. Otros bienes.

En aquellos proyectos cuyas características requieran o justifiquen la utilización de precios de cuenta en algunos productos o insumos que no estén incluidos en este documento, dichos precios sociales o razones de precios de cuenta podrán ser calculados por parte de los organismos formuladores, debiendo presentar a los efectos la fundamentación de su uso y las fórmulas de cálculo empleadas para su obtención.

¹¹ Observar que el ahorro de tiempo de viaje, no necesariamente tiene relación con la longitud del tramo. El ahorro se obtiene de considerar el flujo vehicular y su intensidad en el tramo correspondiente, y no depende necesariamente de la longitud del tramo evaluado.

¹² En el ejemplo se emplea el valor de la unidad indexada al 31 de marzo de 2014.

Pautas técnicas para la Evaluación Social de Proyectos

1. Horizontes de evaluación de los proyectos

El ciclo de vida de un proyecto que se materializa se compone de tres fases o estados:

- Preinversión.
- Inversión.
- Operación.

El período de evaluación de un proyecto abarca tanto la fase de inversión como la de operación. Esto implica que la duración del horizonte temporal de evaluación es igual a la suma de la duración correspondiente a cada fase.

La *fase de inversión* puede durar más de un año y comprende el período durante el cual se llevan a cabo todas las acciones que permiten la ejecución física del proyecto, hasta dejarlo en condiciones de producir los bienes y servicios que constituyen su objetivo.

La *fase de operación* es aquella en la que los bienes de capital que se generaron en la fase de inversión se ponen en funcionamiento para producir los bienes y servicios que constituyen el objetivo del proyecto. Sin perjuicio de la tabla de referencia siguiente, se considera conveniente que a los efectos de la evaluación del proyecto, la duración considerada para esta fase no supere los 30 años de generación de beneficios o mantenimiento en los niveles de prestación de servicios. Dicho período deberá definirse en el perfil y mantenerse durante todas las fases del Ciclo de Proyecto.

Para los tipos de proyectos especificados a continuación se sugiere utilizar los horizontes de evaluación establecidos en la siguiente tabla.

Tabla de referencia con los horizontes de evaluación por tipo de proyecto

Tipo de proyecto	Períodos a considerar
Electrificación rural	30 años
Defensas fluviales, riego	30 años
Agua potable, saneamiento y alcantarillado	25 años
Carreteras a nivel de Pavimentos con soluciones básicas	20 años
Residuos sólidos domiciliarios y asimilables	20 años
Edificación pública (incluye aeropuertos, puertos, cárceles, hospitales, aulas)	20 años
Carreteras con Tratamiento Superficial Bicapa - TSB	15 años
Otras Carreteras asfaltadas o a nivel de afirmado o sin afirmar	10 años
Proyectos Viales Urbanos	10 años
Material de transporte y maquinaria vial	10 años
Vehículos	10 años
TICs	4 años

Para aquellas tipologías de proyectos que no figuren en la tabla, se podrá admitir un horizonte de evaluación propuesto por el formulador, siempre que sea consistente con los criterios de proyectos análogos o similares.

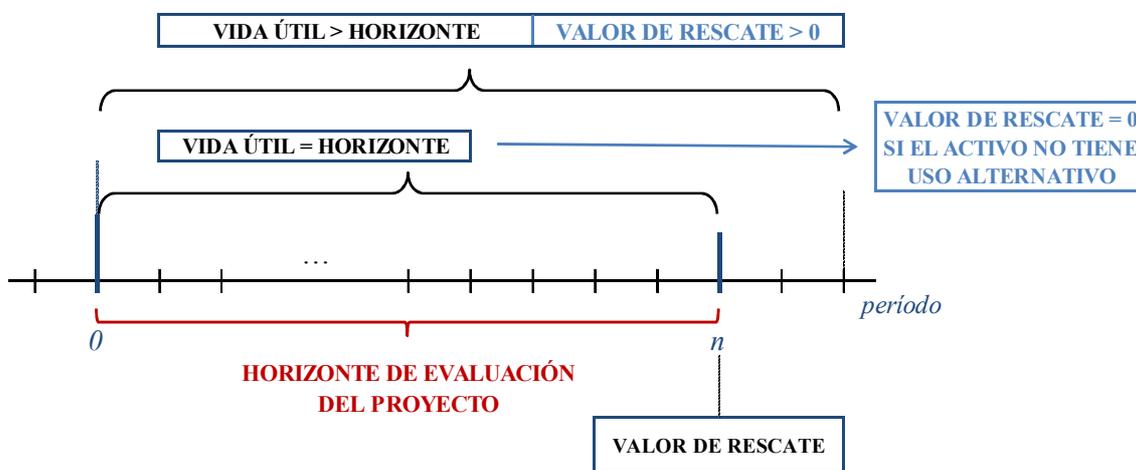
Asimismo, se podrá admitir otro horizonte de evaluación para aquellos proyectos que figuran en la tabla, siempre que su definición sea técnicamente sustentada y fundamentada.

2. Valor de recuperación de la inversión o valor de rescate

Se entenderá como valor de recuperación o valor de rescate en un proyecto de inversión, a una estimación del valor del o los activos asociados a la inversión al final del horizonte de evaluación del mismo.

El valor de recuperación o rescate no será cero cuando el o los activos asociados a la inversión posean un periodo de vida útil mayor al horizonte de evaluación o tengan uso alternativo para otra actividad luego de terminada su vida útil.

El siguiente cuadro ilustra las situaciones posibles respecto al tratamiento del valor de rescate o de recuperación de la inversión.



Para el caso que la vida útil de los activos sea menor al horizonte de evaluación del proyecto, se deberá considerar la *reinversión*, con los supuestos correspondientes, a los efectos de mantener la prestación de los servicios *hasta el final del horizonte* indicado.

Anexo

1. Obtención del valor social del tiempo. Proyecto viales.

El valor social del tiempo (VST) para el propósito laboral correspondiente a cada tipo de mano de obra (calificada, semicalificada y no calificada) se puede aproximar utilizando el precio social promedio de ese tipo:

$$VST_i^* = W_i^* = W_i^d \cdot RPC_i$$

Donde:

V_i^* es el valor social del tiempo de la mano de obra de calificación tipo i (siendo i= calificada, semicalificada, no calificada)

W_i^* es el precio social de la mano de obra de calificación tipo i

W_i^d es el costo para el empleador (incluye todas las Leyes Sociales) promedio, o salario de demanda promedio, de la mano de obra de calificación i

RPC_i es la razón de precio de cuenta o factor de corrección del precio de demanda de la mano de obra de calificación i.

Para obtener el valor social del tiempo total, se debe aplicar la siguiente fórmula:¹³

$$VST = \alpha \cdot \sum W_i^d \cdot RPC_i (MO_i/MO_T) = \alpha \cdot \sum W_i^* \cdot (MO_i/MO_T)$$

Donde:

α es la relación entre la población económicamente activa (PEA, población en edad de trabajar que efectivamente trabaja o está dispuesta a hacerlo, equivalente a la suma entre la masa de ocupados y de desocupados) y la población total (PT) de la zona de influencia del proyecto

MO_i es la mano de obra ocupada de la calificación de tipo i en la zona de influencia del proyecto

MO_T la mano de obra ocupada total en la zona de influencia del proyecto

¹³ En la presente fórmula, se están estableciendo algunos supuestos simplificadores. En particular, se supone que: 1) Los beneficiarios que liberan tiempo y que forman parte de población económicamente activa del área de influencia del proyecto, lo destinan en su totalidad al propósito laboral, y 2) El valor del tiempo de la población económicamente no activa del área de influencia del proyecto es nulo. La sugerencia de la aplicación de esta fórmula surge de "Ejemplos de aplicación de los precios de cuenta disponibles en Uruguay", Claudia Botteon, febrero de 2014. (Consultoría SNIP-OPP-AECID).

Los valores para cada departamento y total del país del coeficiente α se presentan en el siguiente cuadro.¹⁴

Departamento	$\alpha = PEA/PT$
Artigas	49%
Canelones	50%
Cerro Largo	47%
Colonia	53%
Durazno	54%
Flores	55%
Florida	53%
Lavalleja	52%
Maldonado	57%
Montevideo	58%
Paysandú	49%
Rio Negro	48%
Rivera	51%
Rocha	50%
Salto	50%
San José	54%
Soriano	55%
Tacuarembó	49%
Treinta y Tres	49%
Total País	55%

En base a estimaciones realizadas a partir del Censo de Población y vivienda 2011 (INE), y a la Encuesta Continua de Hogares (ECH-INE) se presentan a continuación, los valores a utilizar para la valoración de los beneficios por ahorro de tiempo en el caso de los proyectos viales, según el departamento al que corresponda la zona de influencia del proyecto en cuestión y en función del tipo de mano de obra utilizada.

¹⁴ Según datos procesados del Censo 2011 (INE).

Ejemplos de aplicación: obtención del precio social del ahorro de tiempo (proyectos viales)

Consideremos la rehabilitación de una ruta que conecta dos ciudades del interior del país. Se sabe que el beneficio por el proyecto de mejora en la ruta puede medirse a través del ahorro de tiempo de viaje medido en miles de horas/año.

Dicha estimación puede realizarse a través de obtener información aplicando encuestas de origen y destino, o a través de variación del tránsito promedio diario anual entre la situación sin proyecto y la situación con proyecto.

En el ejemplo, supongamos que el ahorro total de tiempo por los diferentes modos de transporte (autos, camionetas, buses, camiones) se puede estimar que alcanza las **300.000** horas de viajes/año.

A los efectos de valuar (expresar en unidades monetarias) dicho beneficio por ahorro de tiempos de viaje se debe considerar en primer lugar una tabla que refleje los costos promedio de las horas de trabajo por tipo de mano de obra.

La valorización del tiempo ahorrado toma como criterio la remuneración que reciben los individuos del tiempo trabajado y estiman un valor para el tiempo no trabajado (ocio) de cada uno de ellos.

La consideración de las razones de precio de cuenta para los diferentes tipos de mano de obra involucrada se hace a los efectos de corregir las distorsiones entre los valores de mercado de la mano de obra y los valores sociales de la misma. Esto es, la obtención de los valores de la mano de obra a precios sociales considera el efecto que efectivamente tiene la utilización de la mano de obra de diferentes calificaciones, y en los diferentes lugares del país, para la sociedad en su conjunto.

En la tabla que sigue se expone el costo bruto por hora de la mano de obra de la zona de influencia y las razones de precio de cuenta correspondientes. En el caso del ejemplo, se considera las RPC de interior urbano, por la consideración que se hace sobre la ruta que no es de Montevideo, ni involucra tampoco la zona “interior rural”. En caso que así fuera, deberían incluirse dichas RPC a los efectos de su utilización en los cálculos posteriores que se detallan para este ejemplo.

<i>Tipo de Mano de Obra</i>	<i>Salario por hora promedio (incluidas las LLSS) según tipo de Mano de Obra</i>	RPC Interior Urbano
MO calificada	\$200	1
MO semicalificada	\$125	0,53
MO no calificada	\$85	0,64

De los datos procesados por el INE, de acuerdo a los resultados el Censo 2011, puede obtenerse la distribución de la mano de obra ocupada en los diferentes tipos en la *zona de influencia del proyecto*, la que para el ejemplo se compone de la siguiente forma¹⁵:

MO calificada	18%
MO semicalificada	51%
MO no calificada	31%
Total	100%

De la información disponible en el INE puede obtenerse también la relación entre la población económicamente activa (PEA, población en edad de trabajar que efectivamente trabaja o está dispuesta a hacerlo, equivalente a la suma entre la masa de ocupados y de desocupados) y la población total de la *zona de influencia* (PT). Esta relación se puede obtener como:

$$\alpha = PEA/PT$$

El valor para el coeficiente α se ha estimado para *total del país* en un 55%.

Con la información disponible, se procede a calcular el valor social del tiempo de la siguiente manera:

$$VST = \alpha \cdot \sum W_i^* \cdot (MO_i/MO_T) \quad \text{con } W_i^* = W_i^d \cdot RPC_i$$

Por lo tanto, el VST y el beneficio total por ahorro en tiempos de viaje para este ejemplo se obtienen de la siguiente manera:

<i>Tipo MO</i>	W_i^d (1)	RPC_i (2)	W_i^* (3)=(1)x(2)	MO_i/MOT (4)	$W_i^* \cdot (MO_i/MO_T)$ (5)=(3)x(4)	
MO calificada	\$ 200,00	1	\$ 200,00	18%	\$ 36,00	
MO semicalificada	\$ 125,00	0,53	\$ 66,25	51%	\$ 20,54	
MO no calificada	\$ 85,00	0,64	\$ 54,40	31%	\$ 27,74	
$\Sigma(\cdot) =$					\$ 84,28	
α	55%				$VST = \alpha \cdot \Sigma(\cdot) =$	\$ 46,57

<i>ahorro en horas de viaje/año</i>	300.000
-------------------------------------	----------------

<i>Ahorro total del tiempo de viaje</i>	\$ 13.972.314
---	----------------------

¹⁵ En este ejemplo específico se consideran los valores promedio para el total del país, no discriminando por departamento o zona específica.

Recordando que el total horas ahorradas de viaje por la realización del proyecto se habían estimado en **300.000** horas por año, en función del ahorro en unidades monetarias por cada hora que se ubica en **\$46,57**, podemos concluir que el proyecto en cuestión genera **\$13.972.314** de beneficios anuales para la sociedad.