

DOC. DE TRABAJO



Manual uso planilla corrección precios sociales

Diciembre 2020

Ministerio de Desarrollo Social y Familia

Versión 2.0

Contiene instrucciones para el adecuado uso de planilla Excel que permite corrección de precios sociales y cálculo de indicador CAE, debe considerarse un documento de trabajo no oficial que iniciará un proceso de pilotaje y no se aceptarán proyectos con esta planilla. Si se desea presentar un proyecto con planillas auxiliares, usar las que están disponibles en la sección Herramientas de Apoyo para la Formulación de Proyectos.

Introducción

Según señala Arlette Beltran y Hanny Cueva ¹ La evaluación social de un proyecto consiste, 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.

Por ello la División de Evaluación Social de Inversiones (DESI) estima los precios sociales más recurrentes cuyos valores pone a disposición de los usuarios del Sistema Nacional de Inversiones. En este contexto, y considerando la reciente publicación de precios sociales 2020, con el ánimo de facilitar su uso y adecuada aplicación, se ha elaborado una planilla Excel que permite realizar los cálculos en proyectos que consideran edificios e intervenciones en espacios públicos y redes. Los proyectos del sector transportes, cuentan con herramientas especiales para estas estimaciones.

Atendido el hecho de que el enfoque de evaluación que más frecuentemente se utiliza corresponde a Costo - Eficiencia), la planilla también ha considerado el cálculo directo del indicador CAE.

Este manual considera la siguiente estructura:

- ✓ Conceptos básicos sobre precios sociales
- ✓ Bibliografía
- ✓ Instalación de la planilla
- ✓ Descripción de la planilla
- ✓ Llenado de la planilla
- ✓ Anexos

¹ Evaluación Social de Proyectos para Países en Desarrollo, 2007, Universidad del Pacifico, Perú

Conceptos básicos sobre precios sociales

La primera gran diferencia entre la evaluación social y la evaluación privada de proyectos, es que los **ítems de beneficios y costos que se identifican, miden y valoran, no necesariamente son los mismos**. La segunda gran diferencia está dada por el hecho de que en la evaluación privada la mayor disponibilidad de bienes y servicios (beneficios) y el sacrificio de recursos (costos) se valora en términos financieros utilizando los precios de mercado, mientras que la evaluación social se valora en términos económicos con la utilización de precios sociales.

Por ello, se hace necesario:

1. estimar los valores de aquellos insumos significativos para los proyectos. Dada la naturaleza compleja de estos cálculos, esta labor la desempeña el Depto. de Metodologías de la DESI.
2. realizar las correcciones pertinentes al momento de hacer los cálculos de los indicadores de rentabilidad de cada iniciativa. Esta labor es de responsabilidad de cada formulador, siendo el objetivo de este manual colaborar en la comprensión y éxito de esta tarea.

Sobre la estimación de los precios sociales

Según indica Contreras (2004²) los precios sociales son calculados por los organismos de planificación centrales, y su cálculo se hace a partir de tomar en cuenta los efectos que el proyecto genera en los consumidores demandantes y los productores-oferentes, a la vez que considera la existencia de distorsiones (impuestos, subsidios, etc.), monopolios, monopsonios, efectos indirectos (efectos del proyecto en otros mercados relacionados) y externalidades.

Para la evaluación social de proyectos, no se calculan precios sociales de todos los bienes e insumos, sólo se computan los llamados precios sociales o precios sombra o de cuenta "básicos", es decir, aquellos que están presentes en la mayoría de los proyectos. Dentro de los precios sociales es posible diferenciar en dos grupos: los precios sociales de uso transversal y los precios sociales de uso sectorial. En el segundo grupo se incorporan aquellos que se utilizan en más de un sector, pero no a nivel general.

Dentro de los precios sociales de uso transversal se encuentra la tasa social de descuento (TSD), los factores de corrección de la mano de obra (PSMO) y el factor de corrección de la divisa (FCSD). En cuanto a los precios sociales de uso sectorial se encuentran por ejemplo, el valor social del tiempo de viaje, el valor estadístico de la vida, precio social de neumáticos, etc. Estos generalmente son calculados nivel nacional y los más importantes de estos precios son: el de la divisa, el de la mano de obra y la tasa social de descuento.

Los precios sociales permiten determinar los verdaderos valores que reflejan la escasez relativa de los distintos recursos; por ejemplo en comercio exterior (precio social de la divisa), en el empleo (precio social de la mano de obra), mercado de capitales (tasa social de descuento), entre otros. Al utilizar precios sociales, se está considerando el verdadero costo (beneficio) que presenta para la sociedad utilizar (disponer de) una unidad más del insumo (producto).

² Evaluación social de inversiones públicas: enfoques alternativos y su aplicabilidad para Latinoamérica

Resulta importante diferenciar entre los tipos de mediciones o calibraciones que pueden tener los precios sociales. En general se observan dos tipos de valores, en niveles y como factores de corrección.

Los precios sociales en niveles son, como lo sugiere su nombre, aquellos que están expresados en términos monetarios, ya sea en pesos, UF o como tasa de interés. Ejemplos de ellos son el valor estadístico de la vida, expresado en UF o la tasa social de descuento, que representa el precio intertemporal del capital, es decir, el costo de oportunidad social de desplazar una unidad monetaria al futuro.

Por otro lado, los factores de corrección no representan valores en niveles, sino cocientes entre el valor económico y el valor financiero de un insumo a nivel promedio. Un ejemplo ilustrativo de este tipo de medición son los factores de corrección social de la mano de obra. Hablar de un salario social como tal requeriría controlar por tipo de oficio, formación requerida, etc., lo que resultaría difícil de medir e implementar. Por ello se definen tres subgrupos según nivel de calificación en Mano de obra no calificada (MONC), semi calificada (MOSC) y calificada (MOC). Luego, se calcula la distorsión asociada al individuo promedio del subgrupo. Los valores publicados en el precio social de la mano de obra corresponden entonces, al factor multiplicativo que ajusta un salario de mercado si este tuviera la distorsión promedio asociada a su nivel de calificación.

Ejemplos de cálculo

Tasa Social de descuento: La tasa social de descuento representa el costo de oportunidad en que incurre el país cuando utiliza recursos para financiar proyectos. Estos recursos provienen de las siguientes fuentes: de menor consumo (mayor ahorro), de menor inversión privada y del sector externo (préstamos internacionales). Por lo tanto, depende de la tasa de preferencia intertemporal del consumo, de la rentabilidad marginal de la inversión del sector privado y de la tasa de interés de los créditos externos. La Tasa Social de Descuento vigente corresponde a 6% real anual (extraído desde Precios Sociales 2020)

Precio social de la divisa: La discrepancia entre el costo social de la divisa y el costo privado se origina si la economía valora una divisa adicional en más o menos de lo que efectivamente le cuesta en términos de recursos productivos sacrificados. La causa de esta discrepancia es la existencia de distorsiones en la economía, especialmente en los sectores de bienes y servicios transables internacionalmente (aranceles y/o subsidios). Siguiendo el documento “El Costo Social de la Divisa” (García, 1988)², el tipo de cambio social (TCs), o precio social de la divisa, deberá calcularse sobre la base del tipo de cambio del dólar observado (TC obs). La fórmula para el cálculo del precio social de la divisa es: $TCs = [FCSD] * [TC\ obs]$ Donde: FCSD: Factor de Corrección Social de la Divisa. (Extraído desde Precios Sociales 2020).

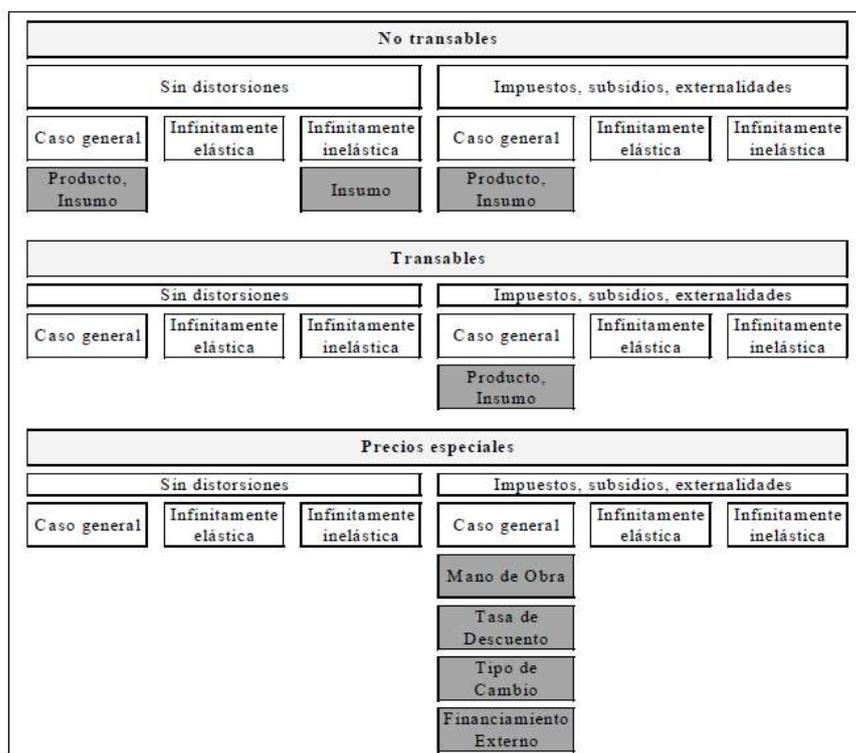
Mano de Obra: El precio social del uso de la mano de obra corresponde al costo marginal en que incurre la sociedad por emplear un trabajador adicional de cierta calificación. Para uniformar criterios respecto de la calificación de la mano de obra, se define:

a) **Mano de Obra Calificada:** trabajadores que desempeñan actividades cuya ejecución requiere estudios previos o vasta experiencia, por ejemplo: profesionales, técnicos, obreros especializados. Entre estos últimos se debe considerar maestros de primera en general, ya sean mecánicos, electricistas, albañiles, pintores, carpinteros u otros.

b) **Mano de Obra Semi Calificada:** trabajadores que desempeñan actividades para las cuales no se requiere estudios previos y que, teniendo experiencia, esta no es suficientes para ser clasificados como maestros de primera.

c) Mano de Obra No Calificada: trabajadores que desempeñan actividades cuya ejecución no requiere de estudios ni experiencia previa, por ejemplo: jornaleros, cargadores, personas sin oficio definido.

Según indica el Manual 39 de ILPES- CEPAL, la valoración de los efectos del proyecto puede transformarse en una casuística compleja (y un poco monótona). Así, tenemos diferentes tipos de bienes (comerciables internacionalmente y localmente); de formas de la oferta y la demanda (infinitamente elástica, infinitamente inelástica, el caso general); diferentes mercados (el de los productos del proyecto, el de sus insumos, el de los insumos del insumo y del producto), y de situación de esos mercados (con o sin distorsiones), y de, al menos, distorsiones (impuestos o subsidios). Esto, sin considerar los llamados “precios especiales” (mano de obra, tasa social de descuento, tipo de cambio, financiamiento, tiempo, etc.).



La ilustración 12 del citado Manual muestra las distintas opciones que se pueden dar.

En términos simplificados:

Costos	Ajuste necesario
Equipos, equipamiento, insumos de origen nacional no transables.	Descontar IVA y otros impuestos
Equipos, equipamiento, insumos de origen internacional transables, de origen externo o nacional.	Descontar IVA, arancel y otros impuestos; aplicar el factor de corrección de la divisa
Sueldos y salarios	Aplicar el factor de corrección de la mano de obra, para cada nivel de calificación

Bibliografía para consultas para mayor detalle y profundidad:

1. Precios sociales 2020, depto. De Metodologías, DESI, Subsecretaría de Evaluación Social, <http://sni.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/evaluacion-iniciativas-de-inversion/evaluacion-ex-ante/metodologias-y-precios-sociales-nuevos-sectores/>
2. Presentación Evaluación Social de Proyectos, Curso PYEP, documentos Curso PYEP, <http://sni.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/capacitacion/cursos-pyep/>
3. Metodología general de identificación, preparación y evaluación de proyectos de inversión pública, Manual 39, ILPES – CEPAL, 2005
4. Evaluación social de inversiones públicas: enfoques alternativos y su aplicabilidad para Latinoamérica, Manual 37, ILPES-CEPAL, 2004
5. Evaluación Social de Proyectos, Ernesto Fontaine, décimo tercera edición, 2008
6. Introducción: Calculo de precios sociales en Chile, Daniel Wisecarver, Cuadernos de Economía, UC, 1988
7. Manual Análisis de costo-beneficio de las decisiones de inversión, Preparado por Glenn P. Jenkins Queen's University, Canadá, y Arnold C. Harberger University of California, Los Angeles, 2000

Instalación de la planilla en su computador

Este archivo contiene macros y por ello Excel lo destaca con un signo de exclamación

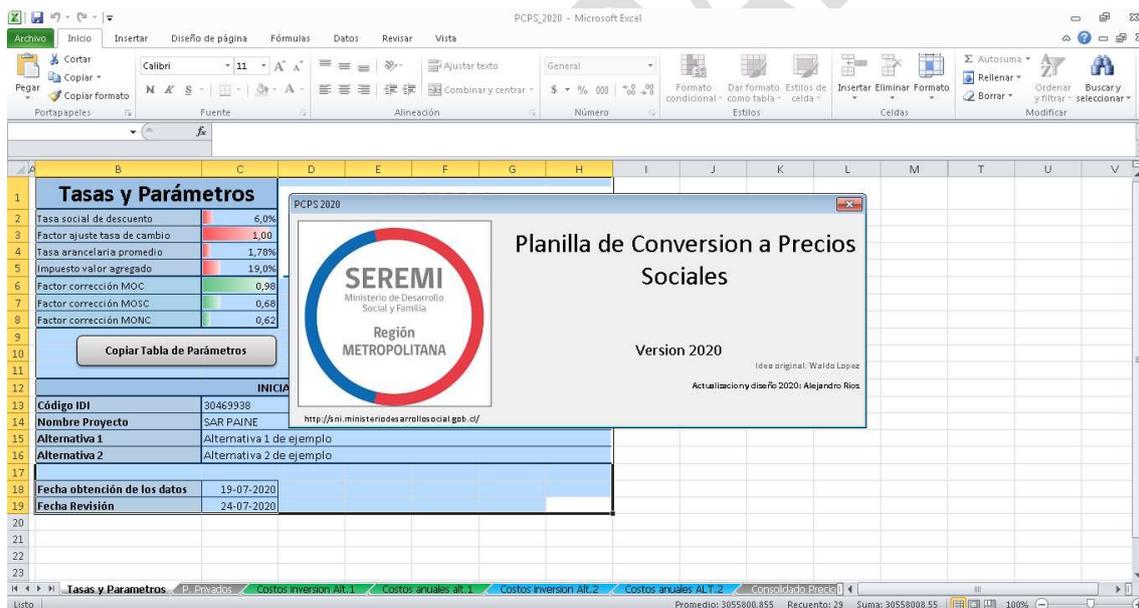
Cuando se abre un archivo con macros, aparece la barra de mensajes amarilla con un icono de escudo y el botón **Habilitar contenido**.

La imagen siguiente es un ejemplo de la barra de mensajes cuando hay macros en el archivo:



Si lo anterior no funcionara, puede realizar lo siguiente:

- Hacer clic en la pestaña **Archivo**.
- Hacer clic en **Opciones**.
- Haga clic en **Centro de confianza** y, después, en **Configuración del Centro de confianza**.
- Vaya a configurar macro, y luego marque la opción habilitar todas las macros
- Finalmente oprima aceptar.



Para comenzar a utilizar , cierre el cuadro de dialogo mediante cruz roja de la esquina.

Descripción de la planilla

La planilla permite:

- La corrección de **precios sociales** para Obras Civiles, Equipos, Equipamiento, Consultoría, Terrenos, Vehículos, Plan de Contingencia, así como para los gastos de operación y mantención.

- **Estimar el CAE** directo de las alternativas y el **CAE por unidad** (atención, usuario u otra propia del proyecto).
- **Capturar datos utilizados y gráficos resultantes** para ser incorporados en informes o estudio preinversional.
- **Entrega informes de ambas alternativas.**

De acuerdo con lo anterior, el formulador puede utilizar toda o parte de la planilla, cuidando que los campos no significativos queden vacíos para no distorsionar los resultados.

La planilla se compone de **10 hojas**, con celdas que permiten el ingreso de datos y otras que se encuentran bloqueadas para permitir que los resultados sean confiables.

1. **Tasas y parámetros:** contiene los valores a utilizar en los cálculos posteriores. Es necesario verificar en el portal de Sistema los eventuales cambios en estos valores.

Tasas y Parámetros	
Tasa social de descuento	6,0%
Factor ajuste tasa de cambio	1,00
Tasa arancelaria promedio	1,78%
Impuesto valor agregado	19,0%
Factor corrección MDC	0,98
Factor corrección MDSC	0,68
Factor corrección MDNC	0,62

**MINISTERIO DE
DESARROLLO SOCIAL
Y FAMILIA**

Planilla de conversión a precios sociales

Copiar Tabla de Parámetros

INICIATIVA DE INVERSIÓN	
Código IDI	30469938
Nombre Proyecto	SAR PAINE
Alternativa 1	Alternativa 1 de ejemplo
Alternativa 2	Alternativa 2 de ejemplo
Fecha obtención de los datos	19-07-2020
Fecha Revisión	24-07-2020

Copiar Tabla de Parámetros, permite captar los datos de las tasas y parámetros utilizados para llevarlos a algún informe o estudio.

Respecto de la iniciativa, se ingresa el código, nombre y alternativas. La **fecha de obtención de datos** corresponde aquella que mejor refleja el periodo en que se obtuvieron los presupuestos y el modelo de gestión. La **fecha de revisión** la genera la planilla y corresponde al día en que se graba la última versión.

2. **Precios Privados:** corresponde a la hoja donde se deben ingresar los valores de los presupuestos para cada asignación contemplada en las alternativas en evaluación en pesos. Asimismo, se ingresa el costo anual asociado a la operación y la mantención identificadas en el modelo de gestión de la iniciativa (los que se asume cuentan con los respectivos respaldos).

Consolidado Precios Privados				
Tipo	Asignaciones Presupuestarias	Alternativa 1	Alternativa 2	U.M.
Inversión	OOCC	1.350.000.000	1.200.000.000	\$
	Equipos	75.000.000	85.000.000	
	Equipamiento	150.000.000	250.000.000	
	Terreno	150.000.000	290.000.000	
	Plan de Contingencia	80.000.000	120.000.000	
	Vehículos	10.000.000	10.000.000	
	Consultorías	150.000.000	180.000.000	
Anuales	Operación anual	32.114.688	40.000.000	\$/año
	Mantencion anual	3.600.000	2.500.000	

Los valores ingresados consideran los impuestos que apliquen.

Copiar tabla de Consolidado de Precios Privados, permite captar datos para llevar a algún informe o estudio.

Copiar gráfico de Costos Anuales y Copiar gráfico de Costos de inversión, operan bajo la misma lógica.

- La tercera hoja, denominada **Costos Inversión Alt. 1**, permite hacer ajustes a cada asignación según las correcciones que se requieran para obtener el costo social de cada una de ellas.

Imagen para el caso de obras civiles:

Asignación de Obras Civiles			
Monto Privado	\$	992.721	
Monto sin IVA	\$	834.219	
		Materiales	Mano de Obra
		45%	55%
Costo social de los Materiales			
Monto	\$	375.399	
		Nacional	Importado
		60%	40%
		Para Materiales nacionales	Transable
		100%	No Transable
		0%	
Montos resultantes	\$	225.239	\$ 147.533
Costo Social Materiales	\$		372.773
Costo social de la Mano de Obra			
Participación mano de obra		15% -75% - 10%	
Categorías		%	\$
Mano de Obra No Calificada		15%	\$ 42.670
Mano de Obra Semi Calificada		75%	\$ 233.999
Mano de Obra Calificada		10%	\$ 44.964
Costo Social Mano de Obra	\$		321.633
Costo Social de las Obras Civiles			\$ 694.406

4. La hoja 4, denominada **Costos Anuales Alt 1**, permite la corrección de los costos asociados a la Operación y Mantenimiento de la iniciativa.

Imagen para el caso de Operación:

Asignación de Operación Anual			
Monto Privado	\$ 100.000	Contratado	Recursos Propios
		48%	52%
Monto con Iva	\$ 48.000		\$ 52.000
Monto Neto	\$ 40.336		\$ 52.000
Montos Contratados para operación			
Monto Neto	\$ 40.336	Materiales	Mano de Obra
		0%	100%
Costo social de los Materiales Contratados			
Monto materiales	\$ -	Nacional	Importado
		0%	100%
Para Materiales nacionales		Transable	No Transable
		0%	100%
Montos resultantes	\$ -		\$ -
Costo Social Materiales Contratado	\$ -		
Costo social de la Mano de Obra			
Participación mano de obra		30% -10% - 60%	
Categorías		%	\$
Mano de Obra No Calificada		30%	\$ 7.503
Mano de Obra Semi Calificada		10%	\$ 2.743
Mano de Obra Calificada		60%	\$ 23.718
Costo Social Mano de Obra Contratado	\$		33.963
Costo Social Operación con Contratos			\$ 33.963
Montos con recursos propios para operación			
Monto Neto	\$ 52.000	Materiales	Mano de Obra
		40%	60%
Costo social de los Materiales Recursos Propios			
Monto materiales	\$ 20.800	Nacional	Importado
		75%	25%
Para Materiales nacionales		Transable	No Transable
		100%	0%
Montos resultantes	\$ 15.600		\$ 5.109
Costo Social Materiales R. Propios	\$		20.709
Costo social de la Mano de Obra			
Participación mano de obra		10% - 20% - 70%	
Categorías		%	\$
Mano de Obra No Calificada		10%	\$ 3.120
Mano de Obra Semi Calificada		20%	\$ 6.240
Mano de Obra Calificada		70%	\$ 21.840
Costo Social Mano de Obra	\$		31.200
Costo Social Operación Montos Contratados			\$ 51.909
Costo Social Operación			\$ 85.872

5. Las hojas 5 y 6 corresponden a los mismos contenidos que la 3 y 4, pero para una segunda alternativa.

6. La hoja 7, denominada **Consolidado Precios Sociales**, presenta los resultados de las correcciones realizadas.

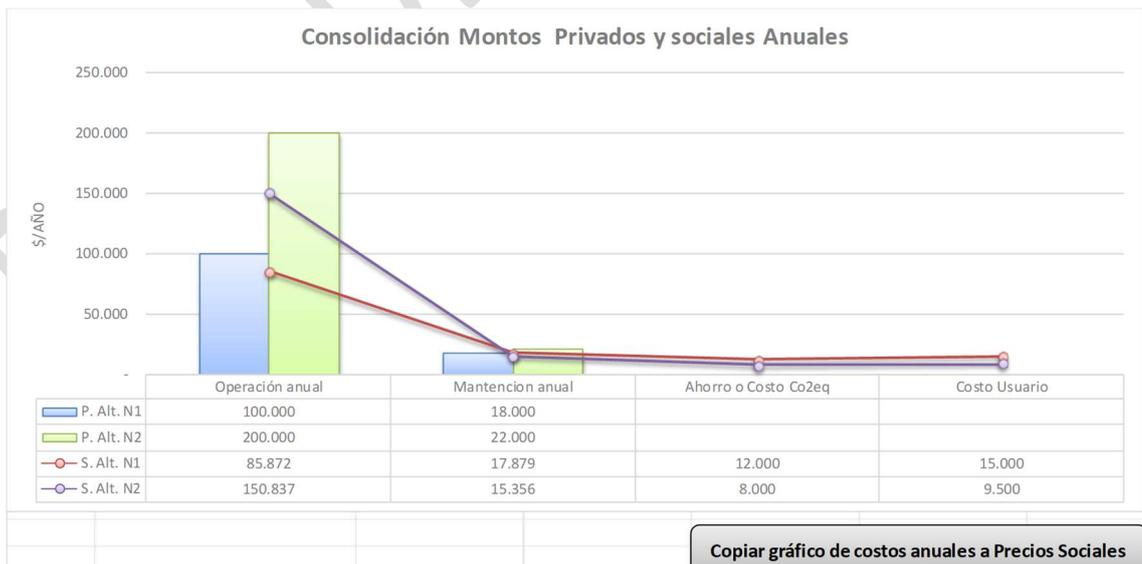
Además en esta hoja se puede ingresar en forma manual el monto estimado de dos posibles costos/beneficios que algunas alternativas consideran como son las asociadas a costos de traslado (costo usuario) y a gases efecto invernadero (celdas destacadas en verde). Lo anterior permite que sea parte del cálculo del CAE.

Consolidado de Precios Sociales						
Tipo	Asignaciones Presupuestarias	Alternativa 1		Alternativa 2		U.M
		Privado	Social	Privado	Social	
Inversión	OCCC	992.721	694.406	992.721	694.406	\$
	Equipos	237.023	196.002	237.023	196.002	
	Equipamiento	36.027	30.094	36.027	30.094	
	Terreno	173.120	173.120	173.120	173.120	
	Plan de Contingencia	50.000	34.975	60.000	41.970	
	Vehículos	58.905	48.634	58.905	48.634	
	Consultorias	53.300	52.234	53.300	52.234	
Anuales	Operación anual	100.000	85.872	200.000	150.837	\$/año
	Mantenimiento anual	18.000	17.879	22.000	15.356	
	Ahorro o Costo Co2eq		12.000		8.000	
	Costo Usuario		15.000		9.500	

Copiar tabla de Consolidado de Precios Sociales

Copiar tabla Consolidado de Precios Sociales, permite captar datos para llevar a algún informe o al estudio.

Algo similar para **copiar gráfico de costos anuales en precios sociales y copiar gráfico de inversión en precios sociales**.



Copiar gráfico de costos anuales a Precios Sociales

7. En la hoja 8 **Ev. Social Opcional**, está la posibilidad de calcular en forma directa (sin pasar por VAC) el indicador CAE y el CAE por unidad de producción (cada proyecto lo define). Aquí se llenan datos asociados a la vida útil de las asignaciones y niveles de producción según el modelo de gestión de cada alternativa.

CAE Alternativa n°1				
Tipo	Asignación	Monto a P. Social	Vida Util	CAE
Inversion	OCCC	\$ 694.406	50	\$ 44.056
	Equipos	\$ 196.002	10	\$ 26.630
	Equipamiento	\$ 30.094	5	\$ 7.144
	Terreno	\$ 173.120	Infinita	\$ 10.387
	Plan de Contingencia	\$ 34.975	50	\$ 2.219
	Vehículos	\$ 48.634	7	\$ 8.712
	Consultorias	\$ 52.234	50	\$ 3.314
Anuales	Operación anual	\$ 85.872	*	\$ 85.872
	Mantenición anual	\$ 17.879		\$ 17.879
	Ahorro o Costo Co2eq	\$ 12.000		\$ 12.000
	Costo Usuario	\$ 15.000		\$ 15.000
CAE TOTAL				\$ 233.214
PRODUCCIÓN ANUAL		ATENCIONES		65.676
CAE TOTAL/ATENCIONES				3,6

Copiar Tabla CAE
Copiar Tabla CAE/Produccion

Al igual que en otras hojas de la planilla, está habilitada la posibilidad de copiar tablas y gráficos.

8. Finalmente, están las hojas **Informe Alternativa 1** e **Informe Alternativa 2**. Cada alternativa genera una hoja que resume la siguiente información:
- Precios comerciales o privados
 - Precios sociales
 - Calculo CAE (opcional)

INFORME DE CONVERSION A PRECIOS SOCIALES			Alternativa	1
Alternativa 1 de ejemplo				
Tipo	Asignaciones Presupuestarias	Alternativa 1		Fecha
		Privado	Social	24-07-2020
Inversion	OCCC	\$ 992.721	\$ 694.406	
	Equipos	\$ 237.023	\$ 196.002	
	Equipamiento	\$ 36.027	\$ 30.094	
	Terreno	\$ 173.120	\$ 173.120	
	Plan de Contingencia	\$ 50.000	\$ 34.975	
	Vehículos	\$ 58.905	\$ 48.634	
	Consultorias	\$ 53.300	\$ 52.234	
Anuales	Operación anual	\$ 100.000	\$ 88.907	
	Mantenimiento anual	\$ 18.000	\$ 16.248	
	Ahorro o Costo Co2eq	\$ -	\$ 12.000	
	Costo Usuario	\$ -	\$ 15.000	

CAE Alternativa nº1				
Tipo	Asignación	Monto a P. Social	Vida Útil	CAE
Inversion	OCCC	\$ 694.406	50	\$ 44.056
	Equipos	\$ 196.002	10	\$ 26.630
	Equipamiento	\$ 30.094	5	\$ 7.144
	Terreno	\$ 173.120	Infinita	\$ 10.387
	Plan de Contingencia	\$ 34.975	50	\$ 2.219
	Vehículos	\$ 48.634	7	\$ 8.712
	Consultorias	\$ 52.234	50	\$ 3.314
Anuales	Operación anual	\$ 88.907	*	\$ 88.907
	Mantenimiento anual	\$ 16.248		\$ 16.248
	Ahorro o Costo Co2eq	\$ 12.000		\$ 12.000
	Costo Usuario	\$ 15.000		\$ 15.000
CAE TOTAL				\$ 234.618
PRODUCCIÓN ANUAL		ATENCIÓNES		65.676
CAE TOTAL/ATENCIÓNES				3,6



Si se presiona el botón Convertir de PDF, la planilla emitirá un informe (PDF), el que incorpora la fecha de emisión del documento con el fin de agregarlo, por ejemplo, a la carpeta virtual de la iniciativa.

Llenado de la planilla

Para hacer uso de la planilla se debe contar con los antecedentes asociados a los costos y detalle de las asignaciones que contemplan las alternativas de proyecto, las que corresponden a los presupuestos y especificaciones técnicas disponibles de cada una de ellas.

El clasificador presupuestario³ para un proyecto establece las siguientes asignaciones:

- Consultorías
- Obras Civiles
- Equipos
- Equipamiento
- Terreno
- Vehículos
- Gastos Administrativos
- Otros gastos

En el caso de terreno, hay dos posibilidades:

Compra: en este caso, debieran estar disponibles en la subcarpeta Terrenos del Banco Integrado de Proyectos (BIP), las tasaciones y compromisos de compraventa desde donde obtener el valor de la propiedad. Además, debiera existir un informe que indique los restantes gastos asociados a la compra como pago de Notario y/o Conservador de Bienes Raíces. Este valor debe estar para la etapa de diseño, que es cuando se compra el terreno.

Expropiación: en los casos que aplique, los valores a considerar son entregados por los tasadores según indica el DL N° 2.186, de 1978, junto con los demás gastos. Este valor debe estar disponible para la etapa Ejecución, que es cuando se pagan.

Hay iniciativas que contemplan ambas modalidades.

Por otra parte, aunque no se compre un terreno, es necesario considerar el costo de oportunidad⁴ por utilizarlo, por lo que se requiere un valor que podrá ser estimado con ayuda de tasaciones del SII, por ejemplo.

Respecto de la asignación **Otros Gastos**, que puede contemplar gastos asociados a permisos de edificación, Aportes Financieros Reembolsables, Indemnizaciones por Servidumbres, entre otros, se consideran como un gasto, por tanto no se corrige ni son considerados en el flujo.

Lo mismo ocurre con los **Gastos Administrativos**; dada su magnitud y composición, no se corrigen ni son considerados en el flujo.

Los presupuestos del(os) **Vehículo(s)** deben considerar la compra del bien en base a cotizaciones.

Asimismo, se debe contar con el Modelo de Gestión, donde aparece detallado el nivel de gastos en insumos y personal que se requerirán al momento que se comience a utilizar la infraestructura y vehículos (si aplica) proporcionada por el proyecto.

³ Ver en glosario las definiciones

⁴ Definiciones de costo de oportunidad: Se entiende como aquel costo en que se incurre al tomar una decisión y no otra. Es aquel valor o utilidad que se sacrifica por elegir una alternativa A y despreñar una alternativa B. Tomar un camino significa que se renuncia al beneficio que ofrece el camino descartado.

Con estos valores expresados en moneda presupuesto, se procede a ingresarlos en la **hoja Precios Privados**. Si la alternativa no tiene o no considera alguna de las asignaciones indicadas en la tabla, se ingresa 0 (cero).

Corrección Inversión

Una vez ingresados los datos, se pasa a la hoja 3 denominada **Costos Inversión Alt. 1**, donde corresponde asignar ciertas propiedades a los valores registrados para realizar la corrección de precios sociales según los conceptos planteados en la primera parte de este documento:

- **Impuestos:** Lo primero que hace la planilla, es restar el monto del impuesto IVA al monto ingresado, para eliminar esa distorsión.

Las obras, equipos, equipamiento y vehículos están afectos a IVA.

Los servicios de **Consultoría**, como la elaboración de proyectos de arquitectura y especialidades, no están afectos a IVA. Lo común es que los diseños se paguen con factura exenta o, en su defecto, se contrate una especialidad contra honorarios y retención al 10,75%⁵. En el caso de la contratación de ATO, son contratos a honorarios con retención. Dado que ello es una transferencia con una devolución posible, no se corrige.

Para estos efectos, la planilla no considera la asignación **Terreno**, pues el fisco al comprar este tipo de bienes no paga impuestos.

El **Plan de Contingencia** se asocia a obras civiles, por lo que internamente la planilla asume los mismos parámetros ingresados para la asignación de obras civiles.

La tasa actual del IVA corresponde al 19% y es descontado automáticamente por la planilla.

Asignación de Obras Civiles			
Monto Privado	\$	1.750.000.000	
Monto sin IVA	\$	1.470.588.235	
		Materiales	Mano de Obra
		48%	52%

- Seguidamente se debe determinar la composición entre mano de obra y materiales que componen la asignación **Obras Civiles**, de modo de aplicar las correcciones pertinentes para esto es vital con un presupuesto detallado⁶, con el cual se cuenta generalmente para las etapas de Diseño y Ejecución.

En este contexto, el Sistema Nacional de Inversiones cuenta con una herramienta de apoyo denominada Software de Precios Unitarios⁷ que se enfoca en aquellos proyectos de mayor frecuencia y costo. Los tipos de obra se encuentran agrupados en Sectores, los que a su vez se agrupan en tres conjuntos de obras de infraestructura, denominadas: Edificación, Redes y Espacios. Los antecedentes que aporta corresponden a las etapas de perfil, prefactibilidad y factibilidad.

⁵ La ley 21.133 establece que a partir del 1 de enero de 2020 el porcentaje de retención pasa de 10% a 10,75% llegando a 17% en 2028.

⁶ Ver anexo N° 1 Presupuesto : estimaciones de materiales y mano de obra

⁷ Disponible en <http://sni.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/evaluacion-iniciativas-de-inversion/evaluacion-ex-ante/herramientas-de-apoyo-para-la-formulacion-de-proyectos/>

Según indiquen los antecedentes disponibles, se procede a desplazar la barra hacia izquierda o derecha para establecer la composición, en términos porcentuales, entre materiales y mano de obra. Si se desplaza a la derecha, aumenta el % de materiales:

Asignación de Obras Civiles			
Monto Privado	\$	1.750.000.000	
Monto sin IVA	\$	1.470.588.235	
		Materiales	Mano de Obra
		68%	32%

El siguiente paso corresponde a definir si los materiales utilizados en la asignación **Obras Civiles** son nacionales o importados (para aplicar precio social de la divisa y aranceles) y si son transables o no (bienes susceptibles de ser comercializados internacionalmente y por tanto haya que aplicar precio social de la divisa y aranceles).

Para determinar el origen, se debe contar con las cotizaciones de respaldo de los presupuestos de las asignaciones.

Costo social de los Materiales			
Monto	\$	375.399	
		Nacional	Importado
		60%	40%
		Para Materiales nacionales	
		Transable	No Transable
		100%	0%
		Montos resultantes	
	\$	225.239	\$ 147.533
		Costo Social Materiales	\$ 372.773

Para finalizar, corresponde la corrección asociada a la mano de obra. En el caso de **Obras Civiles** el dato se obtiene del mismo modo que para los materiales (detalle de los costos unitarios del presupuesto). La planilla ofrece las siguientes combinaciones:

Índice	Categorías
1	10% - 20% - 70%
2	25% - 25% - 50%
3	50% - 20% - 30%
4	75% -15% - 10%
5	100% - 0% - 0%
6	30% - 0% - 70%
7	25% - 25% - 50%
8	20% - 50% - 30%
9	15% -75% - 10%
10	0% -100% - 0%
11	30% -50% - 20%
12	40%- 40% - 20%
13	20% - 30% - 50%
14	30% -10% - 60%
15	10% -10% - 80%
16	0% -0% - 100%

Costo social de la Mano de Obra		
Participación mano de obra	0% -0% - 100%	
Categorías	%	\$
Mano de Obra No Calificada	0%	\$ -
Mano de Obra Semi Calificada	0%	\$ -
Mano de Obra Calificada	100%	\$ -
Costo Social Mano de Obra	\$	-

A continuación y si la iniciativa los considera, corresponde analizar las asignaciones de **Equipamiento y Equipos**.

Construir un bien considera distintos componentes, como son los materiales, las instalaciones para producir, la mano de obra y gastos administrativos:

Materia prima, insumos y materiales.
Depreciación y mantenimiento de maquinaria, equipos y herramientas.
Pago de intereses por préstamos para la compra de máquinas y otros elementos de la producción.
Remuneración por jornales o salarios y sueldos del personal relacionado directamente con la producción.
Prestaciones sociales del personal de planta.
Arriendo del local, útiles de oficina para el área productiva, movilidad y flete.
Servicios básicos para la producción: Luz, agua y teléfono.
Amortización de intangibles para la producción: Licencias y permisos para producción, patentes, etc.

De acuerdo con lo anterior, y atendido que el precio entregado por quien lo comercia no detalla la composición de los costos, los materiales **corresponden al 100 % del bien, salvo que incluya un proceso de capacitación y/o instalación que implique el uso de recursos humanos**

Asignación de Equipos			
Monto Privado	\$	60.000.000	
Monto sin IVA	\$	50.20.168	
			
		Materiales	Mano de Obra
		100%	0%

En el caso de otras asignaciones, la corrección opera de la siguiente manera:

- Las **Consultorías** son desarrolladas por equipos altamente calificados, por lo que la planilla realiza el cálculo en forma automática, asumiendo que corresponden a mano de obra calificada y aplica factor de 0,98.

- El **Plan de Contingencia** está asociado a obras y se asume el supuesto que tiene los mismos parámetros de las obras del proyecto.
- En el caso de **Vehículos**, aplica corrección de IVA, divisa y aranceles.
- El **Terreno** tiene corrección vía tasa de descuento, atendida su condición de perpetuidad.

Corrección costos anuales

Para que un proyecto pueda entregar los servicios previstos debe contar con presupuesto anual para su operación y mantención. Así, los servicios públicos cuentan con recursos en los subtítulos 21 Gastos en Personal y 22 Bienes y Servicios de Consumo⁸. Al elaborar el presupuesto del año en el cual se espera comenzar la operación, se deben considerar entonces los montos necesarios para el financiamiento de las nuevas instalaciones, especialmente si corresponde a una ampliación o nueva estructura.

Por cierto habrá notorias diferencias entre proyectos que consideren edificios versus vialidades, donde la operación prácticamente no existe, siendo la mantención lo fundamental en este último caso.

En el caso de la operación, en la hoja 4 **Costos Anuales Alt.1** la planilla muestra el monto ingresado en precios privados y solicita informar si esa operación se realiza con personal propio o es a través de un servicio externalizado.

Asignación de Operación Anual			
Monto Privado	\$ 32.114.688	Contratado	Recursos Propios
		47%	53%
Monto con Iva	\$ 15.093.903	\$ 17.020.785	
Monto Neto	\$ 12.683.952	\$ 17.020.785	

Según sea el Modelo de Gestión con proyecto, se debe establecer el %, moviendo la barra. Seguidamente, la planilla descuenta el IVA a la parte contratada externamente.

A continuación corresponde trabajar en forma separada los contratos externos de lo ejecutado con personal propio. Se realizan las mismas correcciones vistas para inversión:

- ✓ Composición de materiales versus manos de obra
- ✓ Respecto de los materiales, si son nacionales o importados y si son transables o no transables.

Montos Contratados para operación			
Monto Neto	\$ 40.336	Materiales	Mano de Obra
		50%	50%
Costo social de los Materiales Contratados			
Monto materiales	\$ 20.168	Nacional	Importado
		57%	43%
Para Materiales nacionales		Transable	No Transable
		58%	42%
Montos resultantes	\$ 11.496	\$ 8.521	
Costo Social Materiales Contratado	\$ 20.016		

⁸ Los municipios también cuentan con instrucciones en esta materia.

Por último, se corrige la mano de obra, con similar tabla de página 15:

Costo social de la Mano de Obra		
Participación mano de obra		<input type="button" value="▼"/>
Categorías	%	\$
Mano de Obra No Calificada	0%	\$ -
Mano de Obra Semi Calificada	100%	\$ 6.037.561
Mano de Obra Calificada	0%	\$ -
Costo Social Mano de Obra Contratado		\$ 6.037.561

Luego corresponde hacer las correcciones pertinentes para la operación que se realiza con el personal propio:

Montos con recursos propios para operación			
Monto Neto	\$ 17.020.785	Materiales	Mano de Obra
		66%	34%
Costo social de los Materiales Recursos Propios			
Monto materiales	\$ 1.233.718	Nacional	Importado
		75%	25%
		Transable	No Transable
		93%	7%
Montos resultantes		\$ 589.770	\$ 2.761.484
Costo Social Materiales R. Propios		\$ 3.351.254	
Costo social de la Mano de Obra			
Participación mano de obra	0% -100% - 0%		<input type="button" value="▼"/>
Categorías	%	\$	
Mano de Obra No Calificada	30%	\$ 1.736.120	
Mano de Obra Semi Calificada	50%	\$ 2.893.533	
Mano de Obra Calificada	20%	\$ 1.157.413	
Costo Social Mano de Obra		\$ 5.787.067	
Costo Social Operación Montos Contratados		\$ 9.138.321	

Se realiza de la misma manera que para los contratos externos. La diferencia está en que no hay descuento de impuestos. Para las acciones de mantención, se realiza un análisis similar.

Esto se repite para la alternativa 2, en la hoja 5 **Costos Anuales Alt. 2**.

En la hoja 6, **Consolidado precios sociales** aparecen los resultados obtenidos además de poder ingresar dos datos adicionales para que sean parte del cálculo del CAE:

Ahorro o Costo CO2 Eq

El precio social del carbono permite incorporar dentro de las evaluaciones de proyectos los beneficios o costos sociales por disminuir o aumentar las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI), es decir, para valorar cambios en las emisiones de CO2 equivalentes. Este precio se podrá utilizar para cualquier tipo de proyectos en que exista una medida de reducción de emisiones de GEI y que puedan ser expresados en equivalentes de carbono.

Actualmente los proyectos de Alumbrado Público y de Edificación realizan estos cálculos, cuyo resultado puede ser incorporado en la planilla.

Costo Usuario anual

A través del costo usuario se pretende capturar el efecto (aumento o disminución) que puede tener una determinada alternativa de solución, sobre los costos de traslado del usuario. Esto es, cuando una alternativa de solución plantea una localización distinta a la que acude parte o la totalidad de la población beneficiaria, esto implicará cambios en los tiempos de viajes y costos de transporte.

Algunas metodologías establecen el mecanismo de cálculo. La planilla permite ingresar ese monto. Si es costo o beneficio, su signo podrá ser positivo o negativo.

En la hoja 8 **Evaluación Social Opcional** se debe completar la vida útil de cada asignación. Para estos efectos se puede tener en consideración la tabla de depreciación del SII⁹, que establece:

Activos	Vida útil (años)
Construcciones con estructuras de acero, cubierta y entrepisos de perfiles acero o losas hormigón armado.	80
Edificios, casas y otras construcciones, con muros de ladrillos o de hormigón, con cadenas, pilares y vigas hormigón armado, con o sin losas.	50
Edificios fábricas de material sólido albañilería de ladrillo, de concreto armado y estructura metálica	40
Construcciones de adobe o madera en general.	30
Galpones de madera o estructura metálica.	20
Construcciones provisionarias.	10
Instalaciones en general (ejemplos: eléctricas, de oficina, etc.).	10
Camiones de uso general	7
Camionetas y jeeps	7
Automóviles	7
Microbuses, taxi buses, furgones y similares.	7
Motos en general.	7
Maquinarias y equipos en general.	15
Balanzas, hornos microondas, refrigeradores, conservadoras, vitrinas refrigeradas y cocinas.	9
Letreros camineros y luminosos.	10
Útiles de oficina (ejemplos: máquina de escribir, fotocopiadora, etc.).	3
Muebles y enseres.	7
Sistemas computacionales, computadores, periféricos, y similares (ejemplos: cajeros automáticos, cajas registradoras, etc.).	6
Equipos médicos en general.	8
Equipos de vigilancia y detección y control	7

⁹Lista completa en http://www.sii.cl/pagina/valores/bienes/tabla_vida_enero.htm

de incendios, alarmas.	
Equipo de audio y video.	6

En el caso de las **Consultorías** (Asesoría a la Inspección Técnica) y **Plan de Contingencia**, se calcula la cuota en el mismo número que las obras civiles y no asociado a lo que dura, pues de otra manera implicaría considerar reinversiones en esas asignaciones y ello no es efectivo. Por ello, ese dato no se ingresa y corresponde al ingresado para Obras Civiles.

Dado que todos los vehículos tienen un estimado de 7 años, la celda está protegida.

Seguidamente, se ingresa el indicador que mide la producción del servicio¹⁰ que entrega el proyecto (atenciones por ejemplo) y el número anual esperado.

Con estos datos se obtiene el indicador de costo CAE y de costo eficiencia CAE/unidad de producción¹¹.

CAE Alternativa n°1				
Tipo	Asignación	Monto a P. Social	Vida Util	CAE
Inversion	OCCC	\$ 694.406	50	\$ 44.056
	Equipos	\$ 196.002	10	\$ 26.630
	Equipamiento	\$ 30.094	5	\$ 7.144
	Terreno	\$ 173.120	Infinita	\$ 10.387
	Plan de Contingencia	\$ 34.975	50	\$ 2.219
	Vehículos	\$ 48.634	7	\$ 8.712
	Consultorias	\$ 52.234	50	\$ 3.314
Anuales	Operación anual	\$ 88.907	*	\$ 88.907
	Mantenimiento anual	\$ 16.248		\$ 16.248
	Ahorro o Costo Co2eq	\$ 12.000		\$ 12.000
	Costo Usuario	\$ 15.000		\$ 15.000
CAE TOTAL				\$ 234.618
PRODUCCIÓN ANUAL		ATENCIONES		65.576
CAE TOTAL/ATENCIONES				3,6

Copiar Tabla CAE
Copiar Tabla CAE/Produccion

¹⁰ Ver anexo N° 5 Productividad

¹¹ Ver anexo N° 4 Costo Eficiencia

ANEXOS

Anexo N° 1 Presupuesto: estimaciones de materiales y mano de obra

Anexo N° 2 Cálculo estimado del número de trabajadores de una obra

Anexo N° 3 Costo Eficiencia

Anexo N° 4 Productividad

Anexo N° 5 Glosario

Anexo N° 1 Presupuesto: estimaciones de materiales y mano de obra.

En el proceso del desarrollo de un proyecto de construcción, la elaboración del presupuesto y la programación de obra juegan un papel fundamental, ya que establecen anticipadamente el costo y la duración del mismo, indispensables para determinar la viabilidad del proyecto. Con base en planos y especificaciones se realizan los cómputos de cantidades de obra, se elaboran los análisis de precios unitarios de las diferentes actividades de construcción, estableciendo los valores parciales agrupados por capítulos, los cuales sumados determinan el costo total de la construcción del proyecto.

Métodos para Elaborar Presupuestos

Método Sintético Estimación de costo con un enfoque global, determinado a través de datos históricos, con un desglose de precios a nivel general. Ejemplo: Precio por m². Se suele usar en etapas tempranas de la formulación y evaluación.

Método Unitario Elaboración del presupuesto en detalle, enumerando, cuantificando y valorando todas las unidades de obra necesarias para ejecutar el proyecto. Ejemplo: Análisis de precio unitario con descomposición de la Partida.

Método Estimaciones Operativas Se obtienen definiendo los recursos necesarios para ejecutar la obra, con su duración y costo. Se utilizan especialmente en obras civiles, donde intervienen maquinarias o instalaciones fijas importantes, como una planta de hormigón, planta de áridos, planta de asfalto o de prefabricación.

Componentes

Un presupuesto debiera considerar para su elaboración:

1. Estimación de costos de materiales necesarios
2. Estimación de costos de mano de obra requerida
3. Equipos a emplear
4. Gastos generales
5. Gastos de ingeniería y administración del personal

En este contexto, los elementos a considerar son:

- Salarios : para cada tipo de rol desempeñado en una obra y en el lugar donde se espera construir
- Prestaciones sociales : vigentes
- Viáticos : según corresponda en algunos casos
- Equipos y maquinaria: según el tipo de obra
- Material : según sistema constructivo
- Rendimiento : la cantidad de obra de alguna actividad completamente ejecutada por una cuadrilla, compuesta por uno o varios operarios de diferente especialidad por unidad de recurso humano, normalmente expresada como um/hH (unidad de medida de la actividad por hora Hombre).

Por otra parte, se cuenta con planos, que determinan la cantidad de elementos a ejecutar por partidas y Especificaciones Técnica que determinan la calidad y las características técnicas de

las partidas. Siempre se debe contar con cubicaciones, ya que sirven de base para calcular el orden de magnitud del proyecto, plazos de ejecución, número de frentes, cantidad de equipos y datos para los ajustes por permanencia.

Considerando el **método unitario**, con todos estos elementos se procede al cálculo de los precios unitarios que contempla:

Materiales: hacer un listado de los materiales que entran en una unidad cubificada de Obra. Se recomienda usar unidades comerciales, ya que de aquí sale el listado definitivo de materiales que requerirán para construir la obra. Para definir el rendimiento de los materiales, se recomienda determinar unidades métricas, determinadas por unidades representativas de ésta, de manera de obtener un resultado real, con pérdidas incluidas (que también se pueden calcular, estableciendo una relación porcentual). El precio de cada unidad de material sale del resultado de las cotizaciones solicitadas.

Mano de Obra: se debe establecer una cuadrilla apropiada para ejecutar la partida en cuestión (Maestros, Ayudantes, Jornales u otra especialidad). Para obtener el precio por día de la mano de Obra es menester establecer las rentas de cada una de las especialidades. Esto normalmente debiera hacerse en conjunto con la unidad directiva de la empresa, tomando en cuenta los valores comerciales habituales de la zona en donde se quiere construir. Si se trata de un lugar desconocido se recomienda averiguar índices de desempleo, ya que pueden ser determinantes para fijar las rentas. Eventualmente, tomar la decisión de llevar trabajadores de otra zona.

Maquinarias y Equipos: hacer un listado de las maquinarias y equipos que se utilizaran para el desarrollo de la unidad de obra cubificada. Es necesario estimar el tiempo que se utilizará determinando un rendimiento por día, si esta máquina se arrienda, el precio será el valor de arriendo diario. Y si ésta máquina es de la empresa, se debe considerar un valor de arriendo que cubra la mantención de ésta.

Ejemplos:

**ANALISIS DE PRECIO UNITARIO ARMADURAS DE REFUERZO DE
HORMIGON UNIDAD: KG**

Materiales	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Armadura de refuerzo	kg	1,05	\$ 625	\$ 656
Alambre	kg	0,05	\$ 854	\$ 43
				\$ -
Total materiales				\$ 699
Mano de obra	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Enfierrador, fabricación e instalación	día	0,02	\$ 20.000	\$ 300
Ayudante Enfierrador	día	0,02	\$ 12.667	\$ 190
				\$ -
Leyes sociales	%	29		\$ 142
Total Mano de Obra				\$ 632
Herramientas	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Esmeril angular 7"	un	0,00	\$ 85.400	\$ 17
Alicate enfierrador	un	0,00	\$ 4.500	\$ 0
Implementos enfierrador (machinagrifa, etc.)	gl	1	\$ 5	\$ 5
Disco de corte	un	0,001	\$ 2.540	\$ 3
Total Herramientas				\$ 20
Total partida				\$ 1.356

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO HORMIGON ARMADO UNIDAD: M3

Materiales	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Hormigon de planta	m3	1,00	\$ 59.800	\$ 59.800
Perdida	%	5,00		\$ 2.990
				\$ -
				\$ -
				\$ -
Total materiales				\$ 62.790
Mano de obra	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Albañil	día	0,11	\$ 16.667	\$ 1.852
Ayudante	día	0,22	\$ 11.667	\$ 2.567
				\$ -
				\$ -
Leyes sociales	%	29		\$ 1.281
Total Mano de obra				\$ 5.700
Herramientas	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Sonda vibradora	día	0,14	\$ 4.250	\$ 607
Arriendo andamios	día	2,00	\$ 250	\$ 500
Total Herramientas				\$ 1.107
Total partida				\$ 69.597

Es posible apreciar que cada partida tiene diferentes % en cuanto a materiales y mano de obra (para los fines de la corrección social las herramientas serán consideradas como parte de los materiales).

Una vez calculados todos los precios unitarios, es posible entonces calcular qué porcentaje corresponde a materiales y cuál a mano de obra.

Lo anterior corresponde al costo directo del proyecto, sin gastos generales ni utilidades. Para incorporar al análisis estos montos se distribuyen entre materiales y mano de obra usando los mismos porcentajes.

Diversas instancias han realizado estudios o desarrollado software para estimar los costos de los proyectos y su composición:

1. "ANÁLISIS Y PARAMETRIZACIÓN DE PRECIOS UNITARIOS DE OBRAS MENORES" de la CNR, 2013
2. Software de Precios Unitarios, MDS, 2011

Anexo N° 2 Cálculo estimado del número de trabajadores de una obra.

A continuación, haremos una justificación del cálculo estimado de la mano de obra necesaria para una edificación de obra nueva y de tipo medio. Lo haremos a través de un ejemplo:

El dato de partida será el presupuesto de ejecución material (PEM). En este ejemplo:

$$\text{PEM} = 1.500 \text{ millones de pesos}$$

El primer cálculo que realizaremos será el del costo total de mano de obra. Valoramos en 30% el porcentaje que se destina al personal en una obra de tipo medio. Esto variará según el tipo de obra, los materiales utilizados y la laboriosidad de las unidades a ejecutar.

$$\text{Costo de la mano de obra} = 30\% \text{ de } 1.500 \text{ millones de } \$ = 450 \text{ Millones de } \$$$

El siguiente dato de la obra será la duración estimada en meses. Para este ejemplo, 22 meses

En nuestro país, el máximo de horas de trabajo semanal son 45. Si consideramos las 52 semanas del año, tendríamos un total de 2.340 horas anuales. Otra opción es considerar la cantidad de 176 horas de trabajo efectivo al mes (22 días * 8 horas/día). Si se considera la duración de 22 meses, las horas trabajadas por un obrero serán:

$$2.340 \text{ h} * 22/12 = 4.282,2 \text{ h}$$

o

$$2.112 \text{ h} * 22/12 = 3.865 \text{ h}$$

El siguiente dato que necesitamos es el costo medio de un trabajador por hora¹². Si lo estimamos en \$5.043, el costo total de un obrero a lo largo de la obra, será:

$$4.282,2 \text{ h} * 5.043\$/\text{h} = \$21.596.135$$

Finalmente, si habíamos estimado en 450 millones de \$ el costo total de la mano de obra, y sabemos que cada trabajador tendrá un costo medio de \$21.596.135, el número de operarios lo obtenemos de forma automática:

$$450.000.000/21.595.135 = 20,8 = 21 \text{ trabajadores}$$

¹² La remuneración media por hora ordinaria fue \$5.043, según INE (feb. 2020); ver Índices Nominales de Remuneraciones (IR) y del Costo de la Mano de Obra (ICMO)

A	P.E.M.		1.500.000
B	Costo mano obra (30%)		450.000
C	Meses tiempo estimado obra	22	
D	Horas trabajo anual por obrero	2.340	
E	Horas totales trabajadas por un obrero (D*C/12)		4.282
F	Costo medio de trabajado/hora \$	5.043	
G	Horas de trabajo * precio/hora (E*F)		21.596.135
H	Nº trabajadores=horas totales obra/horas totales obrero= B/G		20.8
Total, Obreros			21

Anexo N° 3 Costo Eficiencia

La mayoría de los proyectos públicos generan beneficios sociales que, siendo deseables por la sociedad, no pueden ser valorados e incluso correctamente medidos, o el costo de ello puede ser prohibitivos. Entre ellos se encuentra los proyectos enmarcados en los sectores de salud, deportes y justicia, entre otros.

El análisis bajo el enfoque costo-eficiencia puede ayudar a quienes toman decisiones políticas, así como también a evaluadores y formuladores a comparar diversas iniciativas de inversión que buscan lograr un resultado particular (por ejemplo, aumentar la tasa de asistencia del alumnado), pero ese análisis requiere pensar cuidadosamente qué preguntas específicas obtienen respuestas, y qué hipótesis se hacen a la hora de sacar cuentas y conclusiones.

Si se recuerda la definición de eficacia (por ejemplo aquella citada por Drucker como "la capacidad de hacer correctamente las cosas"), se alude a un concepto de entrada-salida (insumo-producto). Así pues, "el administrador eficaz es aquél que logra las salidas o resultados que corresponden a las entradas utilizadas para conseguirlos (mano de obra, materiales y tiempo). Los que logran **minimizar el costo de los recursos con que obtienen sus metas** están obrando de manera **eficiente**"

¿Cuáles serían tales **metas** en el ámbito público de evaluación de proyectos? Pues bien, nada más ni nada menos que resolver un problema social mediante el aumento de la calidad y cobertura de la oferta de servicios públicos.

Comúnmente la evaluación social de proyectos de sectores que se apoyan en metodologías que proponen la aplicación del enfoque costo-eficiencia se basan en el cálculo de un indicador económico basado en costos, tales como el Valor Actual de Costo (\$), y/o el Costo Anual Equivalente, siempre expresados en precios sociales. El

segundo asume la posibilidad de repetición del proyecto original y obtiene la equivalencia anual de los flujos de costos de un proyecto, expresándose en términos anuales (\$/año), es decir, es un indicador **solamente de costo**.

CAE (\$/Año)

Ahora bien, tal costo anualizado no siempre será suficiente para comparar alternativas de solución similares en beneficios, ya que el **rendimiento** de cada alternativa estará en función de los recursos involucrados y la gestión que se determine para la aplicación de tales recursos. Por ejemplo, no es lo mismo un aeródromo de arcilla a uno con carpeta de hormigón; no son equivalentes una superficie deportiva de pasto natural a una de pasto sintético porque, entre otras cosas, una de ellas permite un uso más intenso que su alternativa.

Por lo tanto, para comparar correctamente entre alternativas bajo el enfoque costo eficiencia es **altamente recomendable** contar con el factor de rendimiento de cada alternativa.

¿Qué sería ese factor de rendimiento?

El Factor de Rendimiento correspondería a un indicador relacionado a la actividad de oferta pública del proyecto, como pueden ser: atenciones de salud al año, horas deportivas al año, toneladas al año, etc.



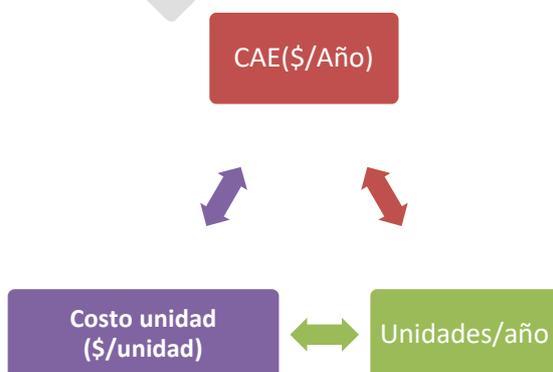
Tal factor, o tasa de rendimiento, puede medirse o estimarse para la totalidad del proyecto o su equivalente anual, siendo lo recomendable, nuevamente, su equivalente de oferta pública anual.



¿Por qué se recurre al rendimiento anual?

Simplemente por las virtudes del indicador CAE, el cual se mide en (\$/año), y porque al calcular por ejemplo CAE/Rendimiento se puede luego comparar con el CAE/Rendimiento de prestaciones del ámbito privado.

En general se definiría la siguiente relación:



Así, el rendimiento anual permitiría encontrar el costo unitario del producto/servicio de la nueva oferta que genera el proyecto. Por ejemplo: Costo por hora de deporte practicada, lo que se podría comparar con el costo promedio de una hora de práctica en instituciones deportivas privadas.

Este tipo de indicador, que involucra el **costo anualizado** (el CAE) y la **eficiencia** (Rendimiento/año), está muy por sobre el criterio de decisión basado únicamente en los costos para el análisis entre alternativas de solución y, más aún que eso, permite comparar proyectos de la misma naturaleza o saber si tal iniciativa de inversión tiene un valor esperado del indicador que se encuentra dentro del rango esperado para el sector y/o tipología de proyectos.

Por último, es conveniente recalcar la preferencia del uso de factores de rendimiento relacionados directamente a la capacidad de generación de servicios o productos (matriculas, atenciones, horas deportivas) por sobre el uso de un indicador que describa solamente a los beneficiarios del sector en el cual se emplaza el proyecto.

Ejemplo de uso aplicado a emisión de RATE
<p>La evaluación se llevó a cabo con una tasa de descuento del 6%, mediante un enfoque costo eficiencia, previa transformación de todos los costos a precios sociales en moneda 2012:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cae social alternativa a: m\$121.366. - Cae social/Cupo-alumno alternativa a: m\$595 - Cae social alternativa b: m\$128.126 - Cae social/Cupo-alumno alternativa b: m\$628 <p>Al realizar un análisis de sensibilidad a las alternativas mediante un incremento del 10% de los costos de inversión inicial, los costos anuales equivalentes resultantes son los</p>

siguientes:

- Cae social alternativa a: m\$125.327
- Cae social/Cupo-alumno alternativa a: m\$614
- cae social alternativa b: m\$132.763
- Cae social/Cupo-alumno alternativa b: m\$651

Los resultados permiten concluir que el costo que asume el estado por cada beneficiario, es menor al gasto en el que incurriría por pagar un establecimiento privado para el

mismo.

Autor: Alejandro Ríos R.

Colaboraciones:

- *Eduardo Contreras*
- *Carlos Peralta*
- *Fabián Solís*

Publicado en Boletín de Inversiones Agosto 2014

DOC. DE TRABAJO

Anexo N° 4 Glosario

Arancel: Es un impuesto o derecho aduanero que se aplica a las importaciones de productos con el fin de encarecer el precio de las mercaderías en el mercado de destino. Se gravan las mercancías que se importan, a fin de proteger a las similares que se fabrican en el país.

El arancel puede asumir múltiples formas:

DERECHO AD VALOREM es la aplicación de un porcentaje sobre el valor de la mercadería.

DERECHO ESPECIFICO es una tasa fija que se aplica sobre la mercadería, se expresa en términos monetarios por unidad de medida.

DERECHO MIXTO es una combinación de los anteriores.

Fuente: PRO Chile (página web)

Bienes transables: Bienes susceptibles de ser comercializados internacionalmente (exportados o importados). Su precio tenderá a reflejar el precio internacional más aranceles y costos de transporte en moneda nacional, aunque sean adquiridos en el mercado nacional. Es por ello que su precio tendrá las mismas distorsiones que un bien importado y diferirá de su precio social, motivo por el cual debe ser ajustado.

Ejemplos de bienes transables: maquinarias, libros, frutas, vinos, muebles, materias primas.

Bienes no transables: Son todos aquellos bienes que por su naturaleza no es posible intercambiarlos internacionalmente, o cuyo costo de transacción es muy elevado, por lo tanto, su consumo sólo se puede hacer dentro de la economía en que se producen.

Ejemplos de bienes no transables: cortes de pelo, edificios, terrenos.

Consultorías¹³: Corresponde a los gastos por contratación de personas naturales o jurídicas, que puedan actuar de contraparte técnica para validar los resultados del estudio preinversional contratado, en que incurra la institución mandatada, así como asesorías a la inspección técnica, contratación de estudios y asesorías de especialidades técnicas, cuando se trate de aquellos directamente relacionados con el proyecto durante su ejecución física, siempre y cuando la institución que ha efectuado el proceso de licitación no cuente con el personal idóneo para ejecutar esta tarea.

Costo directo: Suma de los costos totales de las partidas del itemizado, que tienen relación con la producción.

Costo fijo: es aquel que no varía aun cuando varíe el volumen de producción, es decir, se mantiene igual independientemente de si producimos poco, mucho o no producimos.

¹³ Según Clasificador Presupuestario

Costos de Operación: corresponde al gasto en recursos humanos, servicios básicos, promoción, insumos y materiales que requiere un proyecto para producir el servicio o bien para el cual fue diseñado.

Costo de producción o fabricación: es el valor en dinero de todos los elementos que se utilizan en la producción de un bien o servicio hasta lograr el producto o servicio, listo para ser vendido o entregado.

Cubicaciones: son la determinación de las cantidades de obra de cada una de las partidas, asociadas a su unidad física correspondiente (metro lineal, metro cuadrado, metro cubico, kilogramo, unidad, global). Para mayor detalle se puede ver <https://www.chilecubica.com/>

Costo variable: es aquel que aumenta o disminuye en función del volumen de producción.

Distorsiones¹⁴: son todas aquellas intervenciones, como impuestos, tarifas, subsidios, que hacen que el precio de demanda sea diferente al de oferta. Estas distorsiones son habitualmente generadas por el Estado, sea con fines recaudatorios, sea para corregir otros problemas. En cualquier caso, agregan un factor de diferencia en la valoración de los bienes.

Equipamiento¹⁵: Corresponde al gasto por concepto de adquisición de mobiliario cuando formen parte integral de un proyecto.

Equipos¹⁶: Corresponde al gasto por concepto de adquisición de máquinas, equipos, hardware y software, cuando formen parte integral de un proyecto.

Gastos administrativos¹⁷: Corresponde a los gastos en que incurre la institución que efectúa el proceso de licitación, como son publicaciones y servicios de impresión y fotocopiado. Comprende asimismo, los gastos asociados directamente con la ejecución física de los proyectos, en que incurra la institución mandatada, destinados al control y seguimiento de las actividades que desarrolla la empresa contratada para la ejecución del proyecto, tales como viáticos, pasajes, peajes y combustibles para desarrollar las funciones de inspección fiscal, recepción provisoria y recepción definitiva de las obras, cuando el mandatario no cuente con dichos recursos.

Gastos generales: Valorización económica de los recursos y servicios que no son imputables en el presupuesto de costo directo. Pueden considerar:

- Maquinarias y herramientas: listado con las maquinarias y herramientas que se requerirán en la obra, y que se tengan que cargar en varios costos unitarios por ejemplo: esmeriles, andamios, vehículo de obra, materiales fungibles, carpas, etc.
- Elementos tecnológicos: Dependiendo del requerimiento de la obra se incluye: computadoras, teléfonos celulares, teléfonos fijos, impresoras.

¹⁴ Fuente: manual 30 de ILPES-CEPAL.

¹⁵ Según Clasificador presupuestario

¹⁶ Según Clasificador presupuestario

¹⁷ Según Clasificador presupuestario

- Instalación de faenas: A veces ésta se considera dentro del cuerpo del presupuesto como parte del itemizado. Si no es así, en esta parte del presupuesto se debe analizar el costo que implica ésta de acuerdo con el requerimiento de la obra.
- Requerimientos de I.T.O. (Inspección Técnica de Obra): En ocasiones la I.T.O., requiere vehículo, computadoras, Instalaciones de oficinas especiales, etc.
- Costos Financieros: calcular el costo de las boletas de garantía, para esto el banco pedirá los montos de las boletas requeridas y el tiempo de vigencia de cada una de estas. También se evalúa el costo del dinero necesario para el financiamiento de la obra, es posible que sea un crédito o capital propio.
- Seguros: considerar un seguro a todo evento por la obra en cuestión. Para esto la compañía de seguro solicita el costo de la obra, y un avance físico y financiero de la obra para que sea por un monto progresivo mes a mes.
- Personal: el personal que se requerirá y que no haya sido cargado en los costos unitarios, tales como: Profesional residente, Jefe de Obra, Administrativo, Bodeguero, Capataz, Jornal de patio, Nochero. Etc.
- Viáticos: considerar los costos de arriendo de casa o casas para el personal afuerino. Si la obra está en una ciudad distinta a la de origen de la empresa debemos considerar los costos de los traslados de la dirección de la empresa, hoteles, pasajes, etc.
- Otros Gastos: Aquí hay que considerar los artículos de escritorio, papelería, movilizaciones para los trámites, gastos notariales por finiquitos etc.

Itemizado: es el listado detallado de las partidas que constituye la obra.

Mantenición: El mantenimiento integral de un edificio consiste en la realización de todas las acciones necesarias para cuidar y proteger el estado del inmueble, de tal manera que éste conserve su más óptimo aspecto físico y continúe tras el paso del tiempo, aportando las mismas prestaciones funcionales de su origen. Lo mismo aplica para un espacio público, parque o carretera, solo diferenciándose que los edificios tienen una mayor cantidad de acciones dados sus componentes: oficinas, bodegas, salas, laboratorios, circulaciones, estacionamientos, patios, etc.

Obras Civiles¹⁸: Comprende los gastos directamente relacionados con la ejecución física de los proyectos, así como también servidumbres de paso, ornamentos artísticos, redes para conexiones informáticas y las inversiones complementarias necesarias para que el proyecto pueda ser ejecutado.

Partida: Nivel jerárquico que contiene unidad y cubicación (medición) de un presupuesto de obras.

Plan de Contingencia: acciones que se planifican para que el establecimiento existente y que será sujeto de una intervención (reposición, ampliación, adecuación) pueda seguir operando según los estándares propios del sector. Generalmente corresponde a la habilitación de un

¹⁸ Según clasificador presupuestario

espacio existente, al que se traslada el mobiliario y equipos del establecimiento, por lo que se asocia a la asignación obras civiles.

Presupuesto: Valoración financiera de un proyecto, considerando recursos, cantidades y rendimientos.

Precio unitario: es la determinación del costo de una partida de la obra, ya itemizada y cubicada.

Programación Física: Planificación de cada actividad o partida involucrada dentro de la ejecución del proyecto que se encuentra interrelacionadas entre sí, utilizada para controlar la programación teórica de la real.

Terrenos¹⁹ : Corresponde al gasto por concepto de compra o expropiaciones de terrenos que son parte integrante de un proyecto de inversión.

Utilidades: Margen de ganancia proyectada en un presupuesto.

Vehículos²⁰: Corresponde al gasto por concepto de adquisición de vehículos, cuando éstos sean parte integrante de un proyecto de inversión.

¹⁹ Según Clasificador presupuestario

²⁰ Según Clasificador presupuestario

Anexo N° 5: Fundamento metodológico de los precios sociales

En el presente anexo se explica en detalle la formulación metodológica de los precios sociales de uso transversal: La Tasa Social de Descuento, el Factor de Corrección Social de Divisa y el Precio Social de la Mano de Obra. Si bien se pretende explicar en profundidad cómo se estima cada uno, el enfoque es principalmente práctico.

Tasa Social de Descuento

La Tasa Social de Descuento (TSD) se utiliza para llevar a valor presente los flujos de los proyectos de inversión pública. Dado que la tasa debe reflejar el real impacto que tiene la utilización de dinero en inversión pública nacional, esta se estima como el costo de oportunidad social del capital. Por ello, la determinación de la TSD requiere conocer el uso alternativo de ese capital.

En una economía abierta, los fondos utilizados para los proyectos pueden venir de tres fuentes: Aumento en el ahorro (disminución en el consumo), disminución en inversión privada o ahorro externo (créditos internacionales). Por ello, la TSD debe compensar la rentabilidad que los fondos tendrían en estas fuentes.

Una vez definidas las posibles fuentes de fondos, es necesario determinar la importancia que cada uno tiene sobre la tasa. Dado que lo que se busca es encontrar el costo de oportunidad, entonces las fuentes de las que se desplacen mayor cantidad de fondos deberían tener más peso para determinar la tasa. A continuación, se muestra la fórmula de cálculo de la TSD.

$$TSD = \beta t_p + \theta q + \alpha Cmg_x$$

Donde t_p , q y Cmg_x representan las rentabilidades del ahorro interno, la inversión privada y el costo marginal de endeudamiento externo y β , θ y α sus respectivos ponderadores.

Supongamos el caso extremo en el que la totalidad de los fondos utilizados por los proyectos provienen de una disminución de la inversión privada. En este caso los proyectos deberían rentar al menos lo mismo que si esos fondos se destinaran a inversión privada y, por lo tanto, la TSD sería igual a la rentabilidad privada. Otro caso sería que las tres fuentes de fondos tuvieran la misma importancia, ya que se desplaza la misma cantidad de fondos de los tres. En

este escenario, la TSD debería compensar el rendimiento de los tres mercados y la TSD sería el promedio simple entre las tres tasas.

Sin embargo, la determinación de la importancia que cada mercado tiene no es trivial. Dado que esto escapa del objetivo de este anexo, se explicará de manera simplificada.

En primer lugar, se debe entender el concepto de elasticidad. En general, una elasticidad representa el grado de variación de una variable al cambiar otra. Por ejemplo, en el caso del ahorro interno, la elasticidad muestra en qué grado aumenta el ahorro si sube la tasa de interés. Si la elasticidad fuera alta, quiere decir que, frente a un aumento en la tasa de interés, los agentes (personas) tienden a ahorrar más para aprovechar la mayor rentabilidad. En el caso opuesto, una elasticidad baja quiere decir que el comportamiento del ahorro se mantiene relativamente constante o con poca variación frente a cambios en la tasa.

Si el mercado del ahorro interno tiene un tamaño de \$100 y su elasticidad es de un 5%, esto quiere decir que el desplazamiento total de fondos es de \$5. Supongamos que a su vez los mercados de inversión privada y ahorro externo tienen un tamaño de 200 y 150 respectivamente y elasticidades de 10% para ambas. En total, los fondos desplazados desde los tres mercados serán de \$40 ($5\% \cdot 100 + 10\% \cdot 200 + 10\% \cdot 150$). Luego, el ponderado de cada mercado es su contribución partido por el total de fondos desplazados. Para este caso los ponderadores serían 5/40, 20/40 y 15/40 respectivamente. De acuerdo a la última estimación de la TSD, el ponderador más relevante corresponde a la elasticidad privada, cercano al 75% del total, seguido por el endeudamiento externo y por último el ahorro interno. El 6% entonces responde principalmente a un promedio entre la rentabilidad de la inversión privada y el costo de endeudamiento externo. Para mayor detalle, revisar el documento de actualización de la TSD, disponible en la página del SNI.

Factor de Corrección Social de la Divisa.

El Factor de Corrección Social de la Divisa (FCSD) debe determinar el verdadero costo (beneficio) social que conlleva utilizar (contar con) una unidad adicional de divisa. En equilibrio, el costo de utilizar una divisa adicional debería ser igual al valor de mercado, es decir, el tipo de cambio. Sin embargo, en presencia de distorsiones, los valores de mercado no reflejan la valoración social del tipo de cambio.

El modelo actual utilizado en el S.N.I. se describe a continuación:

$$FCSD = \frac{[AX - BM(1 + t_a)]}{(AX - BM)}$$

Donde X y M representan los niveles de exportaciones e importaciones, respectivamente. Al igual que en el caso de la TSD, A y B son ponderadores que dependen de las elasticidades de

las exportaciones e importaciones con respecto a variaciones en el tipo de cambio. Por último, t_a representa la tasa arancelaria a las importaciones.

Según este modelo, la única distorsión considerable en el mercado de divisas corresponde a la tasa arancelaria a las importaciones. En caso de no tener este arancel, el numerador equivale al denominador, por lo que el FCSD es igual a 1, es decir, la valoración social es igual al valor de mercado de una divisa. Adicionalmente, si BM es relativamente pequeño en comparación a AX, entonces el impacto de la tasa arancelaria será menor. En síntesis, el FCSD depende de los tamaños relativos entre exportaciones e importaciones y el tamaño del impuesto aplicado a estas últimas.

La tasa arancelaria a las exportaciones corresponde a la tasa de impuesto ad-valorem efectiva. Si bien el arancel general es de 6%, los tratados internacionales de comercio llevan a la desgravación arancelaria, por lo que lo que la tasa efectiva, lo que realmente se paga en promedio, es de solo un 0,79%.

Precio Social de la Mano de Obra.

El Precio Social de la Mano de Obra mide la valoración que la sociedad le otorga a la contratación de mano de obra. Sin embargo, estimar **un** solo precio social que controle por las múltiples distorsiones y tipos de empleo presentes en el mercado laboral es una tarea irrealizable. Adicionalmente, dado que el costo de oportunidad social de contratación depende fuertemente de las expectativas de encontrar empleo, salario mínimo, etc., el PSMO en el corto plazo, depende fuertemente del ciclo económico.

Considerando estos puntos, la actual metodología de estimación del PSMO realiza una doble segmentación. La primera de ellas se refiere a **consideraciones de ciclo económico**, es decir, se calcula de manera diferenciada si el país se encuentra en periodo de crisis, recuperación o auge económico. A continuación, solo se explicará la metodología aplicada a la etapa de **recuperación**, por ser la actualmente vigente en la estimación oficial. La segunda, y considerando la gran variabilidad de tipos de empleo, realiza una separación de la población en edad de trabajar de acuerdo con su nivel de calificación en: No calificados (MONC), semi calificados (MOSC) y calificados (MOC). La descripción de cada grupo se encuentra en la página 4 de este documento.

El supuesto detrás de la segunda segmentación es que los integrantes de cada subgrupo comparten en promedio las mismas distorsiones.



A continuación, se describe el cálculo del costo de oportunidad y el factor de corrección de la mano de obra para cada uno de los tres niveles de calificación.

Mano de Obra No Calificada y semi calificada:

Para determinar el costo de oportunidad social y el factor de corrección social de la mano de obra no calificada y semi calificada en periodo de recuperación, lo primero que se debe considerar es de dónde vendrán los trabajadores que ocupen las vacantes. En general estos pueden venir desde otros empleos, programas de empleo de emergencia (PEE), desde el desempleo o la inactividad. Sin embargo, debemos considerar 2 aspectos:

El primero de ellos es que el efecto que tiene un proyecto sobre las expectativas del mercado laboral es marginal y por lo tanto, no debería causar variaciones sobre la fuerza de trabajo, es decir, no habrá gente que pase desde la inactividad al desempleo por causa del proyecto. Se asume entonces que las vacantes del proyecto **no serán ocupadas por inactivos**.

El segundo aspecto por considerar es que, en términos netos, el efecto de desplazar a un trabajador desde otro proyecto (desde el empleo) puede estimarse similar al del desempleo, bajo el supuesto que quien entra al proyecto liberará un cupo que a su vez será ocupado por un desempleado.

Tomando en cuenta estos puntos, la metodología propone que el costo social de oportunidad para los grupos MONC y MOSC corresponde a un **promedio ponderado entre los salarios de oferta de los desempleados y el de los empleados en PEE**. Los salarios de oferta por otra parte representan el valor monetario por el cual un trabajador está dispuesto a trabajar una cantidad determinada de horas. En la medida en que los empleados no valoren completamente los pagos previsionales y de salud, habrá una diferencia entre el salario de oferta y el de demanda. Según el modelo actual, la valoración de los pagos previsionales de los grupos MONC y MOSC son de 25% y 50% respectivamente.

$$COSMONC = h_1 W_s^d + h_2 W_s^{PEE}$$

$$COSMOSC = h_1 W_s^d + h_2 W_s^{PEE}$$

Donde COSMONC y COSMOSC representa el costo de oportunidad social de la mano de obra no calificada y semi calificada, respectivamente, W_s^d el salario de oferta de los desempleados y W_s^{PEE} el salario de oferta de los empleados en PEE. Por último, h_1 y h_2 son los ponderadores, que dependen de qué porcentaje de los cupos será llenado por cada grupo.

A su vez W_s^d y W_s^{PEE} dependen de las expectativas de encontrar empleo y el salario líquido promedio de cada grupo. Si existen menores expectativas de encontrar empleo, el salario de oferta será menor y viceversa. Para mayor detalle en el cálculo de los salarios de oferta, revisar el documento actualización del precio social de la mano de obra, disponible en la página del S.N.I.

Una vez estimado el costo de oportunidad social de la mano de obra de cada grupo, el factor de corrección de la mano de obra se estima como el cociente entre este valor y el salario de mercado de cada grupo (bruto).

$$FCSMONC = \frac{COSMONC}{GW_{MONC}} \quad FCSMOSC = \frac{COSMOSC}{GW_{MOSC}}$$

Donde $FCSMONC$ y $FCSMOSC$ representan los factores de corrección social de la mano de obra no calificada y semi calificada y GW el salario bruto asociado a cada grupo.

Mano de Obra calificada

A diferencia de los grupos MOSC y MONC, el actual modelo de estimación asume que el desempleo del grupo MOC es friccional o voluntario, por lo cual no se considera el costo de oportunidad de los desempleados. Adicionalmente se asume que, debido a la existencia de ahorro previsional voluntario, los integrantes de este grupo valoran en un 100% los pagos previsionales. Por ello, la única distorsión que estos enfrentan corresponde al pago de impuesto a la renta.

$$COSMOC = h_1 W^{bruto} + h_2 W^{oferta}$$

Donde el salario de oferta se calcula como:

$$W^{oferta} = W^{bruto} (1 - t)$$

Y t representa la tasa efectiva del impuesto a la renta.

Por último y similar a los otros dos grupos, el factor de corrección social de la mano de obra calificada (FCSMOC) se estima como el cociente entre el costo de oportunidad social de la mano de obra calificada y su salario bruto.

$$FCSMOC = \frac{COSMOC}{W_{bruto}}$$

DOC. DE TRABAJO