

The background features a grayscale image of several stacks of coins on the left and a globe on the right, both slightly out of focus.

Precios Sociales 2018

Santiago, Febrero 2018

Dpto. Metodologías y Estudios - División de Evaluación Social de Inversiones

Subsecretaría de Evaluación Social

Sistema Nacional de Inversiones

Contenido

PRECIOS SOCIALES VIGENTES EN EL SISTEMA NACIONAL DE INVERSIONES	2
1. INTRODUCCIÓN	5
2. ESTIMACIÓN DE PARÁMETROS NACIONALES	6
2.1. Tasa Social de Descuento	6
2.3 Precio Social de la Mano de Obra	7
3. ESTIMACIÓN DE PRECIOS SOCIALES DE RECURSOS	9
3.1 Valor Social del Tiempo de Viajes	9
3.1.1 Valor Social del Tiempo en Viajes Urbanos	9
3.1.2 Valor Social del Tiempo en Viajes Interurbanos	11
3.1.3 Valor Social del Tiempo en Viajes Aéreos y Ferroviarios Interurbanos	14
3.1.4 Valor Social del Tiempo en Viajes para Deportes y Recreación	14
3.2 Precio Social del Combustible	15
3.3 Otros Costos de Operación Vehicular	18
3.3.1 Precio Social de Neumáticos	18
3.3.2 Precio Social Lubricantes	19
3.3.3 Precio Social Vehículo Nuevo	20
3.3.4 Precio Social Mano de Obra Mantenimiento Vehículos	22
3.4 Precio Social del Carbono	23

PRECIOS SOCIALES VIGENTES EN EL SISTEMA NACIONAL DE INVERSIONES

Todos los valores monetarios están expresados en moneda 30 diciembre 2017

1. Parámetros Nacionales

Parámetro	Valor	Unidad
Tasa Social de Descuento	6%	Porcentaje
Factor de Corrección Mano de Obra		
Mano de Obra Calificada	0,98	Factor Corrección
Mano de Obra Semi-Calificada	0,68	Factor Corrección
Mano de Obra No Calificada	0,62	Factor Corrección
Factor de Corrección de la Divisa	1,01	Factor Corrección

2. Valor Social del Tiempo Urbano

	VST (pesos por hora- pasajero)
Viaje	1.765
Espera	3.529
Caminata	5.294

3. Valor Social del Tiempo Interurbano

Tipo Vehículo	VST (\$/hora)	Unidad
Automóvil	19.647	Por Vehículo
Camioneta	18.027	Por Vehículo
Bus Rural	166.535	Por Vehículo
Bus Interurbano	141.463	Por Vehículo
Tren	5.684	Por Pasajero
Avión	15.899	Por Pasajero
Camión	8.738	Por Vehículo

4. Precio Social de Combustibles

Tipo Vehículo	Precio Social (\$/l)
Automóvil	394
Camioneta	394
Camión 2 Ejes	373
Camión +2 Ejes	363
Buses	363

5. Precio Social de Neumáticos

Tipo Vehículo	Precio Social (\$/unidad)
Automóvil	34.347
Camioneta	67.863
Camión 2 Ejes	105.101
Camión +2 Ejes y Buses	208.221

6. Precio Social de Lubricantes

Tipo Vehículo	Precio Social (\$/l)
Automóviles y Camionetas	4.780
Buses y Camiones	2.255

7. Precio Social de Vehículos Nuevos

Tipo Vehículo	Precio Social (\$/vehículo)
Automóvil*	9.151.316
Camioneta*	10.652.661
Camión 2 Ejes*	21.483.944
Camión +2 Ejes*	48.632.317
Bus Interurbano**	78.239.092

8. Precio Social de Mantenimiento

Base	Precio Social (\$/Hora-hombre)
M.O. Mantenimiento	4.553

9. Precio Social del CO₂

	(\$/TON CO ₂)
Precios Social del CO ₂	19.995

1. INTRODUCCIÓN

Una de las tareas de la División de Evaluación Social de Inversiones del Ministerio de Desarrollo Social es mejorar permanentemente el proceso de pre-inversión pública y con ello, contribuir a una óptima asignación de los recursos disponibles para ejecutar proyectos de inversión en el país.

En las decisiones de inversión pública, la evaluación social de proyectos es una herramienta ampliamente utilizada, cuyo fin es determinar la conveniencia para la sociedad de ejecutar determinados proyectos. Para realizar una correcta evaluación social de proyectos se requiere valorizar tanto beneficios y costos, utilizando precios sociales. El objetivo de la estimación de los precios sociales es disponer de valores que reflejen el verdadero beneficio o costo para la sociedad de utilizar unidades adicionales de recursos durante la ejecución y operación de un proyecto de inversión.

El presente documento entrega información sobre la elaboración y actualización de los precios sociales relevantes en la evaluación de proyectos. Los precios sociales estimados son:

1. Tasa Social de Descuento
2. Precio Social de la Mano de Obra
3. Precio Social de la Divisa
4. Valor Social del Tiempo
 - 4.1 Viajes Urbanos
 - 4.2 Viajes Interurbanos
 - 4.3 Viajes Aéreos y Ferroviarios
 - 4.4 Viajes para Deportes y Recreación
5. Precio Social del Combustible
6. Precio Social Otros Costos de Operación
 - 6.1 Precio Social Neumáticos
 - 6.2 Precio Social Lubricantes
 - 6.3 Precio Social Vehículo Nuevo
 - 6.4 Precio Social Mano Obra Mantenimiento Vehículos
7. Precio Social del Carbono

En lo que sigue se detalla la forma de cálculo de cada uno de los precios sociales mencionados y se especificará la forma de actualización de éstos y las fuentes de información necesarias para este proceso¹.

¹ Los antecedentes que se presentan a continuación corresponden a diferentes estudios elaborados en el contexto del Sistema Nacional de Inversiones de Chile.

2. ESTIMACIÓN DE PARÁMETROS NACIONALES

2.1. 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: menor consumo (mayor ahorro), 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 y de la tasa de interés de los créditos externos. La Tasa Social de Descuento vigente corresponde a 6% real anual.

Tabla N°1 Tasa Social de Descuento

Parámetro	Valor
Tasa Social de Descuento	6%

Fuente: Elaboración propia.

2.2. 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.

² García, Ricardo (1988). El costo social de la divisa. Cuadernos de Economía PUC, Año 25. N°74.

El factor de ajuste de la divisa a emplear se presenta en la Tabla N°2.

Tabla N°2 Factor de Corrección Precio Social Divisa

Parámetro	Valor	Unidad
Factor de Corrección de la Divisa	1,01	Factor Corrección

Fuente: Elaboración propia.

2.3 Precio Social de la Mano de Obra

El precio social del trabajo 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.

El costo social de la mano de obra se obtiene a partir de la siguiente expresión:

$$PS=FCMO*SB$$

Donde:

PS: Precio Social de la Mano de Obra

FCMO: Factor de corrección (ver Tabla N°3)

SB: Salario bruto o costo para el empleador de la mano de obra (costo privado)

De acuerdo al estudio "Cálculo del Precio Social de la Mano de Obra en Chile" (2002), se obtuvieron los siguientes valores para los Factores de Corrección, los que se presentan en la Tabla N°3.

Tabla N°3 Factores Corrección Precio Social Mano de Obra

Categoría de Mano de Obra	Factor de Corrección	Unidad
Mano de Obra Calificada	0,98	<i>Factor Corrección</i>
Mano de Obra Semi-Calificada	0,68	<i>Factor Corrección</i>
Mano de Obra No Calificada	0,62	<i>Factor Corrección</i>

Fuente: Elaboración propia

Una vez que se determina el Salario Bruto relevante, se aplica el factor de corrección de acuerdo al nivel de calificación de la mano de obra y se obtiene el respectivo Precio Social de la Mano de Obra.

3. ESTIMACIÓN DE PRECIOS SOCIALES DE RECURSOS

3.1 Valor Social del Tiempo de Viajes

El Valor Social del Tiempo (VST) se utiliza para valorar los beneficios por ahorro de tiempo, asociados a proyectos de transporte. Actualmente, para el cálculo de este valor se utiliza un enfoque de "productividad" para los viajes de motivo trabajo, y un enfoque de "disposición a pagar" para los viajes con motivo ocio. Además distingue por ámbito urbano e interurbano y por tipo de vehículo.

3.1.1 Valor Social del Tiempo en Viajes Urbanos

El cálculo se realiza a través de la siguiente fórmula:

$$VST_{URBANO} = \alpha \times VTT + \beta \times VTO$$

Donde:

VST_{URBANO} : valor social del tiempo para viajes urbanos, por pasajero, por hora

VTT: valor tiempo de trabajo, por hora

VTO: valor del tiempo de ocio, por hora

α : porcentaje de viajes realizados durante la jornada de trabajo.

β : porcentaje de viajes realizados en tiempo de ocio (no trabajo)

Para todos los modos excepto camión, los ponderadores, α y β , corresponden a 3% y 97% respectivamente, de acuerdo a la Encuesta Origen Destino elaborada por la Secretaria de Planificación de Transporte (SECTRA) en el año 2003. En tanto, el VTO se obtiene a partir de los resultados del estudio "Estimación del Valor del Tiempo de Viaje Urbano mediante preferencias Reveladas, SECTRA 2015", donde se estimó que la relación entre el salario bruto y el valor del tiempo de ocio es:

$$\text{(Salario Bruto por Hora)} * 39,08\% = VTO$$

Esta relación se obtuvo mediante la calibración de modelos LOGIT, a partir de una encuesta agregada de Preferencias Reveladas (relativas a las EOD de ciudades representativas como el Gran Santiago, Gran Valparaíso y Gran Concepción).

El VTT y el salario bruto se obtienen a partir de la publicación del INE "Remuneraciones y Costos Laborales Medios por Horas Pagadas Nominal General"³. Para el VTT se utiliza el Costo de la Mano de Obra por Hora total; mientras que para el salario bruto se utiliza la Remuneración Ordinaria por Hora Ordinaria.⁴ Los resultados se presentan en la Tabla N°4.

Tabla N°4 Valor Social del Tiempo de Usuarios de Viajes Urbanos
Todo vehículo, excepto camión

	(\$/hora/pasajero) dic.2017
Viaje	1.765

Fuente: Elaboración propia.

En tanto, para el modo camión, el VST se obtiene del estudio "Estimación de Valores del Tiempo para los Envíos Terrestres de Cargas" (SECTRA, 2013). Este valor considera tanto el uso del recurso tiempo del camión, como el costo de oportunidad de la carga, y se presenta en la Tabla N°5.

Tabla N°5 Valor Social del Tiempo Urbano del Modo Camión

	(\$/hora) dic. 2017
Viaje -Camión	8.738

Fuente: Elaboración propia.

Para los proyectos en los cuales sea posible identificar las distintas etapas del viaje e involucren cambios en los tiempos de viaje, espera y caminata de usuarios de transporte público, se utilizarán los siguientes factores de ponderación del valor social del tiempo:

³ Dirección web:

http://www.ine.cl/canales/chile_estadistico/mercado_del_trabajo/remuneraciones/series_estadisticas/nuevo_series_estadisticas.php

⁴ El Costo de la Mano de Obra por Hora Total está compuesto por las remuneraciones más costos del empleador por concepto de gastos del trabajador. Por ejemplo; colación, movilización, capacitación y servicios de bienestar, entre otros. Corresponde a 6.043 \$/hr en pesos Diciembre 2017. La Remuneración Ordinaria por Hora Ordinaria corresponde a 4.305 \$/hr, en la misma moneda.

Tabla N°6 Valor Social del Tiempo Diferenciado por Etapas

	Factor de Ponderación	(\$/hora) dic.2017
Viaje	1,0	1.765
Espera	2,0	3.529
Caminata	3,0	5.294

Fuente: Elaboración propia.

Nótese que estos ponderadores podrán utilizarse para cuantificar los beneficios por ahorros (o costos por aumento) de tiempos de viaje sólo para los usuarios de transporte público. En el caso que el viaje se realice de manera combinada (por ejemplo Auto –Metro), sólo el tramo de transporte público está afecto a estos ponderadores.

3.1.2 Valor Social del Tiempo en Viajes Interurbanos

La estimación del VST en proyectos de transporte interurbano se realiza usando la misma metodología aplicada para el VST de transporte urbano, pero distinguiendo por tipo de vehículo, tasa de ocupación y tipo de pasajero (pasajero, chofer o auxiliar). De esta forma, el cálculo se realiza usando la siguiente expresión:

$$VST^i_{INTERURBANO} = \sum_{j=1}^n (\alpha_{ij} \times VTT_{ij} + \beta_{ij} \times VTO_{ij}) \times TO_{ij}$$

Donde:

$VST^i_{INTERURBANO}$: valor social del tiempo de viajes interurbanos, para el vehículo i

VTT_{ij} : valor tiempo de trabajo para viajes del ocupante j en el vehículo i

VTO_{ij} : valor del tiempo de ocio para viajes del ocupante j en el vehículo i

α_{ij} : porcentaje de viajes realizados durante la jornada de trabajo del ocupante j en el vehículo i

β_{ij} : porcentaje de viajes realizados por motivo ocio⁵ del ocupante j en el vehículo i

TO_{ij} : tasa ocupación del ocupante j en el vehículo i

i : automóvil, camioneta, bus interurbano

j: ocupante: pasajero, chofer, auxiliar

⁵ Incluye viajes hacia el trabajo, fuera de la jornada laboral, ya que los ahorros de tiempo en este tipo de viajes se traducen en mayor disponibilidad de tiempo para ocio (no trabajo).

A partir de la Encuesta Origen Destino Zona Sur, Secretaría de Planificación de Transporte, 1997), se estimaron los ponderadores de trabajo (α) y ocio (β) para cada tipo de vehículo para los pasajeros, los que se presentan en la Tabla N°7. Para el caso del chofer y auxiliar, α es igual a 100%, ya que el motivo del viaje es por trabajo.

Tabla N°7 Ponderadores VTT-VTO

Tipo Vehículo	% Viajes Trabajo	% Viajes Ocio
Automóvil	40,70%	59,30%
Camioneta	74,80%	25,20%
Bus Rural	14,10%	85,90%
Bus Interurbano	37,00%	63,00%
Tren	32,00%	68,00%
Avión	57,00%	43,00%

Fuente: Encuesta Origen Destino Zona Sur (1997), y Estimación de Valores Sociales del Tiempo de Viaje de Pasajeros Interurbanos Utilizando Nuevas Formulaciones de Modelos de Demanda” (SECTRA, 2012)

Los valores del VTO por modo provienen del estudio “Estimación de Valores Sociales del Tiempo de Viaje de Pasajeros Interurbanos Utilizando Nuevas Formulaciones de Modelos de Demanda” (SECTRA, 2012). Los valores iniciales del estudio se actualizan según el crecimiento de los Salarios Brutos, según estadísticas de INE.

Para el cálculo del VTT se utiliza el costo total de la mano de obra (precio de demanda) del empleado adulto, diferenciando por pasajero particular, chofer y auxiliar y tipo de vehículo. Este valor debe ser aproximado a partir de los datos de ingreso autónomo por decil de la encuesta CASEN 2011 (encuesta disponible a la fecha de realización del estudio SECTRA 2012). A diferencia del Valor del Tiempo Urbano, la fuente es CASEN y no INE, pues en el caso interurbano distintos modos son proporcionalmente más utilizados que otros según decil de ingreso. Para ponderar el ingreso de cada decil, se considera la distribución porcentual de uso de cada modo para cada decil de ingreso bruto, provenientes de la misma encuesta del estudio SECTRA 2012 anteriormente citado.

Posteriormente, el ingreso autónomo ponderado por modo se corrige para convertir aproximarlo al costo total de la mano de obra; para ello, se utiliza la razón porcentual media entre el salario bruto y el costo total de la mano de obra (datos INE). Finalmente, los valores ajustados se actualizan a moneda de

diciembre del año anterior, aplicando la variación el ICMO (Índice del Costo de la Mano de Obra), publicado anualmente por el INE.

Para el sueldo de chofer y auxiliar, se utilizan valores provenientes de estudio MIDEPLAN 2002⁶, actualizados por el Índice Nominal de Remuneraciones (INR)⁷.

La Tabla N°8 presenta la tasa de ocupación de los distintos tipos de vehículos considerados para el cálculo del VST en Viajes Interurbanos.

Tabla N°8 Tasa de Ocupación Promedio Interurbano

Tipo Vehículo	Pasajero	Chofer	Auxiliar	Tasa de ocupación
Automóvil	1,98			1,98
Camioneta	1,98			1,98
Bus Rural	23	1		24
Bus Interurbano	20	1	1	22

Fuente: Encuesta Origen Destino Macro Zona Centro – Norte, SECTRA 2001.

Con todos estos parámetros, se estima el VST para Viajes Interurbanos para los automóviles, camionetas, bus rural y bus interurbano⁸. La Tabla N°9 presenta el VST en Viajes Interurbanos estimado.

Tabla N°9 Valor Social del Tiempo Viajes Interurbanos, por vehículo

Tipo Vehículo	(\$/hora) dic.2017	Unidad
Automóvil	19.647	Por Vehículo
Camioneta	18.027	Por Vehículo
Bus Rural	166.535	Por Vehículo
Bus Interurbano	141.463	Por Vehículo
Bus ⁹	145.600	Por Vehículo
Camión	8.738	Por Vehículo

Fuente: Elaboración propia

⁶ “Actualización de Parámetros Utilizados en la Evaluación Económica de Proyectos de Transporte”, MIDEPLAN 2002.

⁷ Fuente: INE.

⁸ Salarios: Chofer bus rural: 200.000\$/mes, Chofer bus Interurbano: 550.000\$/mes y Auxiliar bus Interurbano: 200.000 \$/mes. Todos los anteriores en Pesos de 2002. (Actualizados a Precios Actuales por INR). Horas mes=192.

⁹ Se considera un promedio ponderado de 16,5% viajes Bus Rural y 83,5% viajes Bus Interurbano (Fuente: SECTRA, Encuesta Origen Destino Zona Sur).

3.1.3 Valor Social del Tiempo en Viajes Aéreos y Ferroviarios Interurbanos

Para los modos de transporte Interurbanos de alta capacidad, como lo son el modo Avión de Pasajeros y el modo Tren Interurbano, a partir del mismo estudio señalado en la sección 3.1.2 “Estimación de Valores Sociales del Tiempo de Viaje de Pasajeros Interurbanos Utilizando Nuevas Formulaciones de Modelos de Demanda” (SECTRA, 2012), se obtienen los valores del tiempo de Ocio y Tiempo de Trabajo, considerando las distribuciones socioeconómicas y los salarios alternativos de los grupos que usan cada modo.

Debido a que las capacidades en pasajeros por viaje difieren altamente entre distintas líneas ferroviarias o rutas aéreas, se presentará un valor por hora del pasajero. El usuario luego deberá multiplicar dicho valor por la tasa de ocupación respectiva de cada modo, según corresponda el nivel de análisis (por vehículo, o por pasajero).

Tabla N°10 Valor Social del Tiempo Viajes Interurbanos Modos Avión y Tren, por pasajero

Tipo Vehículo	(\$/hora) dic.2017	Unidad
Tren	5.684	Por Pasajero
Avión	15.889	Por Pasajero

Fuente: Elaboración propia

3.1.4 Valor Social del Tiempo en Viajes para Deportes y Recreación

Para el cálculo del valor del tiempo de viaje empleado para trasladarse hacia determinada locación para la realización de actividades deportivas o recreativas, se utiliza el mismo enfoque de cálculo del VST¹⁰. Por lo tanto, la fórmula para obtener el valor social es la siguiente:

$$VST_{DEPORTE / RECREACIÓN} = \alpha \times VTT + \beta \times VTO$$

Donde:

VST_{DEPORTE/RECREACIÓN}: valor social del tiempo de viajes para realizar actividades deportivas y recreativas

VTT: valor tiempo de trabajo

¹⁰ En este sentido, el valor que se estima NO CORRESPONDE al valor del tiempo de la actividad recreativa o deportiva propiamente tal, sino al valor del tiempo por trasladarse hacia el lugar donde se realizará dicha actividad.

VTO: valor del tiempo de ocio

α : porcentaje de viajes realizados durante la jornada de trabajo

β : porcentaje de viajes realizados hacia el trabajo (en tiempo de ocio)

Dada la naturaleza de las actividades analizadas, se supone que dicho tiempo corresponde sólo a ocio; es decir:

$\alpha = 0$.

$\beta = 1$.

Al igual que para el caso urbano e interurbano, se supone que el VTO corresponde a un 39,08% del VTT. Este valor se debe ir actualizando conforme a la variación del VTT que, como se mencionó anteriormente, depende de la variación del Índice Nominal de Remuneraciones (INR). La Tabla N°11 muestra el valor social del tiempo para proyectos de deportes y recreación.

Tabla N°11 Valor Social del Tiempo de Viajes para Actividades Deportivas y Recreativas

	(\$/hora) dic.2017
Viaje	1.638

Fuente: Elaboración propia.

3.2 Precio Social del Combustible

Se calculan precios sociales para el diesel y las gasolinas diferenciando por octanaje (93, 95 y 97). La expresión del precio social del litro de diesel corresponde a:

$$PS_{DIESEL} = \frac{(PM_{DIESEL} - IE^F_{DIESEL} * UTM - IE^V_{DIESEL} * UTM)}{(1 + IVA) * (1 + ta)} * (FCSD)$$

Donde:

PS_{DIESEL} : Precio social del diesel.

PM_{DIESEL} : Precio de mercado del diesel.

IE^F_{DIESEL} : impuesto específico (componente fija) al diesel.

IE^V_{DIESEL} : impuesto específico (componente variable) al diesel.

UTM: unidad tributaria mensual.

IVA: tasa valor impuesto agregado.

ta : tasa arancelaria

FCSD: factor de corrección social de la divisa

La expresión del precio social del litro de gasolina según octanaje corresponde a:

$$PS^i_{gasolina} = \frac{(PM^i_{gasolina} - IE^F_{gasolina} * UTM - IE^V_{gasolina} * UTM)}{(1 + IVA) * (1 + ta)} * (FCSD)$$

Donde:

$PS^i_{gasolina}$: Precio social de la gasolina de octanaje i

$PM^i_{gasolina}$: Precio de mercado de la gasolina de octanaje i

$IE^F_{gasolina}$: impuesto específico (componente fija) de la gasolina de octanaje i

$IE^V_{gasolina}$: impuesto específico (componente variable) de la gasolina de octanaje i

UTM: unidad tributaria mensual

IVA: tasa valor impuesto agregado

ta : tasa arancelaria

FCSD: factor de corrección social de la divisa

i: gasolina de 93, 95 y 97 octanos

El precio de mercado de cada uno de los combustibles se construye en base a un promedio nacional (promedio de precios medios mensuales enero a diciembre de 2017), a partir del registro "Precio Mensual Regional de Combustibles Líquidos", publicado por la Comisión Nacional de Energía¹¹ (CNE). En cada actualización se debe calcular el nuevo promedio de mercado a partir de la información de la CNE. Con respecto a las tasas de impuestos, se deben considerar las tasas vigentes al momento de la actualización, información que es entregada por el Servicio de Impuestos Internos¹².

El valor de la UTM se obtiene del valor promedio anual (promedio de enero a diciembre de 2017) publicado a la fecha de la actualización de los precios sociales, en la página del Banco Central¹³. La tasa arancelaria y el factor de corrección de la divisa, son indicados en este mismo documento.

Los factores utilizados se detallan a continuación.

¹¹ <https://www.cne.cl/estadisticas/hidrocarburo/>

¹² Ver: www.sii.cl/aprenda_sobre_impuestos/impuestos/descripcion.htm

¹³ Ver: www.bcentral.cl

IVA	19,0%
Tasa Arancelaria (o Arancel Efectivo)	1,20%
FCSD	1,01
Impuesto Diésel Fijo (UTM/m ³)	1,50
Impuesto Diésel Variable (UTM/m ³)	-
Impuesto Gasolinas (UTM/m ³)	6,00
UTM Prom. 2017	\$ 46.601

De acuerdo a lo anterior, los precios sociales vigentes para los distintos combustibles por litro se presentan en la Tabla N°12.

Tabla N°12 Precio Social Combustibles

	Gasolina 93	Gasolina 95	Gasolina 97	Diesel
Precio Social (\$/l)	\$ 379,12	\$ 405,36	\$ 434,86	\$ 362,60

Fuente: Elaboración propia.

El estudio "Estimación de Precios Sociales" (MIDEPLAN, 2002) estimó los porcentajes de uso de gasolina y diesel para automóvil, camioneta, camión de 2 ejes y más y buses (Tabla N°12).

Tabla N°13 Ponderadores por tipo de vehículo

Tipo de Vehículo	Gasolina	Diesel
	(%)	(%)
Automóvil	88,0%	12,0%
Camioneta	88,0%	12,0%
Camión 2 Ejes	30,0%	70,0%
Camión +2 Ejes	0,0%	100,0%
Buses	0,0%	100,0%

Fuente: Estudio Actualización Precios Sociales, MIDEPLAN 2002.

En el mismo estudio se estimó la proporción utilizada de las gasolinas de distinto octanaje, según se muestra en la Tabla N°14.

Tabla N°14 Porcentajes de uso según octanaje de gasolina

Gasolina	Porcentaje de uso
93 octanos	51%
95 octanos	27%
97 octanos	23%

Fuente: Estudio Actualización Precios Sociales, MIDEPLAN 2002.

Al utilizar los porcentajes y los precios sociales de la Tabla N°12 es posible determinar el precio social vigente para el combustible diferenciando por tipo de vehículo. La tabla N°15 muestra los resultados obtenidos.

Tabla N°15 Precio Social Combustible por tipo de Vehículo

Tipo Vehículo	(\$/l) dic.2017
Automóvil	394
Camioneta	394
Camión 2 Ejes	373
Camión +2 Ejes	363
Buses	363

Fuente: Elaboración propia.

3.3 Otros Costos de Operación Vehicular

3.3.1 Precio Social de Neumáticos

El precio social de los neumáticos se calcula mediante la siguiente expresión:

$$PS_{NEUMÁTICO}^i = \frac{PM^i_{NEUMÁTICO}}{(1 + IVA) * (1 + ta)} * (FCSD)$$

Donde:

PSⁱ_{NEUMÁTICO} : Precio social del neumático del vehículo i

PMⁱ_{NEUMÁTICO} : Precio de mercado del neumático del vehículo i

IVA: tasa valor impuesto agregado

ta : tasa arancelaria

FCSD: factor de corrección social de la divisa

i: tipo de vehículo (automóvil, camioneta, camión dos ejes, camión más de dos ejes, buses interurbanos).

El precio de mercado se estimó en el estudio “Actualización de Precios Sociales de Transporte Vial” (MIDEPLAN, 2005), que calculó el precio de mercado de neumáticos para automóviles, camionetas, buses y camiones en base a cotizaciones directas con los distribuidores de neumáticos de Santiago de los modelos más vendidos, de las marcas con mayor presencia en el mercado. Estos precios se han actualizado año a año en base a las variaciones de los precios de los neumáticos publicados por el INE¹⁴ para el cálculo del IPC. Para el periodo diciembre 2013 a diciembre 2017 la variación registrada fue de 4,97%.

Al actualizar los precios de mercado y realizar las correcciones por las tasas impositivas y el factor de corrección de la divisa, se obtienen los precios sociales de los neumáticos, los cuales se presentan en la Tabla N°16.

Tabla N°16 Precio Social Neumáticos por tipo de Vehículo

Tipo Vehículo	(\$/unidad) Dic. 2017
Automóvil	34.347
Camioneta	67.863
Camión 2 Ejes	105.101
Camión +2 Ejes y Buses	208.221

Fuente: Elaboración propia

3.3.2 Precio Social Lubricantes

El precio social de los lubricantes se calcula mediante la siguiente expresión:

$$PS_{LUBRICANTES}^i = \frac{PM^i_{LUBRICANTES}}{(1 + IVA) * (1 + ta)} * (FCSD)$$

Donde:

PSⁱ_{LUBRICANTE} : Precio social del lubricante para el vehículo i.

PMⁱ_{LUBRICANTE} : Precio de mercado del lubricante para el vehículo i.

IVA: tasa valor impuesto agregado.

¹⁴ Ver: http://www.ine.cl/canales/chile_estadistico/estadisticas_precios/ipc/base_2013/ “IPC por Producto (Niveles y Variaciones)”.

ta : tasa arancelaria.

FCSD: factor de corrección social de la divisa.

i: tipo de vehículo (automóvil, camioneta, camión dos ejes, camión más de dos ejes, buses interurbanos)

El precio de mercado se basa en el estudio "Actualización de Precios Sociales de Transporte Vial" (MIDEPLAN, 2005) que estima el precio de mercado a partir de un promedio ponderado entre los precios y porcentaje de producción de los lubricantes más vendidos.

Los precios privados para los lubricantes se actualizan año a año en base a las variaciones de precios publicadas por el INE¹⁵ y las variaciones del IPC. El precio de mercado debe ajustarse por las tasas impositivas y el FCSD. Los precios sociales se presentan en la Tabla N°17.

Tabla N°17 Precio Social de Lubricantes por tipo de Vehículo

Tipo Vehículo	(\$/l) dic.2017
Automóviles y Camionetas	4.780
Buses y Camiones	2.255

Fuente: Elaboración propia.

3.3.3 Precio Social Vehículo Nuevo

El valor de los vehículos nuevos se calcula utilizando la siguiente expresión:

$$PS_{VEHÍCULOS}^i = \frac{PM^i_{VEHÍCULOS}}{(1 + IVA) * (1 + ta)} * (FCSD)$$

Donde:

PSⁱ_{VEHÍCULOS}: Precio social del vehículo i

PMⁱ_{VEHÍCULOS}: Precio de mercado del vehículo i

IVA: tasa valor impuesto agregado

ta : tasa arancelaria

FCSD: factor de corrección social de la divisa

i: tipo de vehículo (automóvil, camioneta, camión dos ejes, camión más de dos ejes, buses interurbanos)

¹⁵ Ver: www.ine.cl

Automóvil

El precio de mercado a considerar para el cálculo del precio social del automóvil se basa en la tasación fiscal de vehículos livianos del Servicio de Impuestos Internos (SII) del año 2006 y de información de la Asociación Nacional Automotriz de Chile (ANAC), acerca del porcentaje de ventas de automóviles de acuerdo a rango de precios para el año 2005. El precio (privado) promedio de mercado calculado para el año 2006 es de \$9.357.235. Este valor se actualiza año a año en base a la variación del tipo de cambio observado entre diciembre del año de actualización y el tipo de cambio observado del mes diciembre del año 2006, según información del Banco Central.

Una vez obtenidos los precios de mercado, se aplica la fórmula de corrección para obtener el precio social ajustando por el IVA, la tasa arancelaria y el factor de corrección social de la divisa.

Camionetas

El precio de mercado para las camionetas se construye a partir del estudio "Actualización de Precios Sociales de Transporte Vial" (MIDEPLAN, 2005), el cual considera el promedio de precios de mercado de los modelos de camionetas más vendidos. El precio (privado) promedio de mercado calculado para el año 2005 es de \$10.616.327. Este valor se actualiza año a año en base a la variación del tipo de cambio observado entre diciembre del año de actualización y el tipo de cambio observado del mes de diciembre del año 2005, según información del Banco Central. Una vez obtenido los precios de mercado, se deben realizar las correcciones para obtener el precio social de las camionetas.

Camiones

Se realiza la distinción entre camiones de dos ejes y de más de dos ejes. El precio de mercado se estima a partir del estudio de precios sociales del año 2005, en el cual se consideran los modelos y las marcas más vendidas. Para el caso de los camiones de dos ejes se considera un precio de US\$34.575 y para los de más de dos ejes US\$78.266. Para obtener los precios privados en moneda nacional se multiplican por el tipo de cambio observado del mes de diciembre del año de actualización (información del Banco Central). Además, se incorpora el IVA y la tasa arancelaria. Para obtener el precio social de los camiones, se debe corregir por IVA, tasa arancelaria y FCSD.

Bus Interurbano

Siguiendo la metodología de los estudios “Estimación de Precios Sociales” (Fernández y Cea – MIDEPLAN, 2002) y “Actualización de Precios Sociales de Transporte Vial” (MIDEPLAN, 2005) se estimó un precio de mercado de US\$151.635 por unidad para el año 2001, valor que incluye IVA y la tasa arancelaria. Para obtener los precios en moneda nacional se multiplican por el tipo de cambio observado del mes de diciembre del año de actualización (información del Banco Central). Para obtener el precio social de los buses interurbanos, se debe corregir por el IVA, tasa arancelaria y factor de corrección social de la divisa.

La Tabla N°18, resume los precios sociales para cada tipo de vehículo nuevo.

Tabla N°18 Precio Social Vehículos Nuevos¹⁶

Tipo Vehículo	(\$/unidad)
Automóvil*	9.151.316
Camioneta*	10.652.661
Camión 2 Ejes*	21.483.944
Camión +2 Ejes*	48.632.317
Bus Interurbano**	78.239.092

Fuente: Elaboración propia.

3.3.4 Precio Social Mano de Obra Mantenimiento Vehículos

A partir del estudio “Actualización de Precios Sociales de Transporte Vial” (MIDEPLAN, 2005) se estima que el mercado laboral relacionado a transporte está compuesto principalmente por mano de obra calificada. La información se obtuvo a partir de datos facilitados por los talleres mecánicos de Citroen Chile, la bolsa de trabajo de INACAP para las vacantes relacionadas con la mecánica automotriz y otros talleres mecánicos. El valor obtenido en 2005 equivale a \$2.229. Este valor se actualiza año a año de acuerdo a la variación anual del Índice de Remuneración Nominal publicado por el Instituto Nacional de Estadísticas.

¹⁶ Estos valores son válidos cuando en modelos de transporte se liberan o requieren recursos producto del proyecto en su operación. Si el proyecto requiere la adquisición de vehículos, debe considerarse el precio de mercado y aplicar las correcciones económicas (consideración de impuestos y subsidios) correspondientes.

Para obtener el precio social de la Mano de Obra de Mantenimiento Vehicular, se debe corregir por el Factor de Corrección Social para la mano de obra calificada, de acuerdo a la siguiente expresión:

$$PSMO_{MANT} = SB_{MANT} * FSCMO_{CALIFICADA}$$

Donde:

$PSMO_{MANT}$: Precio social de la mano de obra de mantenimiento vehicular, por hora.

SB_{MANT} : Sueldo bruto de mercado de la mano de obra de mantenimiento vehicular, por hora.

$FSCMO_{CALIFICADA}$: factor de corrección social mano de obra calificada (corresponde a 0,98).

La Tabla N°19 muestra el Precio Social de la Mano de Obra en Mantenimiento Vehicular.

Tabla N°19 Precio Social Mano de Obra Mantenimiento Vehículos

Base	(\$/hora-hombre) dic.2017
Mano de Obra Mantenimiento	4.553

Fuente: Elaboración propia.

3.4 Precio Social del Carbono¹⁷

El precio social del carbono permite incorporar dentro de las evaluaciones 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. Este precio se podrá utilizar para cualquier tipo de proyectos en que exista una medida de reducción de emisiones de GEI¹⁸ y que puedan ser expresados en equivalentes de carbono. La elaboración de este precio resulta relevante para la contribución de Chile en los esfuerzos mundiales para la reducción de los GEI causantes del calentamiento global.

Conforme a la revisión de conceptos y metodologías de cuantificación de costos sociales y precios sombra, se propone seguir el modelo de Reino Unido y estimar un precio sombra de carbono a partir de la disposición de Chile de

¹⁷ Para mayor detalle, ver documento "Estimación Precio Social del Carbono", publicado en: <http://sni.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/evaluacion-iniciativas-de-inversion/evaluacion-ex-ante/metodologias-y-precios-sociales-nuevos-sectores/>

¹⁸ Tales como residuos Sólidos, Hidroeléctricas, transporte, entre otros.

reducir, y por ende de pagar, emisiones de gases de efecto invernadero conforme a su meta de mitigación bajo el Acuerdo de París, denominada "contribución nacional determinada".

De este modo, se propone estimar el precio sombra a partir del análisis de los costos marginales de abatimiento de dióxido de carbono que permiten cumplir con las metas de mitigación de Chile, en los niveles denominados "incondicionales" y "condicionadas a financiamiento" bajo el Acuerdo de París.

El análisis de los costos marginales de abatimiento para Chile deriva de la mejor información disponible a la fecha, que consiste en los resultados del proyecto MAPS Chile. Los resultados del análisis arrojan un precio social de carbono que corresponde a 32,5 [USD/ton CO₂] con un rango de sensibilidad entre 20,2 [USD/ton CO₂] y 43,2 [USD/ton CO₂].

Considerando estos valores, se selecciona el valor central de 32,5 [USD/ton CO₂]. A un precio del dólar observado al 30-dic-2017 de 615,22 CLP/USD, se obtiene un valor de 19.995 Pesos por Tonelada de CO₂.

Tabla N°20 - Precio Social del Carbono

Base	(\$/TON CO ₂) Dic.2017
Precios Social del CO ₂	19.995

Fuente: Elaboración propia