



Informe Precios Sociales 2022

Santiago, abril 2022

Departamento de Metodologías – División de Evaluación Social de Inversiones

Subsecretaría de Evaluación Social

Sistema Nacional de Inversiones

Contenido

I	RESUMEN PRECIOS SOCIALES VIGENTES EN EL SISTEMA NACIONAL DE INVERSIONES.....	2
I.1	Parámetros Nacionales.....	2
I.2	Valor Social del Tiempo (VST).....	2
I.2.1	Valor Social del Tiempo Urbano.....	2
I.2.2	Valor Social del Tiempo Interurbano.....	2
I.3	Insumos de Operación Vehicular.....	3
I.3.1	Precio Social de los Combustibles.....	3
I.3.2	Precio Social de Neumáticos.....	3
I.3.3	Precio Social de Lubricantes.....	3
I.3.4	Precio Social de Vehículos nuevos.....	3
I.3.5	Precio Social de Mantenimiento vehicular.....	4
I.4	Precio Social del Carbono.....	4
II	INTRODUCCIÓN.....	5
III	RESULTADOS DE ESTIMACIONES 2022.....	6
III.1	Estimación de parámetros nacionales.....	6
III.1.1	Tasa Social de Descuento.....	6
III.1.2	Precio Social de la Mano de Obra.....	6
III.1.3	Factor de Corrección Social de la Divisa.....	8
III.2	Estimación del valor social del tiempo.....	8
III.2.1	Valor Social del Tiempo en Viajes Urbanos.....	8
III.2.2	Valor Social del Tiempo en Viajes Interurbanos.....	10
III.2.3	Valor Social del Tiempo para la carga.....	12
III.2.4	Valor Social del Tiempo en Viajes para Deportes y Recreación.....	12
III.3	Estimación de insumos de operación vehicular.....	13
III.3.1	Precio Social de los Combustibles.....	13
III.3.2	Precio Social de Neumáticos.....	14
III.3.3	Precio Social de Lubricantes.....	15
III.3.4	Precio Social de Vehículos nuevos.....	16
III.3.5	Precio Social de Mantenimiento Vehicular.....	17
III.4	Estimación precio social del carbono.....	17
IV	Anexo N°1. Principales datos para el cálculo de los Precios Sociales 2022.....	19

I RESUMEN PRECIOS SOCIALES VIGENTES EN EL SISTEMA NACIONAL DE INVERSIONES

Todos los valores monetarios están expresados en moneda 31 diciembre 2021:

I.1 Parámetros Nacionales

Parámetros Nacionales. Año 2022	
Precio Social	Valor
Tasa Social de Descuento	6%
Factor de Corrección Mano de Obra	
Mano de Obra Calificada (MOC)	0,97
Mano de Obra Semi-Calificada (MOSC)	0,95
Mano de Obra No Calificada (MONC)	0,91
Factor de Corrección Social de la Divisa	1,00

I.2 Valor Social del Tiempo (VST)

I.2.1 Valor Social del Tiempo Urbano

Valor Social del Tiempo Urbano. Año 2022		
Tipo	Unidad	Valor
Viaje	\$CLP/ Hora-pasajero	2.604
Viaje para Actividades Deportivas y recreativas	\$CLP/ Hora-pasajero	2.176
Espera	\$CLP/ Hora-pasajero	5.208
Caminata	\$CLP/ Hora-pasajero	5.208

I.2.2 Valor Social del Tiempo Interurbano

Valor Social del Tiempo Interurbano. Año 2022		
Tipo de Vehículo	Unidad	Valor
Terrestre	\$CLP/ Hora-pasajero	7.995
Aéreo	\$CLP/ Hora-pasajero	18.033
Camión	\$CLP/ Hora-Vehículo	10.105

I.3 Insumos de Operación Vehicular

I.3.1 Precio Social de los Combustibles

Precio Social del Combustible, por tipo de Vehículo. Año 2022		
Tipo de Vehículo	Unidad	Valor
Automóvil	\$CLP/ Litro	550
Camioneta	\$CLP/ Litro	524
Camión 2 Ejes	\$CLP/ Litro	505
Camión +2 Ejes	\$CLP/ Litro	505
Buses	\$CLP/ Litro	505

I.3.2 Precio Social de Neumáticos

Precio Social de Neumáticos, por tipo de Vehículo. Año 2022		
Tipo de Vehículo	Unidad	Valor
Automóvil	\$CLP/ Unidad	41.029
Camioneta	\$CLP/ Unidad	81.065
Camión 2 Ejes	\$CLP/ Unidad	125.546
Camión +2 ejes y Buses	\$CLP/ Unidad	248.727

I.3.3 Precio Social de Lubricantes

Precio Social de Lubricantes, por tipo de Vehículo. Año 2022		
Tipo de Vehículo	Unidad	Valor
Automóvil y Camionetas	\$CLP/ Litro	5.226
Buses y Camiones	\$CLP/ Litro	2.466

I.3.4 Precio Social de Vehículos nuevos

Precio Social de Vehículos Nuevos. Año 2022		
Tipo de Vehículo	Unidad	Valor
Automóvil	\$CLP/ Vehículo	12.624.996
Camioneta	\$CLP/ Vehículo	14.696.101
Camión 2 Ejes	\$CLP/ Vehículo	29.512.508
Camión +2 Ejes	\$CLP/ Vehículo	66.806.246
Bus Interurbano	\$CLP/ Vehículo	107.937.285

I.3.5 Precio Social de Mantenimiento vehicular

Precio Social de Mantenimiento Vehicular. Año 2022		
Tipo	Unidad	Valor
Mano de obra de Mantenimiento	\$CLP/ Hora	5.443

I.4 Precio Social del Carbono

Precio Social del Carbono. Año 2022		
Tipo	Unidad	Valor
Precio Social de CO ₂ equivalente	\$CLP/ Ton CO ₂ eq	25.506

II INTRODUCCIÓN

Una de las tareas de la División de Evaluación Social de Inversiones del Ministerio de Desarrollo Social y Familia 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 los 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. Parámetros Nacionales
 - 1.1. Tasa Social de Descuento
 - 1.2. Precio Social de la Mano de Obra
 - 1.3. Factor de Corrección Social de la Divisa
2. Valor Social del Tiempo de Viaje
 - 2.1. Viajes Urbanos
 - 2.2. Viajes Interurbanos
 - 2.3. Viajes de Carga
 - 2.4. Viajes para Deportes y Recreación
3. Insumos de Operación Vehicular
 - 3.1. Precio Social de Combustibles
 - 3.2. Precio Social de Neumáticos
 - 3.3. Precio Social de Lubricantes
 - 3.4. Precio Social de Vehículos Nuevos
 - 3.5. Precio Social de Mantenimiento Vehicular
4. 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, con 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.

III RESULTADOS DE ESTIMACIONES 2022

III.1 Estimación de parámetros nacionales

III.1.1 Tasa Social de Descuento

La Tasa Social de Descuento representa el costo de oportunidad social del capital cuando se financian los proyectos.

Estos recursos pueden provenir de una disminución en el consumo (aumento de ahorro), menor inversión privada o aumento en el ahorro externo. Se estima según la siguiente fórmula.

$$TSD = \beta \cdot tp + \theta \cdot q + \alpha \cdot CMgx$$

donde tp , q y $CMgx$ representan la rentabilidad de mediano plazo del ahorro interno, inversión privada y ahorro externo, respectivamente y β , θ y α , sus ponderadores que dependen del tamaño de cada una de las fuentes de fondos como proporción del PIB y de sus respectivas elasticidades.

La Tasa Social de Descuento vigente para el periodo 2022 es de 6% real anual.

Parámetros Nacionales. Año 2022	
Precio Social	Valor
Tasa Social de Descuento (TSD)	6%

Fuente: Elaboración propia.

III.1.2 Precio Social de la Mano de Obra

El Precio Social de la Mano de Obra (PSMO) representa el costo de oportunidad en que incurre la sociedad por la contratación de mano de obra en proyectos de inversión pública.

Para su aplicación en el Sistema Nacional de Inversiones, el PSMO se diferencia en 3 subcategorías: Mano de Obra Calificada (MOC), Mano de Obra Semi Calificada (MOSC) y Mano de Obra No Calificada; los valores hasta ahora vigentes fueron determinados en el estudio “Cálculo del Precio Social de la Mano de Obra”, desarrollado por la Universidad Alberto Hurtado el año 2002. Dados los evidentes cambios producto del paso del tiempo, tanto en la estructura como en la complejidad del mercado laboral, urgía la necesidad de actualizar el enfoque hasta ahora considerado.

De esta manera, y como resultado principal del “Estudio de Actualización Metodológica del Precio Social de la Mano de Obra”, mandatado por el MDSF el año 2020 y ejecutado por ECONAP Consultores, se introdujeron modificaciones tanto en la modelación teórica del mercado del trabajo y su categorización social, así como en sus fuentes de información.

Dentro del primer grupo, se pueden mencionar tres aspectos determinantes: adopción de la Clasificación Internacional Uniforme de Ocupaciones² (CIUO-08) para la clasificación de los tipos de mano de obra, consideración del mercado laboral informal en el cálculo del precio social, que permite una mejor identificación del costo de oportunidad al que se enfrenta la sociedad por contratación de mano de obra, y la utilización de matrices de transición para determinar la importancia relativa que tienen los grupos desempleos, inactivos, empleados formales e informales en el cálculo de este.

² Para ver detalle de cada categoría considerada en CIUO-08 visitar https://www.ine.cl/docs/default-source/buenas-practicas/clasificaciones/ciuo/clasificador/ciuo-08-cl.pdf?sfvrsn=7a72e6af_4 o el instructivo de aplicación del PSMO publicado junto a este informe.

En cuanto a las fuentes de información, se utilizan como insumos principales la Encuesta Suplementaria de Ingresos (ESI) y la Encuesta Nacional de Empleo (ENE), ambas desarrolladas por el Instituto Nacional de Estadísticas (INE). La ESI, principal insumo de la nueva metodología de estimación tiene periodicidad anual, lo cual permite estudiar cada año el PSMO para identificar posibles modificaciones permanentes en el mercado laboral que requieran una actualización de los valores³. A su vez la ENE, utilizada principalmente para la estimación de las matrices de transición, son publicadas trimestralmente.

La segmentación de la Mano de Obra en MOC, MOSC y MONC, como ya fue mencionado, se realizó según el nivel de competencias requeridas para la realización de una tarea, a partir de la CUIO-08, y que se detalla a continuación:

Clasificación de la Mano de Obra de acuerdo con CUIO-08	
Grandes grupos CUIO-08	Categoría
1. Directores, gerentes y administradores	MOC
2. Profesionales, científicos e intelectuales	MOC
3. Técnicos y profesionales de nivel medio	MOC
4. Personal de apoyo administrativo	MOSC
5. Trabajadores de los servicios y vendedores de comercios	MOSC
6. Agricultores y trabajadores calificados agropecuarios y pesqueros	MOSC
7. Artesanos y operarios de oficios	MOSC
8. Operadores de instalaciones, máquinas y montadores	MOSC
9. Ocupaciones elementales	MONC

Fuente: Estudio de Actualización Metodológica del Precio Social de la Mano de Obra (MDSF, 2021)

Sin perjuicio de la modificación en la clasificación anterior (CUIO), en base a competencias, el formulador podrá considerar a maestros de primera como mano de obra calificada (en vez de mano de obra semi calificada), lo cual deberá estar debidamente justificado de acuerdo con la complejidad de las labores realizadas.

En el Sistema Nacional de Inversiones, el PSMO se aplica como factor de corrección (FCSMO) que al multiplicarse por el salario de mercado (bruto) entrega el precio social real.

$$PSMO = \text{Salario bruto} * FCSMO$$

A continuación, se presentan los FCSMO para el periodo 2022:

Parámetros Nacionales. Año 2022	
Precio Social	Valor
Factor de Corrección Mano de Obra	
Mano de Obra Calificada (MOC)	0,97
Mano de Obra Semi-Calificada (MOSC)	0,95
Mano de Obra No Calificada (MONC)	0,91

Fuente: Estudio de Actualización Metodológica del Precio Social de la Mano de Obra (MDSF, 2021)

³ Un ejemplo de modificación en el mercado laboral que podría requerir una actualización en los valores del PSMO pueden ser cambios en la estructura de pago del impuesto de segunda categoría, modificaciones al sistema de pensiones, etc.

III.1.3 Factor de Corrección Social de la Divisa

El Precio Social de la Divisa representa indistintamente el costo marginal social de obtener una divisa adicional o bien el valor marginal social de contar con una divisa adicional. Al igual que el PSMO, el Precio Social de la Divisa (PSD) se utiliza como un factor de corrección (FCSD) que al multiplicarse por el valor del tipo de cambio observado entrega el precio social real.

$$PSD = \text{Tipo de cambio observado} * FCSD$$

El FCSD se estima de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$FCSD = \frac{\theta X}{\theta X - \mu M} + \frac{\mu(1+t)M}{\theta X - \mu M}$$

Donde X , M representan las exportaciones e importaciones, respectivamente, t es al impuesto *ad-Valorem* efectivo a las importaciones, y los términos μ y θ son ponderadores que dependen de las elasticidades de X y M respecto al tipo de cambio nominal.

A partir del año 2020, el FCSD es igual a 1,00⁴, es decir, el valor social de una divisa equivale a su valor de mercado.

Parámetros Nacionales. Año 2022	
Precio Social	Valor
Factor de Corrección Social de la Divisa (FCSD)	1,00

Fuente: Elaboración propia.

III.2 Estimación del valor social del tiempo

El Valor Social del Tiempo de Viaje (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", que valora el tiempo utilizado para realizar los viajes a partir de su costo alternativo (costo de oportunidad del valor del tiempo de trabajo) y un enfoque de "disposición a pagar", que valora el tiempo para viajes con otros propósitos. Además, distingue por ámbito urbano e interurbano y el tipo de vehículo (diferenciando entre modos terrestre y aéreo).

III.2.1 Valor Social del Tiempo en Viajes Urbanos

El cálculo se realiza a través de la siguiente fórmula:

$$VST_{URBANO} = \alpha \cdot VTT + \beta \cdot VTC + \gamma \cdot VTO$$

Donde:

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

VTT : valor del tiempo de trabajo.

VTC : valor del tiempo para viajes con propósito "*commute*"⁵.

VTO : valor del tiempo para viajes con otros propósitos.

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

⁴ El valor a 7 decimales es 1,0039158 y es utilizado sin aproximar para la estimación de otros precios sociales, en particular a los precios sociales de insumos de transporte.

⁵ Son viajes "*commute*", todos aquellos que se realizan diariamente (como ir al trabajo y volver del trabajo al hogar).

β : porcentaje de viajes realizados del hogar al trabajo y desde el trabajo al hogar.

γ : porcentaje de viajes realizados con otros propósitos (como ir de compras, hacer trámites, etc.).

Para todos los modos, excepto camión, los ponderadores α , β y γ corresponden a 3,4%, 27,2% y 69,4% respectivamente, estimados como un promedio ponderado entre la población⁶ y los viajes según propósito, obtenidos a partir de las últimas trece Encuestas Origen Destino elaboradas por el Programa de Vialidad y Transporte Urbano (SECTRA-MTT), todas posteriores a 2010.

En cuanto a la valoración, para el VTT se utiliza el Costo de la Mano de Obra por Hora total⁷ obtenido a partir de la publicación del INE "Remuneraciones y Costos Laborales Medios por Horas Pagadas Nominal General"⁸.

Para el VTC, el MDSF estimó a partir de un metaanálisis⁹ que este valor es el 50% del Costo de la Mano de Obra por Hora total:

$$VTC = (\text{Costo Mano de Obra}) * 50\%$$

El VTO se obtiene a partir de los resultados del estudio "Estimación del Valor del Tiempo de Viaje Urbano mediante preferencias declaradas, SECTRA 2015", donde se estimó que la relación entre el salario bruto y el valor del tiempo para viajes con otros propósitos es:

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

Esta relación se obtuvo mediante la calibración de modelos *Logit*, a partir de una base de datos agregada de encuestas de Preferencias Declaradas (relativas a las EOD de 6 ciudades representativas como el Gran Santiago, Arica, Iquique, Antofagasta, Calama, y Valdivia).

El Salario Bruto que se utiliza para actualizar el VTO corresponde a la Remuneración Ordinaria por Hora Ordinaria¹⁰ obtenido a partir de la publicación del INE "Remuneraciones y Costos Laborales Medios por Horas Pagadas Nominal General". Los resultados se presentan a continuación:

Valor Social del Tiempo Urbano (todo vehículo excepto camión). Año 2022		
Tipo	Unidad	Valor
Viaje	\$CLP/ Hora-pasajero	2.604

Fuente: Elaboración propia.

Para los proyectos que involucren cambios en los tiempos de viaje, espera y caminata de usuarios de transporte público, y sea posible identificar las distintas etapas del viaje, se utilizarán los siguientes valores:

Valor Social del Tiempo Urbano. Año 2022		
Tipo	Unidad	Valor
Viaje	\$CLP/ Hora-pasajero	2.604
Espera	\$CLP/ Hora-pasajero	5.208
Caminata	\$CLP/ Hora-pasajero	5.208

Fuente: Elaboración propia.

⁶ Información disponible en CENSO 2017.

⁷ 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 6.434 \$/h en pesos diciembre 2021.

⁸ Dirección web: <https://www.ine.cl/estadisticas/sociales/mercado-laboral/sueldos-y-salarios>

⁹ Documento "Revisión a la formulación, actualización y uso del Valor Social del Tiempo de Viaje". Disponible en la sección "Documentos de apoyo" de la web: <http://sni.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/evaluacion-iniciativas-de-inversion/evaluacion-ex-ante/metodologias-y-precios-sociales-nuevos-sectores/>

¹⁰ La Remuneración Ordinaria por Hora Ordinaria corresponde a 5.569 \$/h, en pesos diciembre 2021.

Nótese que estos valores 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 de que el viaje se realice de manera combinada (por ejemplo, Auto – Metro), sólo el tramo de transporte público está afecto a ellos.

III.2.2 Valor Social del Tiempo en Viajes Interurbanos

La estimación del VST en Viajes Interurbanos se realiza utilizando la misma metodología aplicada para la estimación el VST de viajes urbanos¹¹, pero distinguiendo por tipo de vehículo (terrestre o aéreo). De esta forma, el cálculo se realiza usando la siguiente expresión:

$$VST_{INTERURBANO}^i = \alpha_i \cdot VTT_i + \beta_i \cdot VTO_i$$

Donde:

$VST_{INTERURBANO}^i$: valor social del tiempo en viajes interurbanos, para el pasajero del vehículo tipo i .

VTT_i : valor tiempo de trabajo en viajes interurbanos, para el pasajero del vehículo tipo i .

VTO_i : valor del tiempo para viajes interurbanos con otros propósitos, para el pasajero del vehículo tipo i .

α_i : porcentaje de viajes realizados durante la jornada de trabajo del pasajero en el vehículo tipo i .

β_i : porcentaje de viajes realizados con propósitos distintos a “por trabajo” del pasajero en el vehículo tipo i .

i : terrestre¹² o aéreo.

A partir del estudio “Estimación de Valores Sociales del Tiempo de Viaje de Pasajeros Interurbanos Utilizando Nuevas Formulaciones de Modelos de Demanda” (SECTRA, 2012), se estimaron los ponderadores de trabajo (α) y otros propósitos (β) para cada tipo de vehículo, los que se presentan en la siguiente tabla:

Ponderadores Valor Social del Tiempo Interurbano. Año 2022		
Tipo de Vehículo	% Viajes Trabajo	% Viajes Otros propósitos
Terrestre	39,72%	60,28%
Aéreo	57,00%	43,00%

Fuente: Estimación de Valores Sociales del Tiempo de Viaje de Pasajeros Interurbanos Utilizando Nuevas Formulaciones de Modelos de Demanda” (SECTRA, 2012)

Al igual que en el caso de viajes urbanos, para el VTT de viajes interurbanos en modo terrestre se utiliza el Costo de la Mano de Obra por Hora total obtenido a partir de la publicación del INE “Remuneraciones y Costos Laborales Medios por Horas Pagadas Nominal General”. Para el caso aéreo, el VTT se obtiene a partir del salario promedio de los usuarios del modo avión que se encuestó en el estudio SECTRA,2012 (actualizado a moneda actual).¹³

Por otra parte, el VTO – del tipo de vehículo terrestre y aéreo – proviene del estudio de calibración SECTRA, 2012¹⁴, actualizado anualmente a partir del crecimiento porcentual anual del Costo Promedio de la Mano de Obra.

¹¹ Sin embargo, en este caso solo se utiliza la distinción entre viajes de trabajo y otros propósitos

¹² El modo terrestre está compuesto por automóviles, camionetas, buses y trenes.

¹³ Cuyo valor fue 7.476 \$/hora-pasajero en moneda diciembre 2009.

¹⁴ Este fue de 5.030 \$/hora-pasajero para modos terrestres y 11.282 \$/hora-pasajero para el modo avión, en moneda diciembre 2009.

Con todos estos parámetros, se estima el VST en Viajes interurbanos para los tipos de vehículos terrestre y aéreo. La siguiente tabla presenta el VST en Viajes Interurbanos estimado:

Valor Social del Tiempo Interurbano. Año 2022		
Tipo de Vehículo	Unidad	Valor
Terrestre	\$CLP/ Hora-Pasajero	7.995
Aéreo	\$CLP/ Hora-Pasajero	18.033

Fuente: Elaboración propia.

Los valores anteriores han sido presentados en unidad de pasajeros, ya que, en viajes interurbanos, la capacidad entre distintas tecnologías y/o las tasas de ocupación en algunas temporadas, modos o rutas, pueden diferir de manera importante respecto a valores referenciales, siendo conveniente que, para efectos de la evaluación social, esta información sea propia de cada iniciativa de inversión.

Sin embargo, puede ocurrir que los modelos de transporte utilizados en ciertos proyectos requieran de valores en unidad de vehículos o que el proyecto en etapas iniciales de su ciclo de vida no cuente aún con información detallada. En estos casos, el MDSF proporciona los siguientes valores referenciales, se deberá estudiar si corresponde el uso según las tasas de ocupación esperables en cada proyecto.

La siguiente tabla presenta la tasa de ocupación de los distintos tipos de vehículos considerados para el cálculo del VST en Viajes Interurbanos:

Tasas de ocupación Promedio Viajes Interurbanos. Año 2022				
Tipo de Vehículo	Pasajero	Chofer	Auxiliar	Total
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 Macrozona Centro - Norte, SECTRA 2001.

La ponderación entre el valor del tiempo por pasajero y las tasas de ocupación promedio otorgan valores del tiempo interurbano para los automóviles, camionetas, bus rural y bus interurbano.

A continuación, se presenta el VST referencial en Viajes Interurbanos estimado por tipo de vehículo:

Valor Social del Tiempo Interurbano. Año 2022		
Tipo de Vehículo	Unidad	Valor
Automóvil	\$CLP/ Hora-vehículo	15.830
Camioneta	\$CLP/ Hora-vehículo	15.830
Bus Rural	\$CLP/ Hora-vehículo	189.900
Bus Interurbano	\$CLP/ Hora-vehículo	171.927
Bus ¹⁵	\$CLP/ Hora-vehículo	174.892

Fuente: Elaboración propia

¹⁵ Se podrá utilizar en caso de que no se conozca la proporción entre buses rurales e interurbanos. Su uso deberá estar debidamente justificado. El analista que evalúe la iniciativa podrá, si lo estima necesario, desestimar el uso de este valor.

III.2.3 Valor Social del Tiempo para la carga

Para el modo camión, el VST se obtiene del estudio “Estimación de Valores del Tiempo para los Envíos Terrestres de Cargas” (SECTRA, 2013). Debe notarse que en este caso no debe diferenciarse por ámbito urbano o interurbano, siendo un valor único, que corresponde a la valoración de cada viaje realizado por un camión. Debe notarse que este valor considera tanto el uso del recurso tiempo del camión, como el costo de oportunidad de la carga, y se presenta en la siguiente tabla:

Valor Social del Tiempo Interurbano. Año 2022		
Tipo de Vehículo	Unidad	Valor
Camión	\$CLP/ Hora-Vehículo	10.105

Fuente: Elaboración propia

III.2.4 Valor Social del Tiempo en Viajes para Deportes y Recreación

Para el cálculo del valor del tiempo de viaje empleado para trasladarse hacia determinada ubicación para la realización de actividades deportivas o recreativas, se utiliza el mismo enfoque de cálculo del VST¹⁶. Por lo tanto, la fórmula para obtener el valor social es la siguiente:

$$VST_{DEPORTE/RECREACIÓN} = \alpha \cdot VTT + \beta \cdot VTC + \gamma \cdot VTO$$

Donde:

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

VTT : valor del tiempo de trabajo.

VTC : valor del tiempo para viajes con propósito “commute”.

VTO : valor del tiempo para viajes con otros propósitos.

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

β : porcentaje de viajes realizados del hogar al trabajo y desde el trabajo al hogar.

γ : porcentaje de viajes realizados con otros propósitos

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

$$\alpha = 0; \beta = 0; \gamma = 1$$

Al igual que para el caso urbano, se supone que el VTO corresponde a un 39,08% del Salario Bruto por Hora. La siguiente tabla muestra el valor social del tiempo para proyectos de deportes y recreación:

Valor Social del Tiempo Urbano. Año 2022		
Tipo	Unidad	Valor
Viaje para Actividades Deportivas y recreativas	\$CLP/ Hora-Pasajero	2.176

Fuente: Elaboración propia.

¹⁶ 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. Así también, este valor solo será aplicable cuando dichas actividades no representen la ocupación principal del viajero; por ejemplo, para deportistas de alto rendimiento, se deben considerar como actividades laborales los entrenamientos asociados.

III.3 Estimación de insumos de operación vehicular

III.3.1 Precio Social de los Combustibles

El precio social del combustible se estima diferenciando entre gasolina de 93, 95, 97 octanos y Diesel, ya que cada una tiene tasas de impuestos distintas. La fórmula general para el precio social de combustibles es:

$$PS_{Combustible\ i} = \left[\frac{PM_{Combustible\ i} - (IE^F_{Combustible\ i} + IE^V_{Combustible\ i}) \cdot UTM/1000}{(1 + IVA) \cdot (1 + ta)} \right] \cdot FCSD$$

Donde:

$PS_{Combustible\ i}$: Precio social del combustible i .

$PM_{Combustible\ i}$: Precio de mercado del combustible i .

$IE^F_{Combustible\ i}$: Impuesto específico fijo del combustible i .

$IE^V_{Combustible\ i}$: Impuesto específico variable del combustible i .

UTM : Unidad tributaria mensual

IVA : Impuesto al valor agregado

ta : Impuesto ad-Valorem efectivo a las importaciones.

$FCSD$: factor de corrección social de la divisa.

i : Tipo de combustible (93, 95, 97, Diesel)

En cuanto a las fuentes de información, el precio de mercado de combustibles se estima como el promedio nacional mensual del año anterior a partir del registro "Precio Mensual Regional de Combustibles Líquidos", publicado por la Comisión Nacional de Energía (CNE).

Los impuestos específicos fijos y variables, el IVA y UTM son obtenidos a partir del último dato del año anterior desde la página del Servicio de Impuestos Internos (SII). Finalmente, la tasa de impuesto ad-Valorem efectivo se obtiene de la página del Servicio Nacional de Aduanas.

Los resultados para cada tipo de combustibles se presentan en la siguiente tabla:

Precio Social de Combustibles. Año 2022		
Tipo de combustible	Unidad	Valor
Gasolina 93 octanos	\$CLP/ Litro	542
Gasolina 95 octanos	\$CLP/ Litro	568
Gasolina 97 octanos	\$CLP/ Litro	595
Diesel	\$CLP/ Litro	505

Fuente: Elaboración propia.

Luego se estima el promedio ponderado del precio social de las gasolinas. El informe estadístico SEC 2020 estimó la participación para la gasolina de 93, 95 y 97 octanos, equivalentes a 61,92%, 27,14% y 10,94%, respectivamente. A partir de esta información se estimó el precio social ponderado de la gasolina.

Precio Social de Combustibles. Año 2022		
Tipo de combustible	Unidad	Valor
Gasolina (ponderado)	\$CLP/ Litro	555
Diesel	\$CLP/ Litro	505

Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, los porcentajes de uso de gasolina y diésel para automóvil, camioneta, camión de 2 ejes y más y buses se estimaron a partir de los registros del año 2020 de permisos de circulación por comuna publicados por el Instituto Nacional de Estadísticas.

Intensidad de uso de combustible, por vehículo. Año 2022		
Tipo de vehículo	Gasolina (%)	Diesel (%)
Automóvil	91%	9%
Camioneta	38%	62%
Camión de 2 ejes	1%	99%
Camión +2 ejes y buses	0%	100%

Fuente: Elaboración propia.

A partir de estos resultados se estimaron los siguientes precios sociales de combustibles según tipo de vehículo:

Precio Social del combustible, por vehículo. Año 2022		
Tipo de vehículo	Unidad	Valor
Automóvil	\$CLP/ Litro	550
Camioneta	\$CLP/Litro	524
Camión de 2 ejes	\$CLP/ Litro	505
Camión +2 ejes y buses	\$CLP/ Litro	505

Fuente: Elaboración propia.

III.3.2 Precio Social de Neumáticos

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

$$PS_{NEUMÁTICO}^i = \frac{PM_{NEUMÁTICO}^i}{(1 + IVA) \cdot (1 + ta)} \cdot FCSD$$

Donde:

$PS_{NEUMÁTICO}^i$: Precio social del neumático del vehículo tipo i .

$PM_{NEUMÁTICO}^i$: Precio de mercado del neumático del vehículo tipo 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 ido actualizando año a año en base a las variaciones de los precios de los neumáticos publicados por el INE¹⁷ para el cálculo del IPC.

¹⁷ Ver: www.ine.cl

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 siguiente tabla:

Precio Social de Neumáticos. Año 2022		
Tipo de vehículo	Unidad	Valor
Automóvil	\$CLP/ Unidad	41.029
Camioneta	\$CLP/ Unidad	81.065
Camión 2 Ejes	\$CLP/ Unidad	125.546
Camión +2 ejes y Buses	\$CLP/ Unidad	248.727

Fuente: Elaboración propia.

III.3.3 Precio Social de Lubricantes

Similar a la estimación de neumáticos, el precio social de los lubricantes se calcula mediante la siguiente expresión:

$$PS_{LUBRICANTES}^i = \frac{PM_{LUBRICANTES}^i}{(1 + IVA) \cdot (1 + ta)} \cdot FCSD$$

Donde:

$PS_{LUBRICANTES}^i$: Precio social del lubricante del vehículo i.

$PM_{LUBRICANTES}^i$: Precio de mercado del lubricante 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 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 INE¹⁸ 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 siguiente tabla:

Precio Social de Lubricantes. Año 2022		
Tipo de vehículo	Unidad	Valor
Automóvil y camioneta	\$CLP/ Litro	5.226
Buses y camiones	\$CLP/ Litro	2.466

Fuente: Elaboración propia.

¹⁸ Ver www.ine.cl

III.3.4 Precio Social de Vehículos nuevos

El precio social de los vehículos nuevos se estima siguiendo la siguiente expresión:

$$PS_{VEHÍCULOS}^i = \frac{PM_{VEHÍCULOS}^i}{(1 + IVA) \cdot (1 + ta)} \cdot FCSD$$

Donde:

$PS_{VEHÍCULOS}^i$: Precio social del vehículo tipo i .

$PM_{VEHÍCULOS}^i$: Precio de mercado del vehículo tipo 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).

A continuación, se presentan las fuentes de información e indexación de los precios de mercado para cada tipo de vehículo.

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 con el 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.

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.

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 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.

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. 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). Además, se le incorpora el IVA y la tasa arancelaria. 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 siguiente tabla muestra los precios sociales para cada tipo de vehículo en pesos del 31 de diciembre de 2021:

Precio Social de Vehículos Nuevos. Año 2022 ¹⁹		
Tipo de Vehículo	Unidad	Valor
Automóvil	\$CLP/ Vehículo	12.624.996
Camioneta	\$CLP/ Vehículo	14.696.101
Camión 2 Ejes	\$CLP/ Vehículo	29.512.508
Camión +2 Ejes	\$CLP/ Vehículo	66.806.246
Bus Interurbano	\$CLP/ Vehículo	107.937.285

Fuente: Elaboración propia.

III.3.5 Precio Social de Mantenimiento Vehicular

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 para los talleres mecánicos de Citroën 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 con la variación anual del Índice de Remuneración Nominal publicado por el Instituto Nacional de Estadísticas.

Para obtener el precio social de la Mano de Obra de Mantenimiento Vehicular, se debe corregir por el Factor de Corrección Social de la mano de obra calificada (FCSMO)²⁰, de acuerdo con la siguiente expresión:

$$PSMO_{MANT} = SB_{MANT} \cdot FCSMO_{CALIFICADA}$$

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.

$FCSMO_{CALIFICADA}$: factor de corrección social mano de obra calificada (corresponde a 0,97).

La siguiente tabla muestra el Precio Social de la Mano de Obra en Mantenimiento:

Precio Social de Mantenimiento Vehicular. Año 2022		
Tipo	Unidad	Valor
Mano de obra de Mantenimiento	\$CLP/ Hora	5.443

Fuente: Elaboración propia.

III.4 Estimación precio social del carbono

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 proyecto en que exista una medida de reducción o aumento de emisiones de GEI²¹ y que puedan

¹⁹ 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.

²⁰ Valor publicado por el Ministerio de Desarrollo Social y Familia.

²¹ Tales como residuos sólidos, hidroeléctricas, transporte, entre otros.

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 de sombra de carbono a partir de la disposición de Chile de 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], que corresponde a 0,823 UF/ton CO₂ para el año de calibración (30 de diciembre de 2016). A un valor de la Unidad de Fomento al 31-dic-2021 de 30.991,74 CLP/UF, se obtiene un valor de 25.506 Pesos por Tonelada de CO₂ equivalente.

Precio Social del Carbono. Año 2022		
Tipo de Vehículo	Unidad	Valor
Precio Social de CO ₂	\$CLP/ Ton CO _{2 eq.}	25.506

Fuente: Elaboración propia.

IV Anexo N°1. Principales datos para el cálculo de los Precios Sociales 2022

Principales insumos de información en para el Cálculo de Precios Sociales 2022		
Insumo	Fuente	Valor
Impuesto al Valor Agregado (IVA)	SII	19%
Ad-Valorem Efectivo a las Importaciones	Aduanas	0,769%
Unidad Tributaria Mensual (UTM)	SII	\$54.171
Dólar observado	SII	\$850,25
Unidad de Fomento (UF)	SII	\$30.992
Impuesto Diesel fijo (UTM/m ³)	SII	1,50
Impuesto Diesel Variable (UTM/m ³)	SII	-0,57
Impuesto Gasolinas fijo (UTM/m ³)	SII	6,00
Impuesto Gasolina 93 Variable (UTM/m ³)	SII	-1,45
Impuesto Gasolina 97 Variable (UTM/m ³)	SII	-1,58
Remuneración Ordinaria por hora Ordinaria	INE	\$5.569
Costo mano de obra por hora total	INE	\$6.434
Índice de remuneraciones (IR) Base 2016	INE	130,87

Fuente: Elaboración propia.