

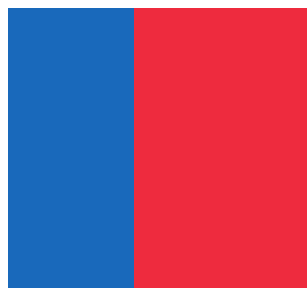


Sistema Nacional de Inversiones

MÓDULO METODOLÓGICO PARA LA EVALUACIÓN DE MEJORAS EN LAS CONDICIONES DE ESPERA Y CAMINATA PARA TRANSPORTE PÚBLICO

Versión 1.0 Marcha blanca

Diciembre 2025





Documento desarrollado por el Departamento de Metodologías, con la colaboración de la Subsecretaría de Transportes. La edición del documento estuvo a cargo de Claudia Bravo González, Departamento de Metodologías.

El presente documento en su versión 1.0, corresponde a marcha blanca, por lo que cualquier comentario sobre los contenidos de este, remitirlo a la jefatura del Departamento de Metodologías.

Diciembre 2025

Los contenidos de este documento pueden ser reproducidos en cualquier medio, citando la fuente: Ministerio de Desarrollo Social y Familia. (2025). Módulo metodológico para evaluación de mejoras en las condiciones de espera y caminata para transporte público.



Se debe citar al autor (BY)

Uso no comercial (NC)

No permite derivados o adaptaciones (ND)

Este trabajo está bajo licencia CC BY-NC-ND 4.0. Una copia de esta licencia está disponible en <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>





Contenido

1. Introducción	3
2. Marco Teórico	5
2.1 Valoración social del tiempo de viaje.....	5
2.2 Ponderadores de espera y caminata.....	6
2.3. Integración en la evaluación social de proyectos	7
3. Alcances y aplicabilidad.....	8
4. Metodología para determinación y ajuste de ponderadores	9
4.1. Paso a paso	9
4.2. Uso y combinación de ponderadores ajustados.....	12
4.2.1. Ponderador ajustado del Tiempo de Espera	12
4.2.2. Ponderador ajustado del Tiempo de Caminata	12
5. Síntesis y conclusiones	14
6. Bibliografía	15



1. INTRODUCCIÓN

Los proyectos de transporte público que solicitan financiamiento del Estado requieren previamente un informe del Ministerio de Desarrollo Social y Familia (MDSF) que indique el resultado de un análisis técnico-económico. Tradicionalmente, para el sector transporte, este se basa en un análisis costo-beneficio que considera como principales beneficios los ahorros de tiempo junto con la reducción de los costos de operación, sobre la base que el valor social del tiempo de viaje es el costo económico que tiene cada minuto de desplazamiento para una persona y que, por lo tanto, su reducción es un beneficio para la sociedad en su conjunto. Los análisis de proyectos generalmente han soslayado los efectos de cambios en la calidad del transbordo entre modos de transporte, aun cuando esta puede representar hasta un 25% del costo generalizado de un viaje típico (Small y Verhoef, 2007), estimación que puede ser conservadora en viajes más cortos.

El estudio “Análisis de Plan Estratégico de Estaciones Intermodales en la RM” (SECTRA, 2017), identificó que la práctica nacional vigente en evaluación social no diferencia la calidad de los viajes en la presencia de un intercambiador, por ende, no considera los aumentos de bienestar asociados a mejoras en la experiencia de transbordo. Por ejemplo, Yap *et al.* (2024) mostraron con amplia evidencia que transbordos metro-metro que no requieren un cambio de nivel son percibidos como 20 a 25% menos negativos que aquellos que requieren cambio de nivel. Lo anterior muestra que las condiciones en las que se realiza el intercambio generan percepciones diferentes en las personas. Adicionalmente, fuentes como el Global Mobility Report (World Bank, 2017), la II Encuesta Nacional sobre Uso del Tiempo ENUT (INE, 2025) y SECTRA, mediante sus Encuestas de Movilidad, dejan claro que las mujeres son invariablemente más proclives que los hombres a desplazarse a pie y en transporte público, por lo que mejoras en sus trasbordos son intervenciones que contribuyen a reducir brechas de género.

Por ello, identificar, cuantificar y valorar de forma precisa los beneficios asociados a mejoras en las condiciones de espera y caminata en intercambiadores (entendida como aquella que se realiza por motivo de un transbordo, o dentro de la infraestructura o zona del intercambiador¹) contribuye a la selección de alternativas de inversión que maximizan el bienestar social, disminuyendo la incomodidad y estrés asociado al transbordo y, por consiguiente, favoreciendo la preferencia por sistemas más sostenibles.

En la evaluación de proyectos del sector transporte, el tiempo generalizado de viaje en el contexto urbano (TGV) suele considerar tres componentes: el tiempo en vehículo (tv), el tiempo de espera (te) y el tiempo de caminata (o acceso-egreso) (tc). Estos dos últimos son ajustados mediante ponderadores de penalización (β_e y β_c , respectivamente) mayores que 1, que recogen el conocido resultado de que estos tiempos son más costosos o molestos para las

¹ En el marco de este documento, la caminata no corresponde a aquella que transcurre entre el origen del viaje (por ejemplo, el hogar) y el intercambiador, o viceversa.



personas usuarias. Tal principio se refleja en la definición de los valores sociales del tiempo de viaje urbano en el Informe de Precios Sociales vigente (MDSF).

Para valorizar las mejoras de las condiciones de espera y caminata generada por las iniciativas de inversión, se propone aplicar reducciones a los ponderadores utilizados actualmente, en función de las mejoras realizadas. Esta aproximación, explorada por Wardman et al. (2001), es respaldada por las revisiones de Litman (2008) e Iseki y Taylor (2009).

El presente documento define los ajustes a los ponderadores del tiempo de espera (β_e) y caminata (β_c) asociados a cambios en las condiciones de transbordo a utilizarse en la evaluación social, y provee recomendaciones prácticas para quienes formulan y evalúan proyectos de transporte público, asociados a iniciativas de inversión que mejoran las condiciones de transbordo. A través de mirar con mayor detalle una dimensión del viaje particularmente sensible al género, este módulo contribuye a que las inversiones no solo sean eficientes, sino también equitativas y que contribuyan a reducir las desigualdades en el acceso, uso y experiencia del transporte público.

Este módulo es complementario a la Metodología General para la Evaluación Social de Proyectos (MDSF, 2025) y a las metodologías sectoriales específicas vigentes y disponibles en el sitio web del Sistema Nacional de Inversiones (www.sni.cl).





2. MARCO TEÓRICO

La evaluación social de proyectos de transporte considera que los distintos componentes de un viaje —como el tiempo en vehículo, la espera o la caminata— no son percibidos de igual forma por las personas. Por esta razón, en el análisis económico se aplican ponderadores que ajustan el valor del tiempo de viaje según la desutilidad experimentada. Estos ponderadores permiten convertir el tiempo en unidades comparables, facilitando la comparación entre alternativas de inversión.

El estudio “Análisis de Plan Estratégico de Estaciones Intermodales en la RM” (SECTRA, 2017), demuestra que las condiciones de infraestructura de los puntos de transbordo inciden fuertemente en la experiencia del viaje. Aspectos como la provisión de refugios cubiertos, iluminación, seguridad, accesibilidad universal, sistemas de información en tiempo real, son determinantes para reducir la carga percibida del viaje. Sin embargo, en la evaluación social suelen incorporarse únicamente los costos asociados a la provisión de estas mejoras cualitativas del viaje, sin estimar adecuadamente los beneficios sociales resultantes de su implementación. El presente módulo metodológico busca subsanar esta brecha.

2.1 VALORACIÓN SOCIAL DEL TIEMPO DE VIAJE

El valor social del tiempo de viaje (VST) representa el costo económico que significa para una persona un minuto de desplazamiento. Si bien este valor puede conceptualmente variar según el propósito del viaje, el modo de transporte utilizado o la distancia recorrida, en el contexto del SNI se considera actualmente un único valor para viajes cortos (asociados al llamado “contexto urbano”) y otro para viajes largos (llamados “interurbanos”), según lo establecido en el Informe de Precios Sociales (MDSF, 2025) disponible en el sitio web del SNI (www.sni.cl).

Para los viajes cortos, el concepto de Tiempo Generalizado de Viaje (TGV) integra el tiempo en el vehículo (t_v), el tiempo de espera (t_e) y el tiempo de caminata (o acceso-egreso) (t_c). Estos componentes no son equivalentes en percepción y por tanto se ajustan mediante ponderadores de penalización β mayores que 1, de forma que:

$$TGV = t_v + \beta_e \cdot t_e + \beta_c \cdot t_c$$

En la actualidad, los valores recomendados para β_e y β_c son iguales a 2 (Informe de Precios Sociales, MDSF 2025). Esto es coincidente con una de las convenciones más ampliamente utilizadas en la planificación de transporte. McIntosh y Quarmby (1970) ya indicaban que el tiempo de caminata y el de espera tienen un valor ponderado superior, típicamente el doble, que el valor del tiempo dentro del vehículo.

Con respecto al contexto internacional, Mackie y Worsley (2013) realizaron un análisis comparativo sobre las prácticas de evaluación económica en transporte en diversos países. Se evidencia el uso de un factor de estas dimensiones en algunas prácticas del hemisferio norte,



como en el Reino Unido y en Estados Unidos. Por otro lado, Iseki y Taylor (2009) indican que el costo de caminar es 1,66 veces el del viaje, mientras que la espera es 1,47 veces más costosa que el tiempo en el vehículo para un viaje típico. La literatura muestra que se ha avanzado en precisar estos valores en distintos contextos. Por ejemplo, Wardman et al. (2016) establecen multiplicadores diferenciados para el tiempo de espera y caminata en entornos urbanos e interurbanos. Estudios más recientes, como el de Wardman et al. (2020) muestran que la mejora en las condiciones de viaje, incluyendo acceso a información y confort, disminuye la percepción negativa del tiempo invertido fuera del vehículo. Estas evidencias refuerzan la necesidad de actualizar y ajustar los coeficientes de penalización (β) en función de la calidad de la experiencia de viaje, especialmente en proyectos que incorporan mejoras en transbordos e intermodalidad.

2.2 PONDERADORES DE ESPERA Y CAMINATA

Diversos estudios -tanto nacionales como internacionales- han evidenciado que el tiempo de espera y caminata son percibidos como más costosos que el tiempo en el vehículo. Esta percepción responde a factores como exposición al clima, inseguridad, incomodidad o incertidumbre de la llegada del servicio, y de forma particularmente relevante para las mujeres, la inseguridad e incomodidad en los espacios de espera y caminata.

A su vez, en la literatura internacional, Iseki y Taylor (2009), señalan que la calidad del entorno de transbordo afecta significativamente la percepción de los usuarios sobre el tiempo y el esfuerzo asociado a la transferencia, mientras que Wardman *et al.* (2001), en su revisión de la literatura, determinan que existe la necesidad de examinar en mayor detalle cómo influyen las condiciones del transbordo y del entorno en los costos y la elasticidad del intercambio.

Por otro lado, Litman (2008) indica que el tiempo dedicado a caminar y esperar generalmente tiene costos unitarios que son, en promedio, entre dos y cinco veces más altos que el tiempo en vehículo. Mejorar las condiciones de caminar y esperar, como las mejoras peatonales en las áreas de tránsito, la limpieza y seguridad en las paradas de transporte público, reduce estos costos unitarios, disminuyendo los ponderadores β_e y β_c , que pueden ser aún más bajos si las condiciones son relativamente agradables, como una estación con información en tiempo real, comercio y servicios, u otras características que mejoren la experiencia de las personas usuarias.

En su estudio con 500 usuarios, Ferris *et al.* (2010) encontraron que el 90% de las personas entrevistadas percibió una reducción en el tiempo de espera gracias a la disponibilidad de información en tiempo real.

Lois *et al.*, (2017) recomiendan que todas las áreas de transbordo debiesen proporcionar información clara sobre los viajes en tiempo real, mientras que las intervenciones sobre ellas debiesen también contribuir a mejorar la sensación de seguridad, lo que ayuda a aumentar la satisfacción general de las personas usuarios con el intercambiador.

Por lo tanto, para una situación donde el número de transbordos es fijo, está ampliamente respaldado por la literatura que una mejora en las condiciones cualitativas del transbordo

permite una mejor experiencia para las personas usuarias, lo que a su vez reduce el “peso” de la espera y la caminata adicional realizada producto del trasbordo.

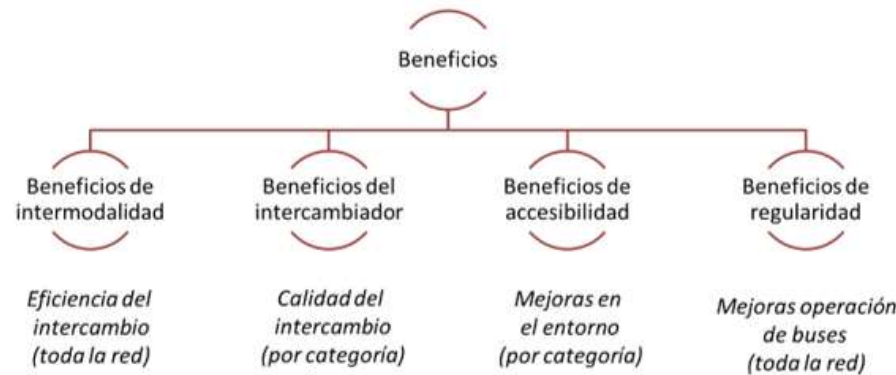
2.3. INTEGRACIÓN EN LA EVALUACIÓN SOCIAL DE PROYECTOS

En el marco del SNI, los ahorros de tiempo se consideran como uno de los principales beneficios económicos en proyectos de transporte, junto con el ahorro de costos de operación, la reducción del hacinamiento y la disminución de emisiones contaminantes. La Metodología General para la Preparación y Evaluación de Proyectos (MDSF, 2025), establece que el valor social del tiempo debe considerarse a través de su monetización directa, usando los precios sociales definidos anualmente en el Informe de Precios Sociales (MDSF, 2025). Sin embargo, la metodología aún no contempla explícitamente el uso diferenciado de coeficientes de penalización (β) según las condiciones de transbordo o la calidad del entorno.

Este módulo intenta resolver una limitación metodológica relevante pues, aunque es ampliamente reconocido que los tiempos de espera y caminata tienen una desutilidad dependiente de las condiciones en las que se realizan, actualmente se emplean ponderadores fijos, que no consideran factores como la presencia de información en tiempo real, refugios o conectividad peatonal. Esto puede subestimar los beneficios generados por intervenciones que mejoren la experiencia fuera del vehículo.

SECTRA (2017) distingue distintas categorías de efectos propios de mejoras a la infraestructura de intercambio: los que afectan a toda la red producto de la eficiencia del intercambio, aquellos que dependen directamente del funcionamiento del intercambiador y la mejora en la calidad del transbordo, los potenciales beneficios a los usuarios en el entorno de éste y aquellos asociados a las mejoras en la regularidad de operación de buses.

Imagen 1 Beneficios a capturar por un intercambiador



Fuente: Estudio Análisis de Plan estratégico de estaciones intermodales en la RM. Subsecretaría de Transportes-SECTRA, 2017



En el presente documento se considerarán beneficios provenientes de las mejoras en la calidad del intercambiador, particularmente en cuanto a las condiciones de caminatas y esperas al interior de estos. Las intervenciones pueden devenir en mejores condiciones de seguridad, iluminación, disminución de aglomeraciones, información en los lugares donde se producen la caminata y la espera, así como en servicios anexos que permitan a las personas usuarias hacer un uso más productivo de su tiempo de espera.

Este módulo propone una guía metodológica para ajustar estos ponderadores según calidad del servicio y percepción del usuario, centrándose en la calidad de la espera y la caminata, fundamentados en evidencia empírica, con el fin de reflejar adecuadamente los beneficios reales en el análisis costo-beneficio.

La experiencia internacional demuestra que incorporar ponderadores ajustados por calidad de servicio tienden a arrojar un VAN social mayor que aquellos basados únicamente en ahorros de tiempo de viaje (Wardman, 2001; ITF, 2019). Esto se debe a que se logra monetizar el bienestar que perciben los usuarios por mejores condiciones de viaje, un beneficio que los análisis tradicionales, centrados solo en el tiempo, no logran capturar (Lois et al, 2017). Si bien la magnitud de este incremento varía según el proyecto y el contexto, su inclusión es fundamental para una evaluación más completa de los beneficios sociales.

3. ALCANCES Y APLICABILIDAD

Este módulo metodológico está diseñado para ser complementario a la Metodología General de Evaluación Social de Proyectos del Ministerio de Desarrollo Social y Familia (MDSF, 2025b) y a las metodologías sectoriales del sector transporte.

El ajuste de los ponderadores (β_e y β_c) debe aplicarse exclusivamente a proyectos de transporte público, mayor o menor, o aquellas iniciativas de inversión complementarias que presenten una mejora directa en la calidad de la espera y caminata en el intercambiador, sin restricción de escala o modo de transporte público.

El módulo aplica específicamente a iniciativas que involucren:

Tabla 1 Aplicabilidad del módulo metodológico

Contexto de Aplicación	Ejemplos de Iniciativas	Alcance Detallado
Terminales y Estaciones Intermodales	Zonas de Intermodalidad urbanas, Terminales de Buses Regionales (ya sea para viajes de tipo <i>commute</i> o interurbanos), Paradas y Estaciones de tren urbano e interurbano.	Aplica a todas las comunas y regiones, cubriendo tanto el transporte público urbano (TPU) como el interurbano.



Proyectos de Gran Escala	Construcción de nuevas Estaciones de Metro/EFE, Estaciones Intermodales o proyectos de Corredores de Alto Estándar.	Aplica a la infraestructura nueva, mejorada o ampliada, considerando las mejoras cualitativas integradas en el diseño (ej. accesibilidad, seguridad, información en tiempo real).
Proyectos de Pequeña Escala/Complementarios	Proyectos de Mejoramiento de Paradas (ej. Paradas de Buses, Paraderos), Rutas Peatonales de Acceso/Egreso a la parada, incorporación de información en tiempo real o Proyectos de Iluminación/Seguridad en un entorno de transbordo.	Aplica a intervenciones puntuales o complementarias siempre que generen una mejora específica en las categorías definidas (seguridad, información, protección, etc.) en la zona de influencia inmediata de un punto de transbordo.
Énfasis en Equidad y Género	Intervenciones que mejoran la iluminación, eliminan "espacios ciegos" o añaden vigilancia en áreas de espera/caminata.	Aplica a proyectos que busquen reducir brechas de género al mitigar la inseguridad o incomodidad percibida por las mujeres, quienes son más propensas a usar el transporte público.

Fuente: Elaboración propia

El módulo no es aplicable en las siguientes situaciones, en cuyo caso se deben utilizar los ponderadores estándar vigentes en el Informe de Precios Sociales (MDSF, 2025a):

- Ahorro de Tiempo Cuantitativo Puro: Proyectos cuyo beneficio principal sea únicamente el ahorro de tiempo en vehículo o que solo acorten la distancia/duración de la caminata o espera sin mejorar la calidad del entorno (ej. la reubicación de una parada o un nuevo pavimento sin elementos cualitativos como iluminación o refugio).
- Ausencia de Intervenciones Cualitativas: Si el diseño del proyecto no incluye explícitamente las intervenciones cualitativas detalladas en las tablas de ponderadores, no se debe aplicar la reducción a los coeficientes.

Para que el módulo sea aplicable, quien formula debe garantizar que los antecedentes del proyecto justifiquen y sustenten completamente la implementación de las intervenciones propuestas que dan pie al ajuste de los ponderadores.

4. METODOLOGÍA PARA DETERMINACIÓN Y AJUSTE DE PONDERADORES

El objetivo de esta sección es determinar los coeficientes de tiempo generalizado ajustados (β'_e y β'_c), los que reflejarán las mejoras cualitativas específicas en las condiciones de espera y caminata. Este enfoque permitirá a quien formula sumar las contribuciones de cada intervención implementada.

4.1.PASO A PASO

Para determinar los β'_e y β'_c se deberán seguir los siguientes pasos:



Paso 1: Diagnóstico de las condiciones actuales de transbordo

- Identificar las condiciones existentes en los puntos de transbordo (información, seguridad, confort, servicios, protección etc., para la espera y la caminata, según corresponda).
- En caso de proyectos de construcción, describir las condiciones iniciales (estándar mínimo indicado en la normativa vigente, en caso de corresponder) del proyecto, sobre las cuales se implementarán las medidas de mejoramiento.
- Documentar los principales problemas y limitaciones.
- Medir indicadores necesarios como, por ejemplo: afluencias, número de servicios, etc.
- Detectar brechas de género asociadas a diferencias en las experiencias de usuarias y usuarios al realizar un transbordo.

Paso 2: Identificación de mejoras cualitativas

En este paso se deberá identificar y listar todas las intervenciones cualitativas específicas que el proyecto implementará, diferenciadamente para la espera y la caminata, poniendo énfasis en aquellas que cierran brechas de género detectadas en el diagnóstico², y que se encuentren en el siguiente listado:

Tabla 2 Medidas y categorías para la espera

Nº	Medida ³	Categoría
1	Pantallas de información en tiempo real	Información
2	Mejora en la señalización de los servicios	
3	Iluminación	Seguridad
4	Vigilancia (cámaras, guardias, mejoras del sistema vigente, entre otros)	
5	Eliminación de espacios ciegos o con deficiente control visual	
6	Mejoras en la comodidad de los espacios de espera	Confort
8	Habilitación de servicios higiénicos	Servicios
9	Acceso a servicios complementarios (cafetería, comercio asociado a la espera, farmacia, etc.)	
10	Protección clima: temperatura, precipitaciones, vientos, etc.	Protección

Fuente: Elaboración propia

² Las mejoras relacionadas con la iluminación, visibilidad, seguridad, control de espacios ciegos, comodidad en los espacios de espera, entre otras, contribuyen directamente a la percepción de seguridad de las mujeres. Algunas de estas mejoras pueden afectar también la comodidad, considerando las labores de cuidado que ejercen mayoritariamente las mujeres y que las obliga a transitar con bultos o personas a su cargo. Todo lo anterior puede incentivar el uso del transporte público y reducir los costos asociados al transbordo.

³ En el caso de proyectos nuevos, se deberá justificar que el estándar que se está proyectando amerita el uso de factores reducidos.



Tabla 3 Medidas y categorías para la caminata

N°	Medida ⁴	Categoría
1	Pantallas de información en tiempo real	Información
2	Mejora en la señalización de los servicios y/o rutas peatonales	
3	Iluminación	Seguridad
4	Vigilancia (cámaras, guardias, mejoras del sistema vigente, entre otros)	
5	Eliminación de espacios ciegos o con deficiente control visual	
6	Mejoras en la comodidad de los traslados (escaleras mecánicas, ascensores, mejoras al sistema vigente, etc.)	Accesibilidad
7	Mejoras de la ruta peatonal en los accesos al intercambiador (conexiones directas de puntos de parada dentro de la zona o área de influencia inmediata)	
8	Acceso a servicios complementarios (cafetería, comercio, farmacias, etc.)	Servicios
9	Protección clima: temperatura, precipitaciones, vientos, etc.	Protección

Fuente: Elaboración propia

Paso 3: Estimación del ponderador ajustado

Por cada intervención listada en el paso anterior, identificar su valor de **reducción unitaria del ponderador** $\Delta\beta_i$ consultando las tablas *Tabla 4* (Espera) y *Tabla 5* (Caminata) en la sección 4.2 Uso y combinación de ponderadores ajustados.

Sumar todas las reducciones identificadas para cada componente y estimar los ponderadores ajustados de espera y caminata según la siguiente fórmula:

$$\beta'_{e,c} = \beta_{e,c} - \sum_{i=1}^n \Delta\beta_i$$

Paso 4: Verificación del mínimo

El valor de los ponderadores ajustados resultantes **no debe ser inferior a 1,5**, que corresponde al valor mínimo determinado en el contexto del SNI.

⁴ En el caso de proyectos nuevos, se deberá justificar que el estándar que se está proyectando amerita el uso de factores reducidos.



4.2. USO Y COMBINACIÓN DE PONDERADORES AJUSTADOS

A continuación, se presentan los valores de $\Delta\beta_i$ según intervención, que corresponde a su impacto en los valores de β_e y β_c .

4.2.1. PONDERADOR AJUSTADO DEL TIEMPO DE ESPERA

El ponderador de tiempo de espera, tradicionalmente el doble del asociado al tiempo en el vehículo ($\beta_c = 2$) puede ajustarse en función de las diversas intervenciones. Evaluando las categorías por pares, se pueden jerarquizar de la siguiente manera para el caso del tiempo de espera en el intercambiador:

Jerarquía para categorías espera:

Información > Seguridad > Protección > Confort > Servicios

Con esto se incorporan los pesos de cada categoría y los factores de las medidas, obteniéndose los ponderadores para la componente espera del costo generalizado de viaje:

Tabla 4 Determinación de ponderadores por medida para la espera

N°	Medida	Categoría	Jerarquía de la categoría	Peso de la categoría	Factor de la medida	Ponderador $\Delta\beta_i$
1	Pantallas de información en tiempo real	Información	1	28	20	0,100
2	Mejora en la señalización de los servicios				8	0,040
3	Iluminación	Seguridad	2	21	7	0,035
4	Vigilancia (cámaras, guardias, mejoras del sistema vigente, entre otros)				8	0,040
5	Eliminación de espacios ciegos o con deficiente control visual				6	0,030
6	Protección clima: temperatura, precipitaciones, vientos, etc.	Protección	3	18	18	0,090
7	Mejoras en la comodidad de los espacios de espera	Confort	4	17	17	0,085
8	Habilitación de servicios higiénicos	Servicios	5	16	12	0,060
9	Acceso a servicios complementarios (cafetería, comercio asociado a la espera, farmacia, etc.)				4	0,020
				100	100	0,5

Fuente: Elaboración propia

4.2.2. PONDERADOR AJUSTADO DEL TIEMPO DE CAMINATA

El ponderador de tiempo de caminata, tradicionalmente el doble del asociado al tiempo en el vehículo ($\beta_c = 2$) puede ajustarse en función de las diversas intervenciones. Evaluando las categorías por pares, se pueden jerarquizar de la siguiente manera para el caso del tiempo de caminata:





Jerarquía para categorías caminata:

Seguridad > Accesibilidad > Protección > Información > Servicios

Con esto se incorporan los pesos de cada categoría y los factores de las medidas, obteniéndose los ponderadores para la componente espera del costo generalizado de viaje:

Tabla 5 Determinación de ponderadores por medida para la caminata

N°	Medida	Categoría	Jerarquía de la categoría	Peso de la categoría	Factor de la medida	Ponderador $\Delta\beta_{ci}$
1	Iluminación	Seguridad	1	30	10	0,050
2	Vigilancia (cámaras, guardias, mejoras del sistema vigente, entre otros)				12	0,060
3	Eliminación de espacios ciegos o con deficiente control visual				8	0,040
4	Mejoras en la comodidad de los traslados (escaleras mecánicas, ascensores, mejoras al sistema vigente, etc.)	Accesibilidad	2	25	13	0,065
5	Mejoras de la ruta peatonal en los accesos al intercambiador (conexiones directas de puntos de parada dentro de la zona o área de influencia inmediata)				12	0,060
6	Protección clima: temperatura, precipitaciones, vientos, etc.	Protección	3	20	20	0,100
7	Pantallas de información en tiempo real	Información	4	15	10	0,050
8	Mejora en la señalización de los servicios y/o rutas peatonales				5	0,025
9	Acceso a servicios complementarios (cafetería, comercio, farmacia, etc.)	Servicios	5	10	10	0,050
				100	100	0,5

Fuente: Elaboración propia





5. SÍNTESIS Y CONCLUSIONES

La implementación de este módulo representa la actualización de la práctica nacional en evaluación social, al reconocer y cuantificar la desutilidad diferenciada asociada al tiempo de espera y caminata en intercambiadores de transporte público.

- Este módulo subsana una limitación metodológica relevante, permitiendo que la evaluación social incorpore los beneficios asociados a la mejora de la experiencia del usuario, un aspecto que los análisis centrados únicamente en el ahorro de tiempo no lograban capturar.
- El uso de un modelo aditivo, donde $\beta'_{c,e} = \beta_{c,e} - \sum_{i=1}^n \Delta\beta_i$ garantiza una valoración precisa y granular de las inversiones, al permitir la suma de las contribuciones de cada mejora cualitativa implementada (por ejemplo, información en tiempo real, seguridad o confort).
- Al valorizar el bienestar percibido por las personas usuarias, se habilita la formulación y selección de alternativas de inversión que maximizan el bienestar social y contribuyen a la reducción de brechas de calidad en el acceso, uso y experiencia del transporte público, así como la reducción de brechas de género.

La aplicación sistemática de este módulo es fundamental para obtener una valoración más precisa y ajustada a la realidad. Su uso está dirigido a proyectos de transporte público contribuyendo a que las inversiones no solo sean eficientes, sino también equitativas.



6. BIBLIOGRAFÍA

- Ferris, B., Watkins, K., & Borning, A. (2010). *OneBusAway*: Results from providing real-time arrival information for public transit. In Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems, 807–1816.
- Iseki, H., & Taylor, B. D. (2009). Not all transfers are created equal: Towards a framework relating transfer connectivity to travel behavior. *Transport Reviews*, 29(6), 777-800.
- INE (2025), II Encuesta Nacional sobre Uso del Tiempo.
- ITF (2019), What is the Value of Saving Travel Time? ITF Roundtable Reports, No. 176.
- Litman, T. (2008). Valuing Transit Service Quality Improvements. *Journal of Public Transportation*, 11(2), 43-63.
- Lois, D., Monzon, A & Ortega, E. (2017), Influence of the built environment in the valuation of walking speed: A case study in Madrid. *Transport Policy*, 55, 79-89.
- Lois, D., Monzon, A & Hernández, S. (2018). Analysis of satisfaction factors at urban transport interchanges: Measuring travellers' attitudes to information, security and waiting. *Transport Policy*, 67, 49-56.
- Mackie, P., & Worsley, T. (2013). *International Comparison of Transport Appraisal Practice*. University of Leeds, Institute for Transport Studies.
- Ministerio de Desarrollo Social y Familia (MDSF). (2025a). Informe de Precios Sociales. División de Evaluación Social de Inversiones. .
- Ministerio de Desarrollo Social y Familia (MDSF). (2025b). Metodología General para la Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión Pública. División de Evaluación Social de Inversiones.
- Ministerio de Desarrollo Social y SECTRA. (2013). Manual de Evaluación Social de Proyectos de Vialidad Urbana (MESPIVU).
- SECTRA - Subsecretaría de Transportes. (2017). Análisis de Plan Estratégico de Estaciones Intermodales en la Región Metropolitana. Informes Etapas 0 a IV. Santiago, Chile.
- Small, K. A., & Verhoef, E. T. (2007). *The Economics of Urban Transportation*. Routledge. Appendix A: The Value of Travel Time Savings. Disponible en: <https://www.shoupdogg.com/wp-content/uploads/sites/6/2014/06/Appendix-A.pdf>
- Sustainable Mobility for All. 2017. Global Mobility Report 2017: Tracking Sector Performance. Washington DC, License: Creative Commons Attribution CC BY 3.0.
- Wardman, M., Hine, J., & Stradling, S. (2001). *Interchange and Travel Choice*, Volume 1. Scottish Executive Central Research Unit.
- Wardman, M., Chintakayala, P. K., & Heywood, C. (2016). Quantifying the quality of walking and cycling. *Transport Policy*, 53, 95-104.

Wardman, M., Chintakayala, P. K., & Heywood, C. (2020). The valuation and demand impacts of improved rail onboard facilities: Evidence from Great Britain. *Transportation*, 47(3), 1471–1496.

Yap, M., Wong, H., & Cats, O. (2024). Passenger valuation of interchanges in urban public transport. *Journal of Public Transportation*, 26, 100089.



ANEXO I: ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD EIM LO VALLEDOR

En el contexto de la formulación del proyecto de la Estación Intermodal Lo Valledor, SECTRA realizó un análisis de sensibilidad respecto de las variaciones de los indicadores de rentabilidad frente a una reducción de los ponderadores en la evaluación social, en los márgenes entregados por el presente documento, es decir, los parámetros β_e y β_c adoptan distintos valores en el rango comprendido entre 1,5 y 2.

Tabla 6 Resumen indicadores de rentabilidad social

Escenario	Ponderadores		Beneficio Tiempo Adicional			Beneficio Total		Indicadores de Rentabilidad Social		
	Caminata	Espera	[\$ / pax]	2025 [MM\$]	2030 [MM\$]	2025 [MM\$]	2030 [MM\$]	VAN [MM\$]	TIR (%)	TRI (%)
Caso Base	2,00	2,00	0	0	0	11.707	9.613	52.905	14,7%	20,2%
Caso 1	1,75	1,75	143	839	892	12.546	10.504	63.867	16,5%	21,8%
Caso 2	1,75	1,50	247	1.449	1.540	13.156	11.153	71.817	17,8%	23,0%
Caso 3	1,50	1,50	287	1.678	1.783	13.385	11.396	74.795	18,2%	23,4%

Fuente: SECTRA 2025

Como se puede observar, en el caso 3 donde ambos ponderadores adoptan su menor valor posible (1,5) es decir, todas las medidas de mejora han sido incorporadas, se tiene un 41% de aumento en el VAN Social, respecto de la situación sin mejoras (CASO Base) para aquellos arcos donde repercuten las mejoras proyectadas.

