



ESTRATEGIA NACIONAL DE MOVILIDAD SOSTENIBLE (ENMS)



Programa de
Vialidad y
Transporte
Urbano
Ministerio de
Transportes y
Telecomunicaciones

Gobierno de Chile





Créditos

El Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones de Chile es responsable del contenido de la presente publicación.

Publicado por
Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones de Chile

Dirección

T: +56 2 2421 3000

Fb: <http://www.facebook.com/pages/Ministerio-de-Transportes-y-Telecomunicaciones/416320378388221?ref=ts&fref=ts>

Tw: <https://twitter.com/MTTChile>

YT: <https://www.youtube.com/channel/UCeulOA-j58K6o5BjaFDBypiQ>

W: <http://www.mtt.gob.cl/>

Con el apoyo del Proyecto EUROCLIMA+ EUROCLIMA+ es un programa financiado por la Unión Europea para promover el desarrollo ambientalmente sostenible y resiliente al clima en 18 países de América Latina, en particular para el beneficio de las poblaciones más vulnerables. <https://euroclima-plus.org/>.

El sector de Movilidad Urbana de EUROCLIMA+ apoya a la transición de las ciudades latinoamericanas hacia una movilidad urbana sostenible a través de 19 proyectos en 12 países.

Es impulsado por dos agencias implementadoras: Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) y Agence Française de Développement (AFD)

«La presente Estrategia Nacional de Movilidad Sostenible ha sido elaborada con el apoyo financiero de la Unión Europea. Su contenido es responsabilidad exclusiva del programa EUROCLIMA+ y no necesariamente refleja los puntos de vista de la Unión Europea».

Responsable

Michael Engelskirchen

Como empresa federal, la GIZ asiste al Gobierno de la República Federal de Alemania en su labor para alcanzar sus objetivos en el ámbito de la cooperación internacional para el desarrollo sostenible.

Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Domicilios de la Sociedad Bonn y Eschborn, Alemania

Dag Hammarskjöld Weg 1-5

65760 Eschborn

Deutschland

T +49 6196 79-1997

E info@giz.de | www.giz.de

Diseño y diagramación

CORPO

Santiago de Chile

Fotografías

Imágenes: Página 6, 9, 14, 20, 25 Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones; Página 2, 67, Ricardo Hurtubia; Página 29, Pablo Juica; Página 32, Mauro Mora (Unsplash).

Impresión Digital

CORPO

Santiago de Chile, Chile, diciembre 2021

Agradecimientos

Editores: Ricardo Hurtubia, Rodrigo Henríquez, Alvaro Salas, José Villarroel, Ruben Triviño, Valeria Tapia, Gloria Fuentes, Andrea Palma, Pablo Juica, María de los Angeles González.
Coordinadores: Gisele Labarthe, Victor Valente.

Colaboradores:
Programa de Vialidad y Transporte Urbano-SECTRA,
Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones
Área Comunicaciones, Ministerio de Transportes y
Telecomunicaciones
Coordinación Usuarios
Comité de Medio Ambiente y Cambio Climático,
Ministerio de Transportes y
Secretarías Regionales Ministeriales, Ministerio de
Transportes y Telecomunicaciones
Telecomunicaciones
Ministerio de Medio Ambiente
Ministerio de Energía
Ministerio de Vivienda y Urbanismo
Ministerio de Obras Públicas
Ministerio de Desarrollo Social y Familia
Subsecretaría de Desarrollo Social
Fundación Casa de la Paz
Green Lab UC
Cityplanning Ltda.
Steer consultores
Tamara Van Hemlyck

Equipo del Programa EUROCLIMA+
Michael Engelskirchen, Victor Valente,
Andrea Palma, Pablo Juica, Natalia Aros



Gloria Hutt Hesse

Ministra de Transportes y
Telecomunicaciones

Enfrentamos una emergencia climática sin precedentes. El último informe del Panel Intergubernamental por el Cambio Climático nos advierte que *“será necesario reducir de forma sustancial, rápida y sostenida las emisiones de gases de efecto invernadero para finalmente lograr cero emisiones netas de CO²”*, es decir, alcanzar la carbono neutralidad.

En su últimas Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional (NDC)¹, nuestro país se comprometió a alcanzar esta meta el año 2050, para lo cual dispone de un conjunto de acciones o contribuciones para lograr este objetivo -tanto en el ámbito de la mitigación como de la adaptación-, y así colaborar con la meta mundial de no sobrepasar los 1,5° de temperatura respecto a la era industrial.

Para avanzar hacia la carbono neutralidad resultan fundamentales las acciones que se puedan emprender en el ámbito del transporte, debido a la relación entre los desplazamientos de personas y bienes y el consumo de combustibles fósiles y, por ende, la emisión de Gases de Efecto Invernadero (GEI). Además, al disminuir las emisiones de GEI disminuye, al mismo tiempo, la emisión de gases de efecto local, como el material particulado o el carbono negro, contaminantes que poseen efectos muy negativos sobre la salud de la población.

Si bien las emisiones de Chile representan un porcentaje relativamente bajo en el contexto mundial, de acuerdo a datos del Banco Mundial² somos uno de los países con mayores emisiones per cápita en Latinoamérica, siendo sólo superados por Venezuela.

El desafío es enorme y complejo, pues las emisiones asociadas al transporte en Chile aumentaron a una tasa anual de 7% en el período 1990-2018, según datos del Inventario de GEI del Ministerio de Medio Ambiente. Por ello se requieren acciones decididas y urgentes, sobre todo en las ciudades, responsables de aproximadamente la mitad de las emisiones totales asociadas a desplazamientos en nuestro país.

A lo anterior, se suma otro elemento que agrega complejidad y que transforma este desafío en una tarea de todos: **los problemas del sistema de transporte y, en definitiva, de la movilidad de personas y bienes, son multifactoriales** y, por lo tanto, deben ser enfrentados de manera sistémica, coordinada y coherente, entre todos los actores que intervienen en las decisiones que ocurren dentro de una ciudad. Para ello, se requiere de una participación importante del Ministerio

de Transportes y Telecomunicaciones como representante del nivel nacional de gobierno, junto a otros ministerios responsables de la planificación y la gestión urbana, pero también del compromiso y liderazgo de los gobiernos locales, ya sean comunales o metropolitanos.

Para lograr esto se requiere contar con pautas claras respecto a cómo actuar, de instrumentos que favorezcan las alianzas y coordinaciones entre los distintos actores y, sobre todo, de fuentes de financiamiento que permitan impulsar medidas, programas o proyectos que apunten en la dirección de disminuir el impacto negativo de los necesarios movimientos que mantienen viva una ciudad.

Esta Estrategia Nacional de Movilidad Sostenible (ENMS) avanza en los dos primeros aspectos, entregando una visión de lo que queremos para la movilidad en nuestros centros urbanos al año 2050, siete objetivos que señalan con claridad los atributos que se esperan de una movilidad sostenible, y un conjunto de 30 medidas que permiten ilustrar el universo de posibles alternativas que se pueden desarrollar a nivel local, en coordinación con el nivel nacional.

En paralelo, nos encontramos desarrollando un programa de financiamiento que espera hacerse cargo del tercer aspecto, de manera de generar incentivos que catalicen o faciliten la adopción de estrategias locales de mitigación de gases de efecto invernadero.

De esta manera, el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones espera hacer su aporte a esta difícil pero urgente tarea y, al mismo tiempo, prepararse para enfrentar este enorme desafío.

²<https://datos.bancomundial.org/indicador/EN.ATM.CO2E.PC>

Gisèle Labarthe Bordagorry

Secretaria Ejecutiva del Programa de Vialidad y Transporte Urbano SECTRA

Avanzar hacia la carbono neutralidad es una tarea desafiante, significa un esfuerzo importante por parte de una gran cantidad y diversidad de actores, entre los cuales están las autoridades de los distintos niveles de gobierno que dictan pautas programáticas, normativas y/o financieras, el sector privado que invierte en el territorio, debiendo cumplir con dichas pautas mientras buscan maximizar sus utilidades, con diversidad de intereses y, por supuesto, cada una de las personas que necesita desarrollar y satisfacer sus necesidades sociales y económicos.

La emisión de contaminantes asociados al transporte de personas y mercancías, ya sean locales o globales, depende, por lo tanto, de una inmensa cantidad de factores y de decisiones cotidianas en las que participan muchísimas variables, entre las cuales el cuidado medio ambiental no suele ser la que prima, pues las decisiones individuales suelen estar dominadas por los beneficios individuales más que por los costos sociales.

Por ello, y con el fin de avanzar hacia una movilidad sostenible, entendida como una movilidad limpia, segura, inclusiva, que acerca, conecta, y que privilegia modos más eficientes, es necesario tomar en cuenta la mayor cantidad de factores posibles, lo que a su vez requiere convocar una gran diversidad de miradas, explorar distintas alternativas de respuesta, identificar herramientas institucionales disponibles y generar alianzas en la búsqueda de un actuar común.

La presente Estrategia intenta avanzar en este objetivo, entregando una herramienta que se vincula con otras existentes como son la Política Nacional de Desarrollo Urbano (Ministerio de Vivienda y Urbanismo), la Estrategia de Electromovilidad (Ministerio de Energía, -Ministerio de Transportes y Telecomu-

nicaciones), la Estrategia Climática de Largo Plazo (Ministerio de Medio Ambiente), el documento Ciudades y Cambio Climático en Chile: Recomendaciones desde la Evidencia Científica (Centro para la Investigación Climática y la Resiliencia), entre otras. Y, al mismo tiempo, se instala en el proceso de fortalecimiento de la regionalización en curso, identificando en el nivel regional y/o metropolitano de gobierno, una oportunidad para la generación de estrategias locales de implementación de la ENMS.

Para su construcción, se consideró una serie de insumos desarrollados con anterioridad por el propio Ministerio, como la Política Nacional de Transporte (2013), el Informe Pro-Movilidad del año 2015, la Política Nacional de Seguridad de Tránsito (2017), la Política de Equidad de Género en Transporte (2018) y el estudio de Análisis de Diagnóstico de la Movilidad Sostenible en Chile (2019), realizado bajo cooperación técnica con el Programa Euroclima+ y la Cooperación Internacional Alemana (GIZ), que ofició como agencia implementadora, permitiéndonos desarrollar esta Estrategia y sus productos asociados.

Otro insumo muy relevante, y que sirvió principalmente para avanzar en las primeras conceptualizaciones del problema a enfrentar, así como también en la identificación de actores, la definición de lineamientos estratégicos que ayudaron para la construcción de la visión y un primer universo de medidas, fue la realización de dos conjuntos de talleres. El primer conjunto consistió en talleres interinstitucionales, en los cuales se contó con la presencia de los ministerios de Vivienda y Urbanismo, Obras Públicas, Desarrollo Social y Familia, Energía, Medio Ambiente y la Subsecretaría de Desarrollo Regional.



El segundo conjunto estuvo orientado hacia el interior del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, y contó con la participación de profesionales de las distintas divisiones, coordinaciones y programas del Ministerio, y de cada una de las Secretarías Regionales Ministeriales (Seremis).

Con todos estos insumos se construyó la presente Estrategia, compuesta por una Visión al año 2050, objetivos y medidas que permitan alcanzar las metas climáticas. El documento no entrega una receta estándar, sino más bien una recomendación de conjuntos y medidas, con distintos niveles de impacto y dificultad, para que cada ciudad o territorio genere sus propias estrategias

locales, dentro del marco que define la ENMS. Este documento, además, es complementado con el Programa Nacional de Movilidad Urbana Sostenible, instrumento financiero que se desarrollará en profundidad durante el año 2022 y que contará con un proceso participativo como parte de su formulación.

Para el Programa de Vialidad y Transporte Urbano – SECTRA, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, ha sido un honor el poder entregar esta herramienta que, esperamos, permita acelerar nuestra respuesta frente a este enorme desafío que enfrentamos.

ÍNDICE

1. Introducción	12
2. Movilidad sostenible	15
2.1 El rol de los distintos modos de transporte	
- Caminata	
- Bicicleta	
- Transporte público	
- Automóvil	
- Motocicletas	
- Electromovilidad menor	
- Movilidad como servicio y aplicaciones móviles	
2.2 El rol de la accesibilidad y el sistema de uso de suelo	
2.3 El rol de la oferta de transporte	
2.4 El rol de la seguridad vial	
2.5 El rol de la carga y la logística urbana	
2.6 Movilidad y equidad, género e inclusión	
2.7 La importancia de los datos e información	
3. Problemas para avanzar hacia una movilidad sostenible	26
4. Visión	28
5. Enfoque para la acción: Evitar-Cambiar-Mejorar	30
6. Objetivos	33
1. Movilidad y Territorio	
2. Movilidad Limpia	
3. Movilidad Eficiente	
4. Movilidad Activa y Segura	
5. Movilidad Inclusiva	
6. Movilidad Participativa	
7. Movilidad Informada y Transparente	

7. Descripción de las Medidas

35

1. Instrumentos de planificación territorial orientados al transporte público y la movilidad activa
2. Gestión y diseño urbano orientados al transporte público y la movilidad activa
3. Intersectorialidad con enfoque territorial
4. Logística urbana sostenible
5. Evaluación social de proyectos orientada hacia el cambio climático
6. Desincentivos al uso de vehículos contaminantes
7. Desincentivos a la adquisición de vehículos contaminantes
8. Fiscalización a vehículos contaminantes
9. Descarbonización de flotas
10. Promoción de cambio tecnológico en vehículos privados
11. Reducción de la necesidad de viajar.
12. Redistribución del espacio vial
13. Mejora de los niveles de servicio del transporte público
14. Incentivos a la operación y a los usuarios del transporte público
15. Promoción y facilitación de intermodalidad
16. Desincentivos a la adquisición y uso de vehículos ineficientes
17. Infraestructura para peatones y ciclos
18. Iniciativas de seguridad vial que prioricen a peatones y ciclos
19. Promoción de la intermodalidad entre ciclos y el transporte público
20. Incentivos a la movilidad activa
21. Infraestructura y espacios públicos universalmente accesibles
22. Transporte público universalmente accesible
23. Transporte público seguro e inclusivo
24. Procesos participativos oportunos y transparentes que conduzcan a acuerdos
25. Gobernanza descentralizada para la movilidad sostenible
26. Mecanismos para que la ciudadanía levante problemáticas y se informe de los procesos
27. Mejora de los mecanismos de captura, procesamiento y análisis de datos de movilidad
28. Transformación digital para una gestión integral del tránsito
29. Fortalecimiento de los servicios de información a la ciudadanía
30. Desarrollo de servicios integrados de transporte

8. Mecanismos de implementación

66

Referencias

68

1. INTRO- DUC- CIÓN

La crisis climática es uno de los principales problemas que enfrenta actualmente la humanidad. El último informe del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático³ (IPCC) indica que éste es, sin lugar a dudas, producto de la actividad humana y que un calentamiento global de 1.5°C ya es inevitable. A menos que se logre una reducción profunda en las emisiones de CO₂ y otros gases de efecto invernadero en las próximas décadas, el aumento de la temperatura promedio durante el siglo XXI será significativamente mayor, lo que se traducirá en eventos climáticos extremos, derretimiento de glaciares y hielo ártico, sequías y otros fenómenos que tendrán un fuerte impacto negativo en múltiples aspectos de la vida humana.

La movilidad urbana es responsable de una parte importante de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) que contribuyen al cambio climático. Se estima que en Chile el sector transporte, en todas sus formas (aéreo, terrestre, ferroviario, naviero), emitió 28.6 MtCo₂eq⁴ en 2018. Esto equivale al 23% de las emisiones totales del país. Otras estimaciones recientes, realizadas a partir de evidencia nacional, indican que al menos la mitad de las emisiones del sector transporte provienen del ámbito urbano y que dos tercios de ellas se producen en las tres principales ciudades de Chile: Gran Santiago, Gran Valparaíso y Gran Concepción (SECTRA, 2021).

En el marco de los acuerdos internacionales para la reducción de emisiones de GEI⁵, Chile se comprometió a llegar a su máximo de emisiones anuales el año 2025, a no emitir más de 1100 MtCo₂eq entre 2020 y 2030 (lo que se denomina “presupuesto de carbono”) y a no emitir más de 95 MtCo₂eq en ese último año. Esto implica que el país debe hacer un esfuerzo por reducir sus emisiones totales anuales en al menos un 24% respecto a lo emitido en 2018. Parte importante de ese esfuerzo debe provenir desde el sector transporte y en particular de su componente urbana, lo que implica un desafío puesto que las emisiones de este sector han crecido a una tasa promedio anual de 7% desde 1990, con una ligera disminución a 4% en los últimos años.

Sin embargo, a pesar de su impacto en emisiones de GEI y cambio climático, la movilidad urbana es un elemento clave para el desarrollo económico y

juega un rol importantísimo en la calidad de vida de las y los habitantes de las ciudades. La evolución de los sistemas de transporte urbanos debe apuntar no sólo a reducir emisiones, sino también a permitir un adecuado desarrollo económico y a dar un acceso equitativo a oportunidades en el territorio urbano, contribuyendo a la equidad al mismo tiempo que se avanza hacia ciudades más eficientes, amables, integradas y accesibles.

Es en este contexto que se presenta esta **Estrategia Nacional de Movilidad Urbana Sostenible (ENMS)**. La estrategia está compuesta por una **visión, objetivos y medidas**, y su rol es **articular a los distintos actores** que intervienen en este ámbito, tanto públicos como privados, **proponiendo una hoja de ruta** que permita abordar las principales brechas y desafíos a enfrentar para avanzar hacia una movilidad sostenible en nuestras ciudades. Al mismo tiempo, la estrategia identifica los principales **efectos esperados** de cada medida y su potencial contribución a alcanzar los objetivos.

Este es un instrumento complementario a otras estrategias y políticas existentes en Chile, como la Política Nacional de Desarrollo Urbano, las políticas de Seguridad de Tránsito y Equidad de Género y Transporte, la Estrategia Nacional de Electromovilidad, la Política Energética y la Estrategia Climática de Largo Plazo (ECLP), actualmente en construcción por parte del Ministerio de Medio Ambiente (MMA). Esta estrategia se alinea con otros documentos relevantes sobre el tema, como por ejemplo el informe de la Mesa Ciudades de la COP25⁶, y debería ser también útil para orientar la elaboración de futuros instrumentos como el Plan de Mitigación de Emisiones de Carbono del sector transporte, tarea que debe abordar el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones (MTT) según la Ley Marco de Cambio Climático.

Si bien cada uno de estos instrumentos posee énfasis específicos y por lo tanto distintos niveles de conexión con la ENMS, la ECLP tiene una jerarquía mayor ya que se espera tenga un carácter mandatorio, una vez aprobada la Ley Marco de Cambio Climático, impulsada por el MMA y actualmente en primer trámite legislativo. Dado lo anterior, la ENMS y la ECLP poseen una relación directa, por lo que se ha

³ <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/>

⁴ Mega Tonelada de CO₂ equivalente

⁵ Contribuciones Nacionales Determinadas (NDC)

⁶ <https://www.cr2.cl/ciudades-y-cambio-climatico-en-chile/>

hecho un esfuerzo importante en que ambos instrumentos se retroalimenten, tanto en su construcción como en su posterior aplicación.

De manera complementaria, el MTT se encuentra desarrollando un Programa Nacional de Movilidad Sostenible, concebido como un instrumento de carácter táctico y financiero, cuyo rol es definir los pasos específicos y apalancar las medidas que se requieren para avanzar en la implementación de la estrategia. Se espera que este programa permita identificar, evaluar, presupuestar y financiar iniciativas de distinta naturaleza, entre las que se cuentan, al menos, medidas de tipo inversional (proyectos de infraestructura), medidas de operación y gestión de tránsito, y medidas de incentivo o desincentivo económico (subsidios o impuestos).

En definitiva, la ENMS busca integrar herramientas y acciones de diversa naturaleza que permitan abordar los desafíos de manera sistémica, desde el diagnóstico hasta la implementación de soluciones. Para lograr lo anterior, la estrategia propone medidas que se pueden clasificar según su enfoque: orientadas a **evitar** patrones de movilidad insostenibles, a **cambiar** el uso de vehículos menos sostenibles por modos activos y transporte público, y a **mejorar** la tecnología de los vehículos para reducir sus emisiones y aumentar su eficiencia energética.



2. MOVI- LIDAD SOSTE- NIBLE

El movimiento de personas y bienes dentro de las ciudades es esencial para su desarrollo social y económico, influyendo de manera importante en la calidad de vida de sus habitantes. La necesidad de viajar nace del hecho de que las distintas actividades que se desarrollan en la ciudad (habitar, trabajar, estudiar, divertirse, etc.) se encuentran en distintos lugares. Es por esta razón que la distribución espacial de las actividades en el territorio urbano es tan relevante, pues determina en gran parte el número y el largo de los viajes. Esto último, sumado a las características de las distintas alternativas que conforman el sistema de transporte de una ciudad, es decir, la capacidad, calidad, facilidad de acceso y costo de los distintos modos de transporte -lo que se denomina **oferta de transporte**-, afecta fuertemente las decisiones de los usuarios a la hora de trasladarse. Esto se traduce en una diversidad de

viajes que se realizan entre los distintos orígenes y destinos de la ciudad, en distintos modos y horarios y por distintas razones o propósitos -lo que se denomina **demanda por transporte**-. La interacción entre oferta y demanda resulta en un determinado patrón de movilidad urbana, el que puede ser sostenible o no.

Una actividad es **sostenible** si su desarrollo implica un consumo de recursos, y generación de costos, que no pone en riesgo la posibilidad de satisfacer adecuadamente las necesidades de generaciones futuras. La sostenibilidad tiene tres dimensiones: la **económica**, la **social** y la **medioambiental** (ver Figura 1) y no es posible alcanzarla con esfuerzos en sólo una de estas dimensiones, deben abordarse todas, intentando lograr un equilibrio entre ellas.

Por ejemplo, en el ámbito de la movilidad urbana, el sistema de transporte sustentable debería, al menos:



Permitir alcanzar los destinos de las personas que realizan actividades productivas de manera expedita (sostenibilidad económica) y segura (sostenibilidad social)



Permitir el movimiento de bienes y el intercambio económico de manera eficiente (sostenibilidad económica)



Dar buen acceso a oportunidades a todas las personas independiente de su situación socioeconómica, género o condición de movilidad reducida (sostenibilidad social)



Entregar una calidad de servicio homogénea, independiente del nivel de ingreso de sus usuarios o el área urbana donde se encuentra (sostenibilidad social)



Minimizar las emisiones de GEI, de material particulado y otras externalidades negativas como el ruido (sostenibilidad medioambiental)



Hacer un uso eficiente de recursos escasos, como el suelo urbano (sostenibilidad económica, social y medioambiental)

Dado que la sostenibilidad tiene directa relación con el consumo de recursos, se vuelve relevante identificar los principales insumos para la movilidad urbana, en los que debe ponerse foco para asegurar que sean utilizados de forma eficiente. Estos son:

- El **espacio** urbano, recurso finito y escaso, necesario para mover personas y vehículos dentro de las ciudades. Además es esencial para el desarrollo de todas las actividades.

- El **tiempo**, recurso disponible para todas las personas y necesario para viajar, además de ser esencial para el desarrollo de otras actividades.

- La **energía**, necesaria para mover a personas o vehículos. Este recurso es particularmente relevante en el contexto del cambio climático pues la generación de energía es una fuente importante de GEI. Incluso con tecnologías de generación limpias existen emisiones y costos de producción relevantes, por lo que la eficiencia energética, mediante

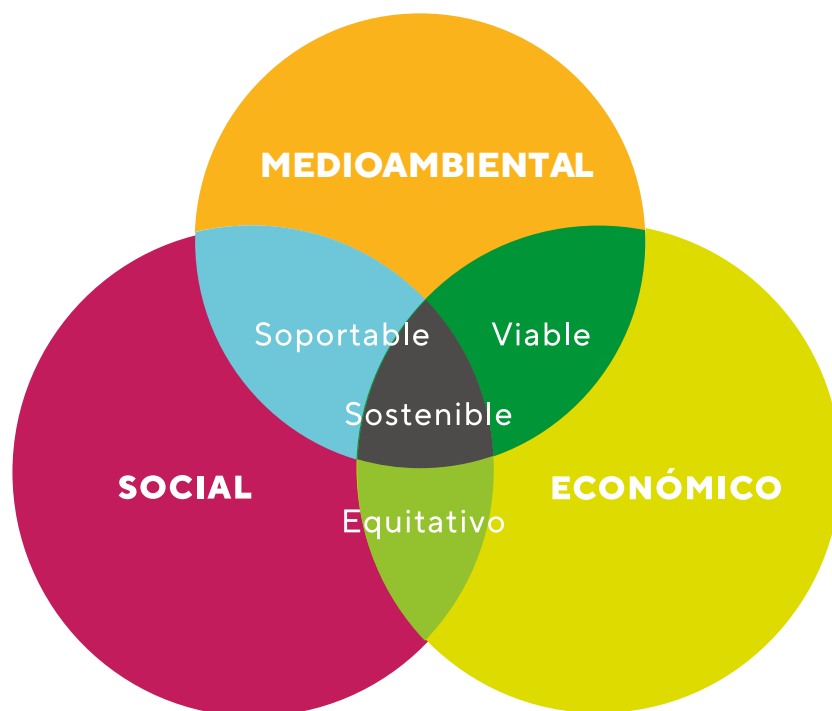


Figura 1: Dimensiones de la sostenibilidad

la priorización de vehículos que gastan menos energía por pasajero-kilómetro (pax-km) o tonelada-kilómetro transportada, es clave para avanzar en las dimensiones económica y ambiental de la sostenibilidad.

Dado lo anterior, una movilidad sostenible debería ser **eficiente en el uso del espacio vial y público**, por ejemplo dando prioridad a vehículos que consuman menos espacio por pasajero transportado; **minimizando el uso de tiempo**, lo que permite destinar más tiempo a otras actividades, contribuyendo a la calidad de vida y a la productividad, y dando prioridad a vehículos con mayor **eficiencia energética**.

Otro elemento relevante a considerar al analizar la sostenibilidad de una actividad son sus **externalidades negativas**. Estas, corresponden a costos generados por dicha actividad, que no son percibidos de forma directa o completa por quienes los producen, pero que afectan a terceros (la sociedad)⁷. Esta diferencia entre los costos privados y los costos sociales de una actividad la vuelven ineficiente y, al mismo tiempo, introduce distorsiones que dificultan la mitigación del problema mediante mecanismos tradicionales, como regulaciones o prohibiciones.

Una forma de abordar el problema de las externalidades negativas es la implementación de “impuestos Pigouvianos” donde se cobra directamente el costo externo a quién lo genera, eliminando así la distorsión y logrando un uso más eficiente de los recursos. Un ejemplo de impuesto Pigouviano es la tarificación vial por congestión, implementada en ciudades como Londres, Singapur y Estocolmo, donde se cobra a los usuarios del automóvil por ingresar a ciertos sectores de la ciudad con el fin de internalizar los costos de la congestión. Otro ejemplo de impuesto Pigouviano es el impuesto a los combustibles, que internaliza los costos de las emisiones de los motores a combustión. Este último ejemplo, de implementación menos compleja que otras alternativas, se enfrenta a una potencial obsolescencia producto de la adopción masiva de la electromovilidad. Tarificar electricidad por sus emisiones no será justificable lo que, en la práctica, reducirá el costo medio (privado) del combustible por kilómetro recorrido. Esto genera la paradoja de que un cambio tecnológico que reduce emisiones (contribuyendo a la sostenibilidad ambiental) podría al mismo tiempo producir un incremento en la congestión y en el consumo de suelo urbano (lo que impacta negativamente la sostenibilidad social y económica del sistema)⁸.

⁷Ejemplos clásicos de externalidades negativas son las emisiones de los vehículos motorizados y la congestión

⁸Este fenómeno es conocido como la Paradoja de Jevons

2.1 El rol de los distintos modos de transporte

Cada modo de transporte produce distintos beneficios y costos, tanto a nivel individual como social, así como de manera directa o indirecta. La elección de un modo particular por parte de un usuario depende de sus preferencias, recursos y restricciones, pero también de los atributos de dicho modo y de los otros modos con los que compite. Así, por ejemplo, incluso si en un par origen-destino existe transporte público de altísima calidad, la cantidad de viajes en ese modo no será realmente alta si existen otras alternativas mucho más atractivas o convenientes. A continuación se analizan las diversas alternativas de modos de transporte urbano, con un énfasis en sus costos y beneficios (tanto privados como sociales) y su sostenibilidad.



Caminata

La caminata es el modo de transporte de mayor acceso y el de menor huella de carbono. Casi todos los usuarios del sistema de transporte son, en algún momento, peatones y la mayoría de los viajes se realizan completamente en este modo. A nivel nacional los viajes en caminata representan, en promedio, un tercio del total de viajes⁹, sin embargo, la gran mayoría de estos viajes –cerca del 90%– son de distancias menores a un kilómetro. Lo anterior da cuenta de que la cantidad de viajes que se realizan caminando depende fuertemente del largo de estos viajes, pero también de la calidad y seguridad de los espacios peatonales (principalmente veredas y espacios públicos). El largo de los viajes depende en gran medida de la distancia entre orígenes y destinos (lo que a su vez deriva de la distribución espacial de personas y actividades), de la existencia de barreras urbanas que obligan a largos rodeos (geográficas o resultantes de la existencia de infraestructura, como autopistas o líneas férreas), del grado de permeabilidad de las vías (es decir, de la existencia de lugares donde cruzar y una densidad adecuada de calles), y de las condiciones topográficas (pendiente), entre otros elementos.

La caminata presenta importantes beneficios tanto públicos como privados en términos de salud. Ciudades con mayores tasas de caminata suelen tener espacios públicos más animados, lo que generalmente se correlaciona con mayores niveles de percepción de seguridad. La caminata no produce externalidades negativas y aporta al desarrollo de una vida activa y saludable.

Dado su acceso casi universal, su bajo costo y prácticamente nulas emisiones, la caminata debería priorizarse por sobre todos los otros modos de transporte, cuando corresponda.



Bicicleta

La bicicleta es un modo conveniente para distancias cortas y medias. Tiene la doble ventaja de no generar congestión (beneficio social) y verse poco afectada por ésta (beneficio individual), lo que otorga una mayor certeza respecto de los tiempos de viaje, comparada con otros modos. La bicicleta además otorga una serie de beneficios de salud física y mental a sus usuarios e implica un costo bajo al compararla con otros modos de transporte. Las emisiones de la bicicleta son prácticamente nulas, sólo hay emisiones asociadas a su fabricación y la construcción de infraestructura dedicada, pero incluso éstas son bajas comparadas con las emisiones de otros modos.

Sin embargo, la bicicleta es un modo vulnerable en términos de seguridad vial. Si no se dispone de infraestructura dedicada, puede percibirse como peligrosa, lo que desincentiva su uso. Además, la bicicleta requiere de cierto esfuerzo físico, por lo que su alcance es limitado y la presencia de pendientes dificulta seriamente su uso.

De acuerdo a las encuestas Origen Destino de Viajes de las ciudades chilenas, cerca del 90% de los viajes en bicicleta son de hasta 5 kilómetros y un 30% son de entre 2 y 3 kilómetros, lo que indica un alcance mayor al de la caminata. Sin embargo, la partición modal de la bicicleta es casi diez veces menor que la de la caminata, con un 3,3% promedio a nivel nacional¹⁰. La cantidad de viajes en bicicleta depende de factores como el largo de los viajes o la topografía de las ciudades, y se encuentra fuertemente influenciada por la cantidad, calidad y continuidad de la infraestructura ciclo-inclusiva, así como por la velocidad y conducta de los vehículos motorizados con los que debe compartir el espacio vial. Otros aspectos que pueden afectar el uso de la bicicleta son el clima y factores sociodemográficos como la edad, el género y la salud de la población.



Transporte público

El transporte público es el medio de transporte motorizado con menor cantidad de emisiones por pasajero transportado y kilómetro recorrido. Es además el medio de transporte motorizado más asequible y, en consecuencia, el más utilizado por personas de menores ingresos, sin embargo, la participación de este modo en el total de viajes bordea el 30% promedio, a nivel nacional, es decir, uno de cada 3 viajes que se realiza en nuestras ciudades se hace en colectivo, bus o tren urbano.

A diferencia de la bicicleta y la caminata, el transporte público permite la realización de viajes más largos, pero su uso está limitado por el acceso (distancia a paraderos o estaciones) y muchas veces sus tiempos de viaje se ven afectados por la congestión (que es generada principalmente por automóviles privados). Más allá del tiempo de viaje y costo (y su competitividad respecto de otros modos disponibles en los mismos pares origen-destino), la cantidad de viajes en transporte público depende de:

- Frecuencia y regularidad de los servicios.
- Calidad y estándar de mantención de los vehículos.
- Calidad y seguridad de paraderos, estaciones y vehículos.
- Existencia de esquemas tarifarios integrados que faciliten la intermodalidad.
- Nivel de hacinamiento al interior de los vehículos.
- Facilidad, calidad y seguridad para acceder a estaciones y paraderos caminando.
- Existencia de facilidades universales para transbordos intermodales.

Las emisiones de sistemas de transporte público propulsado en base a combustibles fósiles se encuentra aproximadamente entre 50 y 100 gr de Co₂eq por pax-km recorrido¹¹, por lo tanto, dependiendo del volumen de pasajeros transportados el nivel de emisiones per cápita puede disminuir enormemente.

Por su parte, la posibilidad de ofrecer distintos servicios de transporte público está condicionada por la demanda potencial, es decir, por la población que se podría beneficiar de su uso. La cantidad de potenciales usuarios, pero también la densidad y compacidad con que se distribuye esta población determinan el tipo de sistema que mejor responde a dichas condiciones. Por ejemplo, las zonas de expansión en baja densidad requieren de largos recorridos

para ofrecer buenos niveles de cobertura y acceso al transporte público, lo que aumenta sus costos de operación y disminuye su competitividad frente a otros modos.



Automóvil

El automóvil presenta una serie de ventajas que lo vuelven una alternativa atractiva para viajar desde un punto de vista individual. Permite realizar el viaje completo entre puntos cercanos al origen y el destino sin transbordos, ofrece rapidez, es cómodo y no requiere esfuerzo físico, lo que permite alcanzar destinos lejanos, y ofrece mayor seguridad frente a robos y ataques u ofensas sexuales. Sin embargo, es el modo más costoso y, en caso de enfrentar congestión, puede ofrecer tiempos de viaje excesivamente largos y/o irregulares.

Los viajes en automóvil representan, en promedio, un tercio de los viajes a nivel nacional, al igual que la combinación caminata/bicicleta y que el transporte público, pero llegan a valores más altos en ciudades como Rancagua (40%), Calama (40%) y Punta Arenas (60%).

Desde un punto de vista social, el automóvil presenta una serie de costos que lo vuelven una alternativa cara. Es responsable de una gran cantidad de emisiones y, debido a su baja ocupación promedio (1.4 pax por vehículo según la EOD del 2012 de Santiago), es el modo motorizado que más GEI emite por pax-km, tal como muestra la figura 2. Más allá de las emisiones por combustión, el automóvil genera gran cantidad de material particulado producto del desgaste de ruedas, pastillas de frenos y otros elementos, contribuyendo hasta a un 90% del material particulado total asociado a su uso (Jeong et al., 2021). Las emisiones por fabricación y construcción de infraestructura para el automóvil también son significativas. El automóvil consume una gran cantidad de suelo urbano, requiere de grandes inversiones en infraestructura, es el principal responsable de la congestión y registra la mayor cantidad de siniestros de tránsito. Se estima que, en Santiago, los costos externos asociados al uso del automóvil alcanzan los 0.4 dólares por pax-km en horas punta y 0.13 en horas fuera de punta (Rizzi y de la Maza, 2017), lo que implicaría un costo total de más de ocho millones de dólares diarios por externalidades negativas en un día laboral normal de Santiago, según la EOD 2012.

La aparición de autos eléctricos y el creciente aumento en su uso, presenta una gran oportunidad para reducir las emisiones, pero no tiene efectos en cuanto a disminuir las otras externalidades negativas de este modo.

¹¹ Esto considerando el ciclo de vida completo del vehículo, ver figura 2

La cantidad de viajes en auto depende de la tasa de motorización y de la calidad y cantidad de la oferta (capacidad vial) en relación a la demanda, lo que se traduce en mayor o menor congestión y, en consecuencia, en tiempos de viaje más o menos competitivos respecto a otros modos. El costo de los estacionamientos y su disponibilidad (cantidad y cercanía a orígenes y destinos), así como el costo del combustible también influyen en el uso del automóvil.



Motocicletas

Las motocicletas presentan grandes ventajas desde un punto de vista privado: al igual que el automóvil permiten realizar viajes completos, sin necesidad de transbordos, entre puntos cercanos a orígenes y destinos. Generalmente son menos afectadas por la congestión, tienen mayor facilidad para encontrar estacionamiento y tienen un costo menor. Sin embargo, la motocicleta es el más peligroso de todos los modos, con la mayor cantidad de accidentes graves y fatales por viaje y por km recorrido. Al no poseer carrocería, sus usuarios están expuestos lo que, combinado con las altas velocidades que pueden alcanzar, aumenta el riesgo.

Desde un punto de vista social, más allá del costo por accidentes, las motocicletas son importantes fuentes de

emisiones contaminantes¹² y de ruido, especialmente las que poseen motores de dos tiempos, lo que impone fuertes costos externos si su uso es masivo.



Electromovilidad menor

En los últimos años han emergido una serie de alternativas de movilidad individual impulsadas o asistidas por motores eléctricos y cuyo uso ha crecido de manera importante en zonas urbanas. Con muchas variantes posibles, sus principales exponentes son los scooters eléctricos y las bicicletas con pedaleo eléctricamente asistido. Estos modos tienen ventajas respecto a la caminata y a la bicicleta convencional, ya que eliminan o reducen significativamente el esfuerzo físico requerido y aumentan su alcance de manera importante, manteniendo las ventajas competitivas de no estar sujetos a congestión vehicular y ser de un bajo costo relativo. Sin embargo, estos vehículos son generalmente muchos más caros de adquirir que sus variantes no eléctricas.

Las emisiones de la electromovilidad menor son muy bajas y, al ser vehículos livianos, presentan una eficiencia energética significativamente mayor que la del automóvil eléctrico. Esto redundará en una menor huella de carbono por la fabricación del vehículo (ver figura 2).



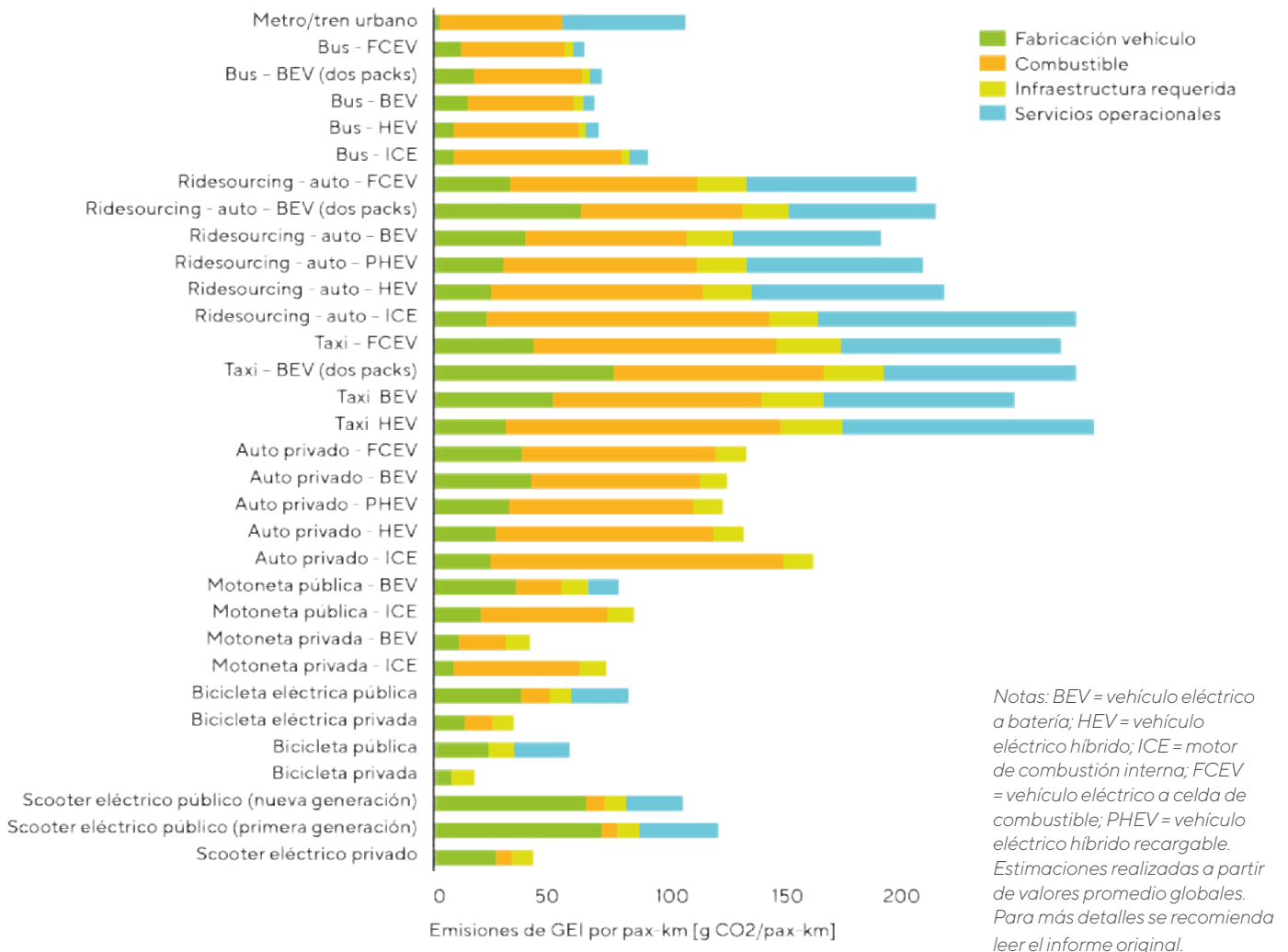


Movilidad como servicio y aplicaciones móviles

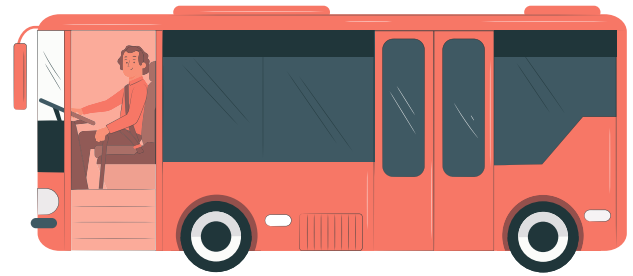
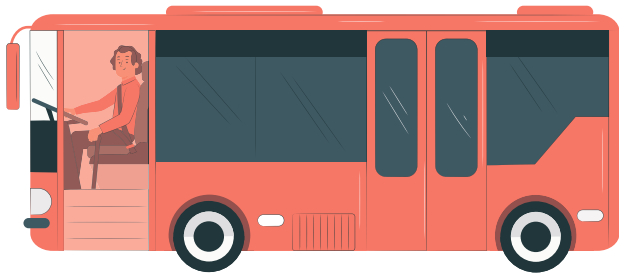
La aparición de servicios que mediante el uso de tecnologías de información ofrecen nuevas alternativas de transporte, presenta oportunidades y amenazas para la sostenibilidad de la movilidad urbana. Existen distintos tipos de servicios que configuran esta modalidad, desde scooters, bicicletas o autos compartidos hasta aplicaciones de *ride-hailing*, *ride-sourcing* o *car-pooling*¹³ y recorridos dinámicos de buses (*pop-up buses*). En su versión más acabada, la movilidad como servicio (o MAAS por sus siglas en inglés), permitiría una planificación completa del viaje, combinando distintos modos y servicios e, idealmente, integrando el pago en una única instancia.

La evidencia respecto a la sostenibilidad de este tipo de servicios es variada y poco conclusiva. Por una parte, los servicios de *ride-hailing* pueden aumentar la cantidad total de kilómetros recorridos por automóviles en las ciudades, con el consecuente aumento de la congestión y emisiones. Según datos de la OCDE, presentados en la figura 2, los servicios de bicicletas y scooters públicos también han sido señalados como responsables de más emisiones que las de sus alternativas no compartidas, principalmente por la redistribución de vehículos para balancear la demanda, pero también por el rápido deterioro de los mismos, lo que implica una importante huella por fabricación dentro de su ciclo de vida (especialmente en el caso de los scooters eléctricos compartidos). A pesar de lo anterior, los servicios de movilidad pueden ser una solución relevante para el problema de la primera/última milla en zonas urbanas de baja densidad y podrían contribuir a una disminución relativa de las emisiones si es que facilitan la intermodalidad con el transporte público masivo.

Figura 2: Emisiones por pax-km asociadas al ciclo de vida completo de distintos modos de transporte. Fuente: adaptado desde OECD (2020)



¹³ Los servicios de *ride-hailing* o *ride-sourcing* son aquellos en que se solicita un taxi o similar mediante una aplicación. Los servicios de *car-pooling* son aquellos que, también mediante una aplicación, permiten que distintos usuarios se coordinen para compartir su auto o tomar un taxi de forma colectiva.



2.2 El rol de la accesibilidad y el sistema de uso de suelo

Si bien es posible que algunos viajes urbanos se realicen por el simple placer de realizarlos, la gran mayoría de éstos tienen como único fin el alcanzar un destino para desarrollar una actividad. Es por esto que habitualmente se dice que la demanda por transporte es “derivada”. Debido a lo anterior, se puede entender que el beneficio asociado a viajar no depende solamente del sistema de transporte sino también del sistema de uso de suelo (la distribución espacial de personas, actividades y oportunidades). La relación entre el sistema de transporte y el de uso de suelo se puede representar a través de la accesibilidad, que se entiende como “la medida en que el sistema de transporte y uso de suelo permite, a (grupos de) individuos o bienes, llegar a actividades o destinos mediante un modo (o combinación de modos) de transporte” (Geurs y van Wee, 2004). La accesibilidad puede mejorar tanto mediante una disminución de los tiempos de viaje y costos (generalizados) de transporte, como mediante una redistribución de las oportunidades en el espacio.

Las ciudades más compactas, es decir de menor tamaño y mayor densidad, al tener menores distancias promedio entre orígenes y destinos, presentarán alta accesibilidad para el transporte público, la caminata y la bicicleta, lo que incentiva su uso. En cambio, ciudades extendidas podrían presentar altos niveles de accesibilidad para el automóvil, si poseen una red vial de alta velocidad y capacidad (por ejemplo de

autopistas urbanas), pero tendrán bajos niveles de accesibilidad para los modos más sostenibles.

Así como la distribución espacial de las actividades y la extensión de la ciudad influyen en los patrones de movilidad, el sistema de transporte puede influir en la forma urbana. El aumento de la accesibilidad en una zona urbana vuelve más atractivo el localizarse en ella lo que, generalmente, viene acompañado de desarrollo inmobiliario. Luego, aumentos de accesibilidad en la periferia urbana (habitualmente logrados mediante aumento de la oferta vial) tienden a expandir la ciudad, mientras que aumentos de la accesibilidad en zonas urbanas consolidadas (habitualmente logrados mediante el aumento o mejora de la oferta de transporte público o la construcción de infraestructura para ciclos) inducen a la densificación y a un desarrollo urbano más compacto.

Ciudades de menor tamaño tienen una huella menor en términos de emisiones. Por ejemplo, en Chile, los habitantes de las tres ciudades que más emiten GEI generan en promedio una tonelada de CO₂eq per cápita al año¹⁴. En cambio, en las ciudades intermedias y pequeñas, el nivel de emisión per cápita disminuye a 0,75-0,5 ton CO₂ eq. Lo anterior da cuenta de que la extensión y tamaño de las ciudades son elementos muy importantes a tener en cuenta a la hora de impulsar estrategias de reducción de emisiones, pero además da luces de que, si el crecimiento urbano de las ciudades pequeñas e intermedias no se planifica con anticipación, su aporte en términos de emisiones crecerá a una mayor tasa que el crecimiento de su población. Las ciudades más compactas, además, consumen menos suelo, permitiendo la existencia de zonas agrícolas y/o que presten servicios ecosistémicos¹⁵ a menor distancia de lugares poblados. La provisión de sistemas de transporte público eficientes y de alto estándar es menos costosa en ciudades compactas, las que además facilitan la movilidad activa (caminata, bicicleta y electromovilidad menor).

¹⁴ Santiago, Gran Valparaíso y Gran Concepción, según SECTRA (2021)

¹⁵ Para el Ministerio de Medio Ambiente, los Servicios Ecosistémicos se definen como “la contribución directa e indirecta de los ecosistemas al bienestar humano”. El fin último no es establecer un valor de transacción (precio) de los diferentes servicios de los ecosistemas, sino más bien, relevar la importancia que tienen para el hombre los SS. EE. que no son transados en el mercado. <https://mma.gob.cl/servicios-ecosistemicos/>.

2.3 El rol de la oferta de transporte

La infraestructura de transporte y los servicios de transporte público juegan un rol importante en la determinación de los patrones de movilidad urbana. Por un lado, la demanda por utilizar un modo de transporte está acotada por la oferta del mismo. Por otro lado, la calidad (nivel de servicio y costos) de la oferta de un modo afecta la demanda por el mismo. En teoría, toda disminución en los costos o aumento de la oferta de un modo tendrá como resultado un aumento en la demanda por ese modo, lo que es el resultado de usuarios prefiriéndolo por sobre otra alternativa (en el corto plazo) o producto de una reconfiguración de la distribución espacial de hogares y actividades como reacción a los cambios de accesibilidad que generan los cambios en la oferta de transporte. Este fenómeno, conocido como “tráfico inducido” se da para todos los modos de transporte. Por ejemplo, la construcción de infraestructura ciclista induce un aumento de los viajes en bicicleta (Dill y Carr, 2003; Pucher et al., 2010; Buehler y Pucher, 2012), así como la expansión de la capacidad vial induce a un aumento de los viajes en automóvil (Duranton y Turner, 2011)

2.4 El rol de la seguridad vial

Los siniestros de tránsito tienen un alto costo social. Sólo en 2020 fallecieron 1.479¹⁶ personas por esta causa. El valor estadístico de la vida en Chile es de UF 81.739¹⁷, lo que implica un costo social de aproximadamente 3.6 millones de millones (10¹²) de pesos al año.

La seguridad vial es además clave para generar condiciones favorables para la caminata, la bicicleta y el transporte público, especialmente en su etapa de acceso caminando a estaciones o paraderos. Generar condiciones adecuadas de seguridad vial tiene

entonces un doble impacto en la sostenibilidad social y medioambiental del sistema de transporte.

Debido a lo anterior, el año 2017 el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones elaboró la Política Nacional de Seguridad de Tránsito, que a través de 5 ejes estratégicos se hace cargo de la diversidad de elementos que deben tenerse en cuenta al momento de querer generar ciudades y espacios públicos más seguros.

2.5 El rol de la carga y la logística urbana

El movimiento de bienes es esencial para el desarrollo económico, pero también genera una serie de externalidades negativas en nuestras ciudades. Los camiones de alto tonelaje presentan economías de escala tanto en términos de costos privados como de externalidades negativas por km-ton, pero deterioran la red vial a mayor velocidad que otros vehículos más livianos y generan condiciones más adversas desde el punto de vista de la seguridad vial (tanto percibida como objetiva). La logística urbana considera el uso de centros de distribución en los cuales se desconsolida la carga de vehículos pesados para ser distribuida en vehículos más livianos. La distribución de bienes directamente hasta el domicilio del consumidor final (en vez de hasta un intermediario como, por ejemplo, un supermercado) se ha visto fuertemente incrementada durante los últimos años, especialmente durante la crisis del COVID-19. La logística de “última milla” podría aprovechar oportunidades de reducir sus emisiones significativamente si optimiza el ruteo de entrega de carga al mismo tiempo de priorizar la utilización de vehículos menos contaminantes.

¹⁶ Esta cifra, a pesar de su magnitud, es una reducción histórica respecto a años anteriores <https://www.conaset.cl/balance-de-mtt-y-carabineros-fallecidos-en-siniestros-viales-durante-2020-alcanzaron-baja-historica-por-pandemia/>

¹⁷ <http://sni.gob.cl/storage/docs/Minuta%20actualiza%20VVE%20Final%20052017.pdf>

2.6 Movilidad y equidad, género e inclusión

La interacción entre el sistema de transporte y la distribución espacial de las actividades, determina los niveles de accesibilidad con que se pueden alcanzar oportunidades y actividades que son esenciales para el desarrollo económico y humano de los habitantes de las ciudades, influyendo fuertemente en su calidad de vida. Luego, la equidad en la distribución espacial y socioeconómica de la accesibilidad es clave para la sostenibilidad social de las ciudades. Existe abundante evidencia que muestra que las zonas urbanas de menores ingresos experimentan peores niveles de accesibilidad que las de mayores ingresos. Además de estar más lejos de las oportunidades, las personas de menores ingresos tienden a experimentar peores niveles de servicio que sus pares más ricos (Tiznado-Aitken et al., 2018; 2021), mientras que estos últimos son siete veces más responsables por emisiones y consumo de energía (Iglesias et al., 2019). Esto último da luces de que los esfuerzos para reducir las emisiones deben estar focalizados, poniendo mayor énfasis en donde y quienes generen los impactos más significativos. Así, tal como en el contexto internacional se espera que los países más ricos sean quienes hagan mayores sacrificios para reducir sus emisiones, exigiendo menos a los países pobres y en vías de desarrollo (que contribuyen con un porcentaje significativamente menor de emisiones), en el contexto urbano son los usuarios de mayores ingresos quienes deberían realizar los mayores esfuerzos para modificar su comportamiento y avanzar hacia patrones de movilidad más sostenibles.

Por otro lado, la planificación del sistema de transporte suele enfocarse en los períodos donde la infraestructura se ve más exigida, que corresponden a los períodos punta, en donde aproximadamente el 80% de los viajes corresponde a viajes de trabajo o estudio, conocidos también como **viajes productivos**. Lo anterior responde de manera

exitosa al objetivo de identificar la necesidad de nuevas inversiones en infraestructura, o mejoras a la infraestructura existente, pero obvia el hecho de que existen otros propósitos, comparables en volumen a los anteriores, pero que se realizan en períodos menos concentrados del día y obedecen a patrones distintos, con una mayor prevalencia de viajes de proximidad. Dentro de estos viajes, destacan aquellos denominados como **viajes de cuidado**, mayoritariamente realizados por mujeres, y que van desde viajes para el abastecimiento del hogar, hasta llevar y acompañar a otra persona con menor autonomía (generalmente niños o adultos mayores) a realizar actividades, o visitar a individuos que requieren cuidados, entre otros.

La existencia de situaciones de acoso y violencia de género es una situación que afecta principalmente a las mujeres al circular por espacios públicos, esperar en paraderos y estaciones, moverse en transporte público, caminar o andar en bicicleta. Esto implica la necesidad de diseñar alternativas de transporte que no sólo sean efectivas en términos de tiempo de viaje y asequibles en términos económicos, sino también seguras. De lo contrario, no serán alternativas realmente inclusivas. Lograr que el sistema de transporte sea más equitativo y atractivo en términos de género implica una mayor sostenibilidad social, pero también ambiental (al lograr que más mujeres utilicen transporte público y modos activos) y económica (al facilitar que más mujeres participen de actividades productivas y otras oportunidades). Preocupado de lo anterior, el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones publicó el año 2018 la primera Política de Equidad de Género y Transporte, que a través de 5 objetivos estratégicos y 13 líneas estratégicas define un marco de acción para abordar de manera específica estas problemáticas.

Por otro lado, las personas en situación de discapacidad enfrentan diversas barreras que disminuyen su acceso al sistema de transporte y, por lo tanto, ven disminuidas sus posibilidades de beneficiarse de las oportunidades a las que éste permite acceder. Un sistema de transporte que garantice la accesibilidad universal es clave para avanzar hacia la sostenibilidad social. En particular el sistema de transporte público y la infraestructura para la caminata, como aceras peatonales y espacios públicos caminables, deberían estar adecuados para el uso de personas en situación de discapacidad.

2.7 La importancia de los datos e información

La planificación del sistema de transporte urbano requiere información del estado actual del mismo, así como proyecciones de su estado futuro. Tradicionalmente, la principal fuente de información para esto son las encuestas de viajes (Encuesta Origen y Destino) y otras complementarias como el Censo, encuesta CASEN, mediciones de flujo, etc. Hoy en día la masificación de dispositivos móviles y el uso de tecnologías de información y manejo de datos otorgan nuevas fuentes de información, las que pueden utilizarse para la planificación y, más allá, para la toma de decisiones en el corto plazo, la provisión de servicios (MAAS) o incluso la fiscalización del sistema.

El disponer de información que describa el sistema de transporte urbano es relevante además para hacer el seguimiento de políticas y medidas para la movilidad sostenible, como las propuestas en esta estrategia.

La arquitectura del manejo de datos, que permita la consolidación coherente de las distintas fuentes de datos para generar información útil es una tarea no trivial pero que debe ser abordada. Uno de los grandes desafíos en este ámbito es la protección de la información privada.



3. PRO- BLE- MAS

**PARA AVANZAR
HACIA UNA
MOVILIDAD
SOSTENIBLE**

Uno de las principales dificultades para avanzar hacia una movilidad sostenible es la falta de mecanismos que permitan transferir los costos sociales que provocan los individuos que utilizan los modos más contaminantes, como el automóvil particular, lo que hace que su uso siga siendo atractivo y competitivo. Al aumentar los niveles de ingreso y consecuentemente la adquisición de vehículos particulares, se produce un aumento de los viajes en automóvil y por lo tanto de sus externalidades asociadas, como la congestión, frente a lo que la respuesta usualmente ha sido aumentar la capacidad vial. La provisión de mayor capacidad reduce la congestión en el corto plazo y, con ello los costos de utilizar automóvil, pero gatilla un círculo vicioso en que esta reducción de costos induce a un aumento de la demanda por utilizar el automóvil, llegando a niveles de congestión similares a la situación previa. Este fenómeno, conocido como Tráfico Inducido, está ampliamente documentado en la literatura científica (Goodwin, 1986; Noland, 2001; Cervero, 2003; Durantón y Turner, 2011; González y Marreto, 2012; Hymel, 2019).

A lo anterior se suma que la provisión de mayor capacidad vial generalmente produce un incremento de la accesibilidad en áreas periféricas lo que en el mediano/largo plazo genera un incentivo al desarrollo urbano en expansión, provocando la necesidad de realizar viajes más largos, dificultando y encareciendo la provisión y uso del transporte público y disminuyendo la posibilidad de utilizar movilidad activa. Un segundo efecto colateral de hacer más atractivo el uso del automóvil, es una reducción de la demanda por el transporte público, el que además se verá afectado por la congestión producto del aumento de vehículos privados, empeorando sus niveles de servicio. Esto lo vuelve una alternativa menos atractiva, al mismo tiempo que disminuirán sus economías de escala y se verá forzado a disminuir sus frecuencias o áreas de servicio. Este fenómeno es conocido como el “círculo vicioso del transporte público” (Ortúzar y Willumsen, 2011).

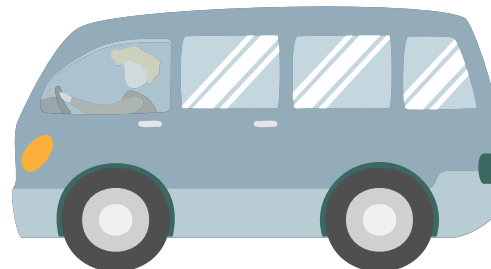
Desde el punto de vista institucional, uno de los principales problemas tiene relación con la falta de una autoridad de ciudad, que vele porque se defina una visión (o futuro deseado) para la movilidad

urbana y que gestione y coordine las decisiones en términos de desarrollo de infraestructura y generación de políticas públicas que avancen en pos de esa visión.

Esto se ve exacerbado porque, además de la carencia de esta autoridad, la gestión de las ciudades ha sido abordada de manera parcial por los gobiernos locales (municipales), la gran mayoría de ellos con capacidades y recursos acotados, o de forma sectorial desde el gobierno central, principalmente a través de los Ministerios de Vivienda y Urbanismo, Obras Públicas, como principales desarrolladores de infraestructura, y el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, en la definición de aspectos regulatorios relacionados con la operación y uso de las vías y en la elaboración de Planes Pre-Inversionales de Infraestructura de Transporte. A lo anterior se suma la dificultad para considerar en los procesos de planificación algunos costos y beneficios indirectos de la construcción de infraestructura e implementación de políticas públicas de transporte, tales como la expansión urbana o el tráfico inducido.

Lo anterior redundante en una dificultad de realizar ejercicios de planificación integrada y además promueve enfoques del tipo “predecir y proveer (*predict and provide*)”¹⁸ en que se proyectan escenarios futuros tendenciales y se planifica infraestructura y políticas ad-hoc, sin cuestionarse si esas acciones avanzan en pos de la visión de ciudad deseada.

El actual proceso de fortalecimiento de la regionalización en el país, cuyo último hito fue la primera elección democrática de Gobernadores Regionales, significa una oportunidad para un abordaje territorial de estos problemas, y por lo tanto resulta crucial que tanto los municipios como los gobiernos metropolitanos puedan tener herramientas generadas desde el nivel central para avanzar hacia ciudades accesibles y bajas en emisiones.



¹⁸ Este es un enfoque de planificación cada vez más cuestionado a nivel internacional, debido a que privilegia medidas que responden a la tendencia observada, sin cuestionar si esta es o no sustentable. Para más detalle se recomienda revisar el documento. Challenges for Accessibility Planning and Research in the Context of Sustainable Mobility. Discussion Paper del International Transporte Forum (ITF)

4. VI- SIÓN

La visión de esta estrategia es que:

En el año 2050, Chile cuente con sistemas de transporte y un desarrollo urbano que, en conjunto, permiten una movilidad sostenible y justa en nuestras ciudades, con un impacto mínimo en externalidades negativas, especialmente en emisiones de gases de efecto invernadero, que priorizan el uso de vehículos más eficientes y menos contaminantes, que permiten alcanzar una alta calidad de vida, promueven un desarrollo económico sostenible y otorgan niveles adecuados de accesibilidad y seguridad a todos sus habitantes, sin importar su nivel de ingreso, edad, género o condición.



5. ENFO- QUE PARA LA ACCIÓN:

**EVITAR - CAMBIAR -
MEJORAR**

Existe consenso en que hay tres formas esenciales para reducir las emisiones de GEI producidas por la movilidad urbana:

- i) Reducir viajes, en distancia (viajes más cortos) y en cantidad (menos viajes).
- ii) Cambio modal hacia modos que generen menos emisiones, que requieran menor consumo de combustible por pasajero o bien transportado, y un aumento en la diversidad de alternativas de transporte disponibles.
- iii) Adoptar tecnologías de propulsión basadas en una matriz energética más limpia.

A esto se le conoce como el enfoque EVITAR-CAMBIAR-MEJORAR, que permite ilustrar la necesidad de un actuar sistémico y holístico para lograr estos objetivos. Y al mismo tiempo, para esta Estrategia, ordenar o clasificar medidas de distinta naturaleza y que puedan asociarse a alguno de estos tres conjuntos.



Una primera derivada de la acción sistémica que se requiere, tiene relación con la necesidad de actuar en cada ciudad o territorio específico con distintas combinaciones de medidas pertenecientes a cada uno de los enfoques señalados. Si bien en algunas ciudades la estrategia local puede privilegiar acciones que se encuentren más en uno de los ámbitos que en otro, la situación óptima sólo se podrá lograr con una combinación virtuosa entre acciones pertenecientes a todos los ámbitos, las que deben ser estudiadas con detención en cada territorio, de manera de evitar replicar soluciones estandarizadas, cuyo éxito o fracaso puede depender de condiciones culturales, geográficas, demográficas y económicas particulares de cada una de las ciudades o centros urbanos del país.

Una segunda derivada tiene relación con que el espectro de acciones necesarias para acometer este desafío depende de acciones en donde se encuentre involucrada una inmensa cantidad de actores muy

diversos, partiendo por los ciudadanos, de quienes se espera pueden colaborar a través de cambios de comportamiento profundos en sus prácticas de movilidad, los que son muy difíciles de lograr a través de acciones puntuales y dispersas.

También se requiere la concurrencia de los ministerios que poseen atribuciones de planificación, regulación y ejecución sobre el territorio, como MOP y MINVU, puesto que las decisiones en términos de regulación urbana como son la extensión de los límites urbanos, definiciones de densidades y mixturas de uso y su relación con la trama vial, oferta de transporte público, definición de jerarquías viales, entre otros aspectos, influyen directamente en las condiciones de acceso de la población, y tienen un efecto determinante en el grado de dependencia de las personas respecto a los vehículos con motor.

En efecto, las decisiones a nivel de planificación urbana, son estructurales a la hora de determinar

patrones de viaje, influyendo tanto en el ámbito EVITAR, puesto que mientras más cercanía exista entre la población y las actividades, menor será el consumo energético y por lo tanto las emisiones de GEI, como en el ámbito CAMBIAR, ya que distancias más cortas actúan como una condición favorable para promover una mayor utilización de modos activos. Es por ello que también resulta trascendental el rol que cumplen los privados, como motor del desarrollo urbano y los gobiernos locales o metropolitanos, como orientadores y garantes de dicho desarrollo.

También en el ámbito CAMBIAR, juega un rol muy importante el tipo y características de la infraestructura que se construya, tanto por la forma en que se distribuye el espacio vial y la superficie que se asigna para la circulación de los modos más sostenibles, por ejemplo a través de pistas solo bus, veredas anchas y/o ciclovías, como también por el grado de permeabilidad o impermeabilidad

con el que se construye dicha vía, pues a mayor impermeabilidad, se afecta de manera importante el desempeño de los viajes transversales al eje intervenido, principalmente de los modos activos.

Finalmente, en el ámbito del MEJORAR, es relevante la participación de la empresa privada, tanto en el rol de generar tecnologías más limpias y procesos de adaptación a ellas, como en el rol de proveedores de servicios de transporte, en el que se verán enfrentados, cada vez con mayor intensidad, a adoptar estas tecnologías. Evidentemente el rol de otros ministerios, en particular Energía, como principal impulsor de una matriz energética más limpia es también un actor crucial, al igual que CORFO, el Ministerio de Economía y/o Hacienda, entidades que pueden colaborar a través de inyección de recursos o programas de incentivos para acelerar la adopción de mejores tecnologías.



6. OB- JETI- VOS

La presente Estrategia tiene por objetivo general avanzar hacia un modelo de movilidad urbana sostenible que permita alcanzar la carbono neutralidad al año 2050.

Para esto se definen los siguientes objetivos específicos y algunas medidas asociadas a ellos:

Objetivo	Tipos de Medidas
 <p>1. Movilidad Integrada al Territorio</p> <p>Promover la integración entre ordenamiento territorial y movilidad, avanzando hacia ciudades más compactas y accesibles.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Instrumentos de planificación territorial orientados al transporte público y la movilidad activa. • Gestión y diseño urbano orientados al transporte público y la movilidad activa. • Intersectorialidad con enfoque territorial. • Logística urbana sostenible.
 <p>2. Movilidad Limpia</p> <p>Reducir los impactos negativos sobre el medio ambiente, fortaleciendo las acciones de mitigación del cambio climático y las externalidades negativas de ámbito local.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluación social de proyectos orientada hacia el cambio climático. • Desincentivos al uso de vehículos contaminantes. • Desincentivos a la adquisición de vehículos contaminantes. • Fiscalización a vehículos contaminantes. • Descarbonización de flotas. • Promoción de cambios tecnológicos en vehículos privados.
 <p>3. Movilidad Eficiente</p> <p>Promover un uso más eficiente del espacio vial y urbano, propiciando una mejor gestión de la demanda de viajes y mejorando el acceso a las oportunidades mediante una priorización que privilegie a los modos más eficientes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Reducción de la necesidad de viajar. • Redistribución del espacio vial. • Mejora de niveles de servicio del transporte público. • Incentivos a la operación y a usuarios del transporte público. • Promoción y facilitación de la intermodalidad. • Desincentivos a la adquisición y uso de vehículos ineficientes.
 <p>4. Movilidad Activa y Segura</p> <p>Promover la utilización de modos activos y saludables, asegurando que su uso sea conveniente y seguro, transformándolos en una alternativa más atractiva que los modos motorizados privados para distancias relativamente cortas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Infraestructura para peatones y ciclos. • Iniciativas de seguridad vial que prioricen a peatones y ciclos. • Promoción de la intermodalidad entre ciclos y el transporte público. • Incentivos a la movilidad activa.
 <p>5. Movilidad Inclusiva</p> <p>Promover la inclusión, la accesibilidad universal, la equidad de género en los sistemas de movilidad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Infraestructura y espacios públicos universalmente accesibles. • Transporte público universalmente accesible. • Transporte público seguro e inclusivo.
 <p>6. Movilidad Participativa</p> <p>Integrar la visión de la ciudadanía en la toma de decisiones, relevando la experiencia de los usuarios y las comunidades.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Procesos participativos oportunos y transparentes que conduzcan a acuerdos. • Gobernanza descentralizada para la movilidad sostenible. • Mecanismos para que la ciudadanía levante problemáticas y se informe sobre los procesos.
 <p>7. Movilidad Informada y Transparente</p> <p>Avanzar hacia una mayor integración y transparencia de los datos de movilidad, mejorando el acceso a la información para usuarios y fortaleciendo la base tecnológica para planificadores, operadores y tomadores de decisión.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mejora de los mecanismos de captura, procesamiento y análisis de datos de movilidad. • Transformación digital para una gestión integral del tránsito. • Fortalecimiento de los servicios de información a la ciudadanía. • Desarrollo de servicios integrados de transporte.

7. DESCRIPCIÓN DE LAS

ME-

DI-

DAS

En este capítulo se explican en detalle y se discuten ejemplos puntuales de aplicación de las medidas a implementar para alcanzar los objetivos de la estrategia. Para cada medida se indican los objetivos a los que contribuye (de manera principal y secundaria), su foco de acción principal y sus efectos esperados principales y secundarios.

1. Instrumentos de planificación territorial orientados al transporte público y la movilidad activa

La planificación territorial debe integrarse con la planificación del sistema de transporte, priorizando un desarrollo urbano que se articule de forma adecuada con el transporte público y que favorezca una movilidad baja en emisiones. Para esto es clave que los instrumentos de planificación territorial, como planes reguladores, seccionales y zonas o proyectos de desarrollo urbano condicionado, incluyan variables de accesibilidad, densidad vial, permeabilidad, criterios de mixtura de usos y otras que permitan orientar decisiones urbanas que colaboren con el buen desempeño de los modos más sostenibles. Un factor importante para la operación del transporte público, y que no suele ser considerado en este tipo de procesos, es la disposición de zonas de la ciudad que puedan operar como cabezales o reguladores de frecuencia de buses.

Este tipo de medidas debe responder a las necesidades y características de cada zona urbana. Avanzar en su aplicación depende de aspectos normativos y metodológicos que son de responsabilidad del nivel central de gobierno¹⁹, pero deben ser aplicadas por los gobiernos de ciudad, municipalidades en el caso de ciudades mono-comunales, y gobiernos regionales en el caso de áreas metropolitanas.



Principal objetivo al que contribuye:

1. Movilidad Integrada al Territorio

Otros objetivos a los que contribuye:

- 3. Movilidad Eficiente
- 4. Movilidad Activa y Segura

Foco de acción principal:

Evita

Efectos esperados principales:

- Mayor proporción de viajes de proximidad.
- Fortalecimiento de subcentralidades y desarrollo económico local.
- Ciudades menos dependientes del automóvil.
- Aumento en los niveles de accesibilidad.

Efectos esperados secundarios:

- Reducción en el largo promedio de los viajes
- Mayor potencial de cambio modal hacia modos activos y transporte público

2. Gestión y diseño urbano orientados al transporte público y la movilidad activa

Esta medida apunta al desarrollo de herramientas y programas de inversión que permitan materializar los objetivos definidos en el ejercicio de la planificación urbana, y que permitan avanzar hacia ciudades menos dependientes del automóvil. Esto incluye la identificación, priorización y promoción de proyectos urbanos (inmobiliarios, comerciales y de oficinas) mejor integrados con su entorno, que disminuyan las brechas de accesibilidad, y que estén orientados a equilibrar el balance entre oferta de transporte sostenible y densidad urbana, contribuyendo a la formación de subcentros multifuncionales, caminables (permeables), y evitando la proliferación de edificios comerciales basados en uso del auto como los malls o “big box stores”²⁰. Lo anterior se alcanza mediante incentivos, guías de buenas prácticas y/o reglamentos para proyectos inmobiliarios privados, pero también para nuevos edificios públicos. La medida considera también la definición de incentivos para la integración social en proyectos inmobiliarios residenciales y para la localización de vivienda social en zonas con alta accesibilidad mediante transporte público y movilidad activa.

Este tipo de medidas debe responder a las necesidades y características de cada zona urbana. El desarrollo de instrumentos de incentivo y guías de buenas prácticas corresponde al nivel central de gobierno, pero su aplicación, en términos de desarrollar este tipo de proyectos, depende de los gobiernos locales y metropolitanos.



Principal objetivo al que contribuye:

1. Movilidad Integrada al Territorio

Otros objetivos a los que contribuye:

- 3. Movilidad Eficiente
- 4. Movilidad Activa y Segura

Foco de acción principal:

Evita

Efectos esperados principales:

- Mayor proporción de viajes de proximidad.
- Fortalecimiento de subcentralidades y desarrollo económico local.
- Ciudades más caminables
- Aumento de la integración social

Efectos esperados secundarios:

- Reducción en el largo promedio de los viajes
- Cambio modal hacia modos activos y transporte público

²⁰ https://en.wikipedia.org/wiki/Big-box_store

3. Intersectorialidad con enfoque territorial

La planificación del sistema de transporte urbano es un ejercicio intersectorial y multiactor, que requiere de una coordinación adecuada y virtuosa entre los análisis de movilidad y los patrones de uso de suelo, o de distribución de las actividades en el territorio. Esta coordinación debe realizarse desde un enfoque territorial, planificando las decisiones de regulación y gestión urbana de manera coherente con las decisiones respecto al sistema de transporte, procurando alcanzar los objetivos que emanen de una visión de ciudad sustentable, la que debe ser definida en conjunto por la ciudadanía y las autoridades locales.

Este tipo de medida requiere del empuje de parte de los gobiernos locales y metropolitanos.



Principal objetivo al que contribuye:
1. Movilidad Integrada al Territorio

Otros objetivos a los que contribuye:

- 3. Movilidad Eficiente
- 6. Movilidad Participativa

Foco de acción principal:

Evita

Efectos esperados principales:

- Mejor gobernanza urbana
- Mayor sinergia entre gestión de la movilidad y la gestión urbana

Efectos esperados secundarios:

- Más y mejor participación ciudadana



4. Logística urbana sostenible

Los procesos logísticos y el movimiento de carga al interior de las ciudades son muy relevantes para su desarrollo económico, pero al mismo tiempo son una fuente importante de externalidades negativas. Más allá de las emisiones y la congestión asociadas a esta actividad, vehículos como los camiones de carga contribuyen significativamente más al deterioro de la infraestructura que otros vehículos más livianos, al mismo tiempo que producen más ruido y aumentan la percepción de inseguridad para usuarios más frágiles compartiendo las vías con ellos.

Esta medida apunta hacia una racionalización de la localización de centros de distribución, mediante instrumentos de planificación territorial y herramientas que incentiven a una desconsolidación progresiva de la carga, desde grandes centros de distribución en las periferias urbanas hasta centros más pequeños en zonas urbanas consolidadas (conocidos como *“Urban Consolidation Centers”*²¹). Esto permite evitar el ingreso de camiones a las ciudades, re-instalar al tren como modo esencial para el transporte terrestre interurbano de carga a gran escala, en la medida que los volúmenes lo justifiquen, y privilegiar el uso de vehículos menos contaminantes en la distribución final (*“logística de última milla”*).

En un futuro cercano puede resultar aconsejable explorar también la posibilidad de utilizar vehículos del sistema de transporte público para el transporte de carga de menor escala (*“Freight on Transit”*²²).

Esta medida considera también la generación de incentivos para evitar la excesiva concentración de comercios y servicios, generando más subcentros que sean alcanzables mediante modos activos por una mayor parte de la población y favoreciendo el comercio barrial y de menor escala.

Este tipo de medida debe ser empujada desde el gobierno del nivel central, en términos de generar incentivos, pero deben ser trabajadas a nivel de estrategias locales con los distintos municipios.



Principal objetivo al que contribuye:

1. Movilidad Integrada al Territorio

Otros objetivos a los que contribuye:

- 3. Movilidad Eficiente
- 4. Movilidad Activa y Segura
- 2. Movilidad Limpia

Foco de acción principal:

Cambia

Efectos esperados principales:

- Logística urbana más eficiente
- Logística urbana menos contaminante

Efectos esperados secundarios:

- Consolidación de subcentros logísticos
- Renovación de flotas logísticas con vehículos de menor capacidad pero menos contaminantes

²¹ UCCs por sus siglas en inglés, ver: <http://www.vref.se/download/18.1ffaa2af156b50867485a21/1471930162785/Why-Goods-Movement-Matters-ENG%20-%20June%202016.pdf>

²² ver: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/15568318.2016.1197349> y <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352146519300961>

5. Evaluación social de proyectos orientada hacia el cambio climático

Esta medida considera la modernización y mejora de los procesos de evaluación social de proyectos de transporte, para que consideren dentro de sus costos los impactos reales y a largo plazo, en términos de cambio climático, de las emisiones de GEI (más allá del precio sombra de la tonelada de carbono emitida)²³. Dentro de las mejoras también es posible incorporar indicadores que den cuenta de inequidades en el acceso, el efecto del tráfico inducido²⁴ y los beneficios de reducir hacinamiento en el transporte público, entre otros.

Este tipo de medida debe ser empujado desde el gobierno central, en particular desde el Ministerio de Desarrollo Social y Familia, como administrador del Sistema Nacional de Inversiones.



Principal objetivo al que contribuye:

2. Movilidad Limpia

Otros objetivos a los que contribuye:

- 3. Movilidad Eficiente
- 4. Movilidad Activa y Segura.

Foco de acción principal:

Mejora

Efectos esperados principales:

- Reducción de la rentabilidad social de proyectos basados en tecnologías contaminantes y/o ineficientes
- Ampliar el espectro de elemento de juicio para la justificación y priorización de proyectos.
- Mayor capacidad de atender problemáticas distintas y más complejas que la “disminución de los tiempos de viaje del sistema”.
- Generación de elementos de control para proyectos que aumenten las emisiones de GEI.

Efectos esperados secundarios:

- Disminución de la contribución del sector transporte a las emisiones de GEI

6. Desincentivos al uso de vehículos contaminantes

Dentro de esta medida se incluyen todas las acciones y políticas públicas que directamente desincentiven y/o restrinjan el uso de vehículos contaminantes. Ejemplos de este tipo de medidas incluyen, pero no están limitadas a, los impuestos a los combustibles fósiles, la tarificación vial, definición de zonas de bajas emisiones, definición de zonas sin vehículos motorizados, gestión sustentable de estacionamientos y la restricción vehicular con posibilidad de adquirir pases diarios (Basso et al., 2021), entre otros.

Este tipo de medidas debe responder a las necesidades y características de cada zona urbana. Al nivel central de gobierno le corresponde definir los aspectos normativos y regulatorios generales, pero corresponde a los gobiernos locales, municipalidades o gobiernos metropolitanos, definir el tipo o tipos de medidas específicas a implementar y la zona geográfica de aplicación. La ejecución de este tipo de medidas requiere en algunos casos de inversiones que no necesariamente cuentan con procesos y fuentes de financiamiento claras. Identificar con claridad las fuentes más adecuadas de recursos para este efecto, así como establecer procesos claros y expeditos para su justificación, es un elemento a resolver para avanzar en esta línea.



Principal objetivo al que contribuye:
2. Movilidad Limpia

Otros objetivos a los que contribuye:

3. Movilidad Eficiente

Foco de acción principal:

Evita/Cambia

Efectos esperados principales:

- Reducción de emisiones de GEI
- Reducción de emisiones de otros contaminantes locales
- Reducción de la contaminación acústica y otras externalidades asociadas a vehículos de estas características.

Efectos esperados secundarios:

- Cambio a modos menos contaminantes
- Reducción en el número de viajes en vehículos motorizados



7. Desincentivos a la adquisición de vehículos contaminantes

Esta medida considera la implementación de impuestos que permitan desincentivar la importación, venta y adquisición de vehículos contaminantes y/o ineficientes. Por ejemplo, mediante la categorización de los distintos tipos de vehículos disponibles en el mercado, según sus niveles de emisión de contaminantes y eficiencia energética, acompañada de esquemas tributarios que penalicen la compra de vehículos en las categorías más contaminantes o más ineficientes.²⁵

Dentro de esta medida se podrían considerar también acciones legislativas o la definición de reglamentos que prohíban el uso de ciertas tecnologías contaminantes como los motores de dos tiempos o, eventualmente, todos los motores a combustión, tal como se propone en la Estrategia Nacional de Electromovilidad.

La implementación de este tipo de medidas requiere ser empujada desde el nivel central a través de acciones multinministeriales. Si bien las normas de emisiones dependen del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, todo ajuste tributario depende en primera instancia del Ministerio de Hacienda, o incluso de la Presidencia, en caso de requerirse alguna reforma legislativa al respecto.



Principal objetivo al que contribuye:
2. Movilidad Limpia

Otros objetivos a los que contribuye:

3. Movilidad Eficiente

Foco de acción principal:

Evita/Cambia

Efectos esperados principales:

- Disminución del parque automotor contaminante
- Reducción de emisiones de GEI

Efectos esperados secundarios:

- Aumento del parque automotor con tecnologías no contaminantes

8. Fiscalización a vehículos contaminantes

En esta medida se incluyen acciones y políticas públicas que permitan fiscalizar la importación, alteración y operación de vehículos con tecnologías contaminantes. Esto implica un mayor control en aduanas sobre la importación de vehículos (por ejemplo, evitando que se importen “motores mosquito”²⁶, motocicletas de baja cilindrada y otros vehículos que no cumplen con la normativa) y mayor fiscalización en la calles, dando atribuciones a carabineros e inspectores municipales, o de otro tipo, para detener vehículos en la vía pública, medir sus emisiones y cursar multas en caso de haber infracciones a la normativa. Respecto a esta última, los estándares de emisión deben ser evaluados y actualizados constantemente.

La definición de normas de emisión y su fiscalización corresponde al nivel central de gobierno. Sin embargo, los gobiernos locales tienen mucha incidencia en la realización de campañas específicas de fiscalización y además en la producción de hitos comunicacionales que refuercen la importancia de cumplir con las normas.

El uso de la tecnología para implementar sistemas de control automáticos y/o a distancia, o herramientas de fiscalización ciudadana, son mecanismos que pueden permitir aumentar la cobertura, y por lo tanto la efectividad de la fiscalización. Estas estrategias, sobre todo de denuncia ciudadana, deben ser trabajadas localmente, pues tienen incidencia directa en la construcción de comunidad.



Principal objetivo al que contribuye:

2. Movilidad Limpia

Otros objetivos a los que contribuye:

3. Movilidad Eficiente

Foco de acción principal:

Cambia/ Mejora

Efectos esperados principales:

- Disminución del parque automotor contaminante
- Reducción de emisiones de GEI

Efectos esperados secundarios:

- Aumento del parque automotor con tecnologías no contaminantes
- Reducción de la contaminación acústica y otras externalidades.



²⁶ Los motores mosquitos son pequeños motores a combustión (de dos tiempos), de bajo costo y que se pueden instalar en una bicicleta. Son especialmente ruidosos y sus emisiones por km recorrido pueden ser diez o más veces superiores a las de un auto convencional

9. Descarbonización de flotas

Esta medida se refiere a la renovación de flotas de transporte de pasajeros y de carga, públicas y privadas, reemplazando vehículos contaminantes. Se considera la implementación de subsidios y regulaciones que incentiven la chatarrización de flotas obsoletas, mediante la definición de estándares de antigüedad y emisiones más exigentes, en particular para el transporte público. Considera también la generación de incentivos para que flotas comerciales de carga adopten de manera masiva la utilización de vehículos livianos eléctricos y/o no motorizados (e.g. bicicletas de carga con y sin pedaleo asistido eléctricamente), mediante una cadena logística que considere centros de distribución de carga de menor escala al interior de las ciudades (ver medida 4).

Este tipo de medidas deben ser impulsadas desde el gobierno central, a través de una acción multiactor, en donde los esfuerzos que pueda hacer el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones se deben sumar las acciones a nivel de los ministerios de Hacienda, Economía y CORFO, entre otros.



Principal objetivo al que contribuye:
2. Movilidad Limpia

Otros objetivos a los que contribuye:

3. Movilidad Eficiente

Foco de acción principal:

Mejora

Efectos esperados principales:

- Disminución del parque automotor contaminante
- Reducción de emisiones de GEI

Efectos esperados secundarios:

- Aumento del parque automotor con tecnologías más limpias

10. Promoción de cambio tecnológico en vehículos privados

En esta medida se incluyen todas las acciones y políticas públicas que incentiven el reemplazo de vehículos privados por otros con tecnologías menos contaminantes. Ejemplos de esto son el subsidio a la adquisición de automóviles con motor eléctrico, la relajación de ciertas restricciones para vehículos no contaminantes, o la promoción de alternativas de transformación de motores diésel a eléctrico.

Este tipo de medidas deben ser impulsadas desde el gobierno central y, dado su potencial alto costo, es importante que se analice su costo-eficiencia frente a otras medidas que pueden ser de más económicas y más efectivas.



Principal objetivo al que contribuye:
2. Movilidad Limpia

Otros objetivos a los que contribuye:

3. Movilidad Eficiente

Foco de acción principal:

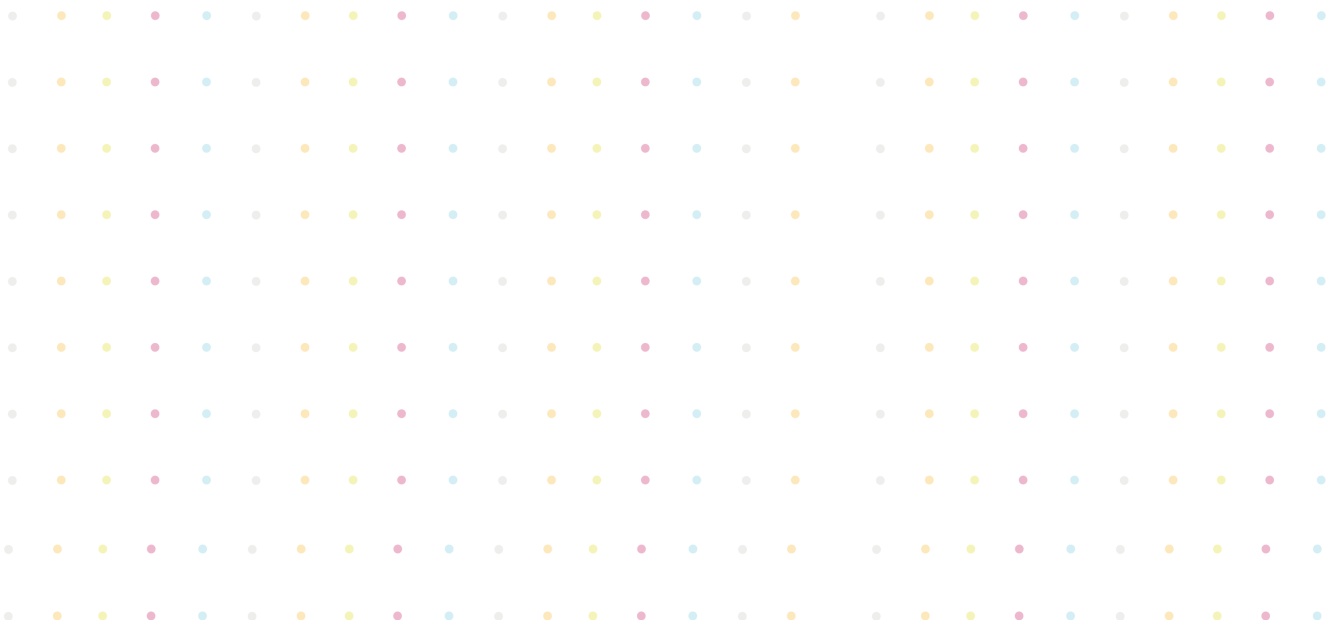
Mejora

Efectos esperados principales:

- Disminución del parque automotor contaminante
- Reducción de emisiones de GEI

Efectos esperados secundarios:

- Aumento del parque automotor con tecnologías no contaminantes



11. Reducción de la necesidad de viajar

La demanda por transporte es derivada de la necesidad de realizar actividades en lugares distintos. Sin embargo, hoy en día existe la posibilidad de realizar muchas actividades de forma remota. Este paquete de medidas considera acciones que incentivan esta práctica, como lo son el teletrabajo y los trámites online. Esto requiere de un cambio cultural en el ámbito laboral que puede ser impulsado por el mismo Estado, dando el ejemplo y, simultáneamente, generando incentivos para que privados adopten políticas de teletrabajo. Esto requiere también de un fortalecimiento de las plataformas para la realización de trámites online y un aumento de la cobertura espacial de servicios de internet de banda ancha.



Principal objetivo al que contribuye:
3. Movilidad Eficiente

Otros objetivos a los que contribuye:

2. Movilidad Limpia

Foco de acción principal:

Evita

Efectos esperados principales:

- Disminución del número y frecuencia de viajes, sobre todo en horas de alta demanda.

Efectos esperados secundarios:

- Reducción de las emisiones de GEI y otras externalidades del sector transporte



12. Redistribución del espacio vial

El espacio vial debe tratar de adecuarse a la demanda en distintos modos de transporte, permitiendo que viajes en todos los modos puedan realizarse de manera segura. Sin embargo, dado que el espacio es finito, no es posible garantizar que los viajes en todos los modos sean expeditos, especialmente ante la presencia de congestión. En este caso, el espacio vial debe distribuirse en función de la partición modal deseada (que debe ser definida en función de la visión de ciudad, ver medida 3). Esto, probablemente, implica asignar mayor espacio al transporte público de superficie mediante la construcción de corredores o la implementación de pistas solo-bus debidamente fiscalizadas, así como la construcción de infraestructura para ciclos en la calzada, evitando quitar superficie a espacios peatonales. La capacidad vial para el automóvil debe reducirse al mínimo necesario, con el fin de desincentivar su uso, pero sin descuidar el paso de vehículos de emergencia y de carga o logística urbana, los que también son vitales para el desarrollo económico de los distintos barrios.

Es relevante tener en consideración que en aquellos casos en que no es factible desarrollar infraestructura segregada y exclusiva para todos, existe la opción de realizar medidas de gestión y operación vial, en donde el manejo de las velocidades es un elemento fundamental para otorgar prioridad de ciertos modos sobre otros, o desarrollar esquemas de operación mixtos, minimizando los potenciales efectos negativos en cuanto a seguridad. Un ejemplo de esto son las zonas 30 que se han implementado recientemente en algunas ciudades de Chile.

La aplicación de estas medidas es de carácter eminentemente local, cumpliendo con las normas y estándares generales definidos desde el nivel central. Muchas veces la aplicación de estas medidas requiere de inversiones importantes y de procedimientos distintos a los actuales, que sean capaces de considerar particiones modales deseadas (posiblemente distintas a las tendenciales). La búsqueda de soluciones en este ámbito requiere de una respuesta del nivel central, específicamente de parte del Ministerio de Desarrollo Social y Familia.



Principal objetivo al que contribuye:

3. Movilidad Eficiente

Otros objetivos a los que contribuye:

2. Movilidad Limpia

Foco de acción principal:

Cambia

Efectos esperados principales:

- Mejora del nivel de servicio del transporte público
- Mejora de la accesibilidad y seguridad para modos activos
- Desincentivo al uso de modos ineficientes

Efectos esperados secundarios:

- Cambio modal hacia modos de transporte sostenibles

13. Mejora de los niveles de servicio del transporte público

Para hacer que el transporte público sea atractivo, su nivel de servicio debe ser alto y adecuado a los niveles de demanda que se desean alcanzar. Esto requiere de una visión integral de la gestión del transporte público a nivel comunal o metropolitano según corresponda, y de definir niveles de servicios orientados a satisfacer los niveles de demanda deseados para el transporte público, incluyendo medidas de planificación de rutas, frecuencias y cambios en la infraestructura y/o distribución del espacio vial entre distintos modos.

La aplicación de esta medida requiere gestiones de distinto nivel. Por una parte, la definición de estructuras regulatorias de los sistemas de transporte público y parte relevante del financiamiento para el subsidio de su operación proviene del nivel central de gobierno. Sin embargo, avanzar en procesos de regulación efectiva de los sistemas de transporte público, de manera de poder contar con herramientas que permitan hacer cumplir condiciones mínimas de operación y nivel de servicio, depende en gran medida de la gestión y voluntad local, ya para identificar los principales problemas y brechas a cubrir, como también en la convocatoria de instancias de coordinación con los operadores de transporte público.



Principal objetivo al que contribuye: 3. Movilidad Eficiente

Otros objetivos a los que contribuye:

2. Movilidad Limpia

Foco de acción principal:

Cambia

Efectos esperados principales:

- Mejora del nivel de servicio del transporte público
- Mejora de la accesibilidad física al transporte público

Efectos esperados secundarios:

- Incremento (o, al menos mantención) de la participación modal del transporte público



14. Incentivos a la operación y a los usuarios del transporte público

Para ofrecer niveles de servicio adecuados, es necesario subsidiar la operación del sistema de transporte público. Esta medida considera reforzar los subsidios actuales y buscar nuevas fuentes de financiamiento, por ejemplo mediante la recolección de las medidas 6 y 7 precedentes. Adicionalmente, resulta fundamental avanzar en la empresarización y formalización del transporte público en todas las ciudades (en línea con la medida 13), condición necesaria para avanzar además en la implementación de sistemas de tarifas integradas que puedan a su vez facilitar la intermodalidad.

Esta medida considera también la implementación de mecanismos de incentivo a la demanda orientados a un mayor uso del transporte público. Un ejemplo sería la implementación de suscripciones mensuales o anuales que sean financieramente convenientes para usuarios frecuentes, abriendo la posibilidad de que empleadores compren estas suscripciones para sus empleados (lo que a su vez puede ser incentivado mediante exenciones tributarias).

Tanto los incentivos, como la manera de asignarlos, deben ser definidos por el nivel central de gobierno, en particular el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. La implementación local, así como la priorización de estos recursos a nivel regional depende de los gobiernos a correspondientes, los que deben además ser un facilitador del camino de empresarización.



Principal objetivo al que contribuye:

3. Movilidad Eficiente

Otros objetivos a los que contribuye:

2. Movilidad Limpia

Foco de acción principal:

Cambia

Efectos esperados principales:

- Mejora del nivel de servicio del transporte público
- Mejora de la accesibilidad física al transporte público

Efectos esperados secundarios:

- Incremento (o, al menos mantención) de la participación modal del transporte público
- Mayor integración modal e intermodalidad



15. Promoción y facilitación de intermodalidad

En esta medida se incluyen todas las acciones y programas que faciliten e incentiven a una mayor intermodalidad. Esto considera, por ejemplo, la implementación de facilidades tipo “*park and ride*” en periferias urbanas con buen transporte público, en estaciones terminales del Metro o estaciones de tren. Considera también integraciones tarifarias, tanto entre distintos servicios, como entre diferentes elementos del sistema de transporte público (estacionamientos, sistemas de bicicletas públicas y otros ciclos, entre otros).

La integración física debe ser abordada en el proceso de diseño de los terminales, estaciones o cualquier otro recinto en donde ocurra la interacción entre dos o más modos de transporte. Lo anterior puede ser facilitado a través de normas ad-hoc y manuales que pertenecen al ámbito de acción el nivel central, y que deben ser del conocimiento de los funcionarios locales para su correcta aplicación.

Respecto a la integración tarifaria, su implementación requiere de una coordinación multiactor y multinivel, en donde no sólo estén representados el nivel central y local o metropolitano de gobierno, sino además los privados que operan los distintos sistemas que deben integrarse.



Principal objetivo al que contribuye:

3. Movilidad Eficiente

Otros objetivos a los que contribuye:

- 2. Movilidad Limpia
- 4. Movilidad Activa y Segura

Foco de acción principal:

Cambia

Efectos esperados principales:

- Disminución de los costos de intercambio entre distintos modos de transporte.
- Aumento de alternativas de combinación de modos para atender una mayor diversidad de viajes.

Efectos esperados secundarios:

- Aumento del uso del transporte público y modos activos.

16. Desincentivos a la adquisición y uso de vehículos ineficientes

Esta medida considera acciones y programas similares a las propuestas en las medidas 6 y 7, pero con un foco en la eficiencia. Ello no implica necesariamente la adopción de nuevas acciones o herramientas, sino la adaptación de las ya propuestas. Por ejemplo incluyendo criterios de eficiencia energética en impuestos a la adquisición de vehículos, o aplicando criterios de restricción vehicular o tarificación vial en función de la eficiencia en el uso del espacio (congestión), generando así desincentivos a la adquisición y uso de vehículos ineficientes (o sobredimensionados para su uso) y transfiriendo de manera efectiva el costo de oportunidad y de las externalidades a los usuarios de vialidad que son responsables por ellos.

La implementación de este tipo de medidas requiere ser empujado desde el nivel central a través de acciones multiministeriales, en donde se requiere la presencia del Ministerio de Energía, además de los ministerios de Transportes y Telecomunicaciones y de Hacienda, o incluso de la Presidencia, en caso de requerirse alguna reforma tributaria al respecto.



Principal objetivo al que contribuye:

3. Movilidad Eficiente

Otros objetivos a los que contribuye:

2. Movilidad Limpia

Foco de acción principal:

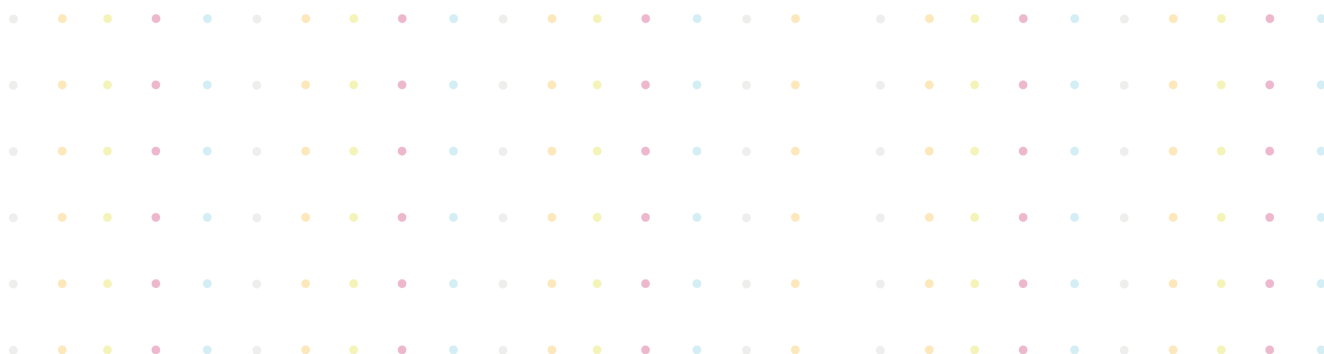
Cambia/ Mejora

Efectos esperados principales:

- Disminución del parque automotor energéticamente ineficiente
- Aumento del parque automotor eficiente y limpio

Efectos esperados secundarios:

- Disminución del número de viajes realizados en vehículos ineficientes
- Cambio modal hacia modos de transporte sostenibles



17. Infraestructura para peatones y ciclos

Esta medida está orientada a proveer de infraestructura para peatones, ciclistas y usuarios de otros ciclos que permita viajar entre cualquier origen y destino de la ciudad de manera segura y expedita. Lo anterior contempla desde veredas y espacio peatonales, hasta ciclovías, ciclocalles y zonas 30, que garanticen continuidad y un estándar alto, independiente de la comuna en que estén localizadas, particularmente en el caso de ciudades metropolitanas. La principal herramienta para abordar esta medida corresponde a los planes de infraestructura ciclo-inclusiva o planes maestros de ciclo-rutas, que identifican necesidades y falencias a escala metropolitana o comunal.

Tanto la planificación como la ejecución de estos planes deben ser impulsadas desde el nivel local y metropolitano, según corresponda, con apoyo técnico y financiamiento de parte de los niveles central y regional de gobierno. Las pautas metodológicas para la elaboración de los planes debe obedecer a un marco definidos desde el nivel central, reconociendo la diversidad territorial de nuestras ciudades, al mismo tiempo que se garantiza la continuidad y coherencia de la infraestructura cicloinclusiva.



Principal objetivo al que contribuye:

4. Movilidad Activa y Segura

Otros objetivos a los que contribuye:

- 2. Movilidad Limpia
- 3. Movilidad Eficiente

Foco de acción principal:

Cambia

Efectos esperados principales:

- Aumento de la cantidad de kilómetros de infraestructura peatonal y ciclista
- Aumento de la calidad y cobertura de la infraestructura peatonal y ciclista

Efectos esperados secundarios:

- Aumento de la participación modal de modos activos

18. Iniciativas de seguridad vial que prioricen a peatones y ciclos

Estas medidas apuntan a desarrollar acciones y definir programas que contribuyan a mejorar las condiciones de seguridad para peatones y usuarios de ciclos. Esto incluye campañas de concientización poniendo énfasis en una responsabilidad proporcional a la masa y la velocidad del vehículo que se conduce. La implementación de mecanismos de fiscalización automática de infracciones también es parte de estas medidas, junto a su mejora continua, tanto en cobertura espacial como en tipos de infracciones. Se consideran también campañas educativas y programas para la implementación de rutas seguras a colegios y a puntos clave que concentren servicios, empleos o permitan intermodalidad. Se incluyen estrategias específicas para disminuir las velocidades de circulación urbana a través de medidas como la definición de zonas de calmado de tránsito.

Estas medidas tienen un carácter eminentemente local, ya que deben ser aplicadas teniendo en consideración las características idiosincráticas de cada lugar. La generación de contenidos para las campañas son instancias propicias para vincularse con organizaciones ciudadanas y activistas que puedan ser socios estratégicos en este ámbito. La responsabilidad del nivel central respecto a estas medidas debe estar vinculada con generar contenidos, pautas metodológicas y diseñar su implementación, y además de disponibilizar mecanismos de financiamiento para ello.



Principal objetivo al que contribuye:

4. Movilidad Activa y Segura

Otros objetivos a los que contribuye:

- 2. Movilidad Limpia
- 3. Movilidad Eficiente

Foco de acción principal:

Cambia

Efectos esperados principales:

- Reducción en el número de siniestros viales
- Reducción en el número de infracciones viales

Efectos esperados secundarios:

- Aumento de la participación modal de modos activos



19. Promoción de la intermodalidad entre ciclos y el transporte público

Esta medida es complementaria a la medida 15 y se centra en el desarrollo de políticas públicas y programas de apoyo a la colaboración público-privada que permitan una mayor intermodalidad entre ciclos y el transporte público. Dentro de la medida se considera la creación de incentivos para la implementación de sistemas públicos de bicicletas en centros urbanos con masa crítica suficiente para sostenerlos, explorando la posibilidad de subsidios a la tarifa y/o de integración tarifaria con el transporte público. Considera también la definición de estándares mínimos para la provisión de estacionamientos de bicicletas en estaciones de tren, metro o intermodales. Desde el punto de vista logístico, resulta necesario explorar mecanismos para incentivar a una desconsolidación de la carga en subcentros logísticos, facilitando la intermodalidad para el despacho final con vehículos livianos, bicicletas convencionales o eléctricas para la última milla (ver medida 4).

La implementación de este tipo de medidas debe obedecer a las dinámicas y realidades locales, por lo que su responsabilidad recae principalmente en los gobiernos locales, sin embargo, los niveles central y regional pueden participar a través de la definición de marcos normativos y de modelos de negocio adecuados a cada realidad.



Principal objetivo al que contribuye:

4. Movilidad Activa y Segura

Otros objetivos a los que contribuye:

- 2. Movilidad Limpia
- 3. Movilidad Eficiente

Foco de acción principal:

Cambia

Efectos esperados principales:

- aumento del número de viajes intermodales

Efectos esperados secundarios:

aumento de la movilidad activa

20. Incentivos a la movilidad activa

Esta medida considera la implementación de políticas e incentivos directos para hacer más atractiva la movilidad activa, particularmente en ciclos, ya sean convencionales o con apoyo eléctrico. Esto incluye, por ejemplo, exenciones tributarias y programas de subsidio a la compra de bicicletas con pedaleo eléctrico asistido, programas para el desarrollo de una industria local de fabricación de vehículos eléctricos menores, bicicletas eléctricas y programas que bonifiquen a trabajadores que viajen en bicicleta o caminando a sus lugares de trabajo, entre otros.

Considera también la ejecución de infraestructura para estacionamientos con niveles adecuados de resguardo, para lo cual se requiere explorar las alternativas de financiamiento apropiadas para estos fines.

Incluye también la regulación del mercado de las aplicaciones de reparto de comida y otros bienes (que generalmente utiliza vehículos de volumen y peso relativamente bajo), prohibiendo la utilización de vehículos fuera de norma y generando incentivos o reglamentos para que el reparto de bienes se realice con mayor frecuencia en modos no motorizados o asistidos eléctricamente.

La implementación de estas medidas requiere de mecanismos de coordinación y cooperación entre los niveles locales y centrales de gobierno; en el caso de estos últimos, se espera la provisión de posibles fuentes de financiamiento para estos incentivos y el desarrollo de normas de aplicación nacional.



Principal objetivo al que contribuye:

4. Movilidad Activa y Segura

Otros objetivos a los que contribuye:

- 2. Movilidad Limpia
- 3. Movilidad Eficiente

Foco de acción principal:

Cambia

Efectos esperados principales:

- aumento del número de viajes intermodales

Efectos esperados secundarios:

- reducción de las emisiones del sector transporte



21. Infraestructura y espacios públicos universalmente accesibles

Esta medida considera el cumplimiento de los estándares mínimos para la infraestructura de transporte y los espacios públicos, que permitan un uso adecuado de los mismos por parte de usuarios con movilidad reducida. Considera también el diseño y ejecución de programas que adapten infraestructura ya existente a estos estándares y el desarrollo de tecnologías que complementen al diseño de la infraestructura mediante un apoyo directo a usuarios en situación de discapacidad²⁷.

La responsabilidad del nivel central en esta materia se circunscribe a la definición de estos estándares, materia ya abordada por la Ley de Accesibilidad Universal y la Ordenanza General de Urbanismo y Construcción, y a la disposición de financiamiento ya sea sectorial o en base a transferencias. La voluntad de ejecución y de priorización de este tipo de iniciativas en los programas de inversión, sin embargo, debe provenir de parte de los gobiernos locales o metropolitanos.



Principal objetivo al que contribuye:
5. Movilidad Inclusiva

Otros objetivos a los que contribuye:

4. Movilidad Activa y Segura

Foco de acción principal:

Cambia

Efectos esperados principales:

- Espacios públicos e infraestructura más accesible
- Mayor actividad de personas en situación de discapacidad
- Mayor integración social de las personas en situación de discapacidad

Efectos esperados secundarios:

- aumento de la caminata
- espacios públicos más animados



²⁷ver por ejemplo <https://lazarillo.app/es/>

22. Transporte público universalmente accesible

Esta medida considera la actualización de estándares para los vehículos del transporte público y una modernización progresiva de las flotas para avanzar hacia un transporte público universalmente accesible. Se considera también el desarrollo de tecnologías (e.g. aplicaciones y dispositivos de apoyo) que orienten y faciliten la navegación de la ciudad y el uso del sistema de transporte público para las personas con movilidad reducida.

Al igual que en el caso anterior, el gobierno central puede concurrir a este tipo de medidas a través de dos formas complementarias: definición de estándares a nivel nacional que deben cumplir los vehículos de transporte público, y financiamiento para colaborar en el cumplimiento de estos estándares. Por otro lado, los gobiernos locales poseen un rol relevante en la definición de condiciones locales para la operación de los sistemas de transporte público, elementos que, en cualquier caso, solo podrán implementarse en la medida que la operación del transporte público se regule y formalice en todas las ciudades, de otra manera será mucho más complejo, y prácticamente imposible que estos estándares se puedan convertir en exigencia.



Principal objetivo al que contribuye:
5. Movilidad Inclusiva

Otros objetivos a los que contribuye:

3. Movilidad Eficiente

Foco de acción principal:

Cambia

Efectos esperados principales:

- Menores barreras de acceso al sistema de transporte público
- Mayor presencia y uso de personas en situación de discapacidad
- Mayor integración social de las personas en situación de discapacidad

Efectos esperados secundarios:

- Aumento en el uso del transporte público



23. Transporte público seguro e inclusivo

Esta medida está orientada a hacer del transporte público un lugar seguro para todos los usuarios, sin distinción. En particular, se orienta a intentar internalizar y hacerse cargo de episodios de violencia de género, o contra minorías, en espacios compartidos relacionados con la operación del transporte público, incluyendo tanto vehículos como vías de acceso, paraderos y/o estaciones. Se debe minimizar el riesgo a exponer a usuarias y usuarios a situaciones de riesgo, acoso o violencia, por ejemplo, mediante la identificación de recorridos y zonas en torno paraderos o estaciones particularmente complejos, para luego intervenirlos ya sea aumentando frecuencias en horarios de mayor riesgo, introduciendo personal de apoyo en los vehículos en zonas y horarios complejos, mejorando las condiciones de iluminación en los entornos de los paraderos o incluso evaluando su relocalización para aumentar el control social del espacio en sus entornos.

Estas medidas suelen ser de carácter táctico y por lo tanto es muy relevante la participación de los gobiernos locales en cuanto a su nivel de conocimiento del territorio, sumado al interés que les compete respecto a entregar mejores servicios y calidad de vida a sus habitantes. Sin perjuicio de aquello y dependiendo de las brechas existentes en este aspecto, puede resultar útil abordar esta problemática a través de una estrategia más amplia y que incluya intervenciones de distinta naturaleza. En este caso, el rol del nivel central es orientar respecto al tipo de medidas específicas que se pueden adoptar, además de generar algunas exigencias o incentivos que podrían ayudar a impulsarlas. Es muy relevante la participación activa, tanto en gestión como en financiamiento, de los operadores de los servicios de transporte, pues muchas de estas intervenciones dependen de la acción directa de ellos.



Principal objetivo al que contribuye: 5. Movilidad Inclusiva

Otros objetivos a los que contribuye:

3. Movilidad Eficiente

Foco de acción principal:

Cambia

Efectos esperados principales:

- Mayor percepción de seguridad en el sistema de transporte público.
- Mayor presencia de mujeres, minorías, y personas de la tercera edad en el sistema de transporte público independiente de la hora o lugar.

Efectos esperados secundarios:

- Menor vandalismo, robos y violencia sexual en los espacios públicos.
- Mejora de la imagen de los sistemas de transporte público.
- Mayor utilización del transporte público.

24. Procesos participativos oportunos y transparentes que conduzcan a acuerdos

Esta medida apunta al perfeccionamiento de los procesos de participación ciudadana vinculados a proyectos de infraestructura de transporte. Para un desarrollo urbano armonioso, democrático y sin conflictos que deterioren la convivencia y la calidad de vida, es importante que los procesos participativos se realicen de manera oportuna: antes de la definición final de las características principales de los proyectos y, sobre todo, antes de su licitación si es que son proyectos concesionados. Los procesos de participación ciudadana deben estar orientados no sólo a informar a los participantes, sino también a incorporar sus inquietudes y necesidades en el proceso de definición del proyecto. Esto implica la resolución de conflictos y el alcanzar acuerdos antes del inicio de la construcción de los proyectos. Dichos acuerdos deben ser públicos, de forma que todas las partes interesadas puedan consultarlos y cuidar que se cumplan.

Avanzar en este sentido exige esfuerzos principalmente locales, en términos de mejorar y fortalecer los espacios y herramientas de comunicación con la ciudadanía, y también un esfuerzo de nivel central, específicamente de aquellas unidades técnicas que desarrollan proyectos, en términos de ir permeando sus procesos de planificación y desarrollo de proyectos.



Principal objetivo al que contribuye:

6. Movilidad Participativa

Otros objetivos a los que contribuye:

1. Movilidad y Territorio

Foco de acción principal:

Cambia

Efectos esperados principales:

- Menor resistencia de la ciudadanía hacia los proyectos de transporte.
- Proyectos de transporte adecuados a los contextos sociales.
- Mayor apropiación (y en consecuencia cuidado) de la infraestructura y los espacios públicos.

Efectos esperados secundarios:

- Aumento en la capacidad de diseño de proyectos sostenibles en los gobiernos locales y el central.



25. Gobernanza descentralizada para la movilidad sostenible

La planificación y operación del sistema de transporte urbano debe realizarse desde gobiernos locales (municipales o regionales según corresponda), con apoyo del gobierno central, y orientada a una visión del tipo de ciudad a la que se desea avanzar. Dicha visión debe emerger de los habitantes del territorio, mediante procesos de participación ciudadana masivos y revisitados periódicamente, y debe utilizarse para orientar el quehacer de los gobiernos (ver medida 3). Esto debe ir acompañado de las atribuciones (que deben estar orientadas a una mayor autonomía de los territorios) y el presupuesto necesario, lo que debe ser traspasado progresivamente desde el gobierno central a los gobiernos locales.



Principal objetivo al que contribuye:

6. Movilidad Participativa

Otros objetivos a los que contribuye:

1. Movilidad y Territorio

Foco de acción principal:

Evita/Cambia

Efectos esperados principales:

- Mayor coherencia en las decisiones de infraestructura y políticas públicas de los gobiernos locales
- Ciudades más sostenibles
- Descentralización

Efectos esperados secundarios:

- Mayor empoderamiento de la ciudadanía y apropiación del territorio
- Mayor coordinación intersectorial y entre el gobierno central y los gobiernos locales



26. Mecanismos para que la ciudadanía levante problemáticas y se informe de los procesos

Se deben establecer mecanismos eficientes que permitan levantar problemáticas de movilidad, y otros aspectos relevantes de la vida urbana, que requieran de la atención de los gobiernos locales o del gobierno central (según corresponda). Dichos mecanismos deben estar orientado a recoger inquietudes de todo tipo, abriéndose a las de mayor complejidad, con soluciones de mediano y largo plazo, y que requieren de acciones que vayan desde la planificación hasta la gestión urbana. Algunos mecanismos posibles son ventanillas abiertas (e.g. “Transporte escucha”), mesas de trabajo y otros ecosistemas de escucha (permanentes o transitorios). El registro de las problemáticas levantadas debe ser público e, idealmente, la autoridad debe reaccionar a ellas con cierta periodicidad.

Estas medidas son casi exclusivamente de índole local, sin embargo, es necesaria una buena comunicación entre los municipios y el nivel central, estableciendo canales efectivos de diálogo de manera que aquellos aspectos que superen la capacidad local puedan escalarse de manera oportuna.



Principal objetivo al que contribuye:

6. Movilidad Participativa

Otros objetivos a los que contribuye:

1. Movilidad y Territorio

Foco de acción principal:

Evita

Efectos esperados principales:

- Aumento en la capacidad de detectar problemas
- Mayor transparencia en la interacción entre autoridades y ciudadanos
- Ciudadanía más empoderada y participativa

Efectos esperados secundarios:

- Mejor (y más transparente) diálogo entre ciudadanía y autoridades



27. Mejora de los mecanismos de captura, procesamiento y análisis de datos de movilidad

Esta medida considera la mejora continua y el desarrollo de nuevos procesos para la captura de datos, con la intención de que estos alimenten los procesos de planificación, gestión y fiscalización del sistema de transporte. Lo anterior, incluye mecanismos y tecnologías actualmente disponibles, así como la adopción y el desarrollo de nuevas tecnologías emergentes. Se deben fortalecer iniciativas de captura de datos pasivos para la movilidad, idealmente integrando esta información con otras fuentes más tradicionales (e.g. encuestas) en repositorios de datos multisectoriales, que se puedan desplegar territorialmente utilizando sistemas de información geográfica. Estos antecedentes deben estar idealmente disponibles de manera pública en observatorios de ciudades, cuidando de proteger la privacidad de los datos mediante una adecuada agregación espacial de los mismos.

Para la implementación de esta medida se requiere de una acción multiactor. Por una parte, el nivel central debe promover la generación y constante renovación de ecosistemas de desarrollo tecnológico y, al mismo tiempo, buscar mecanismos para incentivar desarrollo de iniciativas que sean contributivas a los objetivos de esta estrategia. Por otro lado, los gobiernos locales y metropolitanos son relevantes en la identificación de problemáticas y necesidades específicas que puedan ser resueltas a través de la utilización de datos de movilidad masivos, además de promover la realización de proyectos piloto que permitan probar aplicaciones o soluciones específicas. Finalmente, la industria debe ser capaz de mostrar las diversas utilidades y usos de esta información, y al mismo tiempo responder de manera oportuna a la necesidad de desarrollo de soluciones generales o específicas de cada territorio.



Principal objetivo al que contribuye: 7. Movilidad Informada y Transparente

Otros objetivos a los que contribuye:

- 1. Movilidad y Territorio
- 6. Movilidad Participativa

Foco de acción principal:

Evita/Cambia

Efectos esperados principales:

- Procesos de planificación y gestión urbana mejor informados
- Mayor y mejor utilización de datos para la participación ciudadana.

Efectos esperados secundarios:

- Mejor comunicación y colaboración intersectorial, y entre el gobierno central y los gobiernos locales

28. Transformación digital para una gestión integral del tránsito

Esta medida considera ampliar y mejorar la gestión operativa de las ciudades, aumentando progresivamente la incidencia y participación de los gobiernos locales en la administración de los sistemas integrados de operación de tránsito. La medida considera, además, un cambio de foco orientado a la sostenibilidad multidimensional y no sólo a la fluidez de los flujos motorizados, colaborando con medidas de priorización del transporte público, otorgando mayor seguridad y eficiencia a la movilidad activa a través de la programación de semáforos y otros dispositivos, e incorporando nuevas tecnologías y fuentes de información a su quehacer.

Para avanzar en esta medida, se requiere principalmente de la concurrencia del nivel nacional a través de la de la experiencia y experticia técnica que posee en esta materia, y del involucramiento progresivo de los gobiernos metropolitanos en el caso de ciudades poli-comunales y de los alcaldes en el caso de las ciudades mono-comunales. También existe una enorme oportunidad en este ámbito en involucrar a la ciudadanía, al igual que en otras medidas.

Para que este tipo de herramientas sean efectivas en avanzar hacia una movilidad sostenible, se requiere que sean usadas en función de objetivos que tiendan a proteger y ojalá mejorar las condiciones de circulación de los modos más sostenibles, en donde aspectos como el manejo de la velocidad urbana, los tiempos y geometrías de cruces, el uso adecuado de infraestructura o zonas con condiciones especiales, son cruciales.



Principal objetivo al que contribuye: 7. Movilidad Informada y Transparente

Otros objetivos a los que contribuye:

1. Movilidad y Territorio

Foco de acción principal:

Cambia

Efectos esperados principales:

- Mejor gestión del tránsito, con un foco multimodal y sostenible
- Generación de nuevos datos relevantes para la planificación y la gestión urbana

Efectos esperados secundarios:

- Mejor comunicación y colaboración intersectorial y entre el gobierno central y los gobiernos locales



29. Fortalecimiento de los servicios de información a la ciudadanía

Esta medida considera acciones en dos frentes: primero, la mejora continua de servicios de información en tiempo real para la planificación y realización de viajes a nivel individual. Segundo, el mejoramiento de las plataformas de información sobre los procesos de definición, licitación, construcción y operación de proyectos de transporte, sobre todo en términos de poder sistematizar y consultar con mayor claridad el estado de avance de los proyectos. Dicha información, además de ser pública, debe ser fácilmente accesible para la ciudadanía en general.

La primera acción depende de una colaboración multinivel, en donde el nivel central puede disponer de los canales de información, estandarizados a nivel nacional, pero son los gobiernos y unidades técnicas locales, quienes deben generar mecanismos efectivos de generación, levantamiento y sistematización de la información que poblará los sistemas.

Respecto a la segunda acción, una opción es utilizar como base la información disponible en el Banco Integrado de Proyectos del Sistema Nacional de Inversiones, y utilizarla para generar un sistema más amable y de fácil acceso por cualquier ciudadano. Esta labor podría ser abordada a nivel nacional, preferentemente a través de las oficinas regionales de los ministerios de Desarrollo Social y Hacienda, por ejemplo, en coordinación con los Gobiernos Regionales respectivos.



Principal objetivo al que contribuye: 7. Movilidad Informada y Transparente

Otros objetivos a los que contribuye:

6. Movilidad Participativa

Foco de acción principal:

no aplica

Efectos esperados principales:

- Mejor y más accesible información para la realización de viajes en transporte público
- Mejor (y más transparente) diálogo entre ciudadanía y autoridades

Efectos esperados secundarios:

- Aumento del uso del transporte público
- Mayor participación ciudadana

30. Desarrollo de servicios integrados de transporte

Esta medida es complementaria al primer frente de la medida anterior y considera el desarrollo y masificación de servicios integrados de movilidad (MAAS²⁸, por sus siglas en inglés). Estos servicios utilizan plataformas digitales para ofrecer combinaciones de modos de transporte (generalmente combinando servicios de *ride-hailing* con transporte público) para la realización de viajes intermodales de una manera eficiente y sostenible, minimizando el uso de automóvil privado mediante la puesta en disposición de alternativas atractivas y bien combinadas, tanto en lo operacional como en lo tarifario.

Avanzar en esta medida requiere de una coordinación multiactor y multinivel, en donde el nivel central debe concurrir con la disponibilidad de realizar los ajustes normativos necesarios, y la definición de mecanismos de financiamiento que permitan apoyar la instalación de estos sistemas. Respecto a los gobiernos regionales y locales, tienen una alta injerencia en el diseño de estos sistemas y en la convocatoria a los espacios de trabajo para su desarrollo. Finalmente, los operadores de servicios de transportes son esenciales, pues el éxito de este tipo de medidas descansa en el hecho de que estos estén dispuestos a generar un único modelo de administración del que participen todos.



Principal objetivo al que contribuye:
7. Movilidad Informada y Transparente

Otros objetivos a los que contribuye:

3. Movilidad Eficiente

Foco de acción principal:

Cambia

Efectos esperados principales:

- Aumento de la intermodalidad
- Disminución del uso de vehículos ineficientes

Efectos esperados secundarios:

- Aumento del uso del transporte público

²⁸ Mobility as a Service

8 **MECA-**

NIS-

MOS

DE IMPLEMENTACIÓN

Esta Estrategia considera ser acompañada por un Programa Nacional de Movilidad Sostenible (PNMS). En el Programa se hará un diseño detallado de las medidas y un análisis de costo/beneficio de las mismas, se definirá el grupo objetivo, plazo de implementación, asignación presupuestaria, metodología de acceso a financiamiento, entre otras.

El PNMS no será el único mecanismo de implementación. Sin embargo, será el que se desarrollará en el marco de la NUMP que financia el Programa EUROCLIMA+.

Dada su diversidad de ámbitos de acción, escalas, sectores involucrados y complejidad, los mecanismos para la implementación de las medidas propuestas en

esta estrategia no son únicos. Sin embargo, todos los mecanismos deben considerar las siguientes etapas:

- **Planificación:** definición detallada de la medida y sus alcances, ámbitos de acción y territorios involucrados. Listado detallado de los pasos a seguir para implementar de manera exitosa la medida.
- **Gobernanza:** identificación de los actores involucrados y sus roles, asignación de responsabilidades y fuentes de financiamiento.
- **Monitoreo / Seguimiento:** definición de indicadores y metas, así como de las herramientas para levantar la información.



Referencias

- Basso, L. J., Montero, J. P., & Sepúlveda, F. (2021). A practical approach for curbing congestion and air pollution: Driving restrictions with toll and vintage exemptions. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 148, 330-352.
- Buehler, R., & Pucher, J. (2012). Cycling to work in 90 large American cities: new evidence on the role of bike paths and lanes. *Transportation*, 39(2), 409-432.
- Cervero, R. (2003). Road expansion, urban growth, and induced travel: A path analysis. *Journal of the American Planning Association*, 69(2), 145-163.
- Dill, J., & Carr, T. (2003). Bicycle commuting and facilities in major US cities: if you build them, commuters will use them. *Transportation Research Record*, 1828(1), 116-123.
- Duranton, G., & Turner, M. A. (2011). The fundamental law of road congestion: Evidence from US cities. *American Economic Review*, 101(6), 2616-52.
- Geurs, K. T., & Van Wee, B. (2004). Accessibility evaluation of land-use and transport strategies: review and research directions. *Journal of Transport Geography*, 12(2), 127-140.
- González, R. M., & Marrero, G. A. (2012). Induced road traffic in Spanish regions: A dynamic panel data model. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 46(3), 435-445.
- Goodwin, P. B. (1996). Empirical evidence on induced traffic. *Transportation*, 23(1), 35-54.
- Hymel, K. (2019). If you build it, they will drive: Measuring induced demand for vehicle travel in urban areas. *Transport policy*, 76, 57-66.
- Iglesias, V., Giraldez, F., Tiznado-Aitken, I., & Muñoz, J. C. (2019). How uneven is the urban mobility playing field? Inequalities among socioeconomic groups in Santiago De Chile. *Transportation research record*, 2673(11), 59-70.
- Jeong, H., Ryu, J. S., & Ra, K. (2021). Characteristics of potentially toxic elements and multi-isotope signatures (Cu, Zn, Pb) in non-exhaust traffic emission sources. *Environmental Pollution*, 118339. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2021.118339>
- Noland, R. B. (2001). Relationships between highway capacity and induced vehicle travel. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 35(1), 47-72.
- OECD (2020). Good to Go? Assessing the Environmental Performance of New Mobility. Corporate Partnership Board Report, International Transport Forum. <https://www.itf-oecd.org/good-go-assessing-environmental-performance-new-mobility>
- Ortúzar, J. de D., & Willumsen, L. G. (2011). Modelling transport. John Wiley & sons.
- Pucher, J., Dill, J., & Handy, S. (2010). Infrastructure, programs, and policies to increase bicycling: an international review. *Preventive medicine*, 50, S106-S125.
- Rizzi, L. I., & De La Maza, C. (2017). The external costs of private versus public road transport in the Metropolitan Area of Santiago, Chile. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 98, 123-140.
- SECTRA (2021). Estudio Inventario de emisiones de fuentes móviles de ámbito urbano (IEFMU), años 2012 - 2018 <http://www.sectra.gob.cl/biblioteca/detalle1b.asp?mfn=3586>
- Tiznado-Aitken, I., Muñoz, J.C. and Hurtubia, R. (2018). The Role of Accessibility to Public Transport and Quality of Walking Environment on Urban Equity: The Case of Santiago de Chile. *Transportation Research Record*, 2672(35) 129-138.
- Tiznado-Aitken, I., Muñoz, J.C., and Hurtubia, R. (2021). Public transport accessibility accounting for level of service and competition for urban opportunities: An equity analysis for education in Santiago de Chile. *Journal of Transport Geography*, 90, 102919



Estrategia Nacional
**MOVILIDAD
SOSTENIBLE**



Financiado por
la Unión Europea



Implementado por

giz Österreichische Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH



Programa de
Visibilidad y
Transporte
Urbano

Ministerio de
Transportes y
Telecomunicaciones

Gobierno de Chile