

Guía para la planificación de la movilidad urbana sostenible

SECCIÓN A - Conceptos generales de movilidad

SECCIÓN B - La planificación de la movilidad sostenible

Primer borrador

Octubre 2019

Proyecto Movés

Antecedentes

El presente documento ha sido elaborado en el marco del **Proyecto Movés** (URU/17/G32) “*Hacia un sistema de movilidad urbana sostenible y eficiente en Uruguay*”, cuyo objetivo es promover un sistema de movilidad sostenible, bajo en carbono y eficiente, basado en la mejora de las capacidades institucionales, el desarrollo de una regulación adecuada, la aplicación de tecnologías innovadoras y la promoción de un cambio cultural. El Proyecto MOVÉS es ejecutado por el Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM) y el Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente (MVOTMA), en asociación con la Agencia Uruguaya de Cooperación Internacional (AUCI), siendo el PNUD la Agencia GEF del proyecto.

La elaboración de este documento se desarrolla específicamente dentro del Componente 1 del proyecto, bajo su objetivo de fortalecimiento de la coherencia y convergencia entre las políticas del ordenamiento territorial, el transporte y el cambio climático, con una coordinación adecuada dentro de las estructuras existentes, las herramientas de planificación y las estrategias.

Este trabajo surge en conjunto con la Dirección Nacional de Ordenamiento Territorial (DINOT, MVOTMA), insertándose dentro de la elaboración de la Estrategia Nacional de Ciudades Sostenibles (ENCIS), cuyo objetivo es lograr la mayor inclusión de esta temática en los procesos de planificación y gestión de las ciudades uruguayas.

Este documento constituye un desarrollo parcial de la *Guía para la planificación de la movilidad urbana sostenible*. El objetivo de la Guía es proporcionar a los Gobiernos Departamentales herramientas para incorporar la movilidad en la planificación de sus ciudades y territorios.

La Guía contará con **cuatro secciones**:

- A. Conceptos generales de movilidad.**
- B. La planificación de la movilidad.**
- C. Medidas de movilidad urbana sostenible a aplicar en ciudades.**
- D. Guía de diseño de elementos de movilidad urbana sostenible.**

El presente documento es un borrador de las secciones A y B. Las secciones C y D serán elaboradas dentro del marco del proyecto **Euroclima+ Nump Uruguay**, cuyo objetivo es fortalecer capacidades en la planificación de la movilidad urbana sostenible y sentar bases para un programa nacional de promoción de la movilidad urbana eléctrica, mediante un programa de alcance nacional que incluye el desarrollo de instrumentos técnicos, regulatorios y financieros.

Contenido

SECCIÓN A: Conceptos generales de movilidad	4
Introducción	5
¿Qué es la movilidad?	5
¿Por qué hablar de movilidad?	6
El modelo actual y sus problemáticas	7
La movilidad en el Uruguay	12
Marco normativo nacional	12
El contexto internacional	19
Estado de situación de la movilidad en Uruguay	20
Movilidad urbana sostenible: el nuevo paradigma	23
La movilidad urbana sostenible	23
El transporte vs. la movilidad sostenible	25
Los beneficios económicos de una movilidad sostenible	26
Barreras al cambio de modelo	27
SECCIÓN B: La planificación de la movilidad	28
La planificación integral del ordenamiento territorial y la movilidad	29
Planes de movilidad urbana sostenible (PMUS)	32
La escala del PMUS	33
Quién realiza el PMUS	34
Importancia de la participación pública	34
Marco temporal	34
Etapas de un PMUS	35
Indicadores de movilidad urbana sostenible	40
Bibliografía	44

SECCIÓN A: Conceptos generales de movilidad

1. Introducción

¿Qué es la movilidad?

La movilidad es una actividad generada por las necesidades y deseos de las personas, que surge como consecuencia de la localización de los distintos recursos o actividades en el territorio y de la propia configuración de la ciudad (Sanz Alduán, 2008). En las últimas décadas, la introducción del concepto de movilidad ha implicado una ampliación del concepto tradicional de transporte, el cual se centra principalmente en el desplazamiento de los vehículos motorizados y su infraestructura. La movilidad es un concepto más integral, que tiene como foco de estudio a las personas y tiene en cuenta sus distintas características y capacidades. Con este nuevo concepto, el foco no son los vehículos motorizados, sino todos los modos de viaje, incluyendo los modos activos (a pie, en bicicleta, etc.). Este nuevo paradigma se perfila como una nueva línea de pensamiento, muy extendida en Europa, y en forma incipiente en América Latina (Gutiérrez, 2010).

La movilidad se constituye como un factor imprescindible para asegurar el bienestar de las personas, ya que es uno de los factores que habilita el acceso a oportunidades y por ende a la satisfacción de necesidades y deseos (Hernández y Hansz, 2018). A su vez, pensar en la movilidad no sólo implica considerar la capacidad de las personas de llegar de un lugar a otro en tiempo y forma, sino también la calidad de ese viaje y el disfrute de la experiencia de moverse (Gutiérrez, 2010). El acceso o accesibilidad se puede entender como la capacidad de las personas para superar las distancias geográficas entre los puntos del territorio donde se encuentran los recursos que necesitan o desean (Miralles-Guasch, 2002). Un sistema de movilidad debería habilitar a las personas a acceder a donde necesitan y quieren ir, y por ende resulta imprescindible evaluar en qué medida los sistemas actuales lo habilitan o no.

A su vez, la movilidad no consiste únicamente en el conjunto de desplazamientos que efectivamente se realizan en el territorio (la movilidad observada), sino también en aquellos que por algún motivo, ya sea social, cultural o económico, no se hacen (la movilidad potencial) (Gutiérrez, 2010). Los motivos concretos por los que los viajes no se realizan pueden ser variados, por ejemplo, por la percepción del riesgo o ideas preconcebidas sobre los desplazamientos a pie o en bicicleta, o por las propias características y capacidades de las personas y sus entornos físicos (Mateos, Navazo y Sanz, 2010). La forma en que las personas se mueven en el territorio (por ejemplo, el modo y frecuencia en que lo hacen), es efímera y no debería verse como un dato fijo. La movilidad de cada persona es afectada por circunstancias particulares (tanto de las mismas personas que se desplazan, como de su entorno socioeconómico y cultural), y por ende es una expresión de cómo estas personas pueden, y no necesariamente cómo quieren, desplazarse. En este sentido, las personas pueden ser cautivas del sistema, aún teniendo altos índices de desplazamiento (Gutiérrez, 2010). Es así que la accesibilidad, es decir, la capacidad de acceder a los servicios o actividades que se quieren o necesitan, no se distribuye de forma equitativa en la sociedad (Hernández y Hansz, 2018). Es imprescindible entender cuáles son los grupos sociales con menor accesibilidad para generar una política de movilidad que proponga soluciones a esta problemática.

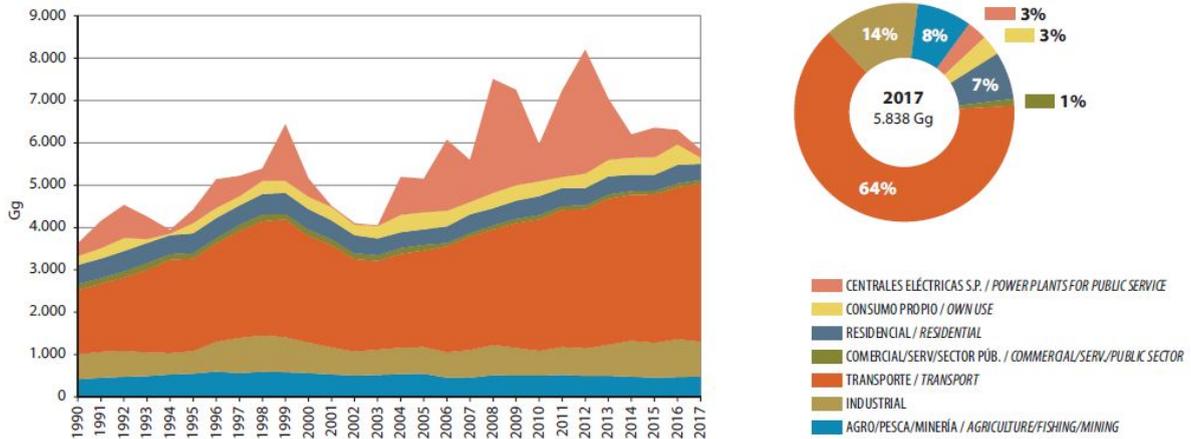
La movilidad no sólo debería asegurar el acceso a oportunidades y servicios para las personas, sino que también tiene el potencial de encarar las preocupaciones de largo plazo, tanto nacionales como mundiales, relativas a las problemáticas medioambientales, la desigualdad social, y la prosperidad económica (Tsay y Herrmann, 2013). La movilidad afecta el éxito económico de la ciudad y la calidad de vida de los ciudadanos (por ejemplo, los niveles de ruido tienen un impacto local en la calidad de vida, mientras que los tiempos de viaje para afectan el éxito económico en la ciudad), al mismo tiempo que genera un impacto a escala global (por ejemplo, en las emisiones de gases de efecto invernadero afectan el cambio climático) (WBCSD, 2015).

¿Por qué hablar de movilidad?

Desde 2010, más del 50% de las personas en el mundo viven en ciudades por primera vez en la historia. Cada semana, un millón de residentes rurales se desplaza hacia las ciudades alrededor del mundo. En las próximas décadas, miles de millones de personas continuarán migrando a áreas urbanas. A su vez, las ciudades representan entre el 70 y 80% de las emisiones de gases de efecto invernadero (Tsay y Herrmann, 2013). Por su lado, Uruguay tiene un índice muy alto de urbanización, con 95% de su población viviendo en ciudades, y a su vez ha presentado una tendencia sostenida de migración del campo a la ciudad (Informe Nacional Voluntario, 2018). Por este motivo las ciudades se presentan como un gran desafío y, a su vez, una gran oportunidad para mejorar el bienestar de las personas y el medioambiente.

Desde la mirada ambiental, los impactos negativos de la movilidad se manifiestan principalmente en las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), material particulado y otros gases generados por la quema de combustibles fósiles (Sistema Nacional Ambiental, 2019). En Uruguay, el sector transporte representa el 64% de las emisiones de CO2 dentro del sector energía (Balance Energético Nacional, 2017), y un 10,9% de emisiones totales de GEI a nivel nacional (Inventario de Gases de Efecto Invernadero, 2014). Esto posiciona al transporte como un sector con gran potencial a la hora de reducir las emisiones de GEI, y por ende es imprescindible una política que promueva su eficiencia y sostenibilidad.

GRÁFICO 26. Emisiones CO₂ por sector / CO₂ emissions by sector



Emisiones nacionales CO₂ por sector
Fuente: Balance Energético Nacional, 2014.

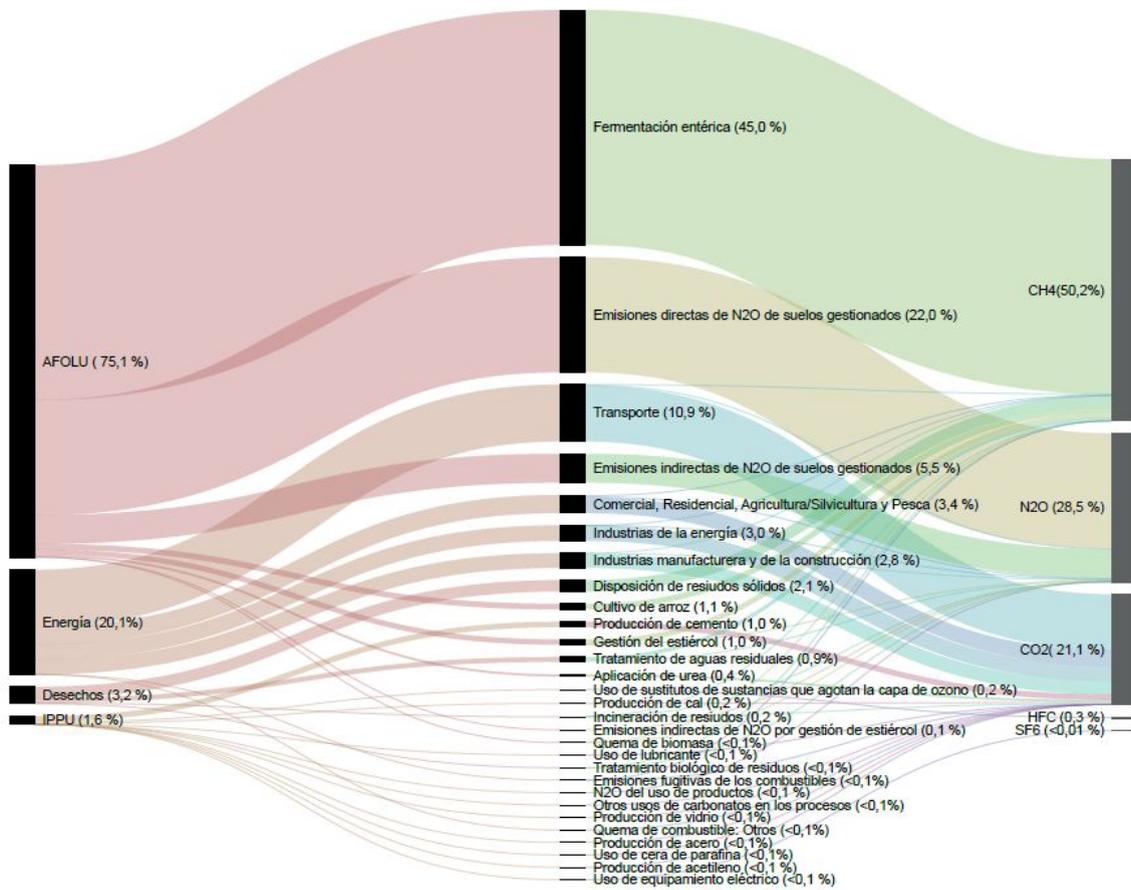


Figura 12. Distribución de emisiones nacionales por sector y categoría con métrica GWP100, 2014

Distribución de emisiones nacionales por sector y categoría con métrica GWP100, 2014.
Fuente: Inventario Gases Efecto Invernadero, 2014.

Desde la mirada social, es imprescindible entender el impacto que la movilidad tiene en la calidad de vida de las personas y en asegurar el acceso a las oportunidades que ofrece la ciudad. Un sistema de movilidad inclusivo, equitativo y seguro es la espina dorsal de toda ciudad sostenible y democrática. Es necesario, entonces, evaluar en qué medida la planificación actual de la movilidad cumple con estos objetivos y definir cuáles son las acciones necesarias para conseguirlos.

El modelo actual y sus problemáticas

A partir de la segunda mitad del siglo XX, el automóvil ha ido adquiriendo más relevancia en el crecimiento y planificación de las ciudades, ya que ha sido considerado como modo principal de desplazamiento. Esto ha generado, a través de los años, diversos problemas de índole social, económico y ambiental. El crecimiento urbano subordinado a las necesidades que impone el vehículo privado (en cuanto a infraestructura y uso del espacio para circular y estacionar), ha disminuido el espacio destinado al peatón, y ha generado ciudades dispersas, de baja densidad. Este modelo de ciudad dispersa, en donde las actividades se ubican geográficamente cada vez más distantes unas de otras, no deja otra opción a los ciudadanos que desplazarse en vehículos privados, dado que los modos activos y el transporte colectivo dejan de ser viables y/o eficientes (Corti, 2015).

Desde una perspectiva individual, el automóvil y la moto pueden ofrecer (en teoría) ventajas con respecto a otros modos en cuanto a tiempos de desplazamiento y comodidad. Sin embargo, la suma de las múltiples opciones individuales tiene como consecuencia efectos negativos para la ciudad y para los ciudadanos, incluidos los propios automovilistas (Brau, 2017), dadas las externalidades negativas en congestión y emisiones. Se da un claro caso aquí de "Tragedia de los bienes comunes", en donde el comportamiento individual conlleva a la sobre explotación del bien común, en este caso, el espacio público.

Uno de los factores clave que ha impulsado en los últimos años a la transformación del modelo actual dependiente del automóvil ha sido el conflicto ambiental, junto con la incorporación del concepto de sostenibilidad a la movilidad (Mateos, Navazo y Sanz, 2010). La problemática ambiental puede entenderse desde una mirada local, en donde el punto de foco son las consecuencias directas e inmediatas de la movilidad (como el ruido, la congestión, la contaminación del aire o la impermeabilización del suelo). Por otro lado, desde una mirada global, el foco de la agenda ambiental son la reducción de reservas energéticas, la emisión de gases de efecto invernadero, o la disminución de la biodiversidad (Mateos, Navazo y Sanz, 2010).



Modelo de ciudad automóvil: Los Ángeles.

Fuente: <https://zsuttonphoto.com/aerial-photography-los-angeles/>

A la par de los conflictos ambientales, existen otras problemáticas causadas por el dominio del vehículo particular que han sido estudiadas y evaluadas en las últimas décadas (ver: Corti, 2015; Brau, 2017; Municipalidad de Rosario, 2010). A saber:

- *La alta dispersión.* La predominancia del vehículo particular como modo principal de desplazamiento, permite y fomenta la construcción de ciudad en baja densidad, con alta dispersión territorial y con alta separación de usos en el territorio. Además de las consecuencias negativas que esto trae aparejado principalmente en el costo de las infraestructuras, este modelo hace que el resto de los modos de desplazamiento sean inviables (las largas distancias inhabilitan a los modos activos, y la baja densidad de personas hace que el transporte público colectivo no sea económicamente viable). Por ende el propio modelo de alta dispersión obliga a las personas a moverse en vehículo particular, y así el sistema se retroalimenta.
- *El efecto de demanda inducida.* Aumentar la capacidad de las vías como respuesta a la congestión tiene como consecuencia a corto plazo la mejora de los tiempos de viaje en la vía que previamente estaba congestionada. Considerando el concepto de costo generalizado del viaje, que incluye tanto los gastos de dinero que se deben hacer para transportarse (boleto de transporte público, combustible más desgaste del automóvil, etc) como el tiempo que insume el trayecto, mejorar la capacidad de la vía y aumentar su velocidad reduce el costo generalizado del viaje en automóvil. Cuando un bien reduce su precio, la respuesta del mercado es que se consuma más de ese bien. En este caso, la respuesta del mercado es aumentar la cantidad de viajes en

automóvil dentro de esa vía mejorada, dado que su costo es menor. Se da entonces un efecto de demanda inducida. Se indujo la demanda a través de la reducción del costo generalizado del viaje al haber aumentado la capacidad de la vía. Eventualmente esta demanda colma la capacidad de la nueva vía mejorada, volviendo a la situación inicial de congestión.



El efecto de demanda inducida.

Fuente: Monzón, Cascajo, Madrigal, y López, 2006.

- *Ineficiencia en el uso del espacio.* Los vehículos particulares son el modo más ineficiente en cuanto al traslado de personas por metro cuadrado, es decir, necesitan mucho más espacio de calzada para trasladar a la misma cantidad de personas, en comparación con los modos activos o colectivos. A su vez, este espacio que se utiliza para el traslado de unas pocas personas en automóvil, o para el estacionamiento de los propios vehículos, no puede ser utilizado para otros modos de desplazamiento o para otros fines (por ejemplo, áreas verdes o espacios públicos de recreación).

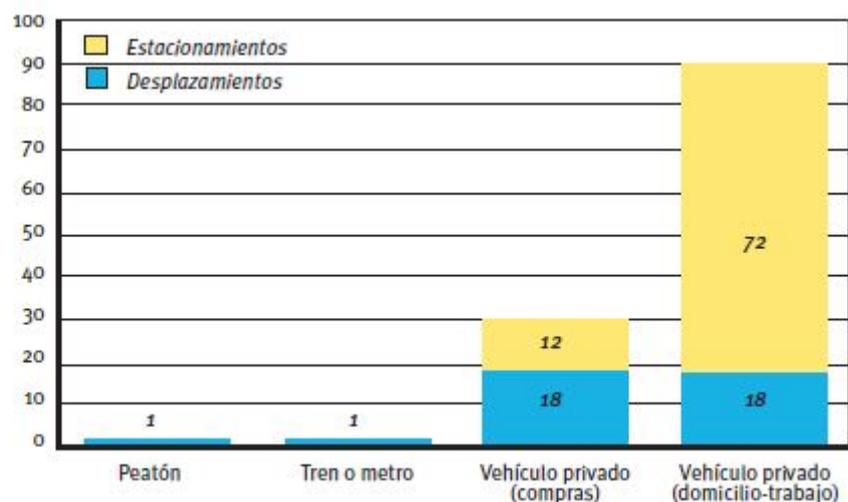


Figura 2.19: consumo de espacio x tiempo (en m² x h) para un desplazamiento de 10 km. Fuente: UITP, [58].

Consumo de espacio por tiempo (en m²/hr) para un desplazamiento de 10km.

Fuente: Monzón, Cascajo, Madrigal, y López, 2006.



Espacio necesario para transportar 40 personas en distintos modos.

Fuente:<https://florentcrivello.com/index.php/2019/01/28/five-promises-of-micromobility/>

- *Ineficiencia en consumo de energía.* De la misma forma que los automóviles son ineficientes en el uso del espacio, también lo son en el consumo de energía por persona transportada, en comparación con los modos colectivos y activos.
- *Congestionamiento.* El uso ineficiente del espacio generado por la predominancia del automóvil como modo de desplazamiento ocasiona, al menos en determinados horarios, congestionamientos. Esto multiplica los impactos negativos de contaminación y ruido. También implica grandes pérdidas de tiempo productivo, además de altos niveles de estrés en conductores y transeúntes, y la generación de entornos menos atractivos.
- *Impactos negativos de la velocidad en la siniestralidad.* La velocidad a la que se desplazan los automóviles generan graves consecuencias en siniestros de tránsito. Es sabido que cuanto mayor es la velocidad, mayor es la probabilidad de muerte tanto de los automovilistas como de los peatones o ciclistas.



Impacto de la velocidad en siniestros de tránsito.

Fuente: <http://www.despacio.org/wp-content/uploads/2018/03/factsheetv2-20180305.pdf>

- *Deterioro de la salud pública, derivada de la contaminación del aire y estilo de vida sedentario.* La falta de ejercicio por un uso excesivo del automóvil y por el aumento de la contaminación atmosférica, generan impactos negativos en la salud de la población. El aumento de la concentración de las partículas emitidas por los vehículos, aunque sea por un período breve, produce un aumento de las enfermedades respiratorias y cardiovasculares y una reducción en la funcionalidad pulmonar (Monzón, Cascajo, Madrigal, y López, 2006).
- *Reducción de la autonomía de las personas con necesidades especiales de movilidad.* Este tipo de modelo de ciudad prioriza la inversión en infraestructura para los vehículos privados por sobre el desarrollo del transporte público e infraestructura accesible para peatones. Por ende, aquellas personas con necesidades especiales de movilidad, y que no pueden utilizar un vehículo privado, quedan excluidas y segregadas.
- *Inequidad en tiempos de viaje y calidad.* Los hogares de menores ingresos no tienen acceso a un automóvil y, en los de mayores ingresos donde sí lo tienen, es en general el hombre en edad laboral quien lo utiliza, en detrimento de mujeres, niños, personas mayores, o discapacitados. Por ende, el modelo genera inequidad en cuanto al acceso al espacio público y a las oportunidades que ofrece la ciudad. Además, profundiza la inequidad en el uso del tiempo por género e ingresos, ya que tanto las mujeres como las personas de menores ingresos generalmente tienen tiempos de viaje más largos y viajes de peor calidad por no acceder al automóvil, los cuales se agregan a la ya alta demanda de tiempo que tienen para tareas del hogar o de cuidados (ver Mauttone y Hernández, 2017).
- *Inequidad social en cuanto a la inversión.* Las grandes inversiones de fondos públicos en la construcción y mantenimiento de vías benefician fundamentalmente a propietarios de vehículos particulares, disminuyendo los recursos disponibles para satisfacer las necesidades de los más pobres. Esto implica que la inversión en infraestructura vial, que a primera vista podría parecer neutral, en realidad es tanto una política industrial como una política social, ya que la priorización de un tipo de

infraestructura por sobre otro, así como la selección de los puntos que se conectan por los que no, favorece, sin explicitarlo, a determinadas personas (los propietarios de vehículos) en detrimento a otras (en general, los más pobres y las mujeres).

- *Efecto barrera generado por las infraestructuras viales.* La escala de las infraestructuras generadas por el auto, sumado a las altas velocidades del tránsito y a la congestión, generan una reducción de las interacciones entre vecinos y transeúntes en el espacio público: a mayor ancho de las vías y mayor velocidad de los vehículos, menor es la interacción, la diversidad y el dinamismo de ese sector de la ciudad. La infraestructura vial se convierte por tanto en una barrera física muy fuerte, capaz de separar y segregar áreas de la ciudad (en vez de integrarlas). A su vez, los entornos inmediatos a estas infraestructuras son muchas veces poco atractivos, lo que generan zonas en desuso e inseguras para peatones y actividades en general.



Efecto barrera de las infraestructuras para los vehículos. Los Ángeles.

Fuente: <https://www.metromile.com/blog/beat-traffic-game/>

- *Contaminación sonora y visual.* La gran cantidad de vehículos motorizados en la vía pública genera altos niveles de ruido que producen estrés y merman la productividad de la población. A su vez, la contaminación sonora junto con la visual, generan entornos menos atractivos para los peatones, lo que reduce la cantidad de personas en el espacio público y por ende afectan a la actividad comercial, a la seguridad ciudadana y al dinamismo de la ciudad en general.
- *Altos niveles de impermeabilización de suelos:* la excesiva pavimentación, que es consecuencia de la infraestructura necesaria para el automóvil, dificulta la evacuación de aguas pluviales y agrava situaciones de inundación.

Estos impactos negativos hacen que sea inminente la necesidad de replantearse el modelo (aún vigente) de ciudad orientada al automóvil, y pensar en un nuevo paradigma de movilidad y ciudad que incluya el concepto de sostenibilidad ambiental, económica y social.

2. La movilidad en el Uruguay

Marco normativo nacional

A continuación, se presentan las leyes, directrices, estrategias, programas, proyectos e iniciativas que conforman el marco normativo actual en el cual se inserta esta Guía. Estos servirán como orientación a cada Gobierno Departamental a la hora de desarrollar sus estrategias de movilidad urbana sostenible.

Ley 18.308 de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible

Aprobada en el año 2008, establece lo siguiente:

Artículo 1º. (Objeto).- La presente ley establece el marco regulador general para el ordenamiento territorial y desarrollo sostenible, sin perjuicio de las demás normas aplicables y de las regulaciones, que por remisión de ésta, establezcan el Poder Ejecutivo y los Gobiernos Departamentales. A tal fin:

a) Define las competencias e instrumentos de planificación, participación y actuación en la materia.

b) Orienta el proceso de ordenamiento del territorio hacia la consecución de objetivos de interés nacional y general.

c) Diseña los instrumentos de ejecución de los planes y de actuación territorial.

Ley 19.525 Directrices Nacionales de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible

Como instrumento de planificación territorial del ámbito nacional, fueron aprobadas en agosto 2017 las Directrices Nacionales de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible. Dentro de los objetivos estratégicos sectoriales, se establece lo siguiente:

Artículo 6. (Objetivos estratégicos sectoriales).- Son objetivos estratégicos sectoriales de ordenamiento territorial y desarrollo sostenible alcanzables a través de instrumentos de ordenamiento territorial y políticas públicas los siguientes:

C) Fomentar el desarrollo de la infraestructura de transporte de personas y bienes y su conectividad transversal para permitir una ágil movilidad de la población, y el acceso a terminales logísticas y puertos de la producción, interconectando las distintas regiones del territorio nacional y con los países limítrofes.

Con respecto a la movilidad urbana, el artículo 23 de esta Ley establece que:

Artículo 23. (Movilidad urbana). Se promoverá un sistema de transporte colectivo acorde a las dinámicas urbanas, así como también sistemas complementarios de movilidad ciudadana (ciclovías, peatonales, etc.), asegurando sistemas de conectividad ágiles, como instrumento básico para lograr el adecuado uso del suelo y la accesibilidad urbana.

Primera Contribución Determinada a Nivel Nacional y Política Nacional de Cambio Climático

La Contribución Determinada a nivel Nacional (NDC, por sus siglas en inglés) tiene como objeto atender las disposiciones establecidas en el Acuerdo de París, así como también

promover la adaptación y mitigación en Uruguay ante el cambio climático dentro de los lineamientos establecidos por la Política Nacional de Cambio Climático. El objetivo general de la Política es contribuir al desarrollo sostenible del país, con una perspectiva global, de equidad intra e intergeneracional y de derechos humanos, procurando una sociedad más resiliente, menos vulnerable, con mayor capacidad de adaptación al cambio y a la variabilidad climática, y más consciente y responsable ante el desafío del cambio climático, promoviendo una economía de bajas emisiones de carbono, a partir de procesos productivos y servicios sostenibles ambiental, social y económicamente, e incorporando conocimiento e innovación. (Primera Contribución Determinada a Nivel Nacional, 2017; Política Nacional de Cambio Climático, 2017).

En el sector transporte, las principales acciones de mitigación en implementación y a ser implementadas establecidas por la NDC como compromiso incondicional son:

- Incorporación de biocombustibles: 5% de mezcla de bioetanol en naftas y 5% de mezcla de biodiesel en gasoil.
- Implementación del etiquetado obligatorio de eficiencia energética en vehículos livianos a combustión a 2025.
- Introducción de vehículos eléctricos en el transporte público: 15 ómnibus y 150 taxis a 2025.
- Introducción de vehículos eléctricos utilitarios: 150 unidades a 2025.
- Instalación de la primera ruta eléctrica de América Latina, cubriendo con sistemas de alimentación de vehículos eléctricos las rutas nacionales que unen Colonia-Montevideo-Chuy. Estos compromisos se amplifican de contar con los medios de implementación necesarios, tal como se establece en la NDC (Primera Contribución Determinada a Nivel Nacional, 2017).

Plan Nacional Ambiental

El Plan Ambiental Nacional para el Desarrollo Sostenible fue aprobado por el Gabinete Nacional Ambiental (GNA) por medio del Decreto de Presidencia N° 222/019, en agosto de 2019. Se trata de un plan estratégico de mediano y largo plazo, flexible y adaptativo, que acompaña la dinámica de los cambios tecnológicos y sociales e incorpora visiones y acciones para promover las políticas públicas ambientales en el proceso integral del desarrollo sostenible del país. En esa línea, las metas del Plan integran las tres dimensiones de este modelo, lo ambiental, social y económico, que explicitan la necesidad de lograr un desarrollo a favor de todas las personas.

Con respecto a la movilidad sostenible, el Plan Nacional Ambiental establece para 2030 la siguiente meta: *Se elaboró participativamente y se encuentra en implementación el Plan Nacional de Movilidad Sostenible, que abarca los distintos aspectos y modos de la movilidad de personas y carga, a nivel nacional y departamental, y que incluye la definición de metas y medidas ambientales, tales como la reducción de emisiones.*

Según el Plan, la promoción de una movilidad urbana sostenible tendrá que tomar en cuenta no sólo la eficiencia y las emisiones de cada vehículo, sino la gestión integral de la movilidad. Para ello, se deberá desestimular el uso individual del automóvil, promover el transporte público y otras alternativas como el uso de la bicicleta o la movilidad a pie, a la vez que se

desarrollan instrumentos de planificación urbana y territorial con consideraciones que contribuyan a la movilidad sostenible.

Resultados intermedios esperados por el Plan:

- *Se han establecido los mecanismos de coordinación institucional necesarios para la elaboración y monitoreo del Plan Nacional de Movilidad Sostenible.*
- *Las instituciones del Estado promueven formas de movilidad sostenible.*

Líneas de acción establecidas en el Plan:

- *Establecer los mecanismos de coordinación institucional necesaria para la elaboración del Plan Nacional de Movilidad Sostenible.*
- *Desarrollar planes de movilidad urbana sostenible, atendiendo las necesidades diferenciales de hombres y mujeres.*
- *Promover formas de movilidad sostenible de personas, fomentando el transporte activo, la multimodalidad, y el transporte colectivo sobre el particular.*
- *Mejorar la calidad y eficiencia de los sistemas de transporte público de pasajeros.*
- *Promover la articulación entre los sistemas de transporte, los instrumentos de planificación urbana y de ordenamiento territorial y el diseño de infraestructura accesible para toda la población, procurando una mejora en la eficiencia y una reducción en las emisiones en las actividades de transporte.*
- *Definir lineamientos para la gestión de transporte de carga, incluyendo impulsar modos y tecnologías de transporte de carga con menor intensidad de emisiones por unidad transportada, incluido el carretero, ferroviario, marítimo, fluvial, lacustre y aéreo.*
- *Establecer el marco reglamentario que defina los estándares de calidad de aire y emisiones de fuente móvil alineados con estándares internacionales y su implementación.*
- *Consolidar un programa de reducción de emisiones vehiculares integrado al sistema de inspección técnica vehicular.*
- *Determinar la línea de base de emisiones de vehículos del Estado e incluir requisitos sobre emisiones y eficiencia en los procedimientos de compras de vehículos del Estado.*
- *Aumentar la participación de vehículos eléctricos, híbridos y de otras tecnologías bajas en emisiones.*
- *Implementar del etiquetado obligatorio de eficiencia energética y emisiones en vehículos livianos.*
- *Impulsar herramientas para la promoción de la eficiencia energética y la reducción de emisiones vehiculares como estándares y mecanismos de incentivo-desincentivo económico, entre otros.*
- *Desarrollar instrumentos normativos y financieros para la promoción de la eficiencia energética y la reducción de emisiones vehiculares que pueden incluir estándares, mecanismos de incentivo-desincentivo (fee-bate), así como el desarrollo de infraestructura para la movilidad sostenible (bicisendas, cargadores para vehículos eléctricos, entre otros).*
- *Desestimular el uso de vehículos livianos no utilitarios de combustión.*

- *Impulsar planes de chatarrización para la eliminación de vehículos ineficientes y contaminantes.*
- *Investigar, comunicar e incorporar en la planificación de la movilidad la vinculación entre transporte (incluyendo el activo) y salud de la población.*
- *Desarrollar a nivel nacional alternativas tecnológicas a los motores a combustión y en las diferentes modalidades de transporte.*

Plan Nacional de Eficiencia Energética 2015-2024

El Plan Nacional de Eficiencia Energética establece las líneas de acción necesarias para promover la disminución eficiente de la demanda energética a nivel nacional, con el fin de alcanzar una meta de energía evitada de 1.690 ktep en el período 2012 – 2024.

Para el sector Transporte, el Plan establece cuatro líneas de acción:

- *Información de base y escenarios. Se promoverá la realización de estudios de base para profundizar el conocimiento del sector mediante caracterizaciones periódicas del parque vehicular, estudios del vínculo entre energía y transporte, y pruebas a vehículos de distintas tecnologías orientadas al diseño de políticas.*
- *Programa de etiquetado vehicular. Se incorporarán los vehículos livianos al Sistema Nacional de Etiquetado de Eficiencia Energética y se realizará la difusión y divulgación de la eficiencia energética y rendimiento de combustible de vehículos automotores. Se analizarán las tendencias del mercado y las repercusiones del etiquetado de eficiencia energética de vehículos.*
- *Capacitación en técnicas de conducción eficiente. Se continuará con el dictado de cursos de capacitación en técnicas de manejo eficiente para conductores profesionales y con la correspondiente medición de resultados en la reducción del consumo de combustibles. Se difundirán las técnicas de conducción eficiente entre un público masivo.*
- *Inspección vehicular en el transporte carretero para vehículos pesados. Se redefinirán los criterios de la Sociedad Uruguaya de Control Técnico de Automotores (Sucta) para la inspección técnica de vehículos pesados, de forma de incorporar en estos criterios los conceptos de eficiencia energética.*

En este año el Plan Nacional de Eficiencia se encuentra en su proceso de revisión y evaluación periódica.

Grupo Interinstitucional de Eficiencia Energética en el Transporte

Integrado por el MEF, MIEM, MTOP, MVOTMA, UTE, ANCAP y la IM, este grupo busca articular y poner en práctica políticas hacia la eficiencia energética y sostenibilidad vinculadas al transporte. Dentro de las últimas acciones que se generaron en este grupo se destaca propuestas tendientes a impulsar el uso de los vehículos híbridos y eléctricos a través de la reducción de impuestos, la búsqueda de incrementar las exigencias en emisiones y el etiquetado vehicular. Asimismo, el grupo sirvió de marco para la elaboración del proyecto Movés, presentado y aprobado por el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF por su sigla en inglés). También se ha impulsado la creación y puesta en práctica del subsidio a la compra de buses eléctricos que depende de los cuatro Ministerios citados, a través de una comisión técnica que integran y es precedida por el MIEM.

Proyecto Movés

En setiembre de 2017, el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF por sus siglas en inglés) aprobó el Proyecto MOVÉS *“Hacia un sistema de movilidad urbana sostenible y eficiente en Uruguay”*.

El objetivo del proyecto es promover un sistema de movilidad sostenible, bajo en carbono y eficiente, basado en la mejora de las capacidades institucionales, el desarrollo de una regulación adecuada, la aplicación de tecnologías innovadoras y la promoción de un cambio cultural.

A través del proyecto se pretende:

- analizar el actual sistema de regulaciones e incentivos, fomentando la implementación de nuevas tecnologías de transporte público de baja emisión de carbono, como los ómnibus eléctricos
- fomentar una cultura innovadora entre los directivos de los sectores del transporte público y de la distribución de mercancías, abierta a la adopción temprana de nuevas tecnologías y dispuesta a adoptar un enfoque proactivo para captar nuevos usuarios y clientes
- fortalecer las capacidades de las diversas autoridades y organismos públicos competentes, para la puesta en marcha de políticas multisectoriales integradas apoyadas por herramientas adecuadas, como por ejemplo instrumentos de supervisión del funcionamiento y calidad del transporte urbano (en particular desde una perspectiva medioambiental) o de promoción de vehículos eficientes con bajas emisiones de CO₂.

El Proyecto URU/17/G32 es ejecutado por el Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM) en estrecha coordinación con el Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente (MVOTMA) y la agencia AUCI, siendo el PNUD la Agencia GEF del proyecto.

Proyecto NUMP Uruguay

El proyecto corresponde al desarrollo de una Política Nacional de Movilidad Urbana Sostenible (NUMP por sus siglas en inglés) del Programa EUROCLIMA+.

El objetivo de la NUMP para Uruguay es fortalecer capacidades en la planificación de la movilidad urbana sostenible y sentar bases para un programa nacional de promoción de la movilidad urbana eléctrica, mediante un programa de alcance nacional que incluye el desarrollo de instrumentos técnicos, regulatorios y financieros.

EUROCLIMA+ es un programa financiado por la Unión Europea, que ofrece una amplia gama de servicios especializados orientados a apoyar la implementación de los compromisos del Acuerdo de París en el ámbito de la gobernanza climática, del financiamiento y la asistencia técnica para la ejecución de proyectos con los países latinoamericanos en áreas relacionadas con la mitigación y la adaptación al cambio climático.

El componente “Movilidad Urbana” tiene como objetivo desarrollar políticas/programas nacionales de movilidad urbana y la planeación integrada multimodal a nivel ciudad para acelerar la transición de las ciudades latinoamericanas hacia una movilidad urbana sostenible y con bajas emisiones de carbono.

Como producto esperado del proyecto en Uruguay se espera la construcción de una Política Nacional de Movilidad Urbana Sostenible, junto con Guías de planificación de la movilidad y electromovilidad, y de instrumentos financieros para la movilidad sostenible.

Estrategia Nacional de Ciudades Sostenibles

El Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente (Mvotma) impulsa una nueva estrategia nacional, la Estrategia Nacional de Ciudades Sostenibles (ENCIS). Su principal objetivo es lograr la mayor inclusión de esta temática en los procesos de planificación y gestión de las ciudades uruguayas.

La ENCIS es impulsada desde la Dirección Nacional de Ordenamiento Territorial (DINOT), en acuerdo con las demás direcciones del Mvotma, la Oficina de Planeamiento y Presupuesto (OPP) de Presidencia de la República y los equipos técnicos de los 19 gobiernos departamentales.

Su desarrollo permitirá avanzar en la implementación de la Nueva Agenda Urbana, los compromisos adquiridos en la Conferencia Mundial sobre Vivienda y Desarrollo Urbano Sostenible (Hábitat III, Quito en 2016) y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en el marco de la ley no 18.308 de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible, la ley no 19.525, de Directrices Nacionales de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible y la recientemente aprobada Directriz para el Espacio Costero.

Asimismo, la ENCIS contribuirá con el Plan Nacional Ambiental que se plantea como meta para 2030 integrar los componentes urbano-ambientales y toda actuación orientada a las ciudades sostenibles en los instrumentos de ordenamiento territorial.

La ENCIS cuenta con cinco dimensiones de trabajo, una de las cuales es movilidad y conectividad.

Movilidad urbana en ciudades intermedias: OPP y BID

La OPP y el BID lanzaron en 2017 el convenio de cooperación técnica para la mejora de la movilidad urbana en ciudades intermedias. El proyecto se aplicará en las ciudades de Tacuarembó, Salto y Rivera. El objetivo del proyecto es contribuir con el fortalecimiento institucional para la mejora de la movilidad urbana en las ciudades intermedias, mediante el desarrollo de capacidades de planificación, gestión y regulación en los gobiernos departamentales.

La iniciativa contempla dos componentes. El primero consiste en la elaboración de planes e instrumentos para la gestión de transporte público. Para ello, se realizarán estudios técnicos de demanda, de rutas, definición y dimensionado de flota; estudios financieros, incluyendo tarifa y transferencias a la demanda; desarrollo de instrumentos de financiamiento y fondeo de fuente fiscal departamental y nacional; diseño institucional y regulatorio para la planificación, operación y prestación del servicio; elaboración de instrumentos de gestión operativa y financiera; y un programa de capacitación profesional a prestadores y gestores de servicio, incluyendo manuales y cursos, entre otros asuntos.

El segundo componente refiere a la mejora de la institucionalidad y de la gestión de la movilidad urbana. Este componente comprende el desarrollo de planes, programas e instrumentos de movilidad urbana, incluyendo estudios técnicos para la definición de las arterias viales; estudios y diseño de instrumentos para promoción del uso de bicicleta y de

zonas de circulación peatonal; el diseño de marco institucional y el de instrumentos para mejorar la gestión financiera y el fondeo de la movilidad urbana (OPP, 2019).

Gestión territorial en Sistema de Ciudades

Uruguay ha avanzado, mediante estudios y coordinación interinstitucional, hacia una gestión territorial en sistemas de ciudades, en concordancia con lo establecido en las Directrices Nacionales de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible, como un camino posible para coordinar, racionalizar y optimizar los recursos públicos, instalar la complementariedad de los centros urbanos superando la competencia, y acercar los servicios públicos a la población de pequeñas localidades o población rural dispersa. Subyace a esto la convicción de que la herramienta Sistema de Ciudades permitiría superar las diferencias en el acceso de unos y otros ciudadanos a los distintos tipos de servicios, así como asegurar el derecho de las personas de acceso a la salud y la educación, contribuyendo de forma fundamental a la inclusión social y el bienestar de la toda la población (Informe Nacional Voluntario, 2018).

En esta línea, la Dirección Nacional de Ordenamiento Territorial (DINOT) junto con la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo de la Universidad de la República (FADU, UDELAR), han elaborado una publicación (*Sistema Urbano Nacional del Uruguay: una caracterización con base en la movilidad de pasajeros*) que observa el Sistema Urbano Nacional a partir del análisis de la movilidad de las personas entre las ciudades del país en base al estudio de tres fuentes principales: tránsito de vehículos de pasajeros (comparando datos de 2004 y de 2014), circuitos y flujos de transporte de pasajeros interurbanos (2015) y movilidad por motivos laborales del Censo de 2011.

Este trabajo es complementario de otros estudios en curso, que abordan estas interacciones entre ciudades haciendo foco en otras capas de información: las migraciones y los crecimientos demográficos, el movimiento de las mercancías y los cambios productivos, los flujos de información y las comunicaciones (Martínez, Delgado y Altmann, 2016).

En 2019 se publicó el informe “*SISTEMA DE CIUDADES Y EQUIPAMIENTOS. Avance hacia la construcción de una herramienta para la gestión de los servicios públicos.*” En este, la movilidad toma un rol central como herramienta básica para fortalecer la política de los prestadores de servicios a la población con el objetivo de alcanzar mayores niveles de acceso a estos en todo el país.

Transporte público eléctrico y sostenible

En octubre de 2018 se aprobó el Art 349 de la Ley 19.670, que crea el subsidio a la compra de ómnibus eléctricos por parte de operadores de servicios regulares de transporte público pasajeros, para todo el país.

El subsidio cubre la diferencia de costos entre un ómnibus diésel y uno eléctrico de similares dimensiones, igualando el costo para el operador, que además enfrentará un costo de operación menor que en el ómnibus diésel equivalente.

Con los objetivos de incrementar la participación del ómnibus en el total de viajes, así como también de mejorar la calidad del servicio para las personas que actualmente tienen peores

condiciones relativas de movilidad (mujeres y personas de menores ingresos), el subsidio exige y cubre características mejoradas de accesibilidad, confort y servicio en las nuevas unidades eléctricas.

El subsidio es instrumentado y gestionado por el MEF, MIEM, MTOP y MVOTMA, a través de una Comisión Técnica creada en la Ley, con representación de los cuatro ministerios y precedida por el MIEM.

El contexto internacional

Las Naciones Unidas ha impulsado la reflexión relativa al desarrollo y planificación de las ciudades sostenibles principalmente a través de dos procesos: la Agenda 2030 de Desarrollo Sostenible, en donde se especifican los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), e inspirada en esta, la Nueva Agenda Urbana (NAU). En ambos procesos se hace hincapié en la movilidad como herramienta para alcanzar asentamientos humanos sostenibles.

La Agenda 2030 de Desarrollo Sostenible fue aprobada por la Asamblea General de Naciones Unidas a través de la resolución del 25 de setiembre de 2015. Esta propone 17 objetivos y 169 metas que conjugan de forma integrada los desafíos entorno a las tres dimensiones del desarrollo sostenible que resultan clave para el futuro del planeta: la económica, la social y la ambiental. El Objetivo de Desarrollo Sostenible 11 se plantea *lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles*. Y específicamente con respecto al transporte, se plantea el desafío de implementar planes y políticas vinculadas a movilidad urbana sostenible en todo el territorio nacional (ODS, 2019).

La Nueva Agenda Urbana (NAU), aprobada en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre la Vivienda y el Desarrollo Urbano Sostenible (Hábitat III) en Quito (2016), consta de la construcción de un ideal común de ciudades más vivibles, inclusivas y democráticas. Con respecto a la movilidad, la NAU establece ciertos compromisos y lineamientos que actúan de marco para las acciones a nivel nacional y departamental.

En general, la NAU promueve: *“la planificación basada en la edad y el género e inversiones para una movilidad urbana sostenible, segura y accesible para todos, así como sistemas de transporte de pasajeros y de carga que hacen un uso eficiente de los recursos y facilitan un vínculo efectivo entre las personas, los lugares, los bienes, los servicios y las oportunidades económicas”* (UN-Habitat, 2016).

En particular, se promueve el apoyo a:

- A. *“Un crecimiento significativo de las infraestructuras de transporte público accesibles, seguras, eficientes, asequibles y sostenibles, así como opciones no motorizadas como la circulación peatonal y en bicicleta, a las que se dará prioridad frente al transporte motorizado privado;*

- B. *Un “desarrollo orientado al transporte” equitativo que reduzca al mínimo los desplazamientos, en particular los de los pobres, y prime la vivienda asequible para grupos de ingresos mixtos y una combinación de empleos y servicios;*
- C. *Una planificación mejor y coordinada del transporte y el uso de la tierra, que permitiría reducir las necesidades de viaje y transporte y mejorar la conectividad entre las zonas urbanas, periurbanas y rurales, incluidos los cursos de agua, y una planificación del transporte y la movilidad, en particular para los pequeños Estados insulares en desarrollo y las ciudades costeras;*
- D. *Conceptos de logística y planificación del transporte urbano de mercancías que permitan un acceso eficiente a los productos y servicios, reduzcan al mínimo sus efectos sobre el medio ambiente y la habitabilidad de las ciudades y aumenten al máximo su contribución a un crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible”. (UN-Habitat, 2016)*

Estado de situación de la movilidad en Uruguay

Uruguay sobresale en Latinoamérica por su sociedad igualitaria, su alto ingreso per cápita, bajo nivel de desigualdad y pobreza y casi ausencia de pobreza extrema. Uruguay ocupa los lugares más altos en la región en términos de varias mediciones de bienestar, tales como el Índice de Desarrollo Humano, el Índice de Oportunidad Humana y el Índice de Libertad Económica. En 2015, el ingreso bruto per cápita a nivel nacional llegó a US\$15.720, según el método Atlas. La tasa media de crecimiento anual ha estado entre 4,8% entre 2006 y 2015 (crecimiento total 52,4%), y 5,7% entre 2006 y 2012 (crecimiento total 39,7%) (Banco Mundial, 2017a).

El crecimiento económico no ha sido acompañado por un aumento significativo en la emisión total de GEI, la cual llegó a 32.362 kt CO₂eq en 2014 (sin contabilizar remociones), un valor inferior al del inventario de 2012. En el sector energético las menores emisiones de CO₂ en 2014 se debieron a una menor proporción de combustibles fósiles en la generación de electricidad, debido a haber sido un año con alta hidráulica. Luego de este año comienzan a ser cada vez más relevantes las renovables no tradicionales en la generación de electricidad, y se mantiene un bajo factor de emisiones de la red eléctrica, que en 2017 llega a 14 tCO₂/GWh. Sin embargo, el aumento de emisiones del transporte es sostenido en términos absolutos, no solamente en términos relativos: de 2.277 kt en 2005 a 3.284 kt en 2012 y a 3.734 kt en 2017, lo cual representa un 44,3% y un 64% de crecimiento, respectivamente.

Las estimaciones de emisiones de GEI brindadas por la Intendencia de Montevideo (IM), basadas en la población que vive en el área (IM, 2016), muestran un aumento de un 43% en la participación del transporte en las emisiones CO₂eq entre 2006 y 2014 que llega a 1.383 kt. Esta cifra se aproxima bastante a la estimación basada en las ventas de combustible en el Departamento (1.389 kt). La encuesta de movilidad completada en 2009 (Encuesta de Movilidad del Área Metropolitana de Montevideo) brinda información para estimar que la movilidad personal en Montevideo posiblemente se contabiliza en un 29% del consumo total de combustible (el resto se explica por los viajes interurbanos y de carga), con una división

auto/autobús de 82%/18%. Desde entonces, la participación de los autos ha aumentado hasta llegar a un 84% en 2016, mientras que el número de viajes en autobús casi no ha cambiado.

El crecimiento de la población y la movilidad es más alto en los departamentos de la periferia de Montevideo (Canelones y San José). Éstos ya se contabilizan en un tercio del total de emisiones GEI del transporte urbano en el área metropolitana. La participación en las emisiones de GEI en la periferia aumentó de un 82% en 2009 a un 86% en 2016. Frente a la ausencia de una acción adicional, sería razonable asumir que las emisiones de CO₂ de la movilidad urbana en Montevideo y su área metropolitana seguirán aumentando como resultado de los siguientes factores:

- Crecimiento de población. Si bien el gobierno prevé que la población en Montevideo se estabilice en 2018 (INE, 2013), se espera que los departamentos metropolitanos de Canelones y San José continúen creciendo a tasas anuales mayores al 1%, lo cual resultaría en un crecimiento metropolitano promedio del 0,4% anual.
- Descentralización. A medida que se da un crecimiento en la población en áreas fuera del corazón de la ciudad, se espera que las distancias de viaje aumenten, lo cual hace que la población dependa aún más de los medios de transporte motorizados.
- Crecimiento económico. Si bien lo hace a una tasa menor que la del pico de crecimiento de más de 7% del PBI de 2010, la economía continúa creciendo a una tasa mayor que la de la población. El crecimiento de ingresos disponibles suele estar muy correlacionado con las tasas de propiedad de autos: la motorización ha aumentado a un promedio de más del 7% anual entre 2005 y 2014. El pronóstico económico para Uruguay sugiere una tasa de crecimiento anual de 1,6% en 2017, 2,5% en 2018 y 3,7% en 2019 (Banco Mundial, 2017b).
(Adaptado de: URU/17/G32, 2017)

Los efectos del modelo automóvil son también observables en Uruguay. En el país existen zonas con escasa infraestructura de transporte y transporte colectivo, que obligan a las personas a cubrir sus necesidades de desplazamiento por modos privados (automóviles y motos). A esto, se agrega que el crecimiento económico de los últimos años produjo un aumento significativo de la motorización individual. En lo que refiere al transporte público, casi todas las ciudades de más de 30.000 habitantes poseen servicio de transporte público urbano (Informe Nacional Voluntario, 2018).

En cuanto a la siniestralidad vial, en los últimos ocho años aproximadamente 23.000 personas fueron víctimas de siniestros de tránsito en ciudades y caminos departamentales. Si bien la tasa media nacional de fallecidos se ha venido reduciendo paulatinamente —pasó de más de 16 fallecidos/100.000 habitantes en 2009 a 14,6 en 2015—, la mayor parte de los departamentos no han conseguido reducir la siniestralidad en niveles significativos (Informe Nacional Voluntario, 2018).

Con respecto a la accesibilidad, específicamente en el contexto interurbano, Hernández y Hansz (2018) han realizado un estudio a nivel nacional sobre el acceso a oportunidades laborales, educativas y de salud, en base a información sobre los usos del suelo, el sistema de transporte público y la distribución de la población en el territorio. Los autores señalan desigualdades territoriales y sociales en el acceso a las oportunidades, que refieren a una situación estructural del desarrollo territorial, y cuestionan si es posible resolver esta

problemática estructural solamente desde el transporte. En definitiva, el estudio pone en evidencia la necesidad de una planificación integral del desarrollo territorial, los usos del suelo y la movilidad.

3. Movilidad urbana sostenible: el nuevo paradigma

La movilidad urbana sostenible

La incorporación del concepto de sostenibilidad a la movilidad ha llevado a la formulación de varias definiciones de movilidad sostenible, en general coincidentes en los principales aspectos: la necesidad de que se provea a todas las personas de acceso a bienes, servicios, fuentes de trabajo y redes sociales, a la vez que se limiten los impactos negativos de la movilidad, a corto y largo plazo, en los aspectos medioambientales, sociales y económicos (*ITDP 10 principles for transport in urban life*, en Tsay y Herrmann, 2013). El concepto de movilidad sostenible surge como un nuevo paradigma a la hora de entender la relación entre movilidad y ciudad, y plantea que es imprescindible fortalecer el vínculo entre la planificación de los usos del suelo y la movilidad (Banister, 2008).

Se puede considerar que la movilidad sostenible es aquella que:

- Limita las emisiones de gases y generación de residuos, minimiza el consumo de energías no renovables, reusa y recicla sus componentes, minimiza el uso del espacio y la generación de ruidos.
- Es un sistema económicamente accesible, opera de forma eficiente, ofrece alternativas en cuanto a los modos de viaje, y colabora con el desarrollo de la economía y la competitividad de las ciudades y regiones.
- Permite el acceso a la ciudad y a la satisfacción de las necesidades de los individuos, empresas y sociedades, de forma segura y equitativa (teniendo en cuenta aspectos socioeconómicos, de género, capacidades diferentes, etc), dentro de cada generación y considerando futuras generaciones.

(Adaptado de Böhler-Baedeker, Kost y Merforth, 2014).

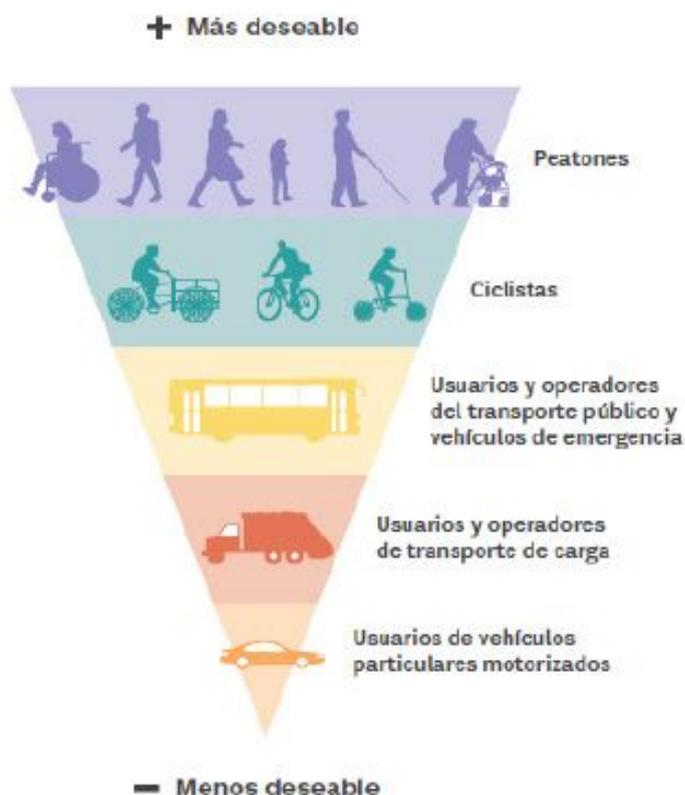




Tranvía y peatones en centro de Estrasburgo.
Fuente: Böhler-Baedeker, Kost y Merforth, 2014.

El concepto de movilidad sostenible implica un cambio en la priorización de los modos de desplazamiento. El esquema de la "pirámide invertida", muy utilizado dentro de este nuevo paradigma, implica priorizar la asignación de recursos (económicos y de espacio físico) a aquellos modos más eficientes en el uso del espacio, y que son a su vez aquellos que menos impacto generan al medioambiente. Por ende, se prioriza al peatón, luego la bicicleta, luego el transporte público, y por último el vehículo privado de baja ocupación.

Cabe destacar que, a su vez, la inversión en la infraestructura necesaria para promover la movilidad a pie y en bicicleta es sensiblemente menor que aquella para el transporte público y más aún el automóvil. Por ende, con menos inversión, se pueden promover modos más eficientes y sostenibles haciendo un uso más racional del espacio, y generando por ende más capacidad en las vías en la misma cantidad de espacio disponible.



Pirámide invertida de la movilidad.

Fuente: <https://www.onuhabitat.org.mx/index.php/documento-vision-reynosa-2030>

A su vez, la preservación de buenas condiciones para caminar y utilizar la bicicleta generan entornos urbanos de alta calidad, que promueven que las personas utilicen más estos modos y que se apropien del espacio público, generando así un círculo virtuoso de mejora de la calidad urbana (Petersen, 2006). Las buenas condiciones de la infraestructura para el peatón y ciclista implican que ésta sea accesible, segura, eficiente, que esté priorizada frente a los otros modos, que asegure las rutas más convenientes y ágiles, a la vez de que sea atractiva y confortable. En definitiva, son las mismas condiciones que se tienden a cumplir para la infraestructura vehicular, pero volcadas a la infraestructura para los modos sostenibles.

Por otro lado, el transporte público colectivo es la base de todo sistema de movilidad sostenible, principalmente en aquellas ciudades medianas y grandes. En la medida que las largas distancias no permiten los traslados a pie o en bicicleta, es necesario contar con un sistema colectivo que otorgue el acceso necesario a oportunidades y espacios públicos por parte de toda la población. A su vez, la opción de caminata o bicicleta no es factible para algunos ciudadanos, no sólo por la distancia que deben recorrer, sino también por sus propias capacidades. El transporte público es entonces esencial de todo sistema de movilidad, como instrumento para asegurar equidad en el acceso a la ciudad.

Dentro de este nuevo paradigma, se evidencia la necesidad de considerar estos tres modos (la caminata, la bicicleta y el transporte público) de forma integrada, promoviendo la intermodalidad, es decir, favoreciendo la combinación entre un modo y otro. Esto se logra diseñando los recorridos o rutas de cada modo de forma adecuada para las distancias que

habilita cada uno de ellos, y permitiendo a partir del diseño y la normativa, la integración de los mismos. Es necesario considerar las distancias máximas que caminan cómodamente en promedio las personas (aproximadamente 400 o 500 metros), a su vez que para las bicicletas, y conectar estos circuitos más cortos con los circuitos más largos que habilita el transporte público.



Muchas ciudades habilitan bicicletas en ómnibus como forma de fomentar la intermodalidad..

Fuente: <https://www.cttransit.com/how-ride/bikes-on-board>

El transporte vs. la movilidad sostenible

El nuevo concepto de movilidad sostenible implica una revisión del concepto tradicional del transporte. La planificación del transporte ha tenido como objeto de estudio los viajes realizados en vehículos particulares, y por ende se ha concentrado en el aumento de la capacidad de las vías, y en la maximización de las distancias y velocidades de los desplazamientos de los mismos (Tsay y Herrmann, 2013). Por el contrario, el nuevo concepto de movilidad, más amplio e integral, tiene como foco a las personas mismas y sus características particulares, y considera todos los modos de desplazamiento.

Es así que la incorporación del concepto de movilidad sostenible en la planificación urbana implica un cambio en la forma de entender y abordar las necesidades de desplazamiento de la población. Dentro de este nuevo paradigma, no se considera suficiente tener en cuenta solamente los movimientos de algunos vehículos motorizados, sino que se requiere la comprensión de todo el conjunto de modos de desplazamiento, desde el peatón, la bicicleta, el transporte colectivo, además de los vehículos motorizados privados y la logística. Y, principalmente, se plantea como esencial asegurar la capacidad de las personas de acceder a los lugares que necesitan o desean llegar, lo que surge de la interacción del transporte, la

forma urbana y los aspectos individuales de hogares y personas (Hansz, Hernández y Rubinstein, 2018). Por ende, se debe analizar y entender los factores que generan las necesidades de desplazarse que tienen los individuos. Estos factores tienen que ver con elementos económicos, institucionales, sociales y culturales, y también se ven afectados por las características de la ciudad y de cada individuo (Mateos, Navazo y Sanz, 2010).

El sujeto de la movilidad es entonces un ser plural (no un automovilista genérico), y por ende es necesario tener en cuenta que sus necesidades y capacidades no son siempre iguales (Mateos, Navazo y Sanz, 2010). En esta nueva mirada, el transporte es el componente material de la movilidad, ligado a los medios técnicos de desplazamiento (Gutiérrez, 2010).

Distintos enfoques con respecto a la planificación de la movilidad:

El paradigma tradicional: la planificación del transporte	El nuevo paradigma: la movilidad sostenible
Centrado en la infraestructura física.	Centrado en la dimensión social.
Centrado en los desplazamientos (movilidad).	Centrado en el acceso a las oportunidades (accesibilidad).
Centrado en el tránsito, especialmente del automóvil.	Centrado en las personas, tanto en vehículos como a pie.
Intervenciones de gran escala.	Intervenciones de escala local.
La calle como una vía de tránsito.	La calle como espacio público.
Centrado en el transporte motorizado.	Considera todos los modos de desplazamiento, jerarquizando al peatón y al ciclista.
Evaluación por medio de modelización del tránsito.	Desarrollo de escenarios y modelización.
Evaluación económica (costo-beneficio) tradicional.	Análisis complejos que incluyen externalidades ambientales y sociales.
Desplazamiento visto como una consecuencia.	Desplazamiento visto como una actividad en sí misma, además de una consecuencia.
Basado en la demanda.	Basado en la gestión.
Aumento de las velocidades de tránsito.	Disminución de las velocidades de los desplazamientos.
Minimización de los tiempos de viaje.	Promoción de tiempos de viaje razonables y estables.
Segregación del tránsito y peatones.	Integración del tránsito y peatones.

(Adaptado de: Banister, 2008)

Los beneficios económicos de una movilidad sostenible

A la vez de habilitar el acceso de las personas a las oportunidades que brinda la ciudad, el aumento de la inversión en movilidad sostenible tiene el potencial de estimular y mejorar la performance económica de las ciudades, y al mismo tiempo disminuir las externalidades asociadas a un sistema de movilidad dominado por los vehículos particulares (como las afectaciones a la salud pública y los largos tiempos de viaje que reducen la productividad). Un sistema de movilidad sostenible tiene el potencial de reducir la congestión y la contaminación, y así generar entornos más atractivos que influyan positivamente en la competitividad de la ciudad, por ejemplo, frente a inversiones internacionales, relocalizaciones corporativas o retención de recursos humanos calificados (Shergold y Parkhurst, 2016).

Las intervenciones en movilidad sostenible tienden a ofrecer beneficios más intangibles que los proyectos tradicionales de infraestructura vial, tales como incremento en la actividad física de los ciudadanos, mejora percibida en la calidad de vida, y aumento del atractivo de la ciudad para inversiones y actividad comercial en general. La aplicación inapropiada de análisis tradicionales de costo-beneficio pueden subestimar los beneficios de la movilidad sostenible, comparado con otras intervenciones fácilmente cuantificables y monetizables, medidas generalmente en volumen de tráfico, velocidad del tránsito, y mejoras en la capacidad de la infraestructura (Shergold y Parkhurst, 2016).

Es por esto que, a la hora de evaluar la inversión en infraestructura de movilidad sostenible, es necesario considerar todas las externalidades (en aspectos ambientales, de salud, siniestralidad, seguridad ciudadana, calidad de vida, competitividad económica, etc) para poder evaluar el correcto impacto que este tipo de intervención puede tener en la ciudad.

Barreras al cambio de modelo

La incorporación de este nuevo modelo ha tenido en los últimos años distinto tipo de barreras, que van desde lo cultural, hasta lo económico, institucional y político. Desde el imaginario colectivo a nivel mundial, la tenencia de un automóvil está asociada al placer, confort, velocidad, conveniencia, poder, superioridad, individualidad y libertad (Poiani y Stead, 2018). Esta simbología asignada a los vehículos particulares ha sido muy promocionada por la propia industria automovilística, y no se debería ignorar el poder que esta tiene en la toma de decisiones de las personas sobre cómo moverse en la ciudad. Esta industria ha sido, a su vez, mucho más eficiente en promover este modo de desplazamiento que las estrategias de promoción de la movilidad sostenible.

Esto se suma a otros factores que complejizan la adopción del nuevo paradigma, como pueden ser factores institucionales (por ejemplo, falta de coordinación y visión integral de la movilidad dentro de los gobiernos), o factores políticos (por ejemplo, ciclos que no se corresponden con la planificación a largo plazo) (Brau, 2017).

A la hora de planificar la movilidad, es fundamental entender en qué medida las decisiones de las personas sobre cómo desplazarse en la ciudad no siempre van asociadas a elementos racionales (costos económicos y de tiempo, por ejemplo). Sino que muchas veces tienden a responder a aspectos emocionales y creencias de cada individuo. El lugar simbólico que le es asignado por nuestra sociedad al automóvil (y, en contrapartida, al transporte colectivo, la bicicleta y la caminata), es un factor que influye en gran medida en la forma en que las personas se desplazan por la ciudad, y no debe ser ignorado en la búsqueda de un cambio. Tan importante como acciones en infraestructura y diseño del sistema de movilidad son, por ende, acciones que apunten a un cambio cultural y de promoción de la sostenibilidad en la movilidad.

SECCIÓN B: La planificación de la movilidad

1. La planificación integral del ordenamiento territorial y la movilidad

El carácter transversal y multisectorial de la movilidad, y su vínculo con aspectos tanto sociales, económicos y ambientales como con la distribución de los usos del suelo en el territorio, hacen que su planificación se deba extender a la mayor parte de las áreas de cada gobierno: desde el tránsito y transporte, ordenamiento territorial, desarrollo económico y medio ambiente, hasta los ámbitos de salud, desarrollo social, educación, turismo, etc. En este sentido, la política de movilidad sostenible debe ser una política asumida por todo el Gobierno, en todos los niveles y todas las divisiones del mismo (Mateos, Navazo y Sanz, 2010).

Con el objetivo de que la planificación de la movilidad se realice en conjunto con el ordenamiento territorial y la visión del modelo de ciudad al que se quiere llegar, es necesario entender cuáles son los impactos que los usos del suelo, la localización de actividades en el territorio y la normativa urbana tienen por sobre los desplazamientos en la ciudad. La distribución espacial de usos del suelo genera la necesidad de desplazamiento, y a su vez, la oferta del sistema de movilidad provee la capacidad (o no) de realizar estos viajes. Tal como fue explicitado, otros aspectos como los socioeconómicos y culturales influyen en cómo las personas se mueven. De todas formas, si la estructura urbana no provee de las condiciones necesarias para habilitar una movilidad sostenible, el éxito de la intervención en aspectos culturales y comportamentales puede tener un alcance limitado (Silva y Pinho, 2010).

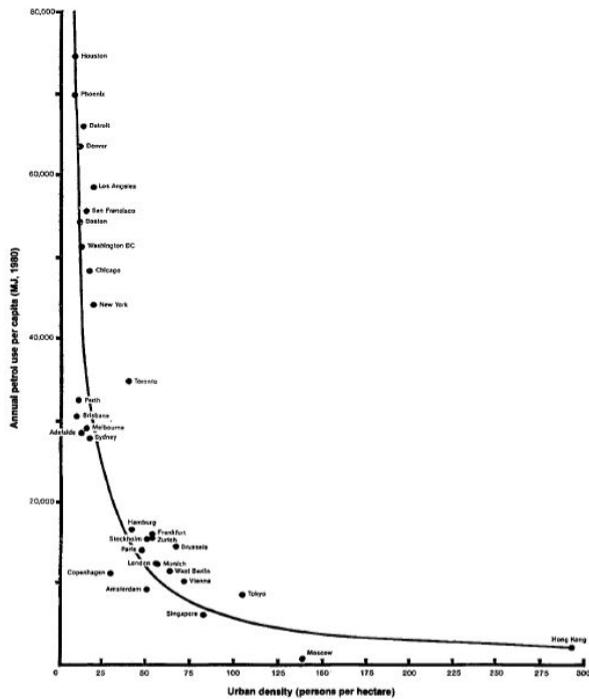
La localización de actividades en el territorio debería ser tal que reduzca la necesidad de viajar en automóvil, fomente el uso del transporte público, la caminata y la bicicleta y, por ende, que mejore la calidad de vida de las personas (Petersen, 2006). Es imprescindible, entonces, que las políticas de ordenamiento territorial promuevan los desarrollos compactos, mixtos, en estrecha relación con infraestructura de transporte colectivo o movilidad activa ya existente (o a realizar), y que favorezcan un entorno urbano de alta calidad. En definitiva, el objetivo de la planificación no debería enfocarse en la prohibición del uso del automóvil, sino en diseñar ciudades cuyas características permitan a las personas no tenerlos o no utilizarlos (Banister, 2008).

La relación entre las características físicas de la ciudad y la movilidad es una temática que se ha estudiado ampliamente en la literatura sobre ciudad y movilidad. Los autores Cervero y Kockelman (1997) han desarrollado el concepto de "las tres D", que son aquellas variables de la ciudad que impactan en cómo nos movemos: densidad, diversidad y diseño. Tal como se comentó, estas no son las únicas variables que afectan los desplazamientos, ya que en gran medida influyen aspectos económicos, sociales, culturales y comportamentales. De todas formas, es relevante entender cómo estas variables afectan a la movilidad, dado que pueden ser elementos a intervenir desde el ordenamiento territorial y la planificación de la ciudad.

Densidad

Los autores Newman y Kenworthy han realizado una de las investigaciones más extensas sobre cómo la densidad impacta en la movilidad. En su estudio sobre transporte y forma urbana en 32 ciudades del mundo, Newman y Kenworthy (1991) sostienen que la densidad de

población es la característica más importante en impactar en la movilidad. En esta investigación, comparan por un lado la densidad de habitantes y por otro, el consumo de combustible de vehículos por persona. En la gráfica que los autores desarrollan a partir de estas variables, se muestra que las ciudades con menor densidad de población tienen a su vez el mayor nivel de consumo de combustible per cápita.



Uso de combustible per cápita (MJ) vs densidad de población (personas/hectárea)

Fuente: Newman y Kenworthy, 1991.

En línea con lo establecido por Newman y Kenworthy, la Asociación Internacional de Transporte Público (UITP, 2001), establece que las ciudades que gastan y consumen menos para garantizar la movilidad de sus habitantes son las de densidad media o elevada, en las cuales los desplazamientos se realizan principalmente a pie, en bicicleta y en transporte público (Monzón, Cascajo, Madrigal, y López, 2006).

De todas formas, la investigación reciente ha desenfocado el rol de la densidad en la promoción de sistemas de movilidad sostenible, al menos al considerarse como único factor (Petersen, 2006). Para generar un sistema sostenible, es necesario que esta densidad se de junto con otras variables, como la alta diversidad y el diseño urbano apropiado, a la vez de la promoción de cambios culturales y comportamentales hacia estos modos.

Diversidad

La diversidad se refiere a la variedad de usos del suelo en el territorio. A mayor diversidad, especialmente referida al balance de fuentes de trabajo con respecto a viviendas u hogares, menores son las distancias potenciales que deben recorrer las personas, por ende los modos activos y el transporte público serán más eficientes que el automóvil.

Considerando las variables de densidad y diversidad es que surge el concepto de ciudad compacta. Rueda (2002) analiza los modelos antagónicos de la ciudad compacta y compleja en contraposición con la ciudad dispersa y difusa. El autor comenta que la tendencia actual de generar ciudad (vinculado al modelo centrado en el automóvil) consiste en la implantación de usos y funciones en el territorio de modo disperso y segregado, es decir, con baja diversidad. Desde el punto de vista de la movilidad, esto lleva a que la conexión entre estos usos sólo sea posible con medios mecánicos (red de carreteras), y que, a su vez, el crecimiento de la ciudad sea posible solamente mediante el crecimiento de esta red vial que se transforma entonces en el estructurador del territorio. Este queda así compartimentado, lo que a su vez tiene un impacto en la segregación de la población. El resultado de este modelo de ciudad dispersa y con baja diversidad es un uso masivo de los medios de locomoción privados, y por ende, redes viales saturadas y congestionadas.

La planificación del uso del suelo debería concentrarse entonces en fomentar la compactación y promover los usos mixtos que eviten los modos de desplazamiento dependientes del automóvil privado.



Centro de Munich.

Fuente: Weffering, Rupprecht, Bührmann y Böhler-Baedeker, 2014.

Diseño

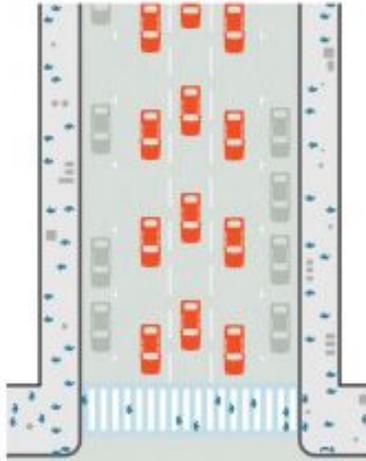
El diseño específico de las calles y el espacio público en general también afecta cómo nos desplazamos. El viario puede variar desde tramas densas con alta conectividad y permeabilidad, a sistemas suburbanos dispersos con baja conectividad (por ejemplo, con cul-de-sacs). Algunas de las características del viario que impactan en la movilidad son, por ejemplo, el tamaño promedio de las manzanas, la cantidad de intersecciones en un área

determinada, el ancho de las veredas, ancho de calzadas, cantidad de cruces peatonales, existencia de infraestructura para ciclistas, existencia de obstáculos para reducir la velocidad de los vehículos, iluminación, y otras variables que diferencian entornos orientados al peatón y ciclistas de entornos orientados al automóvil.

Las Naciones Unidas han desarrollado un sistema para evaluar la prosperidad de las ciudades (City Prosperity Index), por medio del cual se miden factores como la productividad, la calidad de vida, las infraestructuras y la sostenibilidad medioambiental de las ciudades. El informe establece que aquellas ciudades con mayor índice de prosperidad, son a su vez aquellas que cuentan con una alta conectividad en su trama de calles. A su vez, establece que el diseño de calles que promueven a peatones y ciclistas, genera un impacto positivo en la calidad de vida y en la inclusión social, y por ende un aumento en el índice de prosperidad de dicha ciudad (UN, 2013). La baja conectividad, que generalmente se puede ver en periferias, asentamientos informales y suburbios, dificulta el acceso a la ciudad.

Otros aspectos de diseño también son relevantes en cuanto a la promoción de modos sostenibles. Por ejemplo, la distancia de las paradas de transporte público, además de su diseño específico en sí (en cuanto a accesibilidad, conveniencia y confort) influyen fuertemente en la elección de este modo de desplazamiento. A su vez, aspectos de diseño urbano tales como frentes activos y variados de las plantas bajas generan entornos más atractivos y seguros, que promueven la apropiación de las veredas y la caminata. Otros aspectos como el ensanchamiento de veredas hacia las intersecciones de calles, o la prolongación del pavimento de vereda por sobre la calzada en cruces, obliga a los vehículos a reducir su velocidad y por ende crea entornos más seguros tanto para peatones como para ciclistas. La sección D de esta Guía contará con criterios de diseño de elementos de movilidad urbana sostenible, en donde se ahondará en estos aspectos.

Diseño orientado al auto



The capacity of car-oriented streets and multimodal streets. These two diagrams illustrate the potential capacity of the same street space when designed in two different ways. In the first example, the majority of the space is allocated to personal motor vehicles, either moving or parked. Sidewalks accommodate utility poles, street light poles and street furniture narrowing the clear path to less than 3 m, which reduces its capacity.

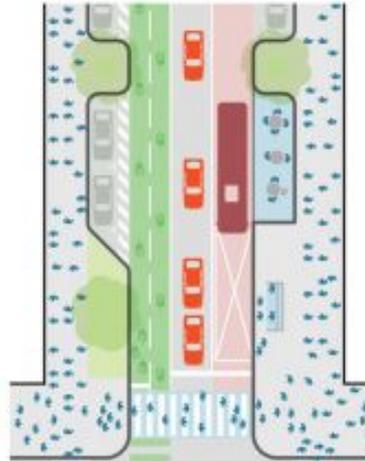
Capacidad por hora de diseño orientado al auto

	4,500/h	x2	9,000 people/h
	1,100/h	x3	3,300 people/h
	0	x2	0 people/h



Capacidad total: 12300 personas/hr

Diseño multimodal



In the multimodal street, the capacity of the street is increased by a more balanced allocation of space between the modes. This redistribution of space allows for a variety of non-mobility activities such as seating and resting areas, bus stops, as well as trees, planting and other green infrastructure strategies. The illustrations show the capacity for a 3-m wide lane (or equivalent width) by different mode at peak conditions with normal operations.

Capacidad por hora de diseño multimodal

	8,000/h	x2	16,000 people/h
	7,000/h	x1	7,000 people/h
	6,000/h	x1	6,000 people/h
	1,100/h	x1	1,100 people/h
	0	x1	0 people



Capacidad total: 30100 personas/hr



Capacidad en una misma vía según diseño orientado al auto o multimodal.
Fuente: Global Designing Cities Initiative, 2019

2. Planes de movilidad urbana sostenible (PMUS)

La herramienta ideal para la planificación de la movilidad urbana y su integración con el ordenamiento territorial, son los Planes de Movilidad Urbana Sostenible (PMUS). Reconocemos a estos en la figura de los planes sectoriales previstos por la Ley de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible (LOTDS) en el artículo 20:

“Los Planes Sectoriales constituyen instrumentos para la regulación detallada de temas específicos en el marco del Plan Local o de otro instrumento y en particular para el ordenamiento de los aspectos territoriales de las políticas y proyectos sectoriales con impacto estructurante. Los Planes Parciales y los Planes Sectoriales serán aprobados por los respectivos Gobiernos Departamentales y se formalizarán en los documentos adecuados conforme a la Ordenanza Departamental.”

Los PMUS pueden surgir como planes derivados o complementarios del Plan Local, tal cual definido por la LOTDS en el Artículo 17. En cada caso, que dependerá de la complejidad del ámbito territorial en cuestión, se deberá evaluar la pertinencia de la realización de un plan sectorial específico, o si es suficiente la incorporación de lineamientos sobre movilidad dentro del plan local de dicho ámbito.

Los PMUS son una herramienta para mejorar la calidad de vida de las personas y asegurar sus necesidades y derechos de acceso a las oportunidades que ofrecen las ciudades. A su vez, son instrumentos que pueden colaborar en las agendas tanto ambientales como económicas, locales y nacionales, asegurando un desarrollo sostenible del sistema de movilidad. Es imprescindible que estos planes se conciban y ejecuten en total concordancia con el resto de las políticas para el territorio, ya sea de transporte, ordenamiento territorial, vivienda, educación, salud, desarrollo social, entre otras, de forma tal de consolidar una visión única e integral del territorio.

En definitiva, el objetivo de un PMUS debe ser el promocionar un sistema de movilidad urbana sostenible. Por ende debe:

- garantizar que todas las personas tengan acceso a las oportunidades laborales, de educación, servicios y entretenimiento que ofrece la ciudad;
- garantizar la integridad física y salud de las personas;
- reducir la contaminación del aire y de ruido, las emisiones de gases de efecto invernadero y el consumo de combustibles fósiles, petróleo y sus derivados;
- mejorar la eficiencia del sistema de transporte público y el transporte de mercancías;
- contribuir a mejorar la calidad urbana y ambiental y, como consecuencia, la calidad de vida de las personas.

(Weffering, Rupprecht, Bührmann, y Böhler-Baedeker, 2014).

Como todo plan estratégico, es imprescindible que un PMUS cuente con un diagnóstico del sistema de movilidad actual en el ámbito de estudio, y que proponga una visión a largo plazo en concordancia con el resto de las políticas territoriales. A su vez, es recomendable que se elabore mediante un proceso participativo y que asegure la integración en vertical y horizontal de los distintos niveles de gobierno; que asegure el desarrollo integral del sistema

de movilidad, teniendo en cuenta todos los modos de desplazamiento; y que cuente con un sistema de evaluación y monitoreo mediante la definición de indicadores y metas. La visión de largo plazo es un elemento esencial de todo plan de movilidad, pero esta se puede complementar con ciertas medidas o acciones rápidas, destinadas a solucionar las problemáticas más urgentes detectadas en el diagnóstico.

La escala del PMUS

En cada caso, se deberá evaluar la escala territorial en la que es pertinente elaborar el plan. Para esto es imprescindible tener en cuenta el funcionamiento de los centros urbanos desde el punto de vista de la movilidad y acceso a oportunidades en el territorio, y detectar si se está frente a un sistema de ciudades. En este caso, es recomendable que el plan se trabaje a la escala del sistema teniendo en cuenta sus características específicas, y considerando tanto la movilidad de cada ciudad o localidad junto con la movilidad entre las mismas.

De igual forma es necesario evaluar si se está frente a un fenómeno de metropolización. En este caso, se deberá considerar como ámbito de estudio toda la aglomeración urbana funcional de forma de poder elaborar políticas acordes a la complejidad del territorio en cuestión. En el caso de que la localidad a estudiar no forme parte de un sistema o fenómeno metropolitano, es recomendable tener en cuenta otros aspectos igualmente relevantes que pueden impactar en la movilidad, como por ejemplo: actividad logística significativa dentro del centro urbano; pasos de rutas nacionales por medio de la trama urbana; sectores residenciales, equipamientos, sectores industriales o logísticos, y/o puntos turísticos alejados de la trama urbana y con déficit en accesibilidad; altos niveles de siniestralidad en el tránsito; altos niveles de motorización.

En muchos casos, este ámbito de trabajo corresponderá a varios Municipios, incluso a dos o más Departamentos del país. Es imprescindible entonces, en cada caso, definir si se tratará de un plan de escala regional o departamental, y detectar quiénes son los actores que deben estar involucrados para su correcto desarrollo, así como definir los roles de cada uno de forma concreta para asegurar el éxito del mismo.

Es posible que el ámbito de trabajo deba ser ajustado una vez se avance con el diagnóstico del sistema de movilidad actual, dado que es en esta instancia que se podrá detectar la matriz de origen-destino y por ende definir el alcance geográfico de los desplazamientos diarios.

Quién realiza el PMUS

Los Planes de Movilidad son competencia de cada Gobierno Departamental, y deben estar en coordinación y sinergia con las políticas vinculadas a la movilidad a nivel nacional (detalladas previamente). En el caso de que el ámbito en cuestión pertenezca a uno o más departamentos, deberá trabajarse a escala regional. En todos los casos, el sistema de actores involucrados en la elaboración del plan se deberá ajustar precisamente considerando la escala del territorio abordado.

Es imprescindible que el trabajo y planificación a realizar por el Gobierno Departamental tenga un enfoque integral. Para ello, la iniciativa y elaboración del plan debe incluir no sólo

técnicos de las divisiones de transporte y ordenamiento territorial, sino también de medio ambiente, desarrollo económico y social, y otras competencias que puedan verse afectadas por las medidas a tomar por el plan (Monzón, Cascajo, Madrigal y López, 2006).

Importancia de la participación pública

La dificultad de un PMUS no reside sólo en el diseño de medidas para modificar la infraestructura existente y generar una nueva oferta de transporte, sino principalmente en modificar el comportamiento de las personas. Es necesario entonces convencer a los ciudadanos de los altos costos económicos, sociales y medioambientales de los modos motorizados e individuales, y hacer clara la eficiencia de los modos sostenibles. Es así que la participación pública en todas las instancias de elaboración del plan, es esencial para la eficacia y consolidación de resultados del PMUS (Monzón, Cascajo, Madrigal y López, 2006).

Marco temporal

Como marco temporal, se sugiere manejar tres horizontes de tiempo (corto, mediano y largo plazo), lo que permitirá trabajar con medidas de distintos tiempos de implementación. Es esencial tener una visión a largo plazo del sistema de movilidad que se quiere obtener, y al mismo tiempo se pueden definir medidas de corto plazo que apunten a la solución de problemas urgentes detectados en el diagnóstico. Es fundamental que estas acciones rápidas a corto plazo estén en sinergia con la visión macro del sistema propuesto, y no propongan soluciones que dificulten la obtención del resultado esperado en un futuro.

A modo de sugerencia, se puede pensar en los siguientes plazos:

- Medidas a corto plazo: hasta 2 años.
- Medidas a mediano plazo: de 2 a 5 años.
- Medidas a largo plazo: de 5 a 10 años.

Para cada medida, se deberá definir un set de indicadores como forma de seguimiento anual. A su vez, el plan debe contar con mecanismos de actualización que permitan, por ejemplo, ajustar las medidas a mediano plazo una vez que se evaluaron las de corto plazo. Es recomendable, a su vez, que luego de un plazo de 10 años el plan sea reelaborado.

Etapas de un PMUS

A continuación, se recomiendan una serie de pasos a seguir a la hora de realizar un PMUS (para más detalle e información, ver: IHOBE, 2004; Monzón, Cascajo, Madrigal y López, 2006; Böhler-Baedeker, Kost y Merforth, 2014; Weffering, Rupprecht, Bührmann y Böhler-Baedeker, 2014; Gutiérrez, 2017). Estos pasos son meramente orientativos, y deberán ser adaptados a cada realidad según el contexto lo amerite.

DIAGRAMA CON ETAPAS.

A. Preparación

- **Comprometerse con los principios de la movilidad sostenible.**

Es necesario que, previo al desarrollo del plan, se logre un amplio acuerdo interno de cada Gobierno Departamental (o con los GGDD que participen de la elaboración del plan) con respecto a los principios de movilidad sostenible, y

corroborar en qué medida están en concordancia con la agenda actual de la ciudad o territorio en cuestión.

- **Considerar el marco normativo nacional y departamental.**

Todo PMUS debe estar integrado en un marco de planificación nacional y departamental más amplio, con respecto a la propia temática de movilidad, como a la ambiental, de cambio climático, energética, y políticas territoriales económicas, de vivienda, salud, educación y desarrollo social. Estas deben ser tenidas en cuenta a la hora del desarrollo de la visión para el sistema de movilidad de cada territorio. A su vez, el PMUS será un instrumento derivado de otros Planes o Instrumentos realizados ya en el territorio, tales como Directrices Departamentales o Plan Local de Ordenamiento Territorial.

- **Definir el ámbito de actuación.**

Se debe definir cuál será el ámbito de actuación del plan, tal como se detalló previamente, a ser revisado y ajustado una vez que se realice el diagnóstico de movilidad existente.

- **Evaluar necesidades y disponibilidad de recursos para la realización del plan.**

Es recomendable determinar cuáles son aquellas barreras o necesidades del Gobierno Departamental para la correcta elaboración del plan (tales como capacidades institucionales, de gestión, técnicas, o financieras). Es importante en esta instancia evaluar la necesidad de apoyos externo que aseguren una correcta elaboración e implementación del plan. También es relevante evaluar si el organigrama actual de la Intendencia responde a la necesidad de planificación y ejecución de movilidad sostenible, y se debe considerar reformarlo en caso que sea necesaria una mejor coordinación entre áreas actualmente separadas.

- **Definir una cronología básica.**

Se deberá definir cuál será el marco temporal en el que se va a trabajar, estableciendo el corto, mediano y largo plazo, y un cronograma tentativo de elaboración e implementación del plan.

- **Identificar actores y grupos de interés.**

La pre definición del ámbito de actuación permitirá determinar cuáles son todos los actores que deben estar involucrados en el proceso de elaboración del plan, y los que estarán en su implementación. De forma general, se debe incluir a aquellos actores que: se vean afectados de forma positiva o negativa por el plan; tengan la responsabilidad política y técnica por sobre las políticas de movilidad; implementan las políticas definidas en el plan. A priori, deben involucrarse todas las divisiones del Gobierno Departamental, incluyendo aquellas vinculadas a tránsito y transporte, vialidad, ordenamiento territorial, desarrollo económico, desarrollo social, educación, salud, y turismo. A su vez, se deben incluir actores privados, tales como operadores de transporte, y de

la sociedad civil, tales como organizaciones de vecinos. Es importante que en esta etapa se definan roles y responsabilidades de cada uno.

No todos los actores tendrán la misma participación en todas las fases de elaboración del plan, pero es imprescindible involucrarlos cuando sea necesario. A su vez, la lista de actores puede verse ampliada y ajustada a medida que se avanza con el plan.

B. Análisis y Diagnóstico

Se deberá realizar un diagnóstico exhaustivo de la oferta y la demanda del sistema de movilidad actual, así como también de las condiciones de accesibilidad de la población. Con respecto al diagnóstico de la oferta, se plantean los siguientes puntos a tener en cuenta:

- **Características territoriales y urbanísticas.**

Es recomendable contar con un relevamiento de los principales equipamientos (posibles generadores y receptores de viajes) en el ámbito, junto con su nivel potencial de atracción de viajes. Los equipamientos y servicios se podrán dimensionar en función de las variables más relevantes: en los servicios de salud podrán contabilizarse por camas y/o consultas, en los educativos por las plazas escolares, en los comerciales la superficie. Esta información puede surgir de la Memoria de Información del Plan Local de OT; en el caso de no existir o no ser abarcativa, se deberá complementar.

- **Infraestructura vial existente.**

Es necesario realizar un inventario del viario existente especificando sus características actuales, tales como su jerarquización, anchos de calzadas y veredas, estado general de los pavimentos, condiciones de accesibilidad peatonal y para discapacitados. Es recomendable a su vez elaborar un inventario de las intersecciones existentes y su funcionamiento, especialmente aquellos cruces de vías primarias. El relevamiento del viario deberá ir acompañado de conteos de tránsito, considerando todos los modos de desplazamiento, de forma de poder determinar el nivel de servicio de las principales vías de circulación de la ciudad. Estos conteos deberán prestar especial atención a los flujos en horas pico, e incluir un análisis de la composición del tránsito y los índices de ocupación de los vehículos.

- **Estacionamientos.**

Es de gran utilidad contar con un inventario de los estacionamientos disponibles para automóviles, motos y bicicletas. Los estacionamientos pueden clasificarse de la siguiente forma: sobre la vía pública (libres, pagos, y reservados a instituciones o empresas); subterráneos o en altura, tanto públicos como privados; en nodos de transporte público (terminales de ómnibus urbanos y suburbanos); asociados a grandes centros atractores de viajes, como centros comerciales, hospitales, universidades, grandes empresas, etc. Se recomienda distinguir en cada caso la disponibilidad de estacionamientos para discapacitados.

- **Transporte público.**

En caso de existir transporte público en el ámbito en cuestión, se deberá recopilar datos de la oferta (cantidad de líneas, recorridos, horarios y frecuencias, ubicación de paradas, etc.) y demanda (cantidad de usuarios por línea, perfil del usuario, etc.), en base a los datos disponibles de la Intendencia y de los operadores de transporte. Es recomendable verificar a su vez los datos con trabajos de relevamiento en campo, especialmente en cuanto a frecuencias y horarios. A su vez, se podrá contar con información de usuarios (frecuentes y no frecuentes) en cuanto a la calidad y confort del servicio, mediante la realización de encuestas o entrevistas.

- **Transporte de mercancías.**

Se debe recopilar datos sobre el flujo de mercancías, especialmente si este se da en el centro urbano. Es necesario detectar y caracterizar la problemática de la carga y descarga, realizando un inventario de espacios reservados para esta función y un relevamiento del mal uso de los mismos, especialmente durante las horas pico.

- **Movilidad a pie y bicicleta.**

Se deberá estudiar la existencia de itinerarios peatonales y detectar las barreras existentes para peatones, incluyendo si las veredas cumplen con estándares mínimos de dimensiones, estado de pavimentos, rampas y de no obstrucción. En cuanto al uso de la bicicleta, se deberá determinar la demanda actual y potencial, para lo cual se recomienda obtener información de diferentes asociaciones de bicicleta. Se definirá la capacidad del viario para albergar itinerarios ciclistas y se evaluarán los problemas derivados del conflicto entre peatones y ciclistas, así como también ciclistas y automovilistas.

- **Aspectos ambientales.**

En cuanto a los contaminantes locales, no se cuenta a nivel nacional con un relevamiento sistemático de la calidad ambiental asociada al transporte, lo que es particularmente importante a nivel urbano, óxidos de nitrógeno (NOx) y material particulado (PM10, PM2,5, Black carbon), entre otros. Es recomendable contar con información de los índices de calidad ambiental de los mismos, así como de ruido.

Con respecto a la demanda de movilidad y accesibilidad, se deberá tener en cuenta lo siguiente:

- **Características generales de la demanda de movilidad.**

Luego de analizar la infraestructura disponible, es imprescindible estudiar la demanda de movilidad actual, considerando todos los modos de desplazamiento. En el caso de que no se disponga de datos, es recomendable realizar encuestas origen-destino (OD), y poder definir así principalmente una

matriz de residencia-trabajo (tanto para los que residen como para los que trabajan en el ámbito).

Para que este relevamiento sea efectivo, se debe recolectar al menos información sobre la generación de los viajes (cuáles son los orígenes-destinos), la distribución de los viajes (cuándo se realizan), el reparto modal (de qué forma), y las rutas (por dónde se realizan los viajes). El relevamiento de datos es esencial para contar con modelos de demanda que sean exactos y no caer en suposiciones que lleven al diseño de sistemas que no benefician a todos los usuarios. En este tipo de relevamientos, los viajes cortos y los viajes a pie no deben desestimarse dado que pueden ser indicadores importantes de cómo se desplaza gran parte de la población (Weffering, Rupprecht, Bührmann y Böhler-Baedeker, 2014).

Este tipo de relevamientos son un primer paso para comprender el estado de situación del sistema de movilidad, pero son herramientas que sólo nos dan información sobre la movilidad observada (los desplazamientos que están ocurriendo), y no necesariamente los desplazamientos que se las personas desean o necesitan (Hernández y Witter, 2011). Basar una estrategia de movilidad únicamente a partir de esta información puede reproducir o agravar las inequidades en cuanto al acceso a la ciudad, en la medida que se favorece a las personas que ya son muy móviles (mejorando sus desplazamientos detectados), por sobre aquellas que tienen poca movilidad (Weffering, Rupprecht, Bührmann y Böhler-Baedeker, 2014). Para complementar este tipo de estudios entonces, se recomienda realizar entrevistas en profundidad a determinado grupo de actores relevantes (por ejemplo, discapacitados, jubilados, organizaciones de vecinos, estudiantes, etc), llamadas a veces encuestas de motilidad (ver: Hernández, 2012; Hernández y Witter, 2011), y/o utilizar la herramienta de escenarios.

- **Elaboración de escenarios.**

Los escenarios son una herramienta que permiten comprender y evaluar mejor los efectos que tendrán los posibles paquetes de medidas a proponer, y especialmente permiten evaluar las brechas en materia de accesibilidad que podrían ocurrir a partir de estas medidas (Hansz, Hernández y Rubinstein, 2018). La incorporación del análisis de la accesibilidad es clave en la formulación del plan, como forma de profundizar en la comprensión de la problemática y evaluar no solamente la movilidad actual si no también la potencial.

- **Características socio-económicas de la población.**

Se debe recabar información estadística de la población (cantidad de habitantes y hogares, según sexo y edad; población activa, actividad económica y empleo) como insumo esencial para caracterizar el perfil de población dentro del ámbito de actuación. También es recomendable contar con datos del nivel de motorización actual (considerando cantidad de automóviles y motos por habitante).

- **Elaboración del diagnóstico.**

Toda la información previamente recopilada y relevada debe ser procesada de forma integral, y debe ser un insumo para la realización de un diagnóstico en profundidad de la movilidad en el ámbito del plan. Este diagnóstico no debe ser simplemente una sistematización de la información previamente detallada, sino que debe poner en evidencia los problemas del sistema actual, definir el origen y gravedad de cada uno de ellos, y brindar en definitiva la base para la elaboración de la visión, objetivos y estrategias del plan.

C. Elaboración del plan

- **Construcción de una visión.**

La visión proporciona una descripción cualitativa del futuro deseado con respecto a la movilidad y la propia ciudad, y sirve como guía para el desarrollo de los objetivos y estrategias del plan. Es recomendable que esta visión se construya con la participación de todos los actores involucrados, y tomando en cuenta todas las políticas relacionadas y que puedan influenciar a la movilidad. La visión deberá ser a largo plazo, y deberá ser integral, considerando todos los modos de desplazamiento.

- **Definición de los objetivos y metas.**

A partir de la visión previamente construida, se deberán especificar los objetivos del plan. Estos deberán ser específicos, medibles y alcanzables en los tiempos propuestos. Es recomendable a su vez que, a partir de la definición de los objetivos, se establezcan metas concretas a alcanzar (por ejemplo, aumento de un 15% de viajes realizados en bicicleta, para el conjunto total de viajes). Es imprescindible para esto contar con datos de la situación actual. Las metas serán esenciales para la definición del sistema de indicadores y posterior evaluación de las medidas implementadas.

- **Definición de medidas o sets de medidas.**

Esta es la fase más relevante y compleja de la elaboración del plan. No todas las medidas de movilidad urbana sostenible pueden ser aplicadas de igual forma en distintas ciudades, por lo que basarse en otras experiencias sin adaptarlas al contexto local puede no dar buenos resultados. Es imprescindible, entonces, conocer y comprender de forma exhaustiva la situación actual por medio de un buen diagnóstico, previo a definir cualquier medida a ejecutar. Si ese diagnóstico no es realizado, o no es tomado en cuenta, se cae en el riesgo de elaborar medidas que sólo atiendan a un problema o sector de la población específico, en vez de a la totalidad de los ciudadanos y modos.

Las medidas seleccionadas deben contribuir de forma directa a la obtención de los objetivos y metas previamente definidos. Las medidas no deben pensarse de forma aislada, sino como conjuntos o sets de medidas. De esta forma, se logrará un impacto mayor que si cada una de ellas fuera ejecutada de forma independiente.

En la Sección C de esta Guía se propone un listado de posibles medidas de movilidad urbana sostenible que los Gobiernos Departamentales podrán tomar como referencia para la elaboración de sus estrategias.

D. Ajuste del plan y aprobación previa

Al igual que el Plan Local de OT, el PMUS será ajustado según las observaciones y comentarios que se consideren pertinentes, recabados en la Puesta de Manifiesto (de acuerdo a la LOTDS). Luego de este ajuste, se continuará con el procedimiento de Aprobación Previa y Audiencia Pública, tal cual determina la Ley. En esta etapa se solicitarán informes a las instituciones, entes y servicios descentralizados respecto a las incidencias territoriales en el ámbito de influencia. Es recomendable que la Audiencia Pública se haga ya con el formato decreto (articulado).

E. Aprobación final, promulgación, publicación y registro

Una vez que se finaliza la Audiencia Pública y se reciben los informes de incidencia, se debe solicitar a DINOT el Informe de Correspondencia, y a DINAMA la Evaluación Ambiental Estratégica. Con estos dos informes, se emite la Resolución Ministerial (Artículo 25 de la LOTDS), que habilita al Intendente enviar el Decreto a la Junta Departamental para su aprobación definitiva. El Decreto será promulgado por el Intendente disponiendo su publicación en el Diario Oficial (Artículo 78 de la LOTDS y Artículo 21 de Decreto 400/099 de 26 de agosto de 2009).

F. Gestión, Monitoreo y Control

El PMUS debe incluir una Memoria de Gestión en donde se determinen los mecanismos de promoción y control que aseguren el cumplimiento de los objetivos planteados.

A su vez, se deberá definir un Sistema de Indicadores como mecanismo de seguimiento, control y evaluación, para los cuales se definirá una línea de base y una meta. A continuación, se detalla un listado de posibles indicadores de movilidad urbana sostenible que podrán ser utilizados como referencia.

3. Indicadores de movilidad urbana sostenible

Son varios los estudios a nivel internacional que han avanzado hacia la definición de sistemas de indicadores para evaluar la movilidad urbana sostenible. Sin embargo, para cada ciudad o ámbito territorial, estos indicadores dependerán de cuáles son los objetivos y metas que se quieren alcanzar por cada Gobierno Departamental. Es imprescindible que estos indicadores sean aplicables y medibles en la realidad local, y permitan realizar una correcta evaluación de los objetivos de sostenibilidad que se quieran aplicar, de forma tal de poder estimar el éxito de las medidas implementadas.

Al igual que las herramientas utilizadas para realizar el diagnóstico de movilidad, el sistema de indicadores a utilizar deberá reflejar una gama amplia de la problemática. Es decir, se deberían incluir indicadores con respecto a la oferta de movilidad así como la demanda, tanto la observada como la potencial. Es esencial poder evaluar la accesibilidad de las personas a las oportunidades, y cómo este acceso se distribuye entre la población desde lo geográfico, lo socioeconómico y el género (Hernández y Witter, 2011).

A continuación, se detalla una lista de posibles indicadores a ser utilizados por cada Gobierno Departamental en sus planes y estrategias de movilidad. Esta lista no intenta ser exhaustiva, y debe ser adaptada y completada en función de la realidad del territorio donde se quieren aplicar. Es importante decir que, tal como se especificó en la etapa de diagnóstico del PMUS, es necesario recabar datos en profundidad para la medición de varios de estos indicadores, lo que requerirá tanto relevamientos de infraestructuras, como encuestas origen destino, así como posiblemente entrevistas en profundidad y la utilización de sistemas de información geográfica (ver Hernández y Witter, 2011).

Indicadores sobre la oferta de movilidad
km de vías exclusivas de transporte público / habitante
km de bicisendas o ciclovías / habitante
km de vías peatonales (veredas) / habitante
Antigüedad promedio de la flota de transporte público
Cantidad de personas trasladadas por transporte público
Frecuencias del transporte público
Ratio de ocupación del transporte público
Velocidad promedio de viaje en vía principal durante hora pico (km/hr)
Velocidad promedio del transporte público en vía principal durante hora pico (km/hr)
Duración de viajes al trabajo (tiempo promedio minutos/persona/día)
Cantidad de autos y motos per cápita (índice de motorización)
Índice de asequibilidad (cantidad de viajes por costo promedio por viaje /

ingreso per cápita del quintil más pobre)
Razón empleo / vivienda: distribución de oportunidades de empleo / hogar en el territorio
Uso del espacio público: m2 destinado a cada modo/per cápita
Emisiones CO2 en transporte de pasajeros (toneladas de CO2 por transporte de pasajeros por año/per cápita)
Emisiones CO2 en transporte de carga (toneladas de CO2 por transporte de carga por año/per cápita)
Emisiones CO2 totales (toneladas de CO2 por año/per cápita)
% de población afectada por ruido
% población con proximidad a parada de transporte público (menos de 500m)
% población con proximidad a ciclo vía (menos de 300m)
% población con proximidad a estacionamiento de bicicleta (menos de 100m)
% población con proximidad al servicio de préstamo de bicicletas (menos de 300m)
Indicadores sobre la demanda movilidad
Distribución modal desagregada por propósito, nivel socioeconómico, edad y género
Gasto en transporte en relación a ingreso de los hogares
% de viajes que incluye más de un destino y propósito (estudio de viajes multietápicos).
% de viajes que incluyen más de un modo (encadenamiento de modo).
Número de viajes por persona en los diferentes propósitos (incluyendo recreacional, de redes sociales y otros).
% que declara que viajar y desplazarse en la ciudad es difícil
% que evalúa al transporte público como malo o muy malo (asociado a razones como seguridad, confort, etc.).
% que evalúa la actuación de las autoridades locales de transporte como malas o muy malas
% que declara voluntad de utilización de transporte público aunque hoy no lo haga.
% de personas ex-usuarios de transporte público
% de personas sin acceso a sistemas de información al usuario del sistema.
% de personas que no pueden alcanzar una estación de transporte público en un máximo de 10 minutos caminando

% de personas que no tienen adecuado acceso a educación, salud, instalaciones comerciales, recreacionales y de espacios verdes o públicos dentro de un umbral de tiempo dado en diferentes modos.

Fuentes: Agencia de Ecología Urbana de Barcelona, 2010; Hernández y Witter, 2011; BID, 2013; WBCSD, 2015.

Bibliografía

Agencia de Ecología Urbana de Barcelona. (2010). *Plan de Indicadores de Sostenibilidad Urbana de Vitoria-Gasteiz*. Departamento de Medio Ambiente del Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz. Disponible en: <https://www.vitoria-gasteiz.org/docs/wb021/contenidosEstaticos/adjuntos/es/89/14/38914.pdf>

Ajuntament de Barcelona. (2019). *Nuevo Plan de Movilidad Urbana 2019-2024*. Disponible en: <https://www.barcelona.cat/mobilitat/es/actualidad-y-recursos/nuevo-plan-de-movilidad-urbana-2019-2024>

Balance Energético Nacional. (2014). *Balance energético 2017. Serie histórica 1965-2017*. Ministerio Industria, Energía y Minería. Disponible en: <http://www.ben.miem.gub.uy/balance.html>

Banco Mundial (2017a). *Uruguay: Overview*. Disponible en: <http://www.worldbank.org/en/country/uruguay/overview>

Banco Mundial (2017b). *Perspectivas Económicas Globales*. Disponible en: <https://www.bancomundial.org/es/publication/global-economic-prospects>

Banister, D. (2008). *The sustainable mobility paradigm*. Transport Policy. Vol 15, págs. 73–80.

BID. (2013). *Anexo 2: Indicadores de la Iniciativa Ciudades Emergentes y Sostenibles. Guía metodológica*. Disponible en: <https://publications.iadb.org/en/publications?keys=cities&f%5B0%5D=unit%3A166>

Böhler-Baedeker, S.; Kost, C.; Merforth, M. (2014). *Urban Mobility Plans: National Approaches and Local Practice. Moving Towards Strategic, Sustainable and Inclusive Urban Transport Planning*. Sustainable Urban Transport Technical Document #13: GIZ.

Brau, L. (2017). *La post-car city, en transición hacia ciudades más vivibles*. Artículo disponible en: <http://www.cafedelasciudades.com.ar/sitio/contenidos/ver/80/la-post-car-city-en-transicion-hacia-ciudades-mas-vivibles.html>

Cervero, R.; Kockelman, K. (1997). *Travel demand and the 3Ds: density, diversity, and design*. Transportation Research. Vol 2, págs. 199–219.

Corti, M. (2012). *La ciudad posible*. Café de las ciudades: Buenos Aires.

Global Designing Cities Initiative. (2019). Disponible en: <https://globaldesigningcities.org/>

Gutiérrez, A. (2010). *Movilidad, transporte y acceso: una renovación aplicada al ordenamiento territorial*. Geografía y Ciencias Sociales. Vol. XIV, núm. 331 (86).

Gutiérrez, A. (2017). *Manual sobre metodologías de estudio aplicables a la planificación y gestión del transporte y la movilidad: recomendaciones sobre el uso de herramientas cuali-cuantitativas de base territorial*. Coordinación general de Andrea Gutiérrez. Editorial Universitaria de Buenos Aires. Disponible en: www.eudeba.com.ar

Hansz, M.; Hernández, D.; Rubinstein, E. (2018). *¿Qué implica la accesibilidad en el diseño e implementación de políticas públicas urbanas? Conceptos, instrumentos para su evaluación y su rol*

en la planificación urbana. BID, División Transporte. Disponible en:
<https://publications.iadb.org/en/que-implica-la-accesibilidad-en-el-diseno-e-implementacion-de-politicas-publicas-urbanas-concepto>

Hernández, D.; Witter, R. (2011). *Entre la ingeniería y la antropología: hacia un sistema de indicadores integrado sobre transporte público y movilidad*. Revista Transporte y Territorio, N° 4, págs. 29-46.

Hernández, D. (2012). *Transporte público y bienestar: un marco analítico y algunos indicadores para Montevideo*. Trabajo presentado en el Cuarto Congreso Uruguayo de Ciencia Política, “La Ciencia Política desde el Sur”, Asociación Uruguaya de Ciencia Política.

Hernández, D.; Hansz, M. (2018). *Fuentes escondidas de vulnerabilidad y desigualdad: accesibilidad cotidiana por transporte público en localidades del interior de Uruguay*. Informe final de investigación (Fondo Sectorial de Equidad Territorial 2017, ANII y OPP).

IHOBE. (2004). *Guía práctica para la elaboración de planes municipales de movilidad sostenible*. Sociedad Pública de Gestión Ambiental, Gobierno Vasco. Disponible en:
<http://www.upv.es/contenidos/CAMUNISO/info/U0538398.pdf>

IM. (2016). *Inventario de emisiones de efecto invernadero 2014*. Disponible en:
<http://www.montevideo.gub.uy/sites/default/files/biblioteca/inventario2014.pdf>

INE. (2013). *Estimaciones y proyecciones de población - revisión 2013*. Disponible en:
<http://www.ine.gub.uy/estimaciones-y-proyecciones>

Informe Nacional Voluntario. (2018). Presidencia de la República Oriental del Uruguay. Disponible en:
https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/19436Uruguay_VNR_URUGUAY_2018.pdf

Inventario Nacional De Gases De Efecto Invernadero. (2014). Inventario Nacional De Gases De Efecto Invernadero 2014. Ministerio Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medioambiente. Sistema Nacional de Respuesta al Cambio Climático. Disponible en:
<https://www.mvotma.gub.uy/inventarios-nacionales-de-gases-de-efecto-invernadero>

ITDP. (2017). *TOD Standard*. Institute for transportation for development policy: 3rd ed. New York.

Martínez, E.J.; Delgado, M.; Altmann, L. (2016). *Sistema Urbano Nacional: una caracterización con base en la movilidad de pasajeros*. Montevideo: MVOTMA.

Mateos, M.; Navazo, M.; Sanz, A. (2010). *La Estrategia Española de Movilidad Sostenible y los Gobiernos Locales*. Federación Española de Municipios y Provincias. Disponible en:
<http://www.redciudadesclima.es/sites/default/files/2a7fb70e4f9cfdd19fbd05d0240327b0.pdf>

Mauttone, A.; Hernández, D. (2017). *Encuesta De Movilidad Del Área Metropolitana De Montevideo. Principales resultados e indicadores*. Disponible en:
<http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1078/EncuestadeMovilidadMVD-documentocompleto-final.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

MIEM. (2014). *Estudio de demanda: escenarios*. Disponible en:
https://www.miem.gub.uy/sites/default/files/1-_estudio_de_demanda_escenarios.pdf

MIEM. (2015). *Plan Nacional de Eficiencia Energética 2015-2024*. Disponible en: http://www.eficienciaenergetica.gub.uy/documents/20182/29276/S%C3%ADntesis_Plan_Nacional_de_EE.pdf/508a0c1d-a566-4d1d-b0a0-89601ca0ffbf

Miralles-Guasch, C. (2002). *Ciudad y transporte: el binomio imperfecto*. Editorial Ariel: Barcelona.

Monzón, A.; Cascajo, R.; Madrigal, E.; López, C. (2006). *PMUS: Guía práctica para la elaboración e implantación de planes de movilidad urbana sostenible*. TRANSyT, Centro de Investigación del Transporte de la Universidad Politécnica de Madrid. Disponible en: <https://www.idae.es/publicaciones/pmus-guia-practica-para-la-elaboracion-e-implantacion-de-planes-de-movilidad-urbana>

Municipalidad de Rosario. (2010). *Hacia una nueva cultura de movilidad sustentable*. Disponible en: <http://www.etr.gov.ar/publicaciones.php>

Newman, P.; Kenworthy, J. (1991). *Transport and urban form in thirty-two of the world's principal cities*. *Transport Reviews: A Transnational Transdisciplinary Journal*. Vol. 11(3), págs. 249-272.

Rueda, S. (2002). *Modelos urbanos y sostenibilidad*. En I Congreso de Ingeniería Civil, Territorio y Medio ambiente, Madrid. Disponible en: <http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd30/modelos.pdf>

ODS. (2019). *Objetivos de desarrollo sostenible Uruguay*. Disponible en: <http://ods.gub.uy/index.php/avance-pais/avancepais>

OPP. (2019). *Movilidad urbana en ciudades intermedias*. Oficina Presupuesto y Planeamiento - Presidencia de la República Oriental del Uruguay. Disponible en: <https://www.opp.gub.uy/es/noticias/movilidad-urbana-en-ciudades-intermedias>

Petersen, R. (2006). *Planificación del uso del suelo y transporte urbano: Módulo 2a. Transporte Sostenible: Texto de Referencia para formuladores de políticas públicas en ciudades de desarrollo*. Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit: Bonn.

Pojani, D.; Stead, D. (2018). *Policy design for sustainable urban transport in the global south*. *Policy Design and Practice*. Vol 1:2, págs. 90-102.

Política Nacional de Cambio Climático. (2017). *Política Nacional de Cambio Climático*. Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medioambiente. Disponible en: <http://www.mvotma.gub.uy/politica-planos-y-proyectos/politica-nacional-de-cambio-climatico>

Primera Contribución Determinada a Nivel Nacional. (2017). *Primera contribución determinada a nivel nacional de Uruguay al acuerdo de París*. República Oriental del Uruguay. Disponible en: <http://www.mvotma.gub.uy/politica-planos-y-proyectos/contribucion-determinada-a-nivel-nacional>

Sanz Alduán, A. (2008). *La movilidad sostenible en la planificación urbanística y territorial*. Disponible en: www.promotionsarriguren.es

Shergold, I.; Parkhurst, G. (2016). *The Economic Benefits of Sustainable Urban Mobility Measures: Independent Review of Evidence: Report*. *European Platform on Sustainable Urban Mobility Plans*. Disponible en: www.eltis.org/mobility-plans

Silva, C.; Pinho, P. (2010). *The Structural Accessibility Layer (SAL): revealing how urban structure constraints travel choice*. Environment and Planning. Vol 42, págs. 2735-2752.

Sistema Nacional Ambiental. (2019). *Plan Nacional Ambiental*. Disponible en: <https://mvotma.gub.uy/planambiental>

Tsay, Shin-Pey; Herrmann, V. (2013). *Rethinking urban mobility: sustainable policies for the century of the city*. Carnegie Endowment for International Peace. Disponible en: <https://carnegieendowment.org/2013/07/31/rethinking-urban-mobility-sustainable-policies-for-century-of-city-pub-52536>

UITP (2001). *Desplazarse mejor en la ciudad*. Área de Estudios y Planificación del Consorcio Regional de Transportes de Madrid. Asociación Internacional de Transporte Público. Disponible en: https://www.crtm.es/media/161796/desplazarse_mejor_en_la_ciudad_mayo_2001.pdf

UN. (2013). *Streets as public spaces and drivers of urban prosperity*. Nairobi: UN-Habitat.

UN-Habitat. (2017). *Nueva Agenda Urbana*. Secretaría Habitat III. Naciones Unidas. Disponible en: www.habitat3.org

URU/17/G32. (2017). *Proyecto Movés: Hacia un sistema de movilidad sostenible y eficiente en Uruguay*. Documento del proyecto. Disponible en: <https://www.uy.undp.org/content/uruguay/es/home/projects/Proyecto-Moves.html>

Weffering, F.; Rupprecht, S.; Bührmann, S.; Böhrer-Baedeker, S. (2014). *Guía: Desarrollo e implementación de planes de movilidad urbana sostenible*. European Platform on Sustainable Urban Mobility Plans. Disponible en: www.eltis.org/mobility-plans

WBCSD (2015). *Methodology and indicator calculation method for sustainable urban mobility*. Disponible en: https://www.eltis.org/sites/default/files/trainingmaterials/smp2.0_sustainable-mobility-indicators_2ndedition.pdf