

Documentos de Trabajo
del Instituto del Transporte
Documento N° 7

TRANSPORTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE: APORTES PARA EL ANÁLISIS

IT

**INSTITUTO DEL
TRANSPORTE**

Rodrigo Rodríguez Tornquist

Laura Camila Cruz Moreno

Universidad Nacional de San Martín**Rector**

Dr. Carlos Ruta

Decano del Instituto del Transporte

Lic. José Barbero

Documentos de Trabajo del Instituto del Transporte

Nº ISSN: 2469-1631

Director

Dr. Julián Bertranou

Comité Editorial

Lic. José Barbero

Lic. Daniel Álvarez

Lic. Carlos Leguizamón

Lic. José Luis Zárate

Instituto del Transporte

UNSAM Campus Miguelete, 25 de Mayo y Francia.

C.P.: 1650. San Martín, Provincia de Buenos Aires, Argentina

Teléfonos: 4006-1500 Int. 1301

<http://www.unsam.edu.ar/institutos/transporte/index.asp>

Índice

Abstract.....	4
I. <u>Introducción.....</u>	4
II. <u>Sostenibilidad, desarrollo sostenible y transporte sostenible.....</u>	5
III. <u>La sostenibilidad del transporte en el marco internacional y del sector privado.....</u>	8
IV. <u>Los aspectos a atender para la promoción de sistemas de transporte sostenibles y orientados al desarrollo sostenible.....</u>	10
1. <u>Cambio climático.....</u>	11
2. <u>Contaminación.....</u>	14
3. <u>Seguridad.....</u>	16
4. <u>Habitabilidad y congestión.....</u>	18
5. <u>Inclusión social, asequibilidad y accesibilidad.....</u>	20
6. <u>Energía.....</u>	22
V. <u>Cómo integrar la sostenibilidad en el planeamiento del sector.....</u>	23
VI. <u>Bibliografía.....</u>	28

Transporte y Desarrollo Sostenible: aportes para el análisis

Rodrigo Rodríguez Tornquist¹

Laura Camila Cruz Moreno²

Abstract

La movilidad de bienes y personas es una función básica de la sociedad y su actividad genera impactos de diverso signo y escala, incidiendo sobre el desarrollo y su sostenibilidad. A su vez, la agenda del desarrollo sostenible, en plena evolución, requiere de la adopción de abordajes innovadores que integren objetivos de diversas políticas de manera balanceada. La sostenibilidad del transporte, así como la relación de éste con el desarrollo sostenible, son temas de creciente relevancia en un momento de formulación de políticas para la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), adoptados recientemente por la comunidad internacional. Para su abordaje, se propone una conceptualización de los siguientes aspectos relacionados a la sostenibilidad identificados en la literatura especializada y en la revisión de experiencias internacionales de planeamiento del transporte: el cambio climático (mitigación, adaptación y resiliencia), la contaminación (del agua, acústica, del aire y del suelo), seguridad (vial y operacional del transporte en general), la habitabilidad, la agenda energética y la equidad. La adopción de este nuevo enfoque requiere un esfuerzo inédito de coordinación interinstitucional, de mejora del conocimiento del sector, de innovación en la formulación de políticas, de creación de capacidades y de generación de condiciones para un salto tecnológico de gran magnitud.

Palabras clave: *Movilidad, Transporte, Sostenibilidad, Desarrollo Sostenible, Cambio Climático*

[VOLVER AL INDICE](#)

I. Introducción

La movilidad de bienes y personas es una actividad de relevancia en la sociedad. El transporte de pasajeros constituye un determinante de primer orden de la calidad de vida y de la integración social, resultando clave para acceder a las oportunidades y servicios básicos (salud, educación, entre otros); su carencia implica exclusión (Stanley 2014). El transporte de bienes o cargas juega un papel fundamental, tanto en la economía, por su participación en el comercio exterior y doméstico, como en el bienestar social, satisfaciendo la demanda por bienes y servicios en las poblaciones. De aquí que la infraestructura y los servicios del transporte sean

¹ Especialista en políticas de sostenibilidad y cambio climático, Docente Investigador del Instituto del Transporte de la UNSAM.

² Ingeniera especializada en desarrollo sostenible y cambio climático, asociada al Instituto del Transporte de la UNSAM.

instrumentos básicos en las políticas de cohesión territorial y de integración regional (Barbero y Rodríguez Tornquist 2012), así como en otras políticas.

En desarrollo de estos objetivos, el transporte genera tanto externalidades³ negativas (accidentes, contaminación, emisiones de gases de efecto invernadero), como positivas (apoyo al desarrollo regional, consolidación de las ventajas de aglomeración). Asimismo, por su magnitud, es generador de encadenamientos productivos y tractor de la economía, generando fuertes demandas de insumos (infraestructura, equipos, trabajo, combustibles), desde su construcción hasta las etapas posteriores de la operación. Estas implicancias extra-sectoriales hacen que los objetivos que se le asignan al sector trasciendan la movilidad y se vinculen con el modelo productivo y la competitividad, con el ordenamiento territorial y la integración regional, con las políticas sociales, con la promoción del turismo, con la política ambiental (de alcance local y global), y con las políticas de salud y seguridad pública (Barbero y Rodríguez Tornquist 2012).

En el marco de la evolución y discusión del concepto de la sostenibilidad, se acuña el término desarrollo sostenible como respuesta a los efectos ambientales y sociales negativos del actual modelo de desarrollo. Como consecuencia, en el sector transporte surge el término transporte sostenible, también en permanente evolución. El objetivo del concepto principal es integrar todas las características deseables del desarrollo a la actividad del transporte para minimizar las externalidades negativas y aprovechar las positivas, habilitando una contribución efectiva al desarrollo integral y sostenible.

El objetivo de este trabajo es el de presentar un abordaje posible para el análisis del concepto de transporte sostenible, así como sus implicancias y los diferentes elementos disponibles para incorporar la sostenibilidad en la planificación del transporte.

Para esto, se presenta en primer lugar una aproximación a los conceptos del desarrollo sostenible y del transporte sostenible, desde su origen hasta la discusión actual. Luego, el trabajo aborda la relevancia del transporte sostenible en la agenda internacional para las negociaciones sobre el nuevo acuerdo de cambio climático y en la consecución de los objetivos del desarrollo sostenible. A continuación, se identifican algunos elementos que integran el transporte sostenible, presentando tanto opciones de política como casos de estudio, para brindar al lector herramientas para llevar el concepto del transporte sostenible del papel a la práctica. Finalmente, se incluye una propuesta de aspectos a considerar para incorporar la sostenibilidad en el planeamiento y la gestión del transporte.

[VOLVER AL INDICE](#)

II. Sostenibilidad, desarrollo sostenible y transporte sostenible

El término sostenibilidad es utilizado coloquialmente en diversos campos haciendo referencia a los beneficios en materia ambiental de una actividad o de un bien. Conceptualmente, la sostenibilidad en el desarrollo se refiere a la relación entre las dimensiones social, económica y

³ Las externalidades son efectos indirectos de una actividad cuyos costos no son incluidos en el mercado.

ambiental. Sin embargo, es importante resaltar la preponderancia del aspecto social de la agenda del desarrollo sostenible, pues éste se centra en el ser humano y su derecho a una vida saludable y productiva en armonía con la naturaleza⁴.

A pesar de que el concepto existe desde hace más de cuatro décadas, su significado se encuentra en permanente evolución y la discusión sobre su alcance e implicancias es objeto de debate en diversas instancias internacionales, nacionales, sectoriales y locales. Si bien no se ha logrado un consenso generalizado al respecto (Hamilton y McLean 2015), existen significados surgidos de diversas fuentes que pueden considerarse para una aproximación al término.

La Real Academia Española define a la sostenibilidad como la *“cualidad de sostenible”*, y sostenible a *“un proceso que puede mantenerse por sí mismo como lo hace, sin ayuda exterior ni merma de los recursos existentes”*. Estas consideraciones se basan en el concepto de perdurabilidad, resaltando la necesidad de atender el funcionamiento de las actividades, haciendo referencia a la posibilidad de desarrollarse a lo largo del tiempo sin perder sus características intrínsecas.

En un primer acercamiento del concepto de sostenibilidad al desarrollo económico se acuñó el término **desarrollo sostenible**, el cual nos lleva a la definición convencional basada en la equidad intergeneracional presentada en el informe Brundtland y luego adoptada universalmente en la Declaración de Río de Janeiro de 1992, en la cual se lo concibe como *“un desarrollo que permite satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer la habilidad de las generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades”* (WCED 1987).

Esta definición surge como respuesta a tres problemáticas planteadas por el tradicional modelo de desarrollo económico. En primer lugar, la degradación ambiental, generada por una economía que creció y prosperó sobre la base del consumo de los recursos naturales, sin tener en cuenta sus externalidades, los límites en su disponibilidad ni los umbrales de recuperación de los ecosistemas. En segundo lugar, la creciente desigualdad social, producto del proceso de inequidad en la distribución de la riqueza. Y, en tercer lugar, la fragilidad del modelo económico vigente, evidenciada en 1973 con la crisis del petróleo y mostrando signos de vulnerabilidad a través de las sucesivas crisis subsiguientes.

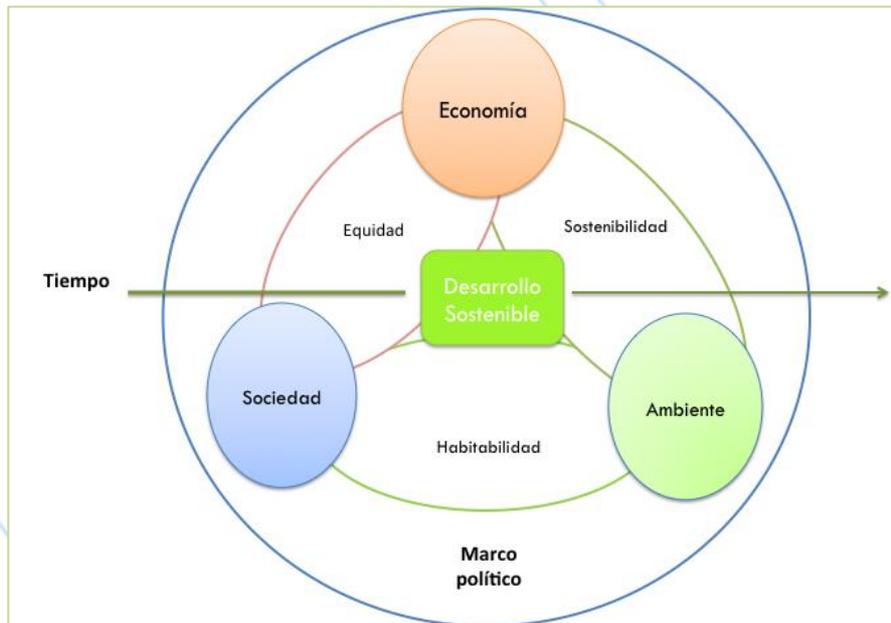
De aquí que el desarrollo sostenible se defina como una consideración holística y dinámica del progreso económico, social y ambiental, contemplando tanto los beneficios presentes (equidad intergeneracional), como de largo plazo (equidad intergeneracional) (Figura 1).

Este nuevo enfoque promueve un cambio profundo en la cultura civilizatoria humana, reestableciendo la relación del hombre con la naturaleza y sus ritmos, e impactando en el modo en que se formulan las políticas y se desarrollan las actividades. De este modo, se apunta a maximizar nuestras posibilidades de asegurar la satisfacción de necesidades, promover la salud y seguridad, particularmente promoviendo una administración responsable de los flujos no renovables de bienes y de servicios ecosistémicos (Mc Michael, Butler & Floke 2003). Este cambio debe estar respaldado por una gobernanza adecuada en que la articulación entre los

4 Principio 1 de la Declaración de Río sobre el Desarrollo Sostenible de la ONU (1992) “Los seres humanos constituyen el centro de las preocupaciones relacionadas con el desarrollo sostenible. Tienen derecho a una vida saludable y productiva en armonía con la naturaleza”

distintos niveles de gobierno y la participación pública estén debidamente aseguradas. A su vez, la escala del desafío requiere de un marco temporal de mediano y largo plazo que permita guiar el accionar a través del tiempo, trascendiendo la práctica tradicional.

Figura 1. Enfoque del Desarrollo Sostenible



Fuente: Elaboración propia

En resumen, al desarrollo sostenible se le asignan múltiples objetivos para prevenir y corregir los efectos negativos del modelo económico vigente. El transporte no es ajeno a estos efectos: el consumo de combustibles fósiles en el sector es la segunda fuente de contaminación del aire: en 2012 fue responsable de la muerte de unos 3,7 millones de personas (OMS 2013); el modo acuático ha sido motor de pérdida de biodiversidad por la introducción de especies invasoras en las aguas de lastre; el modo carretero se ha posicionado dentro de las 10 primeras causas del muerte en el mundo (OMS s.f.) y en el país, la tasa de accidentes fatales se ha incrementado 15% en los últimos 5 años (DNOV 2013); la planificación y el desarrollo de la infraestructura han privilegiado tradicionalmente al transporte privado, imponiendo costos y segregando a los ciudadanos de menores ingresos; y finalmente, en este resumen, el transporte es el sector que experimenta un crecimiento más acelerado en emisiones de gases efecto invernadero.

De aquí que los objetivos del desarrollo sostenible puedan trasladarse al transporte. El **transporte sostenible** puede definirse como el resultado de un proceso de planificación del sector que considera los impactos en la economía local y nacional y que promueve el bienestar, el goce de un ambiente sano⁵, la construcción del tejido social y el acceso equitativo a bienes y servicios.

⁵ Tal como se estableció en el artículo 41 de la Constitución Nacional.

Para lograrlo, la planificación del transporte sostenible requiere rescatar la definición clásica del transporte en el cual se lo concibe como una demanda derivada⁶, donde las decisiones deben estar articuladas a las estrategias económicas, sociales y de uso del suelo (Litman 2015), a la vez que se promueve un cambio de paradigma para priorizar los objetivos de largo plazo de la comunidad (Litman 1999), entendiendo que las necesidades y los valores que priman en un grupo social difieren sustancialmente a las de otro. Al ser el transporte una consecuencia de las necesidades de las personas, el involucramiento público desde las etapas tempranas de decisión y a lo largo de todo el proceso de planeamiento y en las instancias de control del funcionamiento es esencial para la sostenibilidad.

La urgencia de implementar este nuevo enfoque responde al acelerado crecimiento poblacional y a la tendencia marcada hacia la urbanización, pues se estima que para 2050 la población rondará los 10 mil millones de personas (UNFPA 2012) de los cuales el 66% habitará en ciudades (ONU 2013), alcanzando el 87% en Latinoamérica (CEPAL 2015). En la Argentina, mientras tanto, la cifra de población en zonas urbanas alcanza en la actualidad al 91% de los habitantes (MinPlan 2011). Esto conlleva un proceso de centralización de la economía y aumento en la demanda de bienes y servicios. Se estima que para 2025 el 60% del PBI mundial se concentrará en las principales 600 ciudades del mundo. Asimismo, se proyecta que la actividad de cargas en países en desarrollo se triplique para el año 2050 (IEA 2012). Como resultado, la evolución del modelo de desarrollo tradicional muestra escenarios de insostenibilidad caracterizados por un incremento de las externalidades negativas, una afectación al desempeño del sector y una degradación paulatina de la calidad de vida de los seres humanos.

[VOLVER AL INDICE](#)

III. La sostenibilidad del transporte en el marco internacional y del sector privado

En la esfera internacional, el abordaje de la sostenibilidad del desarrollo se promueve en instancias de alto nivel desde la década de 1970. En 1992, la Organización de las Naciones Unidas realizó la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CNUMAD) en la cual se adoptó formalmente la definición de desarrollo sostenible y una serie de principios para su promoción. Ese mismo año, la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC) reconoció que éste es un fenómeno real, cuyo origen es consecuencia de la actividad humana y estableció el compromiso de reducir o mitigar las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI), así como de promover acciones de adaptación al fenómeno en todos los sectores, incluyendo al transporte (ONU 1992).

En septiembre de 2015, en el marco de la Organización de las Naciones Unidas se llevó a cabo la Cumbre Especial de Desarrollo Sostenible, donde se acordaron los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) que reemplazaron con mayor fuerza y especificidad a los Objetivos de

⁶ Es una demanda derivada de las necesidades de las personas de acceder a bienes y servicios

Desarrollo del Milenio (ODM). De estos 17 ODS, los objetivos 10⁷, 11⁸ y 13⁹ incluyen acciones específicas del sector transporte en materia de equidad, seguridad y reducción de emisiones de GEI (ONU 2015) e implicancias indirectas en el resto de los objetivos.

Previamente, en agosto de 2015, se celebró la Reunión Anual del *International Transport Forum*, donde, debido al protagonismo del sector transporte en las emisiones globales de gases efecto invernadero, se firmó la *Declaración de Ministros de Transporte, Comercio y Turismo* con el objetivo de transitar hacia un transporte de bajo carbono para hacer frente al nuevo acuerdo de cambio climático¹⁰ (ONU 2015). Este compromiso fue suscripto por 54 ministros de transporte, incluyendo el de la República Argentina.

Más tarde, en noviembre del mismo año, en el marco de la COP 21 de la CMNUCC, se adoptó el Acuerdo de París. En esta nueva instancia, los países presentaron sus Contribuciones Determinadas a nivel Nacional – INDCs (por sus siglas en inglés), las cuales consisten en metas de reducción de emisiones y adaptación elaboradas de manera ambiciosa y autónoma. De los 120 países que presentaron sus INDCs, el 76% identificó de manera explícita acciones en el sector transporte. Adicionalmente, el 11% de las INDCs incluye metas de reducción en el sector (SLOCAT 2015). Este acuerdo difiere del Protocolo de Kioto en los siguientes puntos: (i) universalidad (todos los países deben contribuir), (ii) dinamismo (en cada revisión se presentan metas más ambiciosas de manera periódica), (iii) ambición (los países deben establecer compromisos importantes), (iv) visión de largo plazo (el acuerdo incluye una visión a 2100), entre otros.

La sostenibilidad del transporte es demandada además por el sector privado, pues los países más avanzados en la materia han demostrado que a través de prácticas sostenibles las empresas logran mejoras en su rentabilidad y se posicionan competitivamente en el mercado (ITBA 2014). Esta tendencia se está trasladando a la Argentina, donde las compañías manifiestan que “*contar con una estrategia de sostenibilidad es un requisito de competitividad*” (ITBA 2014). De aquí la conveniencia de promover este abordaje a través de los instrumentos de planeamiento, para acompañar el salto del sector privado.

De un estudio del Instituto de Transporte de la UNSAM (UNSAM 2015), realizado en el marco de la elaboración del Plan Federal de Transporte de la Argentina (PFETRA), se realizó una revisión de experiencias internacionales en materia de planteamiento del transporte. Dicho estudio señala que algunos países ya conciben al transporte sostenible como una condición para mejorar no sólo la competitividad, sino también la calidad de vida de sus ciudadanos. En los Estados Unidos, por ejemplo, se estima que la inversión en desarrollo de sistemas de transporte

⁷ Objetivo 10: “*Reducir las desigualdades entre países y dentro de ellos*”.

⁸ Objetivo 11: “*Conseguir que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles*”.

⁹ Objetivo 13: “*Tomar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos (tomando nota de los acuerdos adoptados en el foro de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático)*”.

¹⁰ Específicamente acordaron “*que el nuevo acuerdo internacional de cambio climático, el cual se definirá y establecerá por la COP21, debe promover la incorporación del transporte de bajo carbono en las políticas mundiales de cambio climático y desarrollo sostenible*” (ITF 2015).

sostenible no solo permite crear más fuentes de trabajo sino que permite mejorar las condiciones laborales del sector: por cada mil millones de dólares de inversión anual en el transporte público, se estima que se pueden crear 36.000 empleos (Weisbrod & Reno 2009) reduciendo las emisiones del sector en aproximadamente 80 kilotoneladas de CO₂e por año (Davis & Hale 2007).

Otro de los resultados del análisis señala que la eficiencia del servicio de transporte y la contribución a la mejora de la calidad de vida responden no solo a la capacidad de inversión de los países, sino a la priorización de los componentes de la sostenibilidad como objetivos estratégicos y a la fortaleza de sus instituciones (UNSAM 2015). En este aspecto se destaca el caso de la Unión Europea, donde se ha trazado el objetivo de hacer de ese continente “*la economía basada en el conocimiento más dinámica y competitiva del mundo*” para lo cual se formuló la Estrategia de Lisboa hacia el año 2000. Esta estrategia se fundamentaba en medidas de fomento de crecimiento y competitividad. Posteriormente, la estrategia fue evolucionando hasta completarse con dimensiones sociales y ambientales, conduciendo así a la Estrategia de Desarrollo Sostenible (EDS) de la Unión Europea. La última estrategia de crecimiento es la *Estrategia Europa 2020*, la cual propone tres prioridades mutuamente reforzadas: crecimiento inteligente (conocimiento e innovación), crecimiento sostenible (uso eficaz de los recursos) y crecimiento integrador (cohesión social y territorial) (Vasallo & Buenos 2015).

El estudio también observa que el planeamiento del transporte en los países más avanzados en la materia ha evolucionado del enfoque modal al multimodal, en donde por medio de consultas con la sociedad y la industria se fijan los objetivos del transporte y el sistema se sirve de sus diferentes modos para alcanzarlos (UNSAM 2015). En este sentido no sorprende que aquellos países con mecanismos de participación y políticas de sostenibilidad más fuertes sean lo que cuentan con sistemas de transporte más integrados, entre los que se destacan los Estados Unidos, Canadá, Australia y la Unión Europea.

[VOLVER AL INDICE](#)

IV. Los aspectos a atender para la promoción de sistemas de transporte sostenibles y orientados al desarrollo sostenible

Para el abordaje de la agenda del transporte sostenible se presenta a continuación una descripción conceptual de los principales aspectos identificados por su relación con la agenda del desarrollo sostenible, más allá de la esfera meramente económica, surgidos a partir de la revisión de diversas experiencias internacionales en materia de planeamiento del transporte, de mejores prácticas y literatura especializada.

De los resultados de la investigación se identifican seis temas que surgen reiteradamente cuando se conceptualiza la sostenibilidad del transporte. Estos son: cambio climático, energía, seguridad, habitabilidad, equidad y contaminación. A continuación, para cada uno se realiza una breve reseña de la situación a nivel global, en la Argentina, y se propone un enfoque para su abordaje.

[VOLVER AL INDICE](#)

1. Cambio climático

La agenda del cambio climático merece especial atención tanto por la escala del desafío como por la creciente atención pública y política que se ha logrado en los años recientes. La lucha contra el cambio climático, a su vez, funciona como un catalizador de la agenda del desarrollo sostenible ya que su emergencia surge en un marco de incertidumbre y evidencia sobre la necesidad de cambios profundos. El diálogo internacional orientado a coordinar la acción climática ha disparado una maquinaria de negociación sin precedentes, cuyas principales acciones identificadas son la mitigación, la adaptación y la promoción de la resiliencia ante el fenómeno.

El transporte es un elemento central en dicha agenda, pues es responsable de aproximadamente el 23% de las emisiones globales del sector energía, equivalente a un 14% del total de emisiones a nivel global (IPCC 2014). Asimismo, es el sector que presenta el crecimiento más acelerado de emisiones de GEI, con un incremento interanual promedio de 2% a nivel global entre el período 1990-2012. Se estima que, en ausencia de políticas agresivas de mitigación, dichas emisiones podrían pasar de 8,7 Gt de CO₂e en la actualidad a 12 Gt CO₂e para el año 2050.

Lo anterior presenta un desafío importante para el sector en el contexto de las negociaciones y los compromisos internacionales. Se calcula que una de las condiciones necesarias para lograr la meta acordada en París de limitar el cambio climático a 2°C (tendiendo a 1.5°C), las emisiones del sector deberían declinar a 5,7 Gt CO₂e para el año 2050.

En Argentina, el transporte representa un 13% de las emisiones totales, incrementándose en un 35% durante el período 2002-2012 (SAyDS 2015). La capacidad de mitigación en el sector se ve afectada por la alta dependencia de los combustibles fósiles, además de la ausencia de estrategias en el segmento de las cargas, el cual es responsable de aproximadamente el 60% de las emisiones del modo carretero. Estos son aspectos importantes a considerar frente a la implementación de la contribución nacional (NDC) de Argentina, la cual plantea una reducción incondicional de 15% de sus emisiones totales para el 2030, con un 15% adicional condicionado al acceso a financiamiento internacional.

El marco metodológico que se propone para identificar los potenciales de mitigación en el sector es el enfoque “Evitar-Cambiar-Mejorar” (ASI por sus siglas en inglés), el cual comprende *Evitar* o reducir el número de viajes, *Cambiar* hacia modos más eficientes, y *Mejorar* la eficiencia del transporte motorizado existente (Dalkmann et al. 2007) (Tabla 1).

Tabla 1. Enfoque Evitar – Cambiar – Mejorar

Metodología	¿Qué implica?	Opciones de política
Evitar	Evitar o reducir las necesidades de viaje de pasajeros, automóviles particulares, y cargas.	Teletrabajo, desarrollo orientado al transporte (o usos mixtos del suelo), reducción de la demanda de insumos, “despapelización” de las gestiones administrativas
Cambiar	Cambiar o impulsar modos de transporte más eficientes, ya sea mejorando y generando su oferta u otorgando incentivos para “atraer” los viajes a estos modos.	Promoción del transporte público y transporte no motorizado, cambio de transporte de carga automotor hacia modo férreo o acuático.
Mejorar	Mejorar el desempeño del transporte motorizado, como el público, el privado de pasajeros y el de cargas, con el objetivo de mejorar su desempeño y reducir externalidades negativas.	Combustibles más limpios, medidas de promoción de eficiencia energética, estándares de emisiones, carriles exclusivos para transporte público de pasajeros, bolsas de carga, chatarreo y renovación de la flota de carga, uso compartido del automóvil, introducción de nuevas tecnologías de motorización híbrida y eléctrica.

Fuente: Elaboración propia con base en Dalkmann et al. (2007).

Tradicionalmente las políticas de mitigación de emisiones en el transporte se han concentrado en el cambio modal, por entregar reducciones inmediatas. Sin embargo, existe un potencial subestimado en la mejora al interior de los modos, donde la eficiencia energética juega un papel fundamental, entregando además mejoras de competitividad¹¹ y reducción de costos. De acuerdo al IPCC, con la implementación de políticas y medidas de eficiencia energética sería factible una reducción de 15 - 40% en el consumo de combustible para el año 2050 en comparación con el escenario tendencial (IPCC 2014).

En el marco de la acción del gobierno argentino se formuló la Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC) en el año 2010. Su objetivo es “Desarrollar políticas, medidas y acciones que contribuyan a limitar el crecimiento de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero sin comprometer el desarrollo sustentable del país” y dentro de sus ejes estratégicos incluye los objetivos de “incrementar la eficiencia energética del sector transporte” y “promover cambios en los estilos de vida de la población”.

En la agenda del cambio climático también se incluye la adaptación, que significa ajustarse, tanto a los efectos ya observados de un clima cambiante, como a los efectos esperados derivados de futuras trayectorias del cambio climático. De acuerdo al quinto informe del IPCC, la medida de

¹¹ Algunas prácticas como la eco-conducción y el mantenimiento correcto de los vehículos reducen el consumo energético, las reparaciones y el reemplazo de autopartes.

la adaptación es la vulnerabilidad, la cual para el caso del transporte significa disminuir el grado en que los fenómenos naturales extremos afectan la infraestructura y el servicio de transporte.

De acuerdo a la revisión de literatura existen diferentes metodologías para la adaptación que son aplicables al sector transporte, entre las que se destacan la adaptación basada en ecosistemas, la adaptación basada en infraestructura, la adaptación basada en comunidades y la adaptación basada en tecnologías. La bibliografía recomienda que las medidas de adaptación robustas deberían comprender componentes de cada una de las metodologías (DNP et al. 2012, MADS 2015) (Tabla 2).

Tabla 2. Metodologías para la adaptación

Metodología	¿Qué implica?	Opciones de política
Adaptación basada en ecosistemas	Utilizar los servicios ecosistémicos (regulación hídrica, aprovisionamiento, barrera) para reducir las condiciones de vulnerabilidad	Restauración de manglares frente al ascenso del nivel del mar, evitando erosión costera y socavación de la base de los pavimentos de la infraestructura en litoral. Restauración de las cubiertas vegetales en taludes, evitando deslizamientos y cierres de vías.
Adaptación basada en comunidades	Utilizar el conocimiento tradicional sobre el cambio climático y sobre las condiciones regionales para diseñar medidas de adaptación que respondan al contexto regional.	Consultar a la población de mayor edad en zonas donde no se tienen registros hidrometeorológicos para estimar el período de retorno de las precipitaciones para diseñar el drenaje de las vías.
Adaptación basada en infraestructura	Reemplazar los servicios ecosistémicos con obras de infraestructura en zonas donde los impactos sobrepasan la capacidad de los ecosistemas.	Construcción de diques para protección de vías. Reforzamiento de la infraestructura con base en la nueva intensidad y período de retorno de los eventos climáticos.
Adaptación basada en tecnologías	Utilizar los avances tecnológicos para reducir la vulnerabilidad	Utilizar asfalto poroso para vías en zonas inundables o sensibles a la inundación, incrementando el área de drenaje y permitir la recarga de acuíferos.

Fuente: Elaboración propia con base en DNP et al. (2012) y MADS (2015).

Argentina es un país que presenta vulnerabilidad ante el cambio climático, estimándose que el 69% de los desastres ocurridos entre 1970 y 2007 han sido causados por eventos de origen hidrometeorológico (SAyDS et al. 2011). Los más relevantes por su recurrencia son las inundaciones y las tempestades (MinPlan 2011), en cuyos casos el impacto socioeconómico del

transporte es relevante, pues no sólo se deben asumir los costos de la reconstrucción de la infraestructura, sino que la pérdida de conectividad dificulta la atención en situaciones de emergencia (Minplan 2011).

En este sentido, la Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC) incluye un objetivo de adaptación, el cual comprende *“identificar, promover e implementar medidas de adaptación al cambio climático, incluyendo los impactos propios de la variabilidad climática, en especial en aquellas poblaciones, actividades productivas y ecosistemas particularmente vulnerables”*. Y establece el objetivo estratégico de *“incorporar consideraciones de adaptación al cambio climático en los sistemas productivos, incluyendo la planificación de la infraestructura”*.

Finalmente, ya que existe una alta incertidumbre en el sistema climático y en las proyecciones, es preciso desarrollar una estrategia de gestión del riesgo, que comprenda alertas tempranas, la atención expeditiva de emergencias y una rápida recuperación del sistema de transporte, de modo de promover la resiliencia del sector.

[VOLVER AL INDICE](#)

2. Contaminación

La contaminación es entendida como la introducción de sustancias en un ambiente natural, generando afectación a la calidad ambiental. El motor de los vehículos, así como su operación, son las principales fuentes de contaminación del aire (en el transporte terrestre de cargas y pasajeros), del agua (en la navegación marina, fluvial y la actividad portuaria), acústica y del suelo. Después de la industria¹², el transporte es la segunda fuente de contaminación del aire.

La contaminación generada por el sector transporte afecta al ser humano y a los ecosistemas de diversas formas y magnitudes. Por ejemplo, el ruido producido por el flujo vehicular afecta a aquellos que viven cerca de las vías, generando estrés y reduciendo el valor de sus propiedades. Según la OMS, los sonidos por encima de los 70 dB resultan molestos y si superan los 90 dB, se vuelven dañinos. En la Argentina se cuenta con entornos fuertemente ruidosos en las principales aglomeraciones urbanas por el extendido uso del transporte automotor, principalmente el particular, lo cual genera dificultades para el descanso nocturno y otras afectaciones a la salud. El control de la contaminación acústica corresponde a la jurisdicción local, y existe una carencia de normativa nacional de presupuestos mínimos para su regulación.

Con relación a la contaminación acuática, el diseño de los buques graneleros requiere de agua para su estabilización (o agua de lastre), práctica que puede transportar especies marinas potencialmente invasoras al ser descargadas en otros ecosistemas¹³ generando relevantes daños y costos (OMI s.f.). La translocación de especies exóticas genera impactos diversos, algunos de los cuales pueden resultar en enormes costos económicos y pérdida de biodiversidad. Un ejemplo contundente es el mejillón dorado, el cual fue introducido en la década del 90 en los puertos del Río de la Plata por buques provenientes del sudeste asiático, y que hoy causa pérdidas millonarias en afectación a la infraestructura¹⁴. Si bien existen

¹² Agrupando generación eléctrica y manufactura.

¹³ Estas incluyen bacterias, microbios, pequeños invertebrados, huevos, quistes y larvas de varias especies (OMI s.f.)

¹⁴ En el caso de la represa de Salto Grande, una vez al año se debe detener la operación de las turbinas para remover toneladas de incrustaciones de este mejillón que obtura los ductos

protocolos y convenios internacionales para su gestión, esta problemática requiere de esfuerzos de mayor magnitud para atender y mitigar sus efectos; por ejemplo algunos países como Australia han desarrollado normativas más estrictas que las directrices de la Organización Marítima Internacional con el propósito de proteger sus ecosistemas marinos y especies endémicas: éstas incluyen el lavado de aguas de lastre afuera del mar territorial australiano e inspecciones a bordo, entre otras.

Al respecto de la contaminación atmosférica, la Organización Mundial de la Salud (OMS) estima que en 2012 la deficiente calidad del aire fue responsable de la muerte de unas 3,7 millones de personas menores de 60 años (una de cada ocho muertes en el mundo). En el contexto nacional, se experimenta un incremento de la contaminación del aire en diversas ciudades grandes como Buenos Aires y Córdoba, existiendo una relación directa entre el tamaño de la ciudad, la actividad del sector y la edad del parque automotor. El Plan de Acción Nacional sobre Contaminación Atmosférica de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable¹⁵ establece los objetivos de *“mejorar la calidad del aire y la salud pública mediante la elaboración, aplicación y cumplimiento de planes nacionales de reducción de los contaminantes prioritarios del aire, a través de ... la integración de la reducción de la contaminación en las políticas sectoriales pertinentes tanto existentes como futuras”*.

Para controlar todos los impactos en contaminación generados por el sector transporte también es aplicable el enfoque de prevenir y controlar, en el cual se identifican tecnologías y se establecen regulaciones y prácticas para prevenir la ocurrencia de la contaminación, y se prevén y llevan a cabo las medidas necesarias para reducir la contaminación ya generada. La tabla 3 ejemplifica el abordaje para cada tipo de contaminación.

¹⁵ Adoptado por la Resolución 1327 de 2014 de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable.

Tabla 3. Enfoque para abordar la contaminación en el transporte

	Prevenir	Controlar
Contaminación acústica	Redes de monitoreo de contaminación acústica, modernización de la flota, tecnologías de eliminación del ralentí.	Barreras de sonido en corredores viales congestionados, reductores de velocidad, zona de cobros por congestión.
Contaminación acuática	Convenio BWM (Ballast Water Management) Normativa nacional que refuerce el Convenio BWM	Remoción de especies invasoras
Contaminación atmosférica	Redes horizontales y verticales de monitoreo de concentración de partículas, normas sobre límite de emisiones, mejoramiento de combustibles, zonas de congestión, eliminación del ralentí.	Filtros de partículas, control de cumplimiento de límite de emisiones, multas y sanciones.

Fuente: Elaboración propia

[VOLVER AL INDICE](#)

3. Seguridad

Todos los modos de transporte involucran riesgos, los cuales se han incrementado sustancialmente a partir del aumento de las velocidades de operación durante los últimos 50 años (Hall 1999). Este problema es aún más evidente en el transporte carretero, el cual ha llegado a ocupar un lugar dentro de las 10 primeras causas de muerte en el mundo (OMS s.f.), siendo responsable por el 94% de todas las muertes del transporte (NCFRP 2011), lo que equivale a 1,24 millones de personas al año y 20 millones de heridos (OMS 2013).

En el país se registra una tasa de 54 accidentes por cada 10 mil vehículos. La tasa de víctimas fatales se ha incrementado en 15% en los últimos 5 años (DNOV 2013). Según las estadísticas, los siniestros se caracterizan por una participación elevada de motocicletas y se presentan en su mayoría en intersecciones (MinPlan 2011).

Para atender la problemática el gobierno argentino ha formulado una serie de planes y ha suscripto convenios internacionales para incrementar la seguridad en el sistema de transporte:

Modo carretero: El plan Nacional de seguridad vial 2014 propone articular al sector público privado en acciones de protección, seguridad y concientización, con el fin de reducir la siniestralidad del país (ANSV 2010).

Marítimo: El convenio SOLAS adoptado por la ley Nro. 22.070 especifica normas de construcción equipamiento e inspección de buques con el fin de promover la seguridad de la vida en el mar.

Modo ferroviario: La delicada situación en materia de seguridad ferroviaria ha sido puesta en revisión a partir de la llamada Tragedia de Once acontecida en febrero del 2012, en la cual 51 personas perdieron la vida en un accidente ferroviario. Este, junto a otros sucesivos accidentes e incidentes, pusieron bajo la lupa la seguridad del sector, motivando un proceso de fuertes

inversiones para renovación de material rodante, vías, sistemas de señalamiento y comunicaciones. La referencia en materia de seguridad en el transporte ferroviario es la Comisión Nacional de Regulación del Transporte (CNRT).

Modo aéreo: En materia de transporte aerocomercial, los estándares responden regulaciones internacionales establecidas en el marco de la Organización Internacional de Aviación Civil Internacional (OACI) y a la Autoridad Nacional de Aviación Civil (ANAC).

Sin embargo, las políticas adoptadas al momento pueden considerarse insuficientes por diseñar sus respectivas medidas para situaciones de riesgo y no para la operación del transporte en general, el cual involucra algún grado de riesgo de manera permanente. El nuevo paradigma de la seguridad indica que las medidas sobre la conducción de bajo y alto riesgo con complementarias (Tabla 4).

Tabla 4. Enfoque para incrementar la seguridad del transporte

Medidas sobre conducción de bajo riesgo	Medidas sobre conducción de alto riesgo
Gestión de la demanda del transporte para reducir la cantidad de viajes: mejoramiento del transporte público, planeamiento integrado del suelo y transporte, reductores de velocidad, zonas de cobros por congestión, mejoramiento de infraestructura para modos no motorizados.	Conductores jóvenes, conductores de avanzada edad, restricciones y controles sobre el uso de alcohol y drogas, diseños geométricos de alto riesgo: incentivos para el uso del transporte público en jóvenes y personas de avanzada edad (subsidios).

Fuente: Elaboración propia con base en VTPI (2015).

Sin embargo, algunos países han avanzado considerablemente al concebir la conducción no como un derecho sino como un privilegio del cual no todos los habitantes pueden gozar, sino sólo aquellos que cumplan requisitos exigentes. En este sentido, es importante considerar el caso de Suecia, país que formuló el Plan Visión Cero. El principio de la estrategia se basa en que sin conductores erráticos, los automóviles se convertirán finalmente en la forma más segura de transporte. Donde los ejes estratégicos son la priorización de la seguridad sobre la velocidad, el desarrollo de la infraestructura para modos no motorizados, la formulación y revisión permanente de leyes de tránsito y la vigilancia estricta.

[VOLVER AL INDICE](#)

4. Habitabilidad y congestión

Tanto el crecimiento urbano acelerado y desordenado, como las conductas personales generan, viajes de mayores distancias y pérdidas de tiempo en los traslados, pues los bienes, servicios y empleos tienden a concentrarse en el centro, y la vivienda más económica (caracterizada por baja conectividad) en las afueras. Por otro lado, frente a la disponibilidad de tiempo, la conducta más común es que la gente tienda a trasladarse más¹⁶. Esta tendencia hacia la dependencia del transporte privado genera congestión, dificultad de acceso para aquellos que no poseen auto o a transporte público de calidad, exclusión y altos costos¹⁷, en detrimento de la calidad de vida. Esta problemática ha sido generada por la descoordinación de las políticas de uso del suelo y movilidad, que se evidencia en la dispersión de la mayoría de las ciudades de todo el mundo. Para esto, se presenta la conveniencia de generar nuevas centralidades para fomentar usos mixtos del suelo (residencial, comercial, recreativo) (ONU Hábitat 2013), acompañado de una política de incentivos para atraer las personas hacia las ciudades.

En el Plan Estratégico Territorial 2011 (MinPlan 2011) se estima que para 2015 las ciudades concentran el 91% de la población argentina (donde los conurbanos representan la mayor proporción) y más del 75% de la oferta de trabajo (MinPlan 2011). Este modelo, caracterizado por la especialización de áreas de acuerdo a sus actividades económicas, fragmenta la urbanización y desalientan el sentido de comunidad (MinPlan 2011).

El uso indiscriminado del automóvil también es una de las causas fundamentales de esta problemática. En Latinoamérica aún prevalece la cultura del auto como sinónimo de progreso y estatus. Adicionalmente, los precios de los automóviles en la región son, en general, bajos y no integran los costos sociales y ambientales que se imponen a la sociedad en su operación (externalidades). El incremento de la flota privada es la principal causa de la congestión, la cual implica no sólo una mayor contaminación del aire y auditiva, sino que implica la pérdida de tiempo productivo de miles de trabajadores¹⁸.

En este sentido, el PET Argentina Urbana, definió como lineamiento central el *derecho a la ciudad*, cuyo objetivo es “*garantizar el arraigo de la población en su lugar de origen, proveyendo condiciones para garantizar la calidad de vida y favorecer condiciones para generar empleo local*”. Para esto, se establece la estrategia de “*promoción del fortalecimiento de un sistema policéntrico de núcleos urbanos*” (MinPlan 2011).

De manera complementaria, la Subsecretaría de Planificación Territorial (MinPlan 2013), en el documento *Los Territorios del Futuro* instala el objetivo de “*promover el transporte público y otros mecanismos alternativos de movilidad urbana para evitar la congestión vial y reducir los impactos negativos del transporte automotor*”.

A nivel internacional se destaca el plan “ciudad de 20 minutos” para Melbourne. Éste documento de política se enfoca en redensificar el suelo y generar usos mixtos (oferta académica, vivienda, empleo), de tal forma que todos los desplazamientos de la población que

¹⁶ Esto se conoce en la ingeniería del transporte como el “presupuesto de tiempo de viaje”.

¹⁷ Los costos de tenencia del automóvil o de viajar largas distancias con un mayor número de trasbordos, costos y tiempo asociados afecta más a los hogares con bajos ingresos, pues representa una mayor proporción del ingreso total, desplazando la oportunidad de invertir dicho tiempo y dinero en satisfacer necesidades básicas y el disfrute de la comunidad (Stopher & Stanley 2014).

¹⁸ Esto es lo que se conoce en la economía del transporte como costos de la congestión.

usa transporte público no deban ser mayores a 20 minutos. Este plan además fue acompañado de un esquema de reducción de subsidios e incremento de peajes para el transporte privado hacia las afueras de la ciudad.

Con respecto a la internalización de los costos de la congestión, un caso de ciudad que resulta atendible es el de Singapur, donde no solo el precio de los vehículos incluye externalidades ambientales y sociales, sino que además existe un mecanismo agresivo de cobros por congestión. En su lugar, la ciudad ofrece un excelente servicio de transporte público e infraestructura para modos no motorizados.

A nivel nacional, se evidencia que aún no se ha priorizado en la planificación del transporte los objetivos de la comunidad más allá del simple mejoramiento del flujo del tráfico. La tabla 5 resume los principales impactos del transporte sobre la comunidad y las opciones de política disponibles para abordarlos:

Tabla 5. Impactos del transporte en la comunidad y opciones de política disponibles

Impacto sobre la comunidad	¿Qué requiere?	Opciones de política
Pérdida de sentido de pertenencia y preocupación sobre el ambiente local	Comunidades con mayor accesibilidad, con barrios atractivos para caminar y suficientes opciones de transporte	Desarrollo orientado al transporte (usos mixtos del suelo alrededor de las estaciones de transporte público), crecimiento inteligente (<i>Smart growth</i>), calles completas (incluyen autos, no motorizados, personas con discapacidades, áreas verdes, usos residenciales y negocios)
Dependencia del automóvil	Superar las barreras para usar la bicicleta y caminar e incrementar la gente que opta por estos modos	Mejoramiento de infraestructura para bicicletas y peatones, programas de bicicletas públicas, peatonalización de calles, zonas de restricción vehicular, planeamiento libre de automóvil (con servicios paratransito), gestión del estacionamiento
Inseguridad en calles residenciales	Reducción de volúmenes y velocidades del tránsito	Reductores de velocidad, zonas de cobros por congestión, gestión del transporte escolar (con rutas públicas o privadas), mejora del transporte público, diseños geométricos para reducir velocidad

Fuente: Elaboración propia con base en VTPI (2015). [VOLVER AL INDICE](#)

5. Inclusión social, asequibilidad y accesibilidad

La exclusión social es comúnmente entendida como el proceso por el cual los individuos o comunidades son bloqueados del acceso a derechos, oportunidades y recursos que normalmente están disponibles para miembros de un grupo diferente y los cuales son fundamentales para la integración social (vivienda, empleo, salud, participación en la comunidad, participación democrática, entre otros) (Stopher & Stanley 2014). De este modo la eliminación de la exclusión es uno de los principios básicos de la sostenibilidad social.

Tal lo mencionado, el transporte es una demanda derivada de la necesidad de las personas por acceder a bienes y servicios, de aquí que el transporte juegue un rol fundamental en la inclusión social. Así, se considera socialmente sostenible cuando el acceso a bienes y servicios (producto de la movilidad)¹⁹ son equitativos en la comunidad, sin que se produzcan desigualdades en el uso de infraestructuras de transporte o servicios, derivados de diferencias en niveles de renta, sociales o físicas.

Sin embargo, los patrones de urbanización segregados y centralizados hacen que el transporte opere de manera insostenible, consistiendo en una barrera para aquellos con alguna discapacidad²⁰ o bajos ingresos, excluyéndolos de participar en la comunidad. En el Área Metropolitana de Buenos Aires, este fenómeno ha resultado en que los tiempos de viaje para las personas que viven en el conurbano sean hasta dos veces el promedio de una persona que vive en la Ciudad de Buenos Aires (PTUMA 2012). Asimismo, los costos de transporte varían sensiblemente de acuerdo a las distintas zonas de la misma ciudad, en donde las poblaciones más desfavorecidas carecen de acceso adecuado al sistema y se ven obligadas a realizar mayor cantidad de transbordos y por tanto, su gasto en transporte es mayor.

Como se mencionó en el apartado anterior, el lineamiento central del PET llamado “*derecho a la ciudad*” está definido como el “*derecho al usufructo equitativo de los bienes, servicios y oportunidades de desarrollo personal y comunitario que las ciudades ofrecen dentro de los principios de sustentabilidad y justicia social*”, incluye el espíritu de la sostenibilidad social del transporte. Para esto, define como lineamientos la implementación de políticas de mejora del hábitat construido, para integrar a los habitantes de villas y asentamientos a la ciudad mediante procesos de regularización dominial y extensión de redes y servicios, y la mejora de la cobertura y frecuencia del transporte en áreas con baja conectividad.

Complementariamente, la Ley Nacional Nro. 24.314 de 1994 (Accesibilidad de personas con movilidad reducida), establece la prioridad de la supresión de las barreras físicas en el ámbito urbano, tanto en el plano arquitectónico como del transporte, con el fin de lograr la accesibilidad para las personas con movilidad reducida.

Un caso atendible es el de los Estados Unidos, donde la incapacidad de acceder a los servicios de transporte por condiciones físicas es clasificada como exclusión en la ley de ciudadanos con discapacidades de 1990. En este sentido, las empresas operadoras de transporte deben adecuar

¹⁹ Según Stanley & Stopher 2014, la exclusión social es función de 5 variables entre las cuales se encuentran ingreso, empleo, actividad política, participación, y apoyo social. En este documento solo se analiza la participación, en la cual la capacidad de movilidad es el aspecto determinante.

²⁰ Sea temporal o permanente.

sus equipos e infraestructuras para garantizar un acceso universal a todos los ciudadanos e incluso prestar servicios paratransitos²¹ en caso de que las condiciones de discapacidad no les permitan a las personas desplazarse hasta una estación de servicio público de transporte.

La exclusión social se genera a partir de tres condiciones: la movilidad reducida por capacidades diferenciadas, la carencia de recursos para afrontar los costos del transporte o la falta de cobertura del sistema de transporte por ubicación de viviendas en zonas desprovistas de servicio (Stopher & Stanley 2014). Al cumplirse al menos dos de estas condiciones, se genera exclusión social. La tabla 6 resume dichas condiciones y las opciones de política disponibles para abordarlas.

Tabla 6. Condiciones que generan exclusión social y opciones de política disponibles

Condiciones de exclusión	Qué se requiere	Opciones de política
Movilidad reducida	Garantizar el acceso universal a todas las personas, incluyendo a aquellas que no cuentan con la capacidad de trasladarse a las estaciones de transporte público	Servicios paratransitos, infraestructura y equipos de transporte con acceso universal, calles con diseño completo
Bajos recursos	Garantizar acceso basado en el principio de obtener por lo que se paga de acuerdo al ingreso	Subsidios diferenciales (privilegiando a aquellos de menores ingresos)
La vivienda asequible se ubica en zonas no conectadas por el sistema de transporte	Garantizar acceso incluyendo modos alternativos de transporte	Servicios comunitarios de transporte, créditos para automóviles, integración transporte público/bicicleta, ubicación adecuada de préstamos de vivienda, aplicaciones de uso compartido del automóvil

Fuente: elaboración propia con base en Stanley & Stopher (2014) y VTPI (2015).

[VOLVER AL INDICE](#)

²¹ El paratransito es un modo alternativo de transporte de pasajeros gestionados por las agencias de transporte público, grupos comunitarios u organizaciones sin fines de lucro y otras. Se caracterizan por ser flexibles, es decir, no sigue rutas fijas u horarios y puerta a puerta en algunos casos. Típicamente se utilizan minibuses para proporcionar el servicio de paratransito, pero también taxis colectivos. .

6. Energía

El sector transporte, a través del consumo de los motores de los vehículos, es responsable de un quinto del consumo de energía a nivel global (IEA 2012), pues ocupa el primer lugar en la demanda de energéticos en el 40% de los países, y el segundo en el resto de ellos. Los combustibles fósiles dan cuenta del 95% de la energía consumida por el transporte²² y del 60% de los barriles de petróleo que se extraen diariamente en el mundo (IEA 2012). La masificación de los servicios de transporte, flexibilización progresiva del acceso a los automóviles particulares, la predominancia del modo carretero y las perspectivas de crecimiento de los volúmenes de la carga, imponen serios retos en materia ambiental desde diversas perspectivas, desde el impacto ambiental de la extracción de los hidrocarburos, hasta el cumplimiento de las metas de emisiones de gases efecto invernadero y calidad del aire. Asimismo, el consumo de combustibles representa un aspecto importante para la economía nacional, requiriendo fuertes inversiones para el refinamiento, y en los casos en que se supera la capacidad de satisfacer la demanda, para la importación de los mismos. Esto representa un elevado costo de oportunidad donde se sacrifica rentabilidad derivada de la venta del crudo en el mercado internacional para pasar a subsidiar los combustibles a nivel nacional.

En el país, el parque automotor se ha incrementado 37% en los últimos 10 años (DNOV 2014). Esto se ve reflejado en el consumo energético del sector, el cual ronda el 30% del consumo total (Secretaría de Energía 2014). El combustible representa cerca del 45% del costo del transporte de cargas por carretera, y reducir su consumo en un 10% impactaría en reducir el costo total del transporte en un 4% (ITBA 2014).

El Proyecto de Eficiencia Energética en Argentina²³ establece el marco de la eficiencia energética con el propósito de *“incrementar la eficiencia en el uso de la energía en la República Argentina, mediante el fomento de un mercado creciente y sustentable de servicios de eficiencia energética, contribuyendo a reducir los costos de la energía de los consumidores y a la sustentabilidad en el largo plazo del sector energético argentino”*. Para el caso específico del sector transporte, la Estrategia Nacional de Cambio Climático define como uno de sus ejes (eje 12) *“incrementar la eficiencia energética del sector transporte”*, lo cual se materializa en la promoción de modos más eficientes, introducción de nuevas tecnologías y combustibles, promoción de la multimodalidad, introducir mejores prácticas en el mantenimiento de la flota y fomento del transporte no motorizado.

Los esfuerzos para reducir el consumo energético en el sector transporte coinciden con las acciones para reducir las emisiones de gases efecto invernadero, de tal modo que también es aplicable el paradigma Evitar-Cambiar-Mejorar y sus respectivas medidas de política. Sin embargo, es importante resaltar el potencial del mejoramiento tecnológico (segmento Mejorar), tanto para la reducción de consumo de combustibles fósiles, como de generación de emisiones de gases efecto invernadero. A continuación (tabla 7), se presentan algunas opciones

²² Desagregándose en vehículos livianos (52%), camiones (17%), aviación y transporte marítimo (10% cada uno) y ferrocarril (3%).

²³ Proyecto desarrollado con apoyo del GEF y cuya vigencia se extiende hasta el 2015.

tecnológicas para cada área de los vehículos donde se ha identificado un potencial de ahorro de combustible:

Tabla 7. Porcentaje promedio de ahorro de combustible estimado para cada área de los vehículos

Área	Camiones	Automóviles	Potencial ahorro promedio (%)
Reducción de resistencia a la rodadura: neumáticos de bajo coeficiente de resistencia a la rodadura	X	X	10,5
Carrocería aerodinámica: deflectores, cubiertas	X	X	22,5
Espacio tractor-remolque: extensiones de cabina	X		3
Remolque aerodinámico: faldones, deflectores, cubiertas, paneles	X		15,5
Equipos auxiliares: baterías auxiliares, recuperación de calor	X	X	8,5
Eliminación del ralentí: baterías auxiliares, encendido-apagado automático, calentadores auxiliares	X	X	12,05
Conducción eficiente: capacitaciones y seguimiento	X	X	11,5

Fuente: Elaboración propia con base en IEA (2012), NAP (2010) y Osorio (2015).

[VOLVER AL INDICE](#)

V. Cómo integrar la sostenibilidad en el planeamiento del sector

La evolución de las tendencias sociales, económicas y ambientales a nivel global y nacional presentan escenarios que desafían al sector transporte, sus necesidades y objetivos. El creciente aumento de la consideración de los impactos del transporte demanda a la política del sector la consecución de objetivos de otras políticas, de manera consensuada y balanceada. De este modo, las políticas se ven desafiadas a proveer sistemas de transporte que signifiquen mejoras en el corto plazo mientras promueven un desarrollo sostenible de largo plazo (NCHRP 2015).

La República Argentina carece históricamente de un plan integral de transporte que guíe sus políticas sectoriales. En el marco del bicentenario, la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y la agenda de la lucha contra el cambio climático desafían al sector a realizar un cambio de una escala y en un plazo sin precedentes, haciendo necesario un replanteo profundo del sector. En consideración de esto, los cambios pueden significar una instancia

propicia para potenciar el desarrollo promoviendo la integración de la sostenibilidad en la política del sector.

El proceso de racionalización de los subsidios también hace conveniente el incremento de la eficiencia y el ahorro de costos. Estos son beneficios que se han identificado por el sector público y privado como resultado de integrar la sostenibilidad en las políticas y planes de inversiones, respectivamente.

La situación actual del sector presenta algunos aspectos que conviene atender, y la discusión obliga a un análisis comprensivo de los principales problemas y tendencias existentes. Dentro de los puntos más relevantes se identifica el acentuado desbalance modal (a favor del transporte automotor), las dificultades de movilidad en algunos sectores sociales, y los escenarios próximos de potencial escasez de recursos energéticos que significan una mayor carga fiscal por importación de energía. Asimismo, la revisión y el cumplimiento de las contribuciones nacionalmente determinadas (INDCs por sus siglas en inglés) requerirán de enormes esfuerzos en materia de mitigación y adaptación. La mayor ocurrencia de accidentes viales y ferroviarios, así como el aumento de la congestión en zonas urbanas, complejizan la agenda (Barbero y Rodríguez Tornquist 2012).

La integración del concepto de sostenibilidad como un principio rector de la gestión del sector transporte requerirá de la adopción de enfoques innovadores en las políticas y la planificación del sector, de una mejora en el conocimiento y capacidades técnicas, una adecuada coordinación vertical y horizontal, así como mecanismos innovadores de financiamiento. Asimismo, la mejora de las capacidades y la articulación de los distintos niveles de gobierno permite mejorar la consecución de los objetivos planteados por los gobiernos, integrando y balanceando las agendas (de movilidad, energética, ambiental, de vivienda, económica, social, entre otras), mejorando la calidad de vida de los habitantes y la competitividad de las economías, haciendo frente a su vez a los compromisos internacionales en materia de desarrollo sostenible.

Algunos pasos iniciales para la promoción del transporte sostenible podrían ser:

Mejorar el nivel de conocimiento sobre el sector. La formulación de esta nueva generación de políticas requerirá mayor disponibilidad de información y datos sobre el sector que permitan la elaboración de diagnósticos acertados y una planificación adecuada. Para esto, convendría promover estudios sectoriales, desarrollo de estrategias para mejora de la información básica y desarrollo de modelos que permitan mensurar los beneficios que se propone obtener a partir de las iniciativas planteadas.

Promover nuevas instancias de coordinación interinstitucional. La integración de objetivos de diversas políticas requiere de instancias de articulación y diálogo a nivel gubernamental y sectorial, tanto dentro del gabinete nacional (entre los ministerios de transporte, producción, energía, interior, ambiente, entre otros), así como de instancias nacionales con gobiernos subnacionales (provincias y municipios). La conformación de equipos multidisciplinarios que conjuguen saberes de distintas disciplinas es condición fundamental para promover un abordaje tendiente al desarrollo sostenible en el sector transporte. Cuestiones tan diversas como la agenda del cambio climático, la contaminación, la equidad social, la competitividad económica deben ser promovidas de manera balanceada para lo cual es necesario una nueva cultura de diálogo y trabajo en los equipos técnicos del sector transporte.

La creación del Consejo Nacional de Coordinación de Políticas Sociales como ámbito de formulación de la agenda nacional del Desarrollo Sostenible, o la reciente firma del Decreto de creación del Gabinete Climático, son instancias que promoverán el abordaje integral de la agenda de la sostenibilidad en las políticas nacionales.

Promover y asegurar la participación pública. De acuerdo al historiador francés Pierre Rosanvallon, las dinámicas electorales suelen determinar el horizonte temporal de las políticas en las democracias modernas. Sin embargo, la promoción de instancias de participación pública puede significar un mecanismo para la construcción de consensos de largo plazo a partir de la perspectiva del usuario, que permitan garantizar una continuidad de las políticas. Si bien es éste el destinatario último de los beneficios del sistema, su visión y aportes no cuentan con instancias y mecanismos en los que se considere adecuadamente su posición.

Adoptar nuevos enfoques (tales como el expuesto de Evitar-Cambiar-Mejorar). Los enfoques innovadores, de amplia utilización en diversas partes del mundo, ofrecen nuevas opciones de política y una nueva manera de articular instrumentos de gestión.

Promover la eficiencia energética como un objetivo central de la política de transporte, ante un escenario de energía más costosa y menos abundante, a fin de reducir los costos y la dependencia de los combustibles, así como por su incidencia en la mitigación del cambio climático. La promoción de la agenda de la eficiencia energética resulta cada vez más conveniente, por ahorros en consumo de combustible, por reducción de externalidades y porque permite hacer frente a los compromisos internacionales de mitigación de emisiones de gases efecto invernadero. Tanto por la vía de mecanismos de mercado (con sistemas de etiquetado de carbono, cuya implementación puede presentar riesgos comerciales) por restricciones al acceso al financiamiento, como por presiones internacionales, resulta necesario promover una agenda proactiva de la eficiencia energética en todos los segmentos del transporte frente al cambio climático.

Promover mecanismos innovadores de financiamiento. Los nuevos desafíos van a requerir un mayor flujo de recursos para su realización. El financiamiento climático abre un espacio novedoso para hacer frente a los costos incrementales causados por el calentamiento global, aunque requerirán de apalancamiento del sector público y privado, así como de la generación de nuevas fuentes de financiamiento, con el fin de garantizar la sostenibilidad financiera las iniciativas en el sector transporte a futuro. Es necesario prepararse institucional y regulatoriamente para superar barreras (sociales, institucionales, políticas, regulatorias) para acceder a recursos surgidos en el marco de las negociaciones internacionales sobre cambio climático.

Promover estudios e instancias de promoción de innovación tecnológica que permitan analizar adecuadamente la pertinencia, factibilidad y beneficios de la introducción de innovaciones tecnológicas para aportar a la sostenibilidad en el desarrollo. La innovación tecnológica en los sistemas de transporte presenta un importante potencial de aporte en materia de eficiencia, competitividad y reducción de impactos. También, cuando los arreglos institucionales acompañan, los hace más integrados. En sus 200 años de historia, el transporte mecanizado ha sufrido mejoras significativas en cuanto a velocidad, capacidad, diversidad, eficiencia y autonomía. El seguimiento de la evolución de estas tendencias y el análisis sobre la oportunidad adecuada para su adopción presenta profundos interrogantes estratégicos (Rodríguez 2013).

La consideración de la introducción de nuevas tecnologías en los sistemas de transporte presenta la necesidad de análisis comprensivos, integrando el conocimiento no sólo del estado de madurez de las tecnologías en sí, sino también de los aspectos característicos de las economías y los mercados en los cuales se pretenden insertar. Si bien pueden resultar de enorme beneficio, la innovación en el sector puede generar conflictos (como en el caso de Uber) y afectaciones al nivel de empleo (tal la discusión alrededor de la utilización de vehículos autónomos).

En virtud de estos procesos, y para tomar las decisiones adecuadas, conviene considerar los aspectos específicos de cada modo (especificidades y ritmos de evolución), las implicancias de la adopción de las nuevas tecnologías, las posibles barreras para su introducción, la incertidumbre imperante en la mirada prospectiva, la existencia de un mercado o la necesidad de generarlo, entre otros.

Dentro de las tecnologías más promisorias a considerar se presentan las siguientes:

- **Sistemas de transporte automáticos o inteligentes**, que apuntan a mejorar la eficiencia y desempeño de modos existentes mediante el uso de tecnologías de información. De acuerdo al ITF (OCDE 2015) se puede satisfacer la misma demanda actual de movilidad de pasajeros en ciudades europeas con el 10% de los autos a través de la tecnología de taxibots combinada con sistemas de transporte masivo eficientes en las ciudades europeas. En este mismo sentido, un estudio reciente del Lawrence Berkeley Laboratory de los Estados Unidos, concluye que la utilización de taxis autónomos ahorrará energía y permitirán lograr una reducción de emisiones de entre el 87 y el 94% para el año 2030²⁴.
- **Modos alternativos**, que pueden reemplazar a modos existentes (nuevas tecnologías como los sistemas Maglev). Existen numerosas tecnologías que están dando lugar a nuevos modos de transporte, tanto para cargas como para pasajeros. En las cargas, el uso de los drones se encuentra bajo consideración, motorizado por Amazon así como servicios de correo como el de Suiza, el cual se encuentra en período de prueba de uso de drones para envíos a domicilio, esperando implementarlos masivamente a partir de 2020.
- **Combustibles alternativos**, que implican la utilización de nuevos combustibles en modos existentes. Las medidas de eficiencia energética constituyen instrumentos inmediatos para atenuar los impactos del consumo de petróleo, disminuyendo en forma considerable la dependencia energética del exterior, permitiendo obtener mejoras en términos de la balanza de pagos, y una mejora en la competitividad de las empresas. El desarrollo de estas innovaciones se puede desarrollar utilizando motorizaciones preexistentes (como gas natural, tecnologías Flex, biocombustibles) o introduciendo nuevas tecnologías, como los sistemas híbridos (combinando motores de combustión interna con eléctricos) o eléctricos puros.

La motorización eléctrica es quizás una de las tecnologías con mayor potencial de producir un cambio revolucionario en el sector. Los avances de las últimas dos décadas en motores

²⁴ Tech Times: <http://www.techtimes.com/articles/66586/20150706/self-driving-taxi-help-reduce-greenhouse-gas-emissions-study.htm>

eléctricos, semiconductores, software, tecnologías de baterías, entre otras, han permitido iniciar el proceso de masificación de vehículos eléctricos. De acuerdo al Departamento de Energía de los Estados Unidos, el uso de automóviles eléctricos es ya competitivo frente los automóviles tradicionales de combustión interna.

Finalmente, es necesario considerar las posibilidades de transferencia tecnológica y de conocimiento que se generan en el marco de la cooperación para el desarrollo sostenible (p.ej. cooperación sur-sur, norte-sur, triangular) y de los mecanismos financieros enfocados en tecnología derivados del cambio climático (p.ej. el Clean Technology Fund). Los cuales promueven el desarrollo de estudios piloto en países en vías de desarrollo, con el fin de superar barreras frente a la implementación de tecnologías específicas, generar mercados y aprovechar las lecciones aprendidas de países con amplia capacidad y trayectoria en el tema, que pueden acortar la curva de aprendizaje para los beneficiarios. Es importante empezar a generar estos espacios especialmente con países de la región, pues las tecnologías y las lecciones aprendidas son mucho más aplicables por presentar contextos económicos, sociales y políticos similares.

Estas consideraciones apuntan a aportar un marco analítico y propuestas de abordaje para viabilizar una mejora en el desempeño y la calidad de la actividad promoviendo una menor dependencia de los combustibles fósiles, una acción robusta frente al cambio climático y haciendo frente a la agenda del desarrollo integral y sostenible en un marco de profundos cambios económicos, sociales y ambientales.

[VOLVER AL INDICE](#)

VI. Bibliografía

Libros, artículos y documentos técnicos

Barbero, José A. y Rodríguez Tornquist, Rodrigo. (2012). Transporte y cambio climático: hacia un desarrollo sostenible y de bajo carbono. *Revista Transporte y Territorio*. Nº 6, Universidad de Buenos Aires. pp. 8 a 26. <http://www.rtt.filo.uba.ar/RTT00602008.pdf>

Brookings Institution (2014). Una guía completa sobre el futuro del transporte de carga en Estados Unidos. Publicado en la serie "El futuro del transporte". Washington, DC: Brookings Institution.

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2015). Estimaciones y proyecciones de población a largo plazo 1950-2100. Visto el 8 de noviembre de 2015. <http://www.cepal.org/es/estimaciones-proyecciones-poblacion-largo-plazo-1950-2100>

Dalkmann, H, Brannigan, C, Enriquez, A & Lefevre, B. (2007). Sustainable Transport: a Sourcebook for Policy-Makers in Developing Cities. GIZ. Echtsborn.

Davis, Todd & Hale, Mónica (2015). Public Transportation's Contribution to U.S. Greenhouse Gas Reduction. Transport Research Board. http://www.apta.com/resources/reportsandpublications/Documents/climate_change.pdf

Department of Energy. (2013). Revolution Now: the future arrives for four clean energy technologies. September 17. Disponible en: <http://energy.gov/downloads/revolution-now-future-arrives-four-clean-energy-technologies>

Dirección Nacional de Observatorio Vial (DNOV). (2013). Informe comparativo sobre siniestros y víctimas, Ministerio del Interior y del Transporte, visto el 3 de junio de 2015 <http://observatoriovial.seguridadvial.gov.ar/documentos/estadistica/informes-comparativos/siniestros-y-victimas.pdf>

Dirección Nacional de Observatorio Vial (DNOV). (2014). Serie histórica de parque automotor, Ministerio del Interior y del Transporte, visto 2 de junio de 2015 http://observatoriovial.seguridadvial.gov.ar/documentos/estadistica/parque-vehicular/serie-historica/serie_hist_parq_automotor.pdf

DNOV 2013, Informe comparativo sobre siniestros y víctimas, Dirección Nacional de Observatorio Vial, visto el 3 de junio de 2015, <http://observatoriovial.seguridadvial.gov.ar/documentos/estadistica/informes-comparativos/siniestros-y-victimas.pdf>

[DNP, MADS, IDEAM & UNGRD 2012, ABC Adaptación bases conceptuales: marco conceptual y lineamientos, Departamento Nacional de Planeación, Bogotá.](#)

European Union Council of Ministers for Transport and Communications 2001, Strategy for Integrating Environment and Sustainable Development into the Transport Policy, Luxembourg, April 4-5, 2001, visto marzo 30 de 2012, <http://corporate.skynet.be/sustainablefreight/trans>

[counci-conclusion-05-04-01.htm](#)

Federal Transit Authority. (2012). Transit Bus Applications of Lithium Ion Batteries: Progress and Prospects. FTA Report No. 0024 Federal Transit Administration. December.

Hall, R. (1999). Handbook of Transportation Science, Springer Sciences, New York.

INTAL. (2015). ¿Dos que se dan la mano? Tecnología aplicada al transporte e integración física de América Latina. *Revista de Comercio e Integración*, Número 50, aniversario (próxima publicación).

International Energy Agency (IEA). (2012). World Energy Outlook 2012, Organization for Economic Cooperation and Development, France.

IPCC. (2014). Climate change 2014. Synthesis report. <https://www.ipcc.ch/report/ar5/syr/>

ITBA. (2014). Primera Encuesta de Situación de la Logística Sustentable en la Argentina, Observatorio de Logística y Sustentabilidad, Buenos Aires.

ITF Transport Outlook. Paris: OCDE e ITF. 2015.

Junta de Investigación de Accidentes de Aviación Civil (JIAAC). (2014). Estadísticas, Transporte Público, visto el 7 de junio de 2015 <https://www.jiaac.gob.ar/v2/estadisticas.php>

Litman, T. (1999). Reinventing Transportation; Exploring the Paradigm Shift Needed to Reconcile Sustainability and Transportation Objectives. *Transportation Research Record* 1670, Transportation Research Board, pp. 8-12, visto el 6 de junio de 2015 www.vtpi.org/reinvent.pdf

Litman, T. (2015). Well Measured: Developing Indicators for Comprehensive and Sustainable Transport Planning. Victoria Transport Policy Institute, visto el 5 de junio de 2015 <http://www.vtpi.org/wellmeas.pdf>

MADS. (2015). El ABC de los compromisos de Colombia para la COP 21, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, visto el 19 de mayo de 2016 http://cambioclimatico.minambiente.gov.co/images/ABC_de_los_Compromisos_de_Colombia_para_la_COP21_VF_definitiva.pdf

Mc Michael A, Butler C. & Folke C. (2003). New visions for addressing sustainability. *Revista Science*, Vol. 302, Issue 5652, pp. 1919-1920.

The National Academies Press (NAP). (2010). Technologies and Approaches to Reducing the Fuel Consumption of Medium- and Heavy-Duty Vehicles, The National Academies Press. Visto el 12 de noviembre de 2015. <http://www.nap.edu/read/12845/chapter/1>.

National Cooperative Research Program (NCFRP). (2011). Performance Measures for Freight Transportation, Transportation Research Board of the National Academies, Washington D. C.

Hamilton B. y McLean V. (2015). Strategic Issues Facing Transportation Volume 4: Sustainability as an Organizing Principle for Transportation Agencies. National Cooperative Highway Research Program (NCHRP). Washington D.C.

ONU Habitat. (2013). Planificación y diseño de una movilidad urbana sostenible: orientaciones para políticas, Informe Mundial sobre Asentamientos Humanos 2013, Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos, Oxon.

Organización Marítima Internacional (OMI). (s.f.). Ballast Water Management. Visto el 10 de noviembre de 2015. <http://www.imo.org/en/OurWork/Environment/BallastWaterManagement/Pages/Default.aspx>

Organización Mundial de la Salud (OMS). (2013). Global status report on road safety 2013: supporting a decade of action, Organización Mundial de la Salud, Luxemburgo.

Organización Mundial de la Salud (OMS). (s.f.). Health Transition, visto el 24 de abril de 2015 <http://www.who.int/trade/glossary/story050/en/>

Organización de las Naciones Unidas (ONU). (1992). Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, Documento Marco, visto el 12 de junio de 2015 <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/convsp.pdf>

Organización de las Naciones Unidas (ONU). (2015). Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), Naciones Unidas en Bolivia, visto el 12 de junio de 2015 <http://www.nu.org.bo/objetivos-de-desarrollo-sostenible-ods/>

Organización de la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) & Foro de Transporte Internacional (ITF). (2015). Urban Mobility System Upgrade. How shared self-driving cars could change city traffic.

Osorio, K. (2015). Caracterización aerodinámica de un vehículo pesado, Tesis de Maestría, Universidad Nacional Autónoma de México, México.

Rodrigue, Jean Paul. (2013). The Geography of transport systems. New York: Routledge.

SLoCaT. (2015). 57% of Global Transport Emissions covered by Current INDC's. Partnership on Sustainable Low Carbon Transport. Visto el 10 de febrero de 2016. <http://www.slocat.net/news/1541>

Stopher, P. y Stanley, J. (2014). Introduction to Transport Policy: A Public Policy View, Instituto de Estudios en Logística y Transporte, Universidad de Sidney, Sidney.

Summit of the International Transport Forum in Leipzig, Germany, visto el 12 de junio de 2015 <http://www.internationaltransportforum.org/Press/PDFs/2015-05-28-Ministerial-Declaration-.pdf>

Transport, Trade and Tourism: Agreed by the Council of Ministers of Transport at the 2015

United Framework Convention on Climate Change, La Convención del Cambio Climático, visto el 12 de junio de 2015 http://unfccc.int/portal_espanol/informacion_basica/la_convencion/items/6196.php

United Nations. (2014). World Urbanization Prospects: 2014 revision, Department of Economic and Social Affairs, New York.

United Nations. (2015). Transport Ministers from 54 countries call for global policies to mainstream low-carbon transport, United Nations and Climate Change, visto el 12 de junio de 2015 <http://www.un.org/climatechange/blog/2015/05/international-transport-forum/>

United Nations Population Fund (UNFPA). (2012). By Choice, Not By Chance: Family Planning, Human Rights and Development, State of world population 2012, New York.

UNSAM. (2015). Planeamiento Estratégico del Transporte: la Experiencia Internacional, Instituto del Transporte. Ministerio del Interior y del Transporte, Buenos Aires. Documento de trabajo elaborado en el marco del PFETRA – IAT.

Vasallo, Jose Luis y Bueno, Pilar (2015). Política de transporte de la Unión Europea: situación actual y desafíos futuros. Documento de trabajo elaborado en el marco del PFETRA – IAT.

Victoria Transport Policy Institute (VTPI). (2015). Traffic Safety Strategies. TDM Encyclopedia. Visto el 20 de noviembre de 2015. <http://www.vtpi.org/tdm/tdm86.htm>

Volpe Center for National Transportation Systems. (2015). Study on improving rail energy efficiency: best practices and strategies. Proceedings of the 2015 Joint Rail Conference. San José, California.

Weisbord, Glen & Reno, Arlee (2009). Economic Impact of public transportation investment. American Public Transportation Association. Boston. <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.526.5532&rep=rep1&type=pdf>

World Commission on Environment and Development (WCEP). (1987). Our Common Future. Oxford: Oxford University Press.

Planes sectoriales

Agencia Nacional de Seguridad Vial (ANSV). (2010). Plan Nacional de Seguridad Vial 2010-2014, Ministerio del Interior y Transporte, Buenos Aires.

Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios (MinPlan). (2013). Los Territorios del Futuro: escenarios prospectivos del territorio argentino y sus regiones hacia el año 2026, Programa de Fortalecimiento Institucional de la Subsecretaría de Planificación Territorial de la Inversión Pública, Buenos Aires.

Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios (MinPlan). (2011). Planificación Estratégica Territorial: proceso de planificación estratégica conducido por el gobierno nacional, mediante la formación de consensos, para el despliegue de la inversión pública y el desarrollo territorial, Buenos Aires.

Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable (SAyDS). (2009). Estrategia nacional en cambio climático: estructura, introducción, objetivos generales y medios, Comité Gubernamental de Cambio Climático, visto el 5 de junio de 2015 <http://www.ambiente.gov.ar/archivos/web/UCC/file/estrategiaCC.pdf>

Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable (SAyDS). (2012). Propuestas de Asignación de Competencias para las acciones de la Estrategia Nacional en Cambio Climático, versión en discusión, visto el 5 de junio de 2015 http://www.ambiente.gov.ar/archivos/web/UCC/file/19_11_12%20Asignacion%20competencias_ENCC.pdf

Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable (SAyDS). (2015). Tercera Comunicación Nacional de la República Argentina a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático, documento en elaboración.

Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable (SAyDS), Jefatura de Gabinete de Ministros, Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios y Ministerio del Interior. (2011). Manual Vulnerabilidad y Adaptación al Cambio Climático para la Gestión y Planificación Local, Buenos Aires.

Secretaría de Energía, Argentina. (2009). Proyecto de eficiencia energética en Argentina – GEF, visto el 4 de junio de 2015
<http://energia3.mecon.gov.ar/contenidos/verpagina.php?idpagina=3243>

Secretaría de Energía, Argentina. (2014). Balance Energético Nacional, Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios, visto el 4 de junio de 2015
<http://energia3.mecon.gov.ar/contenidos/verpagina.php?idpagina=3366>

[VOLVER AL INDICE](#)

Rodrigo Rodríguez Tornquist

Especialista en políticas de sostenibilidad y cambio climático, dirigió el Departamento de Seguridad y Ambiente de la Administración Nacional de Infraestructuras Ferroviarias (ADIF) de la República Argentina (2008-2013). Es Licenciado en Ciencias Políticas con especialización en Relaciones Internacionales (Universidad Católica Argentina), ha cursado estudios de posgrado en Políticas Públicas (Universidad de San Andrés) y en Gestión Ambiental (Universidad de San Martín). Durante el período 2013-2014 se desempeñó como Research Fellow en el Massachusetts Institute of Technology (MIT), donde se especializó en planeamiento urbano y ambiental. Actualmente se desempeña como asesor en el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación Argentina y es docente e investigador en el Instituto del Transporte de la Universidad Nacional de San Martín.

Laura Camila Cruz

Especialista en desarrollo sostenible y cambio climático, es Ingeniera Civil de la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito en Bogotá y graduada de la Maestría en Sostenibilidad en la Universidad de Sídney. Desde 2009 se especializó en la formulación de políticas de sostenibilidad en los sectores energía, minería y transporte. Se desempeñó como asesora en el Departamento Nacional de Planeación en Colombia. Fue coordinadora del área de transporte sostenible en la Asociación Sustentar, investigadora asociada en el Instituto del Transporte de la Universidad Nacional de San Martín y actualmente es consultora de adaptación al cambio climático del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia.

[VOLVER AL INDICE](#)

DOCUMENTOS DE TRABAJO DEL INSTITUTO DEL TRANSPORTE

AÑO 2016

**TRANSPORTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE:
APORTES PARA EL ANÁLISIS**

IT

**INSTITUTO DEL
TRANSPORTE**



**UNIVERSIDAD
NACIONAL DE
SAN MARTÍN**