

## ARTÍCULO DE DIVULGACIÓN

# El impacto del cambio climático en la infraestructura del transporte terrestre en Argentina

*The impact of climate change on Argentina's land transport infrastructure*

## Área de Seguridad Ambiental en el Transporte.

**Palabras clave:** TRANSPORTE-  
SEGURIDAD OPERACIONAL-  
MEDIOAMBIENTE-  
CAMBIO CLIMÁTICO-  
INFRAESTRUCTURA DEL  
TRANSPORTE.

**Keywords:** *TRANSPORT*  
*- OPERATIONAL SAFETY*  
*ENVIRONMENT - CLIMATE CHANGE*  
*- TRANSPORT INFRASTRUCTURE.*

Recibido: 18/01/23  
Aceptado: 12/02/23

## Resumen

Este artículo reflexiona sobre cómo el impacto climático puede afectar la infraestructura del transporte y, por ende, comprometer la seguridad operacional. Además, detalla algunas de las medidas de mitigación propuestas como iniciativa del Plan de Acción Nacional de Transporte y Cambio Climático (PANTyCC, Ministerio de Transporte, 2017), y enumera los mayores impactos registrados y las recomendaciones más adecuadas para enfrentar los desafíos de los escenarios futuros.

## Abstract

*This article reflects on how climate impacts can affect transport infrastructure and thus compromise operational safety. It also details some of the mitigation measures proposed as an initiative of the National Action Plan for Transport and Climate Change (PANTyCC, Ministry of Transport, 2017), and lists the major impacts recorded and the most appropriate recommendations to meet the challenges of future scenarios.*



Según datos del año 2017 del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC), el sector de transporte cumple funciones esenciales para el desarrollo de la Argentina en tanto propicia la movilidad de personas y de bienes, aportando el 4,4 % del total nacional de valor agregado bruto de la economía. También genera, aproximadamente, medio millón de puestos de trabajo según el Observatorio de Empleo y Dinámica Empresarial, del Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social (MTEySS) con base en el Sistema Integrado Previsional Argentino (SIPA).

En lo referente al sector de cargas, se destaca la preponderancia del modo carretero (92,7 %), seguido por el ferrocarril (3,7 %) y por el modo fluvio-marítimo en buques y barcas (3,6 %); las cargas aéreas tienen una participación mínima (datos recopilados del Plan de Acción Nacional de Transporte y Cambio Climático -PANTyCC-, Ministerio de Transporte del año 2017).

El PANTyCC representa el conjunto de iniciativas que Argentina tiene previstas para contribuir a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), y adaptarse a los efectos del cambio climático en el sector de transporte, de acuerdo con los compromisos asumidos ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC).

Poniendo foco en el transporte de carreteras, se puede observar que los factores climáticos generan impactos negativos en la infraestructura vial, principalmente por el deterioro de la capa asfáltica, hundimientos, formación de baches, anegamientos, entre otros. Esto genera una afectación directa en la seguridad vial. Dentro del Plan de Acción para el modo de transporte terrestre, se evidencia que los factores climáticos impactan de forma negativa a las estructuras del sistema carretero y en el rendimiento del material rodante de carga. Esto último potencia la emisión de GEI y ralentiza el alcance de los objetivos de mitigación asumidos por Argentina

para el año 2030. El conjunto de medidas de mitigación consideradas contribuirá a la reducción de 5,9 MtCO<sub>2</sub>eq en el año 2030 sobre un total de 54,2 MtCO<sub>2</sub>eq de emisiones en el año 2016, según el inventario nacional de GEI 2016 (INGEI). De aquí, el 95 % de las emisiones corresponden al sector carretero, según las estadísticas de la Dirección Nacional de Cambio Climático de la Secretaría de Cambio Climático y Desarrollo Sustentable del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable.

**“Los factores climáticos generan impactos negativos en la infraestructura vial, principalmente por el deterioro de la capa asfáltica, hundimientos, formación de baches, anegamientos, entre otros.**



El PANTyCC también se complementa con medidas de adaptación para hacer frente a los impactos producidos por el cambio climático a partir de una serie de intervenciones, principalmente en materia de infraestructura de transporte. El objetivo en Argentina para el año 2030 es implementar:

“(…) Políticas, medidas y acciones en materia de transporte para brindar mejores condiciones a la movilidad de las personas y los bienes, reducir tiempos y priorizar la seguridad, el confort y la sustentabilidad, a fin de reducir sustancialmente las emisiones de gases de efecto invernadero y promover mecanismos de adaptación al cambio climático que reduzcan la vulnerabilidad del sector frente a los impactos de este fenómeno”.

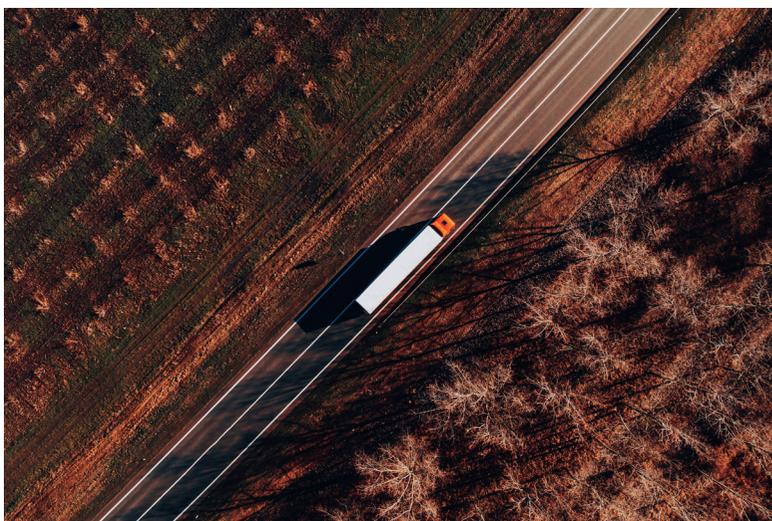
En lo referente al Plan Vial Nacional 2025, este consiste en el desarrollo de obras viales y el uso de asfaltos específicos que mejoran el flujo y las condiciones físicas

*Acciones de mitigación al cambio climático*

TRANSPORTE DE CARGAS	Jerarquización del ferrocarril (cargas)	Plan de Inversión Ferroviaria de Cargas (PIF)- Derivación de carga del camión al ferrocarril.
	Mejora de eficiencia en transporte carretero de cargas	Programa Transporte Inteligente
		Capacitación de choferes
		Renovación de la flota con chatarrización de camiones
		Plan Vial Nacional a 2025
		Velocidad máxima limitada para camiones
Mejoras en la circulación en el transporte urbano de cargas	Paseo del Bajo	

Fuente: extracto del PANTyCC.

del tránsito, derivando en una mayor eficiencia en la movilización y en un menor consumo de energía. A modo de ejemplo de acciones a desarrollar: la construcción de 2.800 km de autopistas nuevas, 2.500 km de rutas seguras, 13.000 km de rutas rehabilitadas y 2.000 km de nuevas pavimentaciones para optimizar el funcionamiento de los motores a explosión; la construcción de pasos a desnivel para mejorar la circulación y disminuir el consumo de combustible al evitar las interrupciones en los flujos vehiculares y congestiones que acarrear las barreras bajas y la emisión de contaminantes, material particulado y GEI por motor ralentí. Además, el desarrollo de pasos a desnivel y viaductos mejora la seguridad del transporte en las zonas de cruce entre los modos ferroviario y vial.



De acuerdo con los estudios de la Tercera Comunicación Nacional (TCN) sobre Cambio Climático (2015), durante el periodo 1960-2010 se observó un aumento de la temperatura media en la mayor parte de Argentina de alrededor de 0,5 °C, llegando a superar 1 °C en algunas zonas de la Patagonia, y se registró un incremento de los días con olas de calor y una reducción en el número de días con heladas. En lo que respecta a las precipitaciones, se produjeron los mayores aumentos en el este del país, ocasionando inundaciones de gran impacto socioeconómico. En zonas semiáridas, se identificó una disminución de las precipitaciones en la zona cordillerana y una disminución de los caudales de los ríos cuyanos. En relación con los potenciales impactos del cambio climático para el resto del siglo XXI, se proyecta otro aumento de la temperatura media de entre 0,5 y 1 °C en casi todo el país, lo que implicaría una aceleración del calentamiento observado en los últimos cincuenta años.

En cuanto a la precipitación media, no se esperan grandes variaciones en las próximas décadas. Sin embargo, en la misma línea, se estiman aumentos en la frecuen-

cia de eventos de precipitaciones intensas. Ante estos panoramas, en el campo las aguas corren rápidamente buscando sus cauces naturales, pero en ocasiones, las obras de infraestructura de transporte, las trazas ferroviarias y viales interrumpen el escurrimiento de aguas en las cuencas hídricas e incrementan los problemas de inundación en zonas urbanas y suburbanas. Si bien existen sistemas de cunetas y alcantarillas, estas fueron dimensionadas, diseñadas y construidas sin considerar proyecciones futuras vinculadas al cambio climático, lo que las convierte en escasas o subdimensionadas. Entre los desastres naturales, las inundaciones son la mayor amenaza para el país, en lo referente a los daños económicos y la cantidad de población afectada (Banco Mundial, 2016).

Los principales impactos por regiones evidencian, según la TCN, de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable:

- estrés hídrico por aumento de temperatura en el norte y oeste del país,
- potencial crisis del agua en Cuyo,
- retroceso de los glaciares en la zona cordillerana patagónica,
- retroceso de caudales medios de los ríos de la Cuenca del Plata,
- aumento del nivel del mar (afectación de puntos del litoral marítimo y de la costa del Río de la Plata), y
- alta frecuencia de precipitaciones extremas e inundaciones en el noreste argentino (NEA) y oeste de la región húmeda.

***“En relación con los potenciales impactos del cambio climático para el resto del siglo XXI, se proyecta otro aumento de la temperatura media de entre 0,5 y 1 °C en casi todo el país, lo que implicaría una aceleración del calentamiento observado en los últimos cincuenta años.”***



Desde el Área de Seguridad Ambiental en el Transporte de la Junta de Seguridad en el Transporte (JST) se está trabajando en el seguimiento de estos acontecimientos ya que consideramos que nos encontramos ante el potencial riesgo de un incremento de accidentes, dada las afecciones a la estructura del sistema carretero y al transporte de carga que, por ende, incide en la seguridad vial y operacional.

Hoy podemos ver, por ejemplo, incendios forestales, provocados en parte por las olas de calor, y sequías que afectan el transporte y dañan las estructuras viales, que a su vez aumentan el riesgo de accidentes por la falta de visibilidad, el desplazamiento de animales o la erosión del suelo, entre otros. Las altas temperaturas y las olas de calor pueden dañar tanto el asfalto, afectando su rigidez, como la expansión en las juntas de los puentes. En zonas montañosas afectadas por lluvias torrenciales, se incrementa el riesgo de accidentes por desprendimientos de material rocoso. Además, la falta de absorción del sistema asfáltico y de preparación de su estructura ante inundaciones y lluvias torrenciales frecuentes, puede generar deterioro de cimientos y puentes. Por todo esto, estamos obligados a pensar estrategias y políticas para implementar niveles de servicio de mantenimientos de estructuras viales adecuados a estos nuevos escenarios.

Es necesario un enfoque basado en el riesgo para identificar una planificación adecuada en la mitigación y adaptación. Los Temas de Observación Permanente (TOP) colaborarán en el alcance de los objetivos propuestos en el PANTyCC para mantener la seguridad operacional en un nivel de riesgo aceptable. Consideramos que se necesita evaluar el efecto de cambio climático en la red de rutas nacionales y tomar medidas correctivas en materia de diseño, construcción y mantenimiento de la red vial. En esta línea, el PANTyCC propone:

- El mapeo de vulnerabilidades y riesgos climáticos como herramienta de diagnóstico del estado de situación y apoyo a la gestión de la adaptación al

cambio climático; Sistema de Mapas de Riesgo del Cambio Climático (SIMARCC), lanzado en octubre de 2017.

- La cuantificación económica de los impactos del cambio climático y la implementación de medidas de adaptación.
- La creación de capacidades en recursos humanos y la mejora en la coordinación interinstitucional para la planificación y gestión en temas de adaptación al cambio climático.
- La creación de equipos multidisciplinarios de apoyo a las diversas iniciativas en marcha o planificadas. El desarrollo de obras estructurales y no estructurales de prevención frente a inundaciones, sequías y olas de calor.

En resumen, como describe la Segunda Comunicación Nacional (SCN) sobre cambio climático:

“La nueva infraestructura, tanto vial como ferroviaria, debe tomar en cuenta los cambios climáticos que ya se han registrado en las últimas décadas y los que los escenarios futuros proyectan para las próximas, tanto en su adecuación a las nuevas condiciones hídricas en el diseño de puentes y otras obras como en su desarrollo como red, por las implicancias que estos cambios están teniendo en el sistema productivo” (Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación).

