

El Capital de Infraestructura Pública en Argentina

Red Vial Argentina

Mg. Ing. Mariano Alejandro López

Ing. Bernardino Capra

Cámara Argentina de la Construcción

Diciembre de 2024

Resumen Ejecutivo	3
1 Objeto	5
2 Introducción.....	5
3 Clasificación de la red vial	6
4 Longitud de la red vial rural en Argentina	7
4.1 Antecedentes	7
4.2 Regiones geográficas.....	7
4.3 Estimación de la Red Primaria y Red Secundaria	8
4.4 Red Terciaria	13
5 Determinación del Stock de Capital.....	15
6 Costos de Mantenimiento de la Red Vial existente y Costos para su Puesta a Cero.	17
6.1 Costo anual de mantenimiento programado.....	17
6.2 Costos de Recuperación o Puesta a Cero.....	18
7 Consideraciones finales	20
8 Bibliografía y material de consulta	22

Resumen Ejecutivo

La red vial pavimentada y no pavimentada de Argentina alcanza aproximadamente los 621.180 kilómetros de extensión.

Esta red se clasifica desde el punto de vista jurisdiccional en:

1. Red Vial Nacional: Jurisdicción de Vialidad Nacional, con 40.950 kilómetros de red.
2. Red Vial Provincial: Gestionada por Direcciones Provinciales de Vialidad, con una extensión de 198.790 km.
3. Red Municipal y Red Terciaria: Caminos rurales y terciarios gestionados por municipios, que suman en todo el territorio unos 381.440 kilómetros.

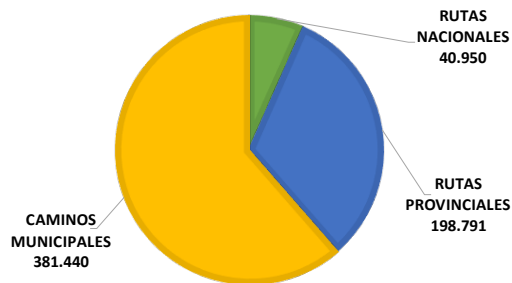


Gráfico 1 - Red Total. Elaboración propia.

En cuanto al tipo de superficie de los caminos, se ha clasificado en:

- Pavimento: Principalmente de jurisdicción nacional y provincial, con la mayor cantidad de tránsito. Incluye tanto a pavimentos asfálticos como de hormigón. En cuanto a su nivel de servicio, pueden ser calzadas simples, autovías y autopistas.
- Ripio: En zonas de menor tráfico, de ripio o tierra, de jurisdicción tanto a nivel nacional como provinciales. Generalmente coinciden con la red secundaria provincial.
- De tierra, denominados comúnmente caminos rurales, mayoritariamente de jurisdicción provincial y municipal (red terciaria). Son más vulnerables al clima. En relación, puede considerarse que los caminos no pavimentados provinciales tienen mayor nivel de tránsito que los municipales.

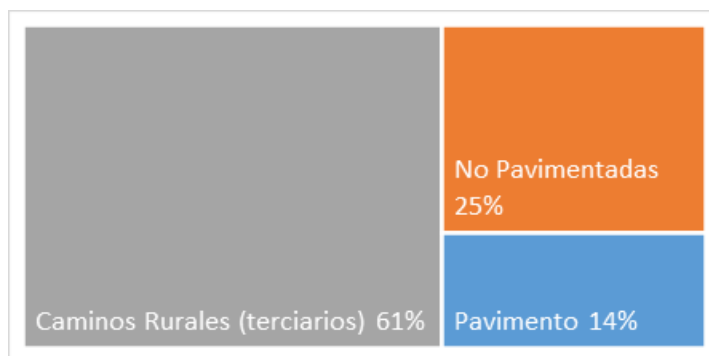


Gráfico 2 - Red Total en porcentajes. Elaboración propia.

El stock de capital en infraestructura vial en Argentina requiere un mantenimiento continuo. Sin embargo, el estado actual de la red vial enfrenta desafíos profundos debido al envejecimiento de las rutas y a una inversión

insuficiente. Esta infraestructura, esencial para el transporte y el comercio, muestra signos evidentes de deterioro, tales como baches, fisuras y capacidad limitada, afectando no solo la seguridad vial sino también la eficiencia económica del país. La degradación de la red conduce a la pérdida de niveles de servicio, mayores costos para los usuarios, incrementos en los costos de reparación, pérdida del capital invertido y una reducción significativa en la vida útil remanente de las rutas.

Las causas principales de esta situación incluyen el desgaste natural, condiciones climáticas adversas no previstas y una asignación insuficiente de recursos para el mantenimiento y la renovación de las vías. También es importante destacar la falencia de controles de carga efectivos en los corredores productivos, cuya consecuencia es el prematuro deterioro de la vida de los caminos.

Las consecuencias del deterioro de la infraestructura vial se ven reflejadas en el aumento de los costos logísticos, incrementándose los costos operativos de las empresas de transporte debido al mayor desgaste de los vehículos, el aumento del consumo de combustible y los tiempos de viaje más largos. Estos, reducen la competitividad de los productos argentinos en los mercados internacionales, dificultando la inserción del país en las cadenas globales de valor. Y trae aparejados riesgos para la seguridad vial por las malas condiciones de las rutas, con graves consecuencias en términos de vidas humanas y pérdidas económicas.

Para solucionar estos problemas, se requiere una inversión significativa en la modernización y el mantenimiento de la infraestructura existente. Lamentablemente, en Argentina no existe política de estado que establezca un eje continuo en el tiempo para hacer hincapié en la importancia del mantenimiento adecuado de toda su red vial. La omisión de este mantenimiento no solo acelera el deterioro de los caminos, sino que también implica la necesidad de inversiones mayores para reparaciones de emergencia y reconstrucción, algo que se podría evitar con un programa preventivo. La falta de compromiso y planificación impacta directamente en la seguridad vial y en los costos operativos de los usuarios, reflejando la urgente necesidad de una gestión más estratégica en esta área.

1 Objeto

Determinar por medio del presente documento la estimación del valor del stock de capital existente en la infraestructura vial de la Argentina al año 2024, como así también una estimación del mantenimiento necesario para la conservación del activo en cuestión y el valor de recuperación o puesta en valor de la red vial.

2 Introducción

La infraestructura vial es un componente esencial del capital físico de Argentina, fundamental para el desarrollo económico y la integración territorial. En el presente informe, se presenta una estimación del valor del stock de capital existente en la infraestructura vial del país al año 2024, así como una aproximación del mantenimiento necesario para su conservación.

Determinar con precisión el valor actual del stock de capital en infraestructura vial es complejo debido a la variabilidad en los costos de construcción y la depreciación acumulada. A su vez, se destaca la falta de datos oficiales que existe principalmente a niveles provinciales y municipales, acerca de la longitud de cada red y su estado.

Sin embargo, se puede estimar que el valor del stock de capital vial en Argentina para 2024 oscila aproximadamente en 162.900 millones de dólares estadounidenses. Esta cifra considera tanto las rutas nacionales como provinciales, incluyendo autopistas, autovías, rutas, caminos pavimentados y no pavimentados.

El mantenimiento adecuado de la infraestructura vial es crucial para prolongar su vida útil y garantizar la seguridad y eficiencia del transporte. Según estándares internacionales, se recomienda destinar entre el 2% y el 4% del valor del stock de capital vial anualmente para su mantenimiento, dependiendo del tipo de camino y su importancia dentro de la red. Aplicando este porcentaje a la estimación anterior y considerando factores regionales, jerárquicos de acuerdo con la importancia de la red, tránsito por regiones, se requeriría una inversión anual de aproximadamente 4.200 millones de dólares para el mantenimiento de la red vial argentina.

Por todo esto, la infraestructura vial argentina enfrenta desafíos significativos debido al envejecimiento de las rutas y la falta de inversión adecuada. La red vial muestra signos de deterioro, como baches, fisuras, rugosidad elevada, falta de demarcación horizontal y señalamiento vertical. Todo esto afecta a la seguridad vial y la eficiencia económica del país.

Para enfrentar los desafíos actuales de la infraestructura vial en Argentina, resulta esencial establecer programas de mantenimiento preventivo y correctivo que permitan una conservación eficiente y prolongada de las rutas. Asignar los recursos adecuados para la modernización de las carreteras existentes contribuirá no solo a mejorar la seguridad vial, sino también a optimizar la inversión pública y privada. La ausencia de un mantenimiento regular acelera el deterioro de las vías, lo que incrementa la necesidad de futuras inversiones costosas en reparaciones de emergencia y, en casos extremos, en la reconstrucción total de las rutas.

En conclusión, la conservación del stock de capital en infraestructura vial en Argentina requiere una inversión sostenida y planificada en mantenimiento, acorde con las recomendaciones internacionales y las necesidades específicas del país.

Para la elaboración del presente documento se ha recolectado información disponible en Vialidades Provinciales, Consejo Vial Federal, Dirección Nacional de Vialidad, Municipios. Pretendiendo acaso empezar por el final, es dable comunicar que ha sido muy difícil acceder a información pública contrastable y fidedigna de la longitud real de la red, sobre todo la secundaria y terciaria; su estado, las políticas de conservación que se llevan a cabo, los planes de mejora esperables, etc.

3 Clasificación de la red vial

La clasificación de la red vial en Argentina se puede dividir en varias categorías según el tipo de administración, el uso y el tránsito que soportan. A grandes rasgos, esta clasificación se organiza en:

3.1 Red Primaria (Pavimentada)

Incluye rutas nacionales y provinciales pavimentadas, siendo la principal red de conexión del país, soportando el tránsito de larga distancia y un mayor flujo vehicular. Enlaza grandes ciudades, capitales provinciales y puntos estratégicos de transporte internacional.

Las principales categorías que se incluyen son:

- Rutas pavimentadas convencionales: Dos carriles, sin obras especiales.
- Autopistas: Diseñadas para condiciones favorables o desfavorables.
- Viaductos: Con costos significativamente más altos debido a su complejidad.
- Puentes y distribuidores: Clasificados como simples o complejos dependiendo de sus características.

3.2. Red Secundaria Provincial (No Pavimentada)

Conecta la red primaria pavimentada con localidades menores, estaciones ferroviarias, escuelas rurales, parajes y pequeñas poblaciones y es administrada principalmente por gobiernos provinciales. Tiene un flujo vehicular medio y cumple una función esencial en la conectividad intermedia y la movilidad en áreas rurales.

3.3. Red Terciaria o Vecinal (No Pavimentada)

Consiste en caminos vecinales de menor tránsito, generalmente gestionados por municipios o comisiones locales. Conecta la red secundaria con establecimientos productivos y áreas de producción rural, como granjas y establecimientos agrícolas y su uso es más especializado y de menor intensidad, siendo fundamental para el acceso a zonas productivas y áreas rurales de baja densidad poblacional.

Red Urbana y Periurbana (Pavimentada y No Pavimentada): consta de calles y avenidas que permiten el tránsito dentro de las áreas urbanas y periurbanas y es gestionada por los municipios, esta red es clave para el tránsito diario y la conectividad dentro de las ciudades y en zonas suburbanas. (dicha red se encuentra fuera del presente análisis)

Cada una de estas categorías desempeña un rol específico en la conectividad del país, soportando distintos niveles de tránsito y funciones según las necesidades de transporte de personas y mercancías.

Se indica a continuación un esquema de estas redes:

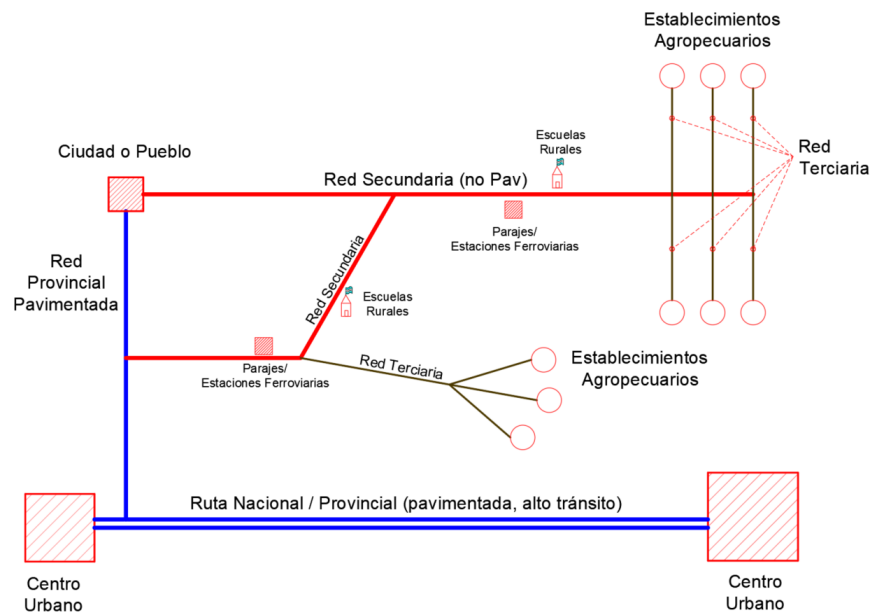


Figura 1 - Jerarquía de las redes viales. Elaboración propia.

4 Longitud de la red vial rural en Argentina

Se han relevado las principales fuentes de información, para determinar la longitud de la red vial pavimentada y no pavimentada.

4.1 Antecedentes

Para la elaboración del presente documento se realizó un trabajo de investigación de la información disponible en páginas oficiales, consulta con las Direcciones de Vialidades Provinciales, documentos oficiales, trabajos técnicos de Congresos de la Asociación Argentina de Carreteras y otras fuentes útiles a los fines propuestos.

Se observa discordancia en los datos obtenidos de páginas oficiales referidos a la red no pavimentada. La información obtenida permite inferir que la red que se indica en dichas páginas corresponde a la secundaria (provincial), restando la red terciaria.

4.2 Regiones geográficas

Se consideró para el relevamiento de la red vial distintas regiones geográficas por considerar algún grado de similitud en el territorio, a excepción de la provincia de Buenos Aires, que por su envergadura se tomó como una región en sí misma:

- Provincia de Buenos Aires
- Región Pampeana
 - La Pampa
 - Córdoba
 - Santa Fe
 - Entre Ríos
- Región Noroeste

- Jujuy
- Salta
- Catamarca
- Tucumán
- Santiago del Estero
- **Región Cuyo**
 - La Rioja
 - San Juan
 - Mendoza
 - San Luis
- **Región Noreste**
 - Formosa
 - Chaco
 - Corrientes
 - Misiones
- **Región Patagonia**
 - Neuquén
 - Río Negro
 - Chubut
 - Santa Cruz
 - Tierra del Fuego

4.3 Estimación de la Red Primaria y Red Secundaria

Los datos sobre la red vial utilizada en el presente informe fueron elaborados en base a distintas fuentes, a saber:

- Consejo Vial Federal
- Consejo Federal de Inversiones
- Dirección Nacional de Vialidad
- Direcciones Provinciales de Vialidad

La información disponible en páginas oficiales de los Organismos Nacionales o Sub Nacionales es dispar, con diferencias en longitudes de las redes provinciales pavimentadas.

En el caso de las redes no pavimentadas, tanto secundarias (en general de jurisdicción provincial) como la terciaria, no existen fuentes oficiales acerca de la longitud o el estado de transitabilidad que pudieran tener.

Ante la heterogeneidad de datos, para la determinación de la longitud primaria y secundaria de rutas se adoptó lo determinado por el Consejo Federal de Inversiones (https://cfi.org.ar/modo_carretero) dentro del OBSERVATORIO FEDERAL DE LOGÍSTICA - Modo Carretero:

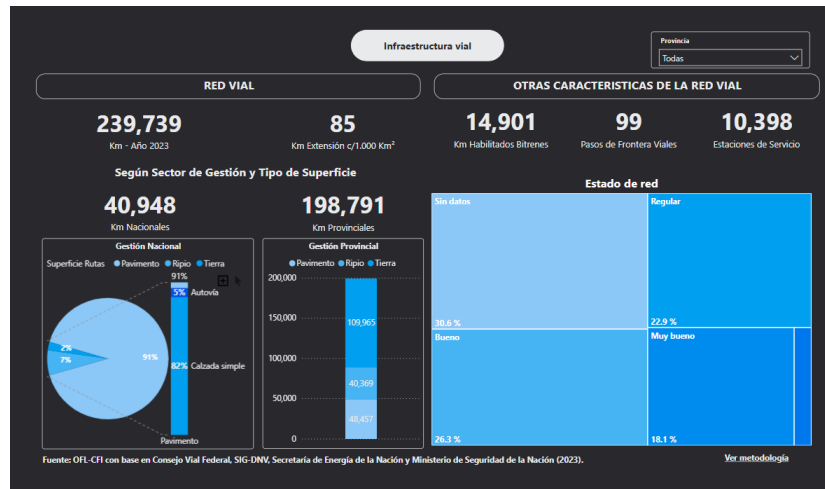


Figura 2 – Esquema de extracción de datos CFI. Consejo Federal de Inversiones

La metodología utilizada en el tablero informado por el Consejo Federal de Inversiones, tiene como objetivo ofrecer una visión detallada de la red vial de las provincias argentinas. En resumen, este tablero proporciona información sobre:

- La longitud total de la red vial y su extensión por cada 1000 km².
- La segmentación de la red vial según la gestión (nacional o provincial) y el tipo de superficie (pavimento, ripio y tierra).
- Detalles de las rutas pavimentadas de gestión nacional, clasificadas por calzada simple, autovía y autopistas.
- Aspectos adicionales como la longitud de corredores habilitados para bitrenes, el número de pasos de frontera carreteros y la cantidad de estaciones de servicio en cada provincia.

El estado de la red vial nacional (muy buena, buena, regular o mala) fue obtenido de acuerdo con el indicador del Sistema de Información Geográfica de la Dirección Nacional de Vialidad (SIG-DNV), que contiene dicha clasificación, aunque existen tramos sin datos.

Las fuentes incluyen al Consejo Vial Federal, el SIG-DNV del Ministerio de Transporte de la Nación (2023), la Secretaría de Energía y el Ministerio de Seguridad.

En base a dicha base de dato el total de red sería la siguiente:

REGIONES	RED VIAL TOTAL - NACIONAL Y PROVINCIALES (Año 2023) EN KILOMETROS	
REGIÓN Buenos Aires	40.848	
REGIÓN PAMPEANA	La Pampa	9.442
	Córdoba	19.673
	Santa Fe	15.576
	Entre Ríos	15.225
	TOTAL	59.916
REGIÓN NOROESTE	Jujuy	5.039

REGIONES	RED VIAL TOTAL - NACIONAL Y PROVINCIALES (Año 2023) EN KILOMETROS	
	Salta	8.083
	Catamarca	4.898
	Tucumán	2.747
	Santiago del Estero	20.535
	TOTAL	41.302
REGIÓN CUYO	La Rioja	7.865
	San Juan	7.398
	Mendoza	14.837
	San Luis	9.424
	TOTAL	39.524
REGIÓN NORESTE	Formosa	5.413
	Chaco	7.120
	Corrientes	6.950
	Misiones	3.640
	TOTAL	23.123
REGIÓN PATAGONIA	Neuquén	8.483
	Chubut	7.545
	Santa Cruz	9.597
	Tierra del Fuego	1.393
	Río Negro	8.010
	TOTAL	35.028
	TOTAL	239.741

Tabla 2 - Red Total CFI Nacionales y Provinciales por Regiones. Elaboración propia.

REGIONES	Total NACIONAL Y PROVINCIALES (Año 2023)	%
REGIÓN Buenos Aires	40.848	17,04%
REGIÓN PAMPEANA	59.916	24,99%
REGIÓN NOROESTE	41.302	17,23%
REGIÓN CUYO	39.524	16,49%
REGIÓN NORESTE	23.123	9,64%
REGIÓN PATAGONIA	35.028	14,61%
TOTAL	239.741	

Tabla 2 – Resumen red vial total CFI Nacionales y Provinciales por Regiones, incidencia porcentual. Elaboración propia.

REGIONES	RED VIAL NACIONAL EN KILOMETROS (KM)							
	TOTAL	TOTAL PAVIMENTADA	Calzada simple	Autovía	Autopista	TOTAL RIPIO	TOTAL TIERRA	
REGIÓN Buenos Aires	4.722	4.722	3.742	255	726	-	-	
REGIÓN PAMPEANA	La Pampa	1.646	1.448	1.448	-	-	198	
	Córdoba	2.729	2.729	2.129	273	327	-	
	Santa Fe	2.609	2.505	2.139	183	183	104	
	Entre Ríos	1.609	1.609	1.158	451	-	-	
	TOTAL	8.593	8.291	6.875	906	510	104	198
REGIÓN NOROESTE	Jujuy	1.189	749	692	45	13	423	16
	Salta	1.879	1.428	1.372	56	-	282	169
	Catamarca	1.160	1.114	1.114	-	-	46	-
	Tucumán	606	564	509	18	36	42	-
	Santiago del Estero	1.479	1.435	1.435	-	-	-	44
	TOTAL	6.313	5.289	5.121	120	49	794	230
REGIÓN CUYO	La Rioja	1.904	1.904	1.866	38	-	-	-
	San Juan	1.326	1.193	1.167	27	-	66	66
	Mendoza	2.391	1.865	1.602	215	48	335	191
	San Luis	960	960	749	211	-	-	-
	TOTAL	6.581	5.922	5.384	491	48	401	258
REGIÓN NORESTE	Formosa	1.308	1.269	1.269	-	-	39	-
	Chaco	986	986	927	59	-	-	-
	Corrientes	1.754	1.754	1.596	158	-	-	-
	Misiones	861	784	723	60	-	-	77
	TOTAL	4.909	4.792	4.515	277	-	39	77
REGIÓN PATAGONIA	Neuquén	1.466	1.466	1.437	29	-	-	-
	Chubut	2.215	1.927	1.861	66	-	288	-
	Santa Cruz	2.959	2.515	2.486	30	-	444	-
	Tierra del Fuego	670	302	302	-	-	369	-
	Río Negro	2.522	2.043	2.018	25	-	479	-
	TOTAL	9.832	8.253	8.102	151	-	1.579	-
	TOTAL	40.950	37.269	33.738	2.199	1.333	2.918	762

Tabla 2 – Red Vial Nacional clasificada por tipo de pavimento por Regiones. Elaboración propia.

REGIONES		RED VIAL PROVINCIAL EN KILOMETROS (KM)		
		TOTAL	PAVIMENTADAS	RIPIO/TIERRA
REGIÓN Buenos Aires		36.126	10.416	25.710
REGIÓN PAMPEANA	La Pampa	7.796	2.179	5.617
	Córdoba	16.944	5.319	11.625
	Santa Fe	12.967	3.911	9.056
	Entre Ríos	13.616	2.029	11.587
	TOTAL	51.323	13.438	37.885
REGIÓN NOROESTE	Jujuy	3.850	469	3.381
	Salta	6.204	963	5.241
	Catamarca	3.738	1.294	2.444
	Tucumán	2.141	1.119	1.022
	Santiago del Estero	19.056	2.520	16.536
	TOTAL	34.989	6.365	28.624
REGIÓN CUYO	La Rioja	5.961	1.376	4.585
	San Juan	6.072	1.706	4.366
	Mendoza	12.446	2.858	9.588
	San Luis	8.464	3.389	5.075
	TOTAL	32.943	9.329	23.614
REGIÓN NORESTE	Formosa	4.105	2.499	1.606
	Chaco	6.134	968	5.166
	Corrientes	5.196	865	4.331
	Misiones	2.779	1.395	1.384
	TOTAL	18.214	5.727	12.487
REGIÓN PATAGONIA	Neuquén	7.017	1.008	6.009
	Chubut	5.330	731	4.599
	Santa Cruz	6.638	696	5.942
	Tierra del Fuego	723	5	718
	Río Negro	5.488	812	4.676
	TOTAL	25.196	3.252	21.944
	TOTAL	198.791	48.527	150.264

Tabla 3 – Red Vial Provincial clasificada por tipo de pavimento por Regiones. Elaboración propia.

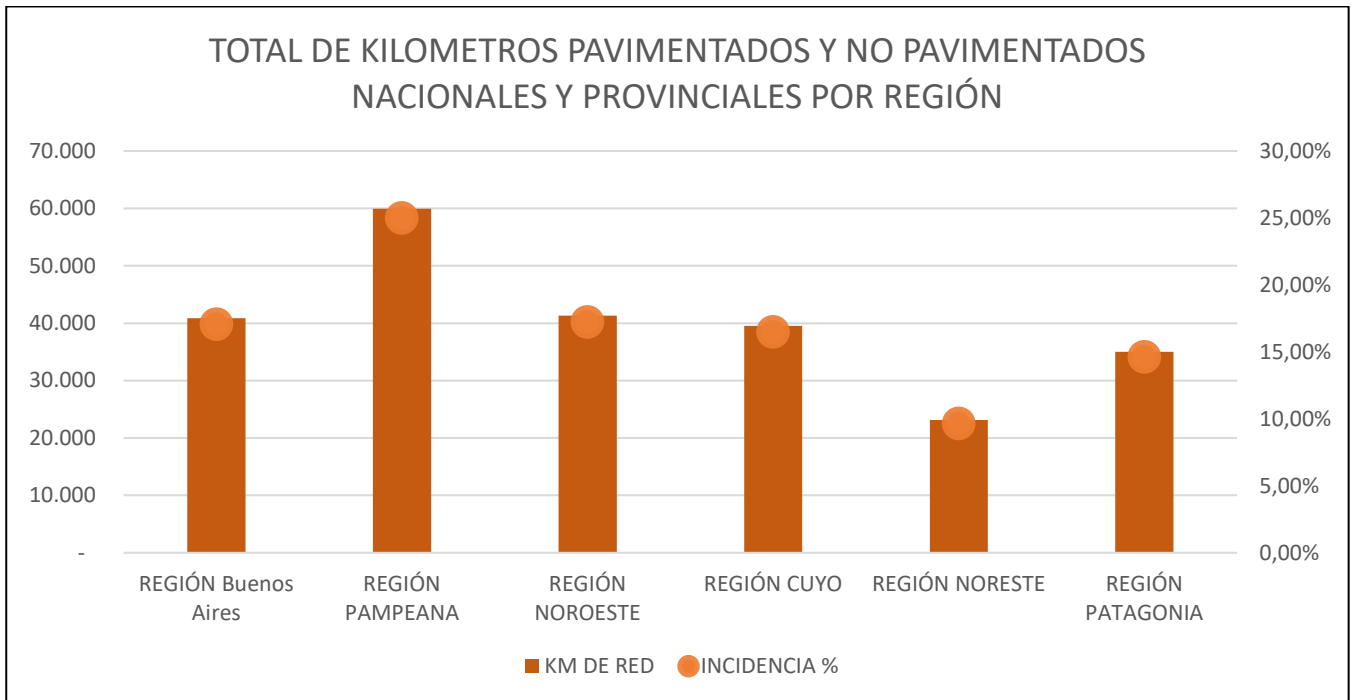


Gráfico 2 – Red Vial por Regiones. Elaboración propia.

4.4 Red Terciaria

La red de caminos rurales, identificada como red terciaria, se obtuvo del informe “RED DE CAMINOS NO PAVIMENTADOS DE LA REPÚBLICA ARGENTINA - PROPUESTA DE MEJORA 2024-2034”, CAMARCO.

Dicha red se realizó de un trabajo de relevamiento territorial utilizando la plataforma Google Earth®, dividiendo el territorio nacional en cuadrículas de 100 km² e inventariando la longitud de caminos no pavimentados en más del 1% del total de la superficie.

La longitud calculada de caminos no pavimentados totales (secundarios y terciarios), rurales, en todo el país, de acuerdo con las fuentes consultadas y al cálculo propio explicado en el punto anterior, ronda los **538.700 kilómetros (Red Secundaria más Red Terciaria)**. Se destaca también que dentro de las redes provinciales no pavimentadas aún queda una importante longitud de rutas provinciales de tierra.

A continuación, se indica la distribución de caminos en todo el país. La zona central (Provincia de Buenos Aires y región Pampeana) concentran el 42% del total de la red, mientras que en el resto de las zonas el porcentaje varía entre el 15% y el 19%.

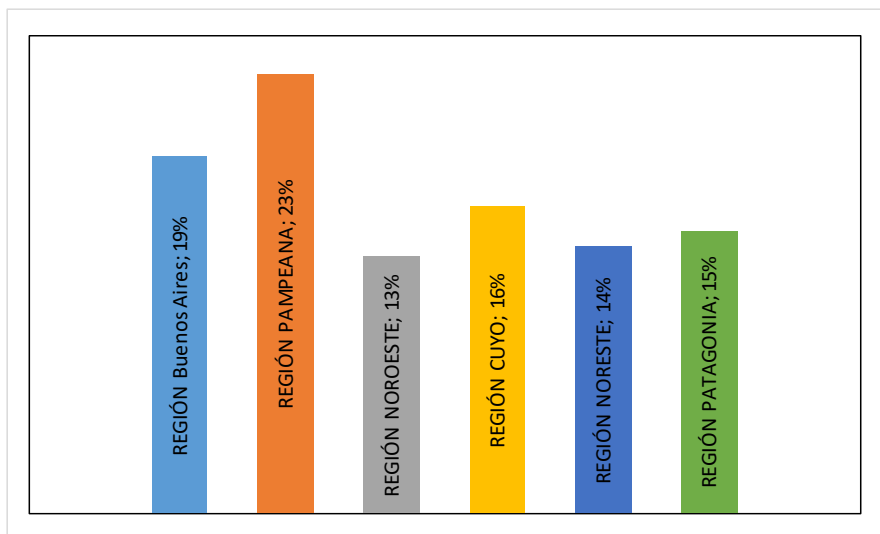


Gráfico 3 - Red de CR Totales por Región (fuente: elaboración propia)

REGIONES		CAMINOS MUNICIPALES/Tierra (Km)
REGIÓN Buenos Aires		71.305
REGIÓN PAMPEANA	La Pampa	25.492
	Córdoba	22.619
	Santa Fe	23.882
	Entre Ríos	15.563
	TOTAL	87.556
REGIÓN NOROESTE	Jujuy	9.374
	Salta	15.472
	Catamarca	7.602
	Tucumán	4.099
	Santiago del Estero	14.803
TOTAL	51.350	
REGIÓN CUYO	La Rioja	10.102
	San Juan	10.567
	Mendoza	25.393
	San Luis	15.354
	TOTAL	61.416
REGIÓN NORESTE	Formosa	12.093
	Chaco	27.429
	Corrientes	7.239
	Misiones	6.588
TOTAL	53.349	
REGIÓN PATAGONIA	Neuquén	4.232

REGIONES	CAMINOS MUNICIPALES/Tierra (Km)
Chubut	15.336
Santa Cruz	15.011
Tierra del Fuego	1.974
Río Negro	19.911
TOTAL	56.464
TOTAL	381.440

Tabla 4 – Red Vial de caminos rurales, según Informe Camarco 2023, clasificada por tipo de pavimento por Regiones. Elaboración propia.

5 Determinación del Stock de Capital

El Valor de Reposición del Stock es una herramienta clave en la gestión de infraestructura vial, pues representa el costo necesario para sustituir la infraestructura existente por una nueva, considerando las condiciones actuales de construcción. Este concepto es particularmente útil en la evaluación patrimonial, la planificación presupuestaria y la toma de decisiones estratégicas en proyectos de mantenimiento y mejora de caminos.

El Valor de Reposición del Stock es el costo actualizado de construir un camino nuevo que cumpla con las mismas especificaciones técnicas y funcionales del camino existente. Este valor está influenciado por los costos actuales de materiales, mano de obra, maquinaria y otras variables económicas. Su cálculo adecuado permite planificar inversiones de manera estratégica, optimizando los recursos y asegurando el correcto funcionamiento de la infraestructura vial en el largo plazo.

Los costos de obra por kilómetro tenidos en cuenta para la determinación del valor de reposición del total de la red vial por zonas regionales consideradas en millones de dólares, fueron los siguientes:

- El costo de pavimentar un kilómetro de ruta puede variar según la ubicación y las especificaciones del proyecto. Sin embargo, una estimación típica para la construcción de una ruta pavimentada convencional (dos carriles, sin obras especiales) es de aproximadamente:
 - Zonas con condiciones favorables: u\$s 700,000 - u\$s 1,500,000
 - Zonas con condiciones desfavorables: u\$s 2,000,000 - u\$s 4,000,000
- Para la construcción de una autopista, los costos son significativamente más altos debido a la complejidad de la obra, que suele incluir múltiples carriles, obras de arte (puentes, viaductos), drenaje, señalización y barreras de seguridad. Los costos típicos pueden ser:
 - Zonas con condiciones favorables: u\$s 3,000,000 - u\$s 6,000,000
 - Zonas con condiciones desfavorables: u\$s 6,000,000 - u\$s 10,000,000
- La construcción de un viaducto puede ser bastante elevado, ya que implica estructuras más complejas y el uso de materiales específicos. Factores como el tipo de suelo, el acceso a materiales, la altura del viaducto y las condiciones ambientales pueden influir considerablemente en el costo final del proyecto. Los costos pueden oscilar en:

- Zonas con condiciones favorables: u\$s 10,000,000 - u\$s 20,000,000
 - Zonas con condiciones desfavorables: mayor a u\$s 20,000,000
- El costo de construir puentes y distribuidores viales puede variar significativamente en función de la complejidad y las especificaciones del proyecto:
 - Puentes (por km):
 - Simples: u\$s 2,000,000 - u\$s 10,000,000
 - Especiales: mayor a u\$s 20,000,000
 - Reserva Grandes Puentes y Otros: 10% total de costo de Activos
 - Distribuidores:
 - Simples: u\$s 5,000,000 - u\$s 15,000,000
 - Complejos: mayor a u\$s 20,000,000
 - El costo de duplicar la calzada puede variar dependiendo de la ubicación, las características del terreno y las especificaciones del proyecto. En general, la duplicación implica agregar una calzada adicional o un carril en cada dirección, según condiciones técnico-económicas; mejorar la señalización, la infraestructura de drenaje y construir nuevos puentes o viaductos para adaptar la vía a su nueva configuración. Factores como la geografía del terreno, la necesidad de obras adicionales (muros de contención, drenajes especiales), y los costos locales de construcción e insumos pueden afectar considerablemente el precio final del proyecto.
 - Duplicación de Calzada:
 - Zonas con condiciones favorables: u\$s 1,500,000 - u\$s 3,000,000
 - Zonas con condiciones desfavorables: u\$s 3,000,000 - u\$s 6,000,000

A continuación, en la siguiente tabla, se resumen los costos de reposición por tipo de solución vial y región:

	COSTO DE REPOSICION (MILLONES U\$S) POR ZONAS					
	REGIÓN Buenos Aires	REGIÓN PAMPEANA	REGIÓN NOROESTE	REGIÓN CUYO	REGIÓN NORESTE	REGIÓN PATAGONIA
Calzada simple	4.116	8.319	6.196	7.106	5.960	12.477
Autovía	662	2.591	342	1.532	865	548
Autopista	5.008	3.872	373	396	-	-
Ripio	-	23	175	96	9	442
Tierra	-	33	38	46	14	-
Pavimento	10.416	14.782	7.002	11.195	6.872	4.553
Ripio/Tierra	3.857	6.251	4.723	4.251	2.248	4.608
Tierra	3.387	4.575	2.683	3.501	3.041	3.755
SUMA	27.445	40.445	21.531	28.123	19.009	26.383
TOTAL				162.936		

Tabla 5 – Costo de reposición (millones u\$s), clasificados por tipo de pavimento y por Regiones. Elaboración propia.

6 Costos de Mantenimiento de la Red Vial existente y Costos para su Puesta a Cero.

El conocimiento preciso y actualizado de las condiciones de la red vial es el primer paso hacia una gestión eficiente. Esto requiere inspecciones regulares y la incorporación de tecnologías avanzadas, como drones y sistemas de información geográfica (GIS), que permiten identificar daños, desgastes y riesgos potenciales de manera más precisa y eficiente. Asimismo, el análisis predictivo basado en datos históricos contribuye a anticipar problemas antes de que se conviertan en fallos mayores.

Implica, además, clasificar las vías según su nivel de deterioro, importancia estratégica y función dentro del sistema de transporte. La priorización debe considerar factores como el volumen de tráfico, el tipo de vehículos que circulan y su conexión con centros económicos clave.

Un plan bien estructurado para intervenciones a corto, mediano y largo plazo es esencial. Esto incluye programas de mantenimiento preventivo y correctivo, así como la adopción de soluciones innovadoras, como el uso de pavimentos reciclados, materiales de mayor durabilidad o tecnologías autorreparables. La planificación proactiva ayuda a extender la vida útil de las vías y optimizar los recursos disponibles.

La infraestructura vial requiere una inversión sostenible y a largo plazo. Las asociaciones público-privadas (APP) pueden ser una solución efectiva para garantizar el financiamiento necesario, mientras que los análisis costo-beneficio son cruciales para justificar estas inversiones. Además, la transparencia en la gestión de recursos y la rendición de cuentas aumentan la confianza de los inversores y la sociedad.

El compromiso con el medio ambiente debe ser un eje transversal en todas las intervenciones. Esto incluye la adopción de prácticas sostenibles, como pavimentos permeables, sistemas de drenaje sostenibles y materiales con baja huella de carbono. Integrar la economía circular en el manejo de materiales es otra medida clave para reducir el impacto ambiental.

Una red vial bien gestionada no solo mejora la movilidad, sino que también impulsa el desarrollo regional. La conectividad para comunidades aisladas, el fortalecimiento del comercio y la reducción de costos operativos y accidentes son beneficios tangibles de una inversión adecuada en infraestructura. En este contexto, implementar un Sistema Integral de Gestión de Pavimentos (SIGP) puede ser una herramienta estratégica para maximizar el rendimiento de las inversiones y garantizar decisiones basadas en datos confiables.

La gestión de la infraestructura vial debe estar alineada con los objetivos de sostenibilidad, eficiencia y desarrollo social. Adoptar un enfoque integral y basado en datos es esencial para construir una red vial resiliente y funcional que responda a las necesidades del presente y del futuro.

6.1 Costo anual de mantenimiento programado

El estado actual del mantenimiento de la infraestructura vial en Argentina enfrenta desafíos significativos debido al envejecimiento de las rutas y la falta de inversión adecuada. La red vial, esencial para el transporte y el comercio, muestra signos de deterioro como baches, grietas y capacidad insuficiente, lo que afecta la seguridad vial y la eficiencia económica del país.

Las principales causas de esta situación incluyen el desgaste natural, las condiciones climáticas extremas, y la insuficiencia en la asignación de recursos para su mantenimiento y renovación. Este deterioro no solo incrementa el riesgo de accidentes, sino que también aumenta los costos operativos y de reparación para los usuarios y reduce la conectividad esencial para el desarrollo económico.

Para abordar estos problemas, se necesita una inversión masiva en la modernización y el mantenimiento de la infraestructura existente. Esto incluye la integración de tecnologías como el mantenimiento predictivo y la gestión inteligente del tráfico, que podrían mejorar la resiliencia y prolongar la vida útil de las rutas. Sin embargo, la falta de un enfoque estratégico a largo plazo y la coordinación entre el gobierno y el sector privado han limitado el progreso en esta área.

Para el presente informe se consideraron valores de mantenimiento por kilómetro entre el 1% al 6% del costo de reposición, según el tipo de pavimentos, según se detalla en la Tabla 6.

COSTO DE MANTENIMIENTO ANUAL (MILLONES U\$S) POR ZONAS						
	REGIÓN Buenos Aires	REGIÓN PAMPEANA	REGIÓN NOROESTE	REGIÓN CUYO	REGIÓN NORESTE	REGIÓN PATAGONIA
Calzada simple	123	250	186	213	179	374
Autovía	11	41	5	25	14	9
Autopista	70	54	5	6	-	-
Ripio	-	1	9	5	0	22
Tierra	-	2	2	3	1	-
Pavimento	208	296	140	224	137	91
Ripio/Tierra	193	313	236	213	112	230
Tierra	34	46	27	35	30	38
SUMA	639	1.002	611	722	474	764
TOTAL	4.213					

Tabla 6 – Costo de mantenimiento (millones u\$s), clasificados por tipo de pavimento y por Regiones. Elaboración propia.

Este valor implica el mantenimiento de la red en buenas condiciones. No incluye la recuperación del estado actual.

Para mejorar el mantenimiento de la infraestructura vial en Argentina, sería necesario fortalecer la planificación a largo plazo, asegurar una financiación adecuada y continua, e incorporar nuevas tecnologías que permitan un mantenimiento más eficiente y sostenible. La cooperación entre el sector público y privado, junto con la modernización de las normativas y procesos, sería clave para lograr una red vial segura y confiable.

6.2 Costos de Recuperación o Puesta a Cero

Los costos de recuperación o puesta a cero en el ámbito de infraestructura vial y activos similares se refieren al gasto necesario para devolver un elemento o sistema a su estado óptimo o "como nuevo".

La recuperación incluye todas las intervenciones necesarias para devolver la funcionalidad total a una infraestructura, como reparaciones mayores, reemplazos de componentes clave y rehabilitación. Constituye un conjunto de acciones que restauren un activo a las condiciones iniciales que tenía al momento de su creación o instalación.

Los factores que impactan en la determinación del costo son los siguientes:

- Estado de las redes viales: se refiere a la evaluación de las condiciones físicas y funcionales de las carreteras y caminos que componen la infraestructura vial de un área o país. Esta evaluación generalmente incluye indicadores claves que ayudan a clasificar las carreteras según su estado de conservación, funcionalidad y capacidad de servicio.

Criterios comunes para evaluar el estado de las redes viales:

Estado físico:

- ✓ Bueno: La carretera presenta una superficie sin daños significativos (fisuras, baches, deformaciones transversales o longitudinales), lo que asegura una circulación segura y cómoda. En dicho estado con un mantenimiento rutinario del mismo sería suficiente.
- ✓ Regular: Hay ciertos daños menores que no afectan gravemente la transitabilidad, pero que requieren mantenimiento preventivo. Como ser bacheos, repavimentaciones, señalamiento, entre otras tareas.
- ✓ Malo: La red muestra deterioros importantes que afectan la seguridad y la transitabilidad, como grandes baches, pérdida de material o deformaciones graves. Se debería realizar la reconstrucción de la misma.

- Capacidad de carga:

Adecuada: La infraestructura soporta el tráfico y las cargas de los vehículos sin problemas.

Inadecuada: La capacidad estructural no es suficiente para el volumen o tipo de tránsito, lo que genera problemas como hundimientos o desgaste acelerado.

- Seguridad:

Evaluación de la existencia de elementos como señalización, iluminación, barreras de protección y cruces peatonales.

- Conectividad y accesibilidad:

Óptima: La red conecta adecuadamente las principales áreas urbanas, rurales y zonas de interés económico.

Deficiente: Hay falta de conexión entre áreas importantes o los caminos existentes no son transitables durante todo el año.

- Vida útil remanente:

Estimación del tiempo que le queda a la infraestructura antes de necesitar una rehabilitación mayor, considerando factores como el tránsito, el clima y la calidad de los materiales.

- Edad y tecnología: Infraestructuras antiguas pueden necesitar reemplazo total.
- Condiciones ambientales: Factores como el clima y el tráfico afectan el desgaste.
- Materiales disponibles: La disponibilidad y costos de materiales impactan el presupuesto.

Las variables enumeradas ut supra se consideran fundamentales para la determinación de las necesidades pasibles de ser analizadas. Sin embargo, por la falta de datos en los tres niveles jerárquicos de las redes viales (nacional, provincias y municipios), solo ha sido posible cuantificar costes de manera indirecta en función del índice de estado de la red nacional, para el caso de redes pavimentadas, y de análisis estadísticos propios en el caso de las redes no pavimentadas.

Los costos de obra por kilómetro considerados para la determinación del costo de recuperación o puesta a cero, en función de precios de mercado, han sido:

- Ruta pavimentada convencional Nacional (dos carriles, sin obras especiales):
 - costo por kilómetro para un estado regular puede oscilar entre: u\$s 495,000 - u\$s 693,000
 - costo por kilómetro para un mal estado puede oscilar entre: u\$s 770,000 - u\$s 1,078,000
- Ruta pavimentada convencional Provincial (dos carriles, sin obras especiales):
 - costo por kilómetro para un estado regular puede oscilar entre: u\$s 396,000 - u\$s 554,000
 - costo por kilómetro para un mal estado puede oscilar entre: u\$s 616,000 - u\$s 862,000
- Autovía / Autopista Nacional

- costo por kilómetro para un estado regular puede oscilar entre: u\$s 1,170,000 - u\$s 4,347,000
- costo por kilómetro para un mal estado puede oscilar entre: u\$s 1,820,000 - u\$s 6,762,000
- Camino Rural – Costo de rehabilitación por Km:
 - costo por kilómetro (enripiado de calzada, mejoramiento integral, según el estado en que se encuentre) puede oscilar entre: u\$s 60,000 - u\$s 200,000.
 - Se estima la mejora de la red secundaria provincial, mientras que en la red terciaria las tareas serían de reconformado, perfilado y recuperación de bajos.

A continuación se detallan los costos de recuperación o puesta a cero de la red vial, según el tipo de pavimentos y por regiones.

		COSTO DE RECUPERACION (MILLONES U\$S) POR ZONAS					
		REGIÓN Buenos Aires	REGIÓN PAMPEANA	REGIÓN NOROESTE	REGIÓN CUYO	REGIÓN NORESTE	REGIÓN PATAGONIA
RUTAS NACIONALES	Calzada simple	1.562	3.157	2.352	2.697	2.262	4.735
	Autovía	251	983	130	581	328	208
	Autopista	1.900	1.469	141	150	-	-
	Ripio	-	9	66	37	4	168
	Tierra	-	12	14	18	5	-
RUTAS PROVINCIALES	Pavimento	2.704	4.937	2.338	3.739	2.295	1.520
	Ripio/Tierra	-	-	-	-	-	-
SUMA		6.418	10.567	5.042	7.221	4.894	6.631
TOTAL		40.773					

Tabla 7 – Costo de recuperación (millones u\$s), clasificados por tipo de pavimento y regiones. Elaboración propia.

7 Consideraciones finales

Invertir en la red vial argentina no es solo una necesidad urgente, sino también una oportunidad estratégica para transformar la infraestructura en un motor de desarrollo inclusivo y sostenible. Una red vial moderna, bien mantenida y adaptada a las necesidades actuales no solo mejorará la competitividad económica, sino que también aumentará la calidad de vida de millones de argentinos. Sin embargo, lograr este objetivo requiere una planificación estratégica, la movilización de recursos y un compromiso a largo plazo.

1. Necesidad crítica de acción inmediata:
 - El estado actual de la red vial presenta un riesgo tanto para la seguridad de los usuarios como para la competitividad del país. Es imperativo abordar de manera inmediata los tramos más deteriorados y con mayor tránsito.
2. Potencial de impacto positivo:
 - Las inversiones en infraestructura vial tienen un efecto multiplicador en la economía y el bienestar social, facilitando la conectividad, reduciendo costos logísticos y promoviendo la equidad territorial.
3. Desafíos financieros y estructurales:

- La falta de recursos en cantidad suficientes y una gestión poco eficiente han limitado los avances en el mantenimiento y modernización vial.

Para transformar los desafíos en oportunidades, se proponen las siguientes estrategias:

1. **Desarrollar un Plan Maestro de Infraestructura Vial:**
 - Establecer un marco estratégico con metas claras a corto, mediano y largo plazo.
 - Priorizar proyectos según su impacto económico, social y ambiental, asegurando que las intervenciones sean sostenibles y escalables.
2. **Garantizar el Uso Eficiente de los Recursos:**
 - Implementar tecnologías de gestión y monitoreo que permitan optimizar el uso de los recursos asignados.
 - Crear un sistema de auditoría transparente para supervisar la ejecución de proyectos y evitar desvíos de fondos.
 - Fortalecer técnicamente a los organismos estatales encargados de la planificación y gestión de proyectos.
3. **Promover una Cultura de Mantenimiento Preventivo:**
 - Diseñar programas de mantenimiento regular que prolonguen la vida útil de la infraestructura y eviten reparaciones costosas.
 - Capacitar a equipos técnicos en las mejores prácticas internacionales de mantenimiento y reparación.
4. **Fomentar una Infraestructura Resiliente y Sostenible:**
 - Incorporar criterios de sostenibilidad ambiental en el diseño y construcción de carreteras, incluyendo el uso de materiales reciclados y tecnologías de bajo impacto.
 - Diseñar rutas y caminos no pavimentados resilientes al cambio climático, preparados para enfrentar fenómenos como inundaciones y olas de calor.
5. **Diversificar el Financiamiento:**
 - Explorar alianzas público-privadas para atraer inversión privada en proyectos clave.
 - Implementar esquemas de pago por uso, como peajes diferenciados o tarifas dinámicas, para asegurar recursos constantes para el mantenimiento.
 - Realizar la reingeniería del uso del recurso actual que deriva del impuesto a los combustibles, actualmente sin asignación específica para la actividad vial, ya que en su gran mayoría se utiliza en rentas generales. Sólo alrededor de un 6% de los impuestos cobrados se destinan a la red vial.
6. **Fortalecer la Integración Regional:**
 - Priorizar proyectos que mejoren la conexión entre regiones aisladas y corredores estratégicos, facilitando el comercio y la movilidad.
 - Promover la cooperación entre municipios y entre provincias para garantizar una planificación vial coherente y unificada.
7. **Concientizar a la Población:**
 - Informar a los ciudadanos sobre los beneficios de invertir en infraestructura vial y el uso adecuado de las vías.
 - Involucrar a las comunidades locales en el mantenimiento y cuidado de los caminos, fomentando un sentido de corresponsabilidad.

Invertir en la modernización de la red vial no solo mejorará la conectividad interna y regional, sino que también contribuirá al crecimiento económico y la integración territorial. Con una estrategia integral y sostenida, Argentina tiene la oportunidad de transformar su infraestructura vial en un motor de desarrollo sostenible.

8 Bibliografía y material de consulta

1. Libros y Publicaciones Técnicas

- Ministerio de Transporte de la Nación (Argentina). *Informe Anual de Infraestructura Vial*.
- Consejo Federal de Inversiones (CFI). *Observatorio Federal de Logística-Modo Carretero*.
- Cámara Argentina de la Construcción (CAMARCO). *Propuesta de Mejora de Infraestructura Vial 2024-2034*.
- Asociación Argentina de Carreteras. *Red de Caminos No Pavimentados: Situación y Propuestas*.
- Federación Internacional de Carreteras (IRF). *Manual de Mantenimiento Vial: Buenas Prácticas para Países en Desarrollo*. Ginebra
- Ministerio de Obras Públicas (Argentina). *Plan Estratégico Vial 2020-2025*.

2. Normativas y reglamentaciones

- Dirección Nacional de Vialidad (DNV). *Normas de Diseño y Construcción de Infraestructura Vial*.
- Consejo Vial Federal (CVF). *Recomendaciones Técnicas para la Gestión de Red Vial Nacional y Provincial*.
- Secretaría de Energía. *Especificaciones para Corredores Viales y Transporte Pesado*. Buenos Aires.

3. Datos Económicos y Estadísticas

- Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC). *Informe Económico: Costos de Construcción en la Argentina*.
- Banco Mundial. *Infraestructura vial en América Latina: Retos y Oportunidades*.
- Banco Interamericano de Desarrollo (BID). *Infraestructura y Competitividad en América Latina*.
- Fondo Monetario Internacional (FMI). *Informe de Infraestructura en Países en Desarrollo*. Washington.

4. Recursos internacionales

- Asociación Estadounidense de Autoridades de Carreteras Estatales y Transporte (AASHTO). *Guía de gestión de pavimentos*.
- Federación Internacional de Carreteras (IRF). *Estrategias de mantenimiento de carreteras para países en desarrollo*.
- Foro Económico Mundial (WEF). *Informe de competitividad global: clasificaciones de infraestructura*.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). *Tendencias de la infraestructura vial y de transporte*.
- Comisión Económica de las Naciones Unidas para América Latina y el Caribe (CEPAL). *Estado de la Infraestructura Vial en América Latina*.

5. Tecnologías y metodologías

- Google Earth Pro. *Base Cartográfica y Análisis Geográfico de Red Vial Argentina*.
- Sistema de Información Geográfica de la Dirección Nacional de Vialidad (SIG-DNV).
- FHWA (Administración Federal de Carreteras). *Sistemas de gestión de pavimentos de carreteras: directrices y mejores prácticas*.

6. Otros estudios y reportes

- Asociación Mundial de la Carretera (PIARC). Manual de Buenas Prácticas en Infraestructura Vial.
- Secretaría de Gestión de Transporte (Argentina). Informe de Corredores Viales 2024.
- Observatorio de Transporte y Logística de América Latina (OTLA). Informe Anual 2023 sobre *Transporte Vial*.