

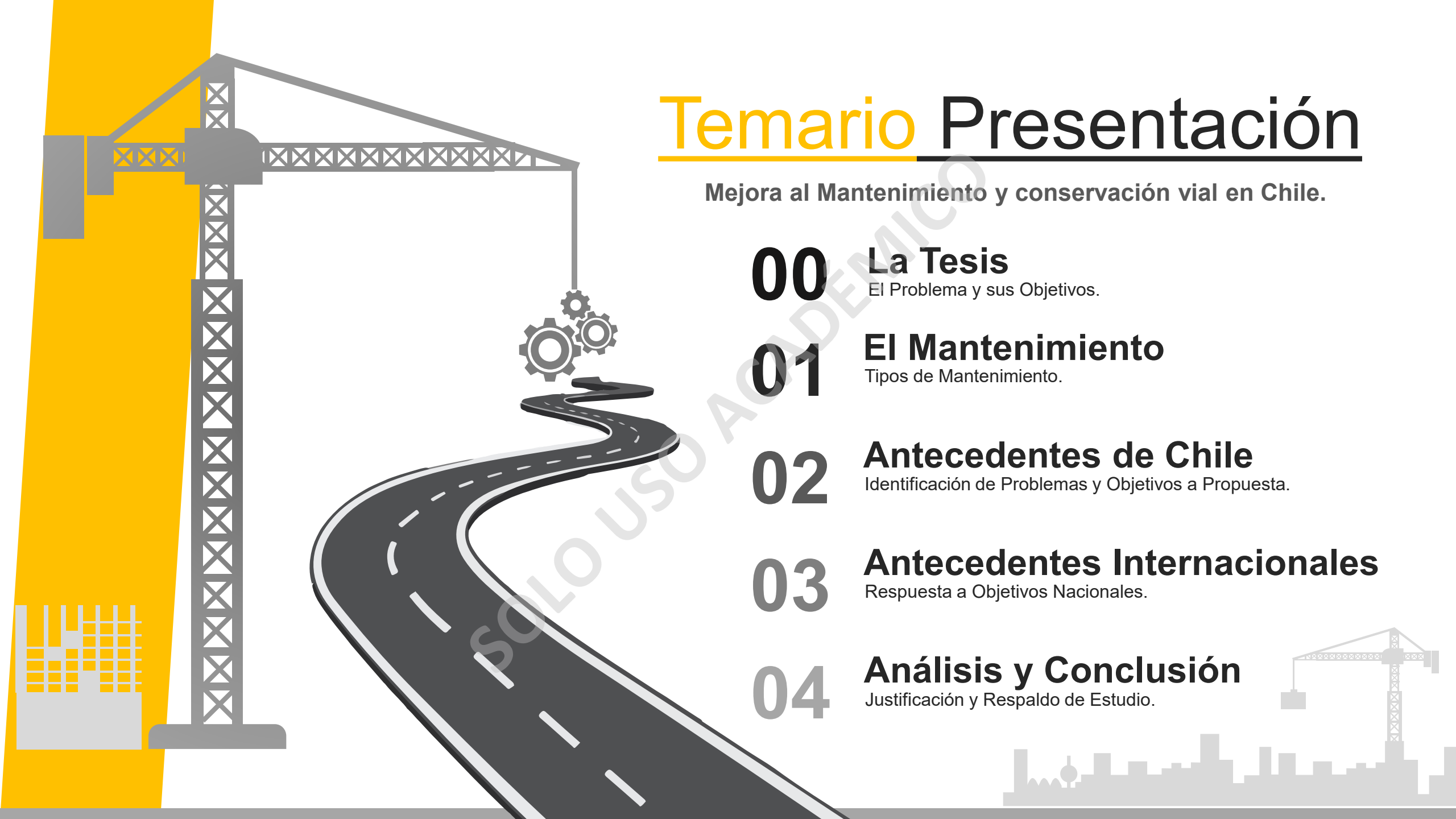
MEJORA AL MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN VIAL EN CHILE

PROYECTO DE TÍTULO PARA OPTAR AL TÍTULO DE CONSTRUTOR CIVIL



**PARA
ESPÍRITUS
EMPRENDEDORES**

Alumno: Francisco Medina Alvarez
Profesor Guía: Francisco Lagos Peralta



Temario Presentación

Mejora al Mantenimiento y conservación vial en Chile.

00

La Tesis

El Problema y sus Objetivos.

01

El Mantenimiento

Tipos de Mantenimiento.

02

Antecedentes de Chile

Identificación de Problemas y Objetivos a Propuesta.

03

Antecedentes Internacionales

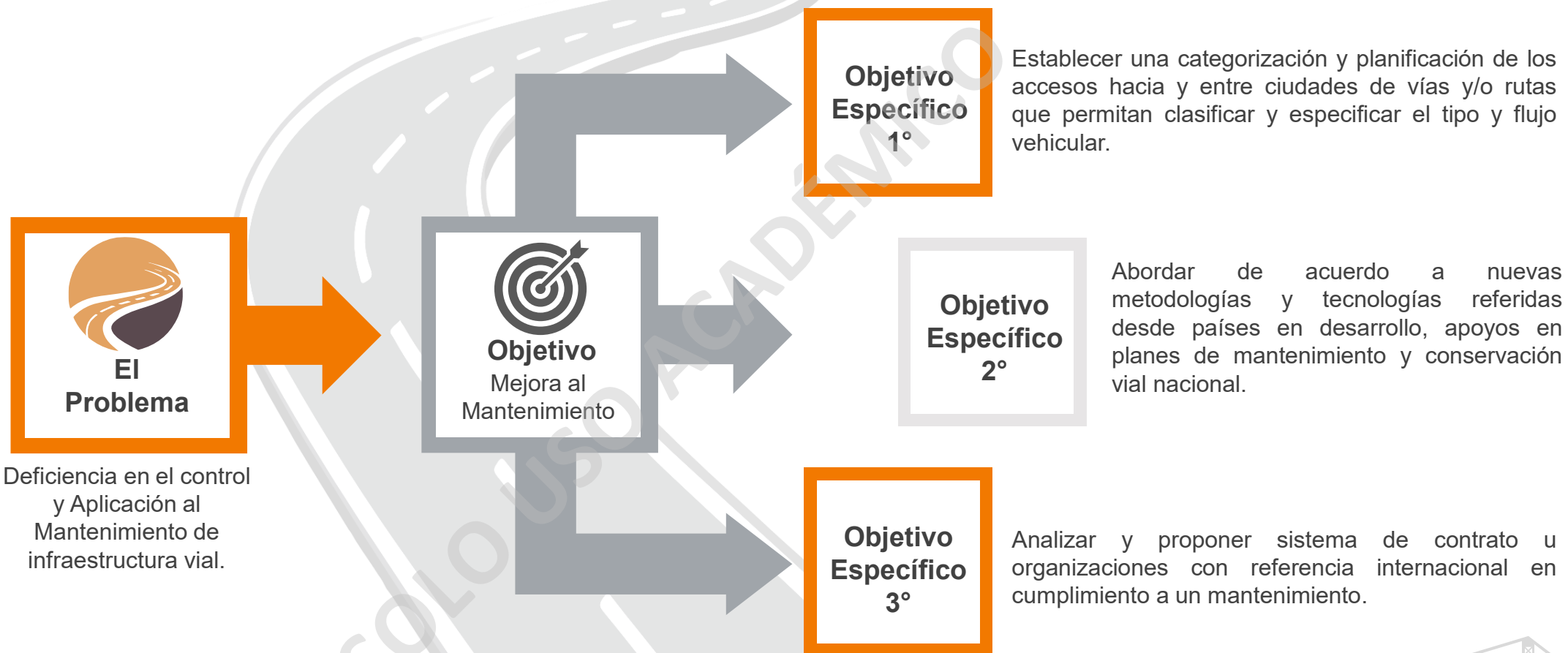
Respuesta a Objetivos Nacionales.

04

Análisis y Conclusión

Justificación y Respaldo de Estudio.

• 00 La Tesis



01 El Mantenimiento



Uno de los gastos más influyentes a nivel de país es el desarrollo y mantenimiento de infraestructura vial. El mantenimiento, de la mano con la tecnología, forma parte de la planificación y política pública. Se trata de una iniciativa europea que contempla el mantenimiento preventivo como política para mantener la red de carreteras en óptimo estado. El mantenimiento tiene como objetivo garantizar la durabilidad del activo en el tiempo, en este caso rutas y caminos pertenecientes a una infraestructura vial.

• 01 El Mantenimiento

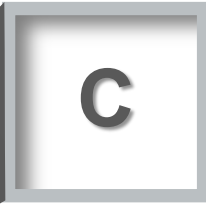


C	Tipo de Mantenimiento	Correctivo	Preventivo programado	Preventivo predictivo
P	En función a	f (avería , falla)	f (tiempo/uso)	f (tendencias, monitoreo, análisis datos)
P*	Momento de intervención	Fallas Interrupciones Averías Emergencias	Periódico Intervalos fijos Momentos fijos Límites establecidos	Predicción óptima

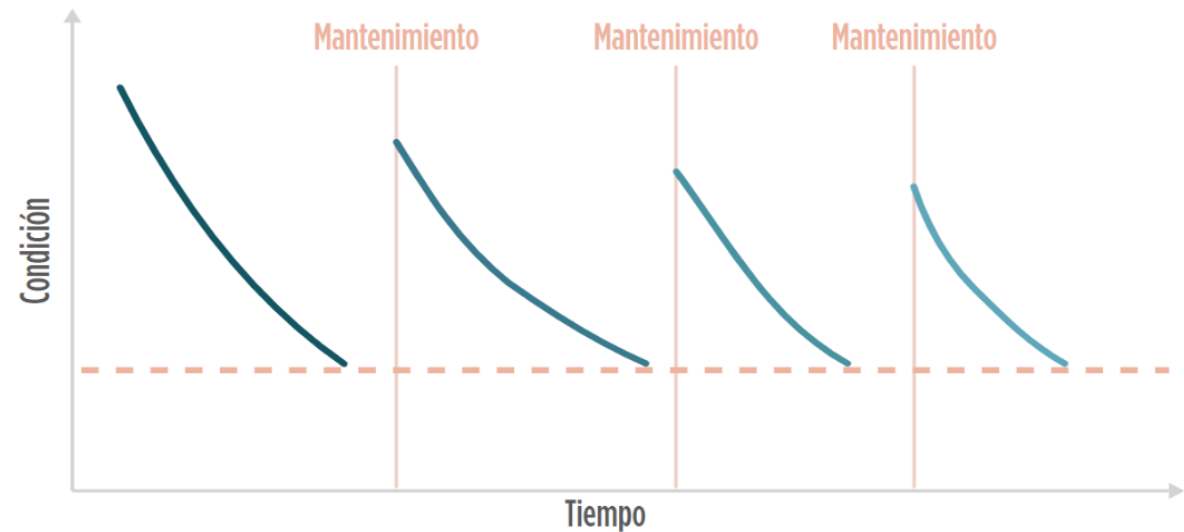
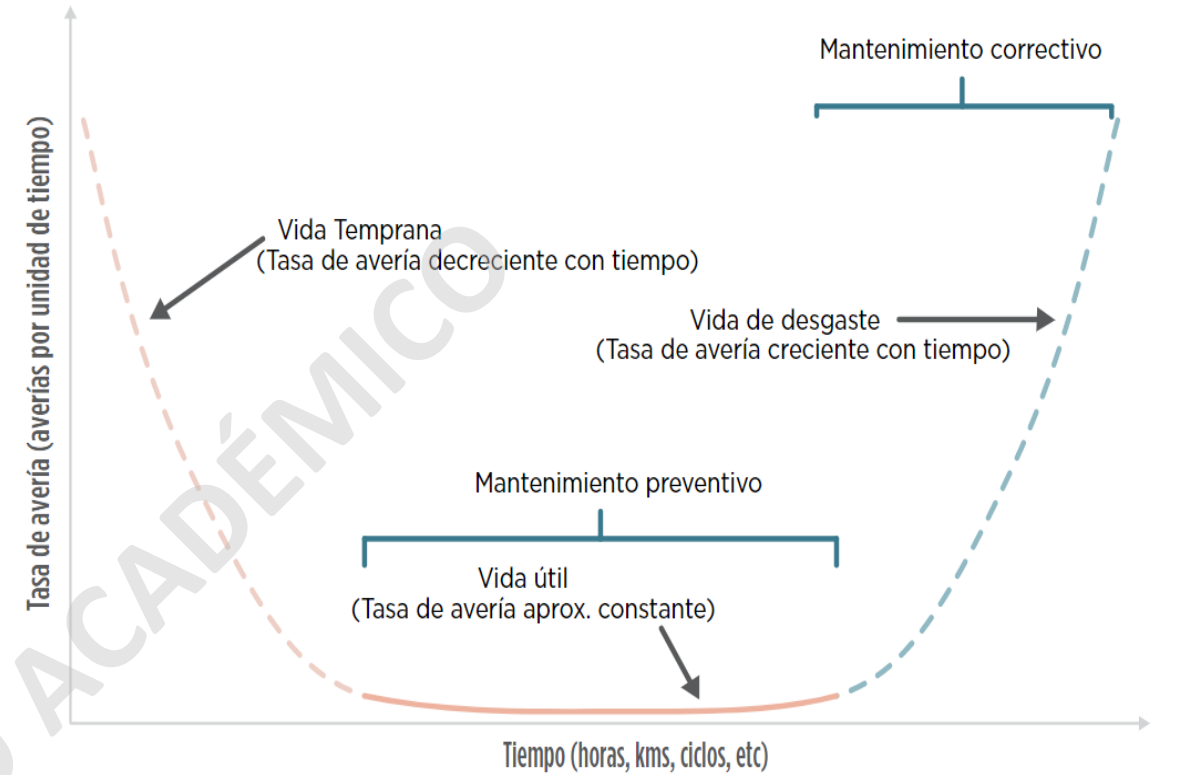
El mantenimiento tiene como objetivo garantizar la durabilidad del activo en el tiempo, en este caso rutas y caminos pertenecientes a una infraestructura vial.

• 01 El Mantenimiento

Correctivo



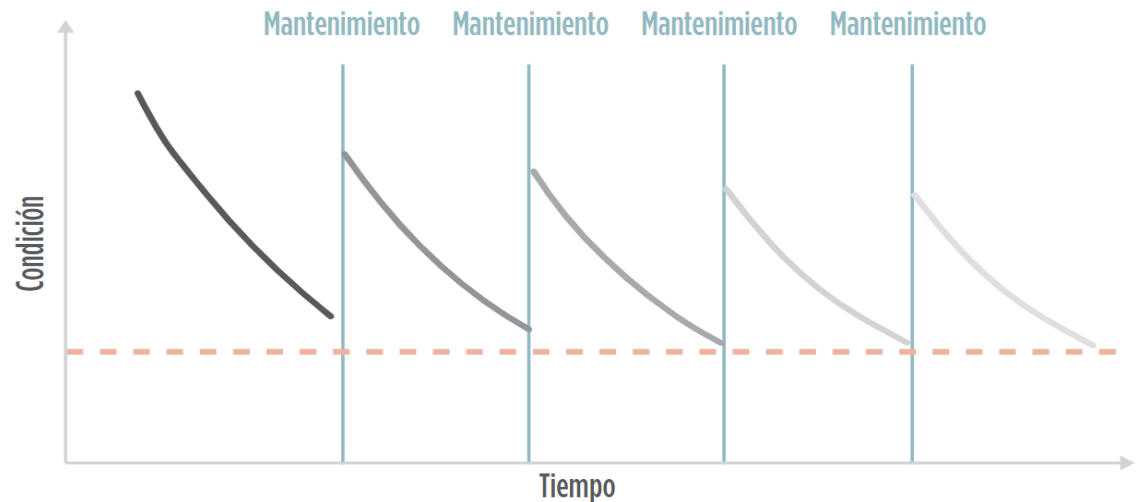
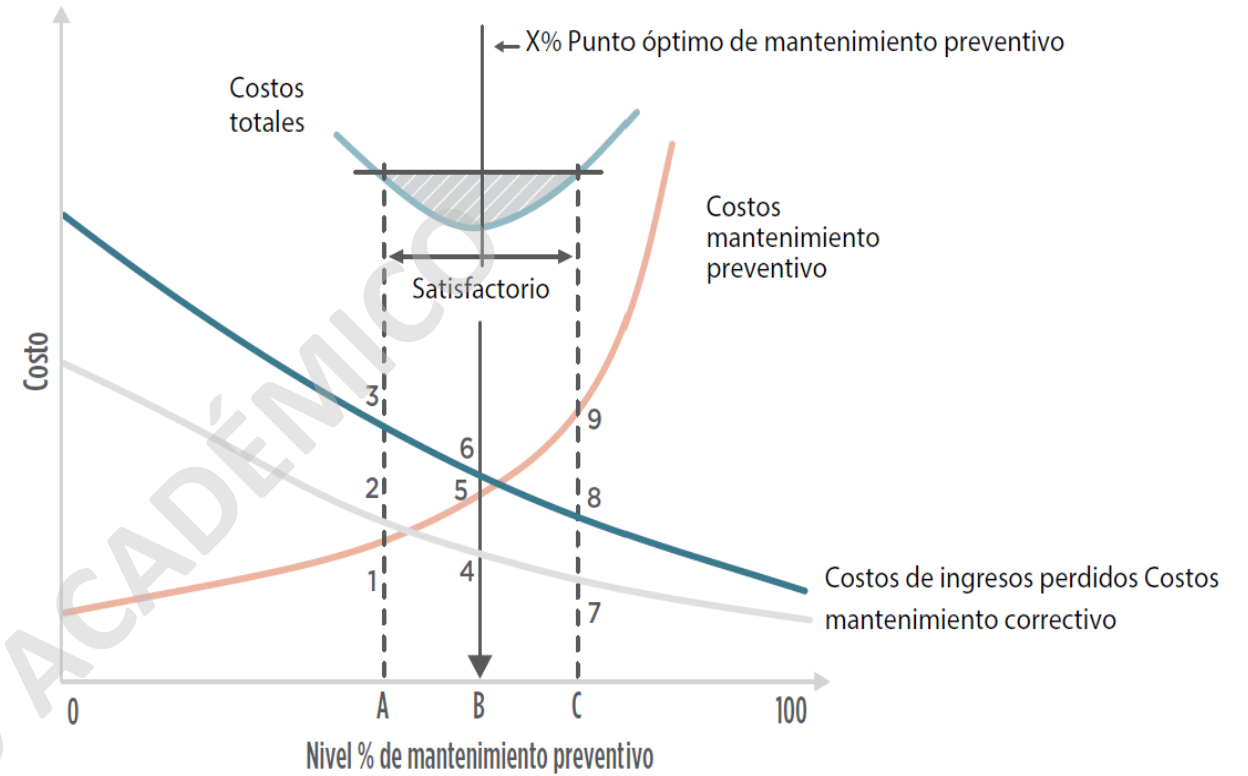
Este mantenimiento corrige las fallas o averías del activo una vez que son observadas. Así, normalmente se realiza después de aparecer la avería o falla, por lo que permite (en lugar de prevenir) el desgaste del activo. En este caso no se requiere mucha información del uso o comportamiento del activo, pues el mantenimiento solo se realiza post falla o avería.



• 01 El Mantenimiento Preventivo



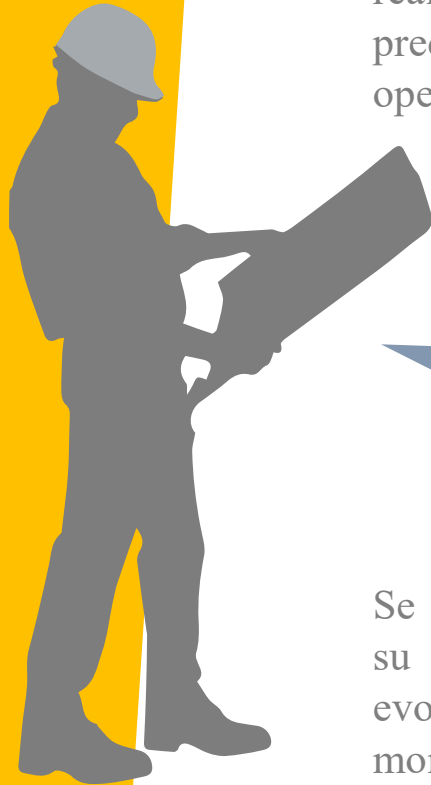
Este mantenimiento se realiza con una programada antelación a una avería con el objetivo de mantener un nivel de servicio determinado y extender la vida útil del activo. En especial porque la depreciación de los activos de infraestructura no es lineal, motivo por el cual el mantenimiento muy tardío ya no puede revertir los daños en muchos casos.



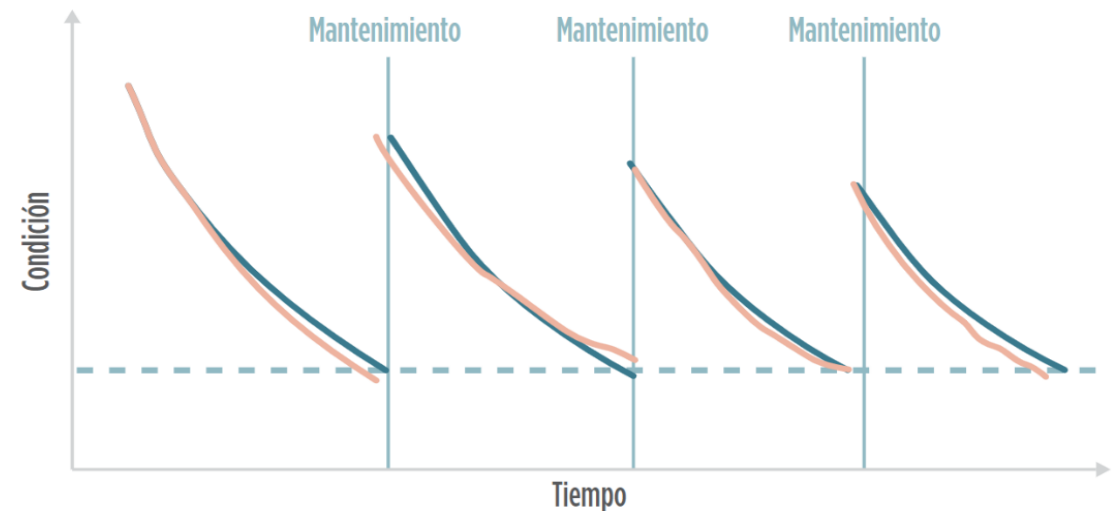
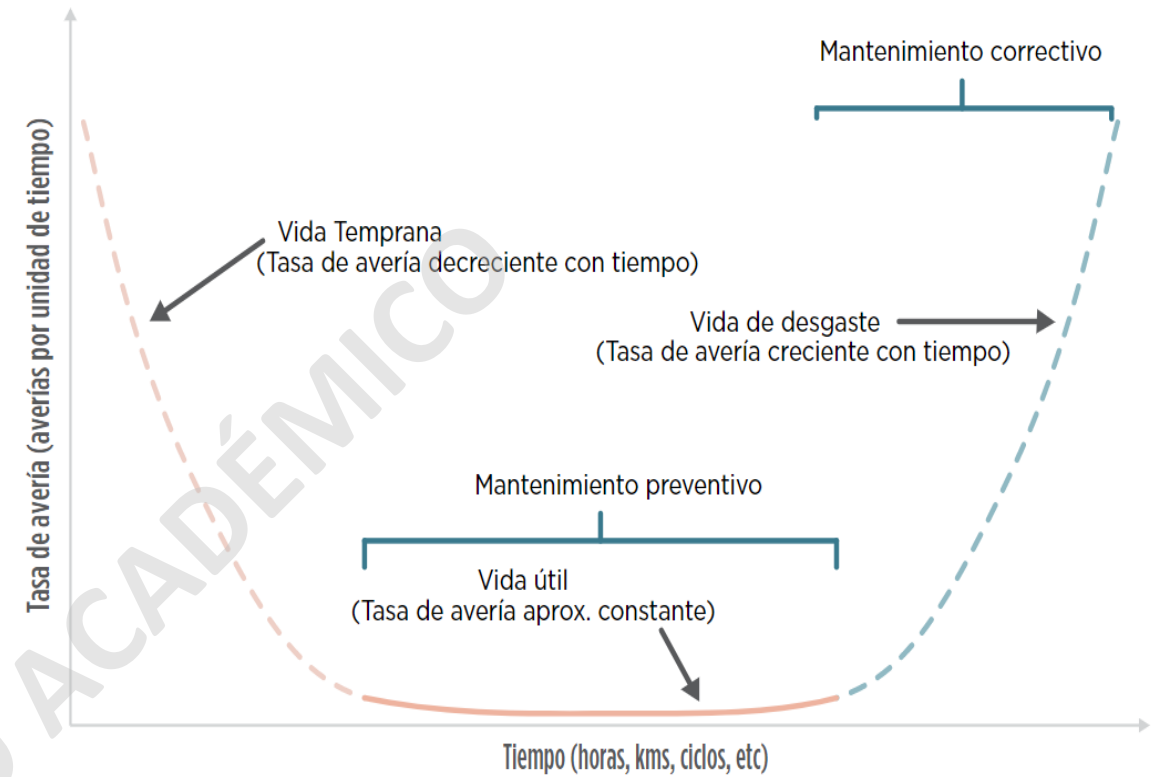
• 01 El Mantenimiento

Predictivo

Este mantenimiento es aquel que se realiza como resultado de predicciones del estado y operatividad del activo.



Se realiza un monitoreo cercano de su funcionamiento determinando su evolución, y por lo tanto, el momento óptimo en el que las reparaciones deben efectuarse y así minimizar el costo de fallas no programadas.



02 Antecedentes de Chile



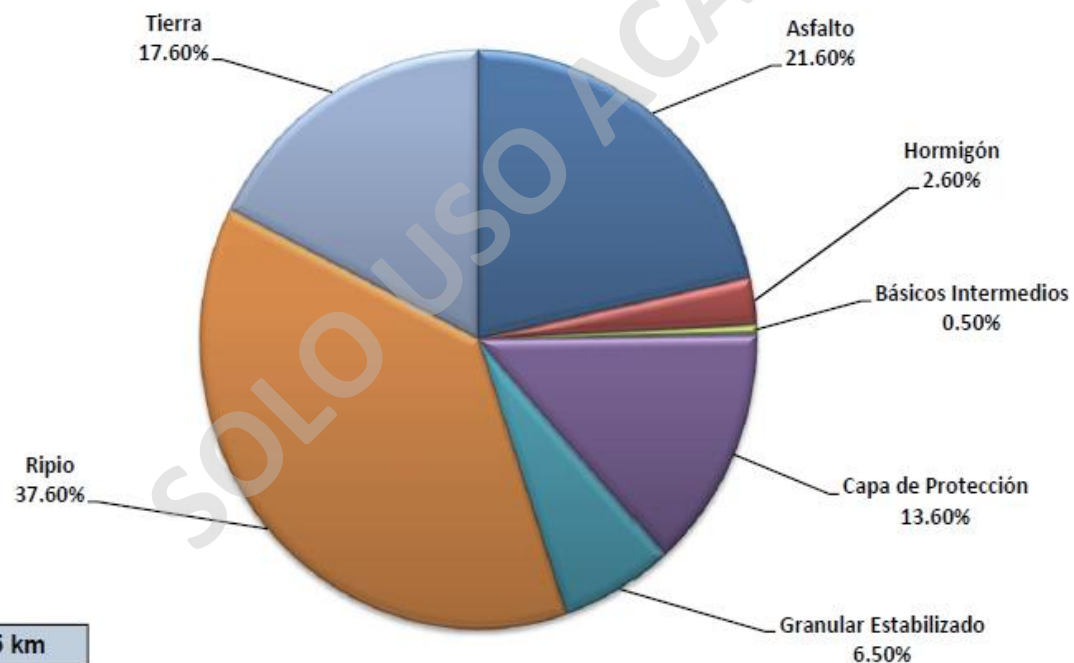
Las obras viales, específicamente las rutas vehiculares se construyen pensando en una durabilidad máxima de 20 años, dependiendo del tipo y flujo vehicular. Sin embargo, existe periodos en la actualidad vencidos o simplemente infraestructura vial que por mala calidad en su constructibilidad ha visto su vida útil acotada y reflejada en deterioros reiterados en las vías.

• 02 Antecedentes de Chile

Infraestructura Vial

El patrimonio de red vial nacional asciende a casi los 86 mil kilómetros de longitud, donde 21 mil kilómetros corresponden a caminos pavimentados, detallado y distribuido en el siguiente resumen:

Distribución de la Red Vial Nacional según Tipo de Capa de Rodadura - Dic. 2020



Total Red: 85.983,875 km



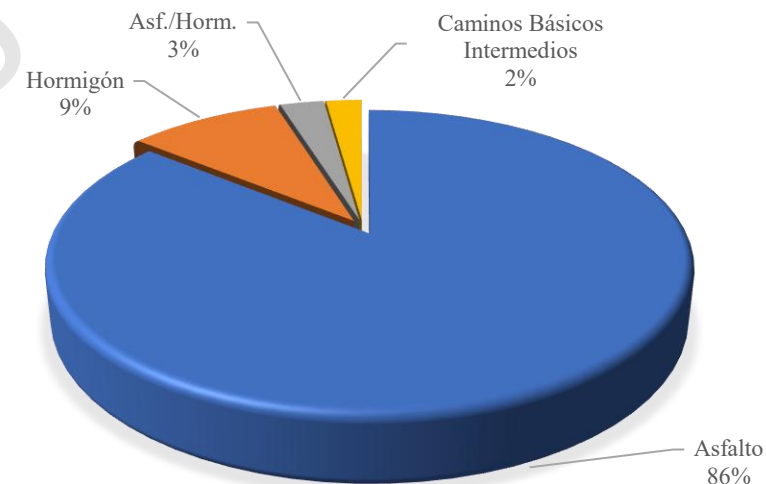
• 02 Antecedentes de Chile

Infraestructura Vial

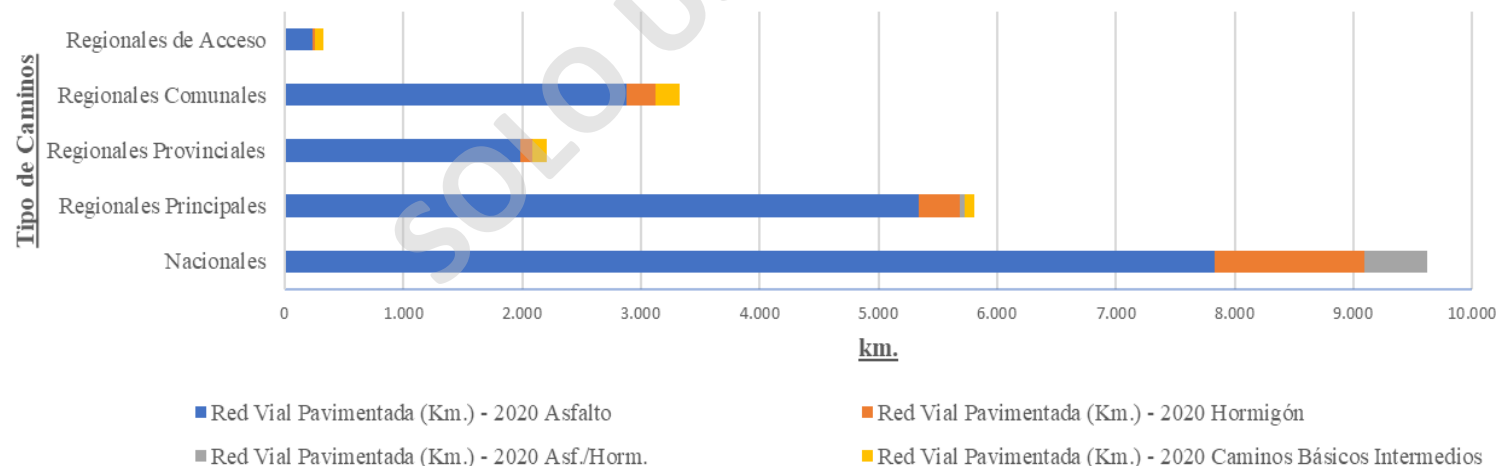
La red de caminos pavimentados se divide en 4 tipos de capas, de las cuales a nivel nacional, se distribuye en 5 tipos de caminos distintos.

Tipo de Camino	Red Vial Pavimentada (Km.) - 2020				Total
	Asfalto	Hormigón	Asf./Horm.	Caminos Básicos Intermedios	
Caminos Nacionales	7.835,400	1.261,083	526,975	-	9.623,458
Caminos Regionales Principales	5.336,505	353,104	34,464	81,237	5.805,310
Caminos Regionales Provinciales	1.986,281	99,281	4,651	115,945	2.206,158
Caminos Regionales Comunales	2.881,026	242,294	2,373	198,957	3.324,650
Caminos Regionales de Acceso	235,218	23,937	0,173	69,603	328,931
Total	18.274,430	1.979,699	568,636	465,742	21.288,507

RED VIAL - TIPO DE PAVIMENTO



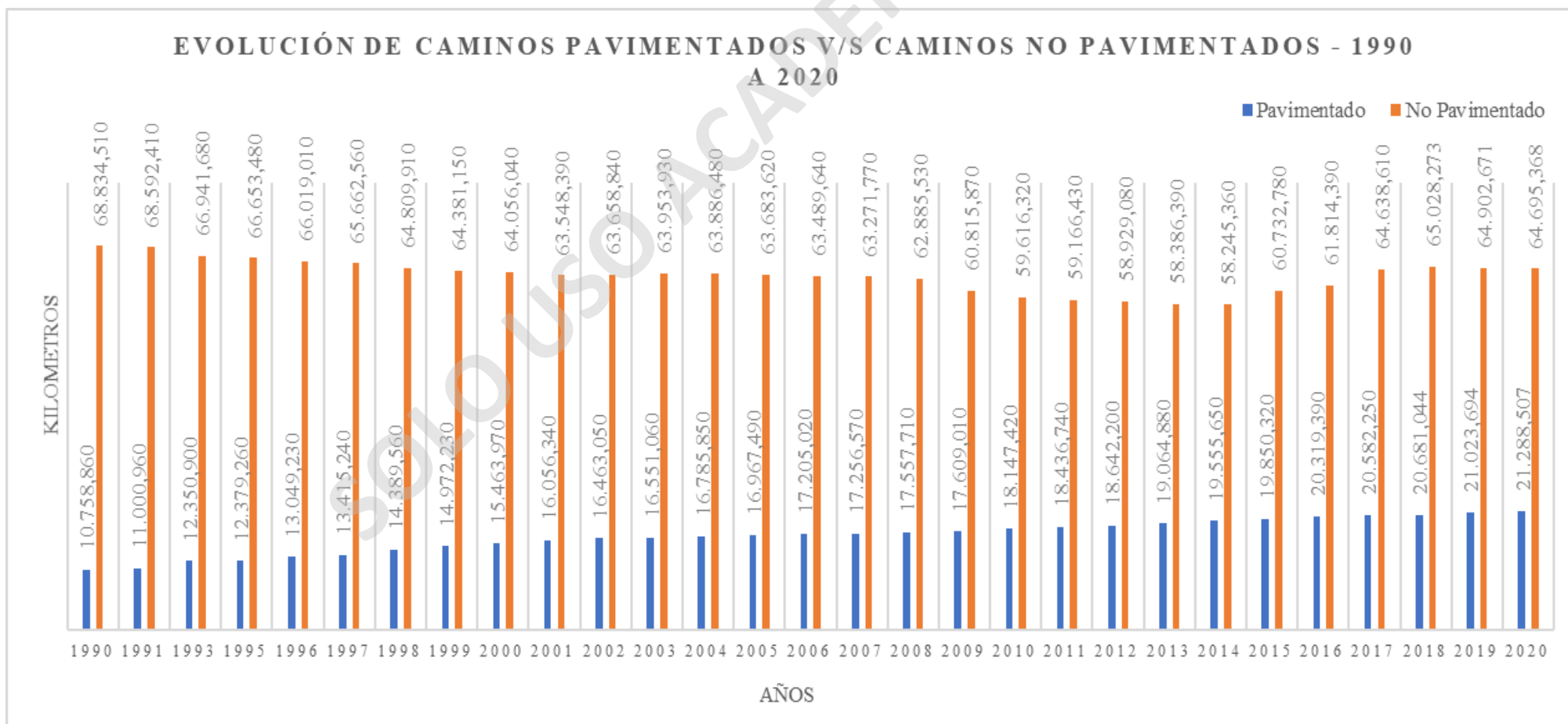
Red Vial Pavimentada a Diciembre 2020



• 02 Antecedentes de Chile

Infraestructura Vial

La red de infraestructura vial emplazada en territorio nacional ha considerado importantes recursos tanto en su construcción como en su mantenimiento, siendo una inversión acumulada y reflejada por la dirección de vialidad al año 2010 en un patrimonio estimado de US\$24.656 millones.

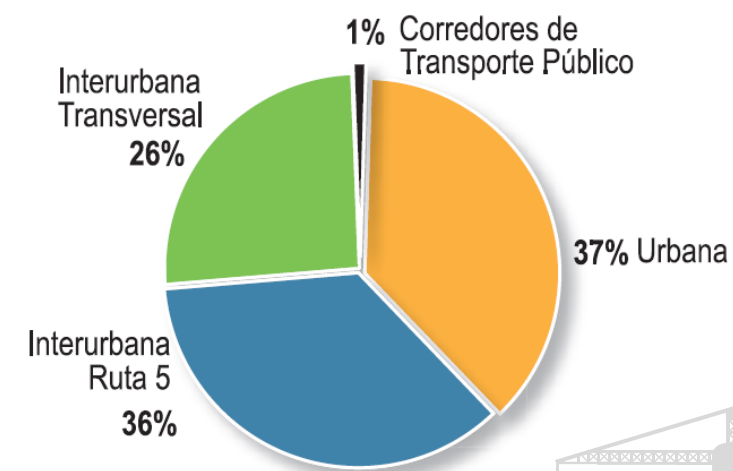
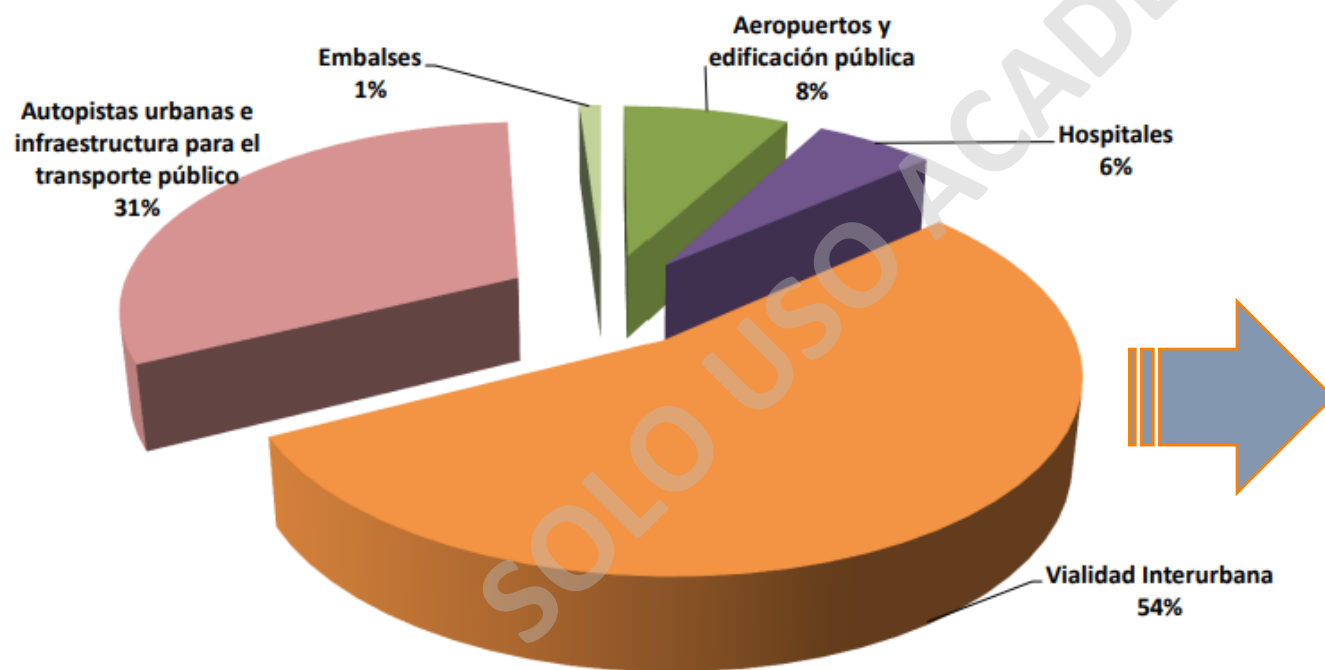


• 02 Antecedentes de Chile

Infraestructura Vial

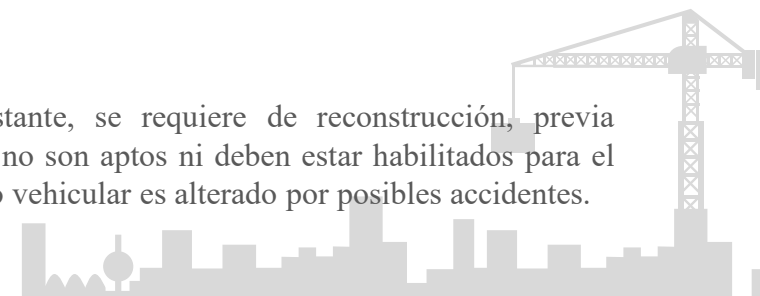
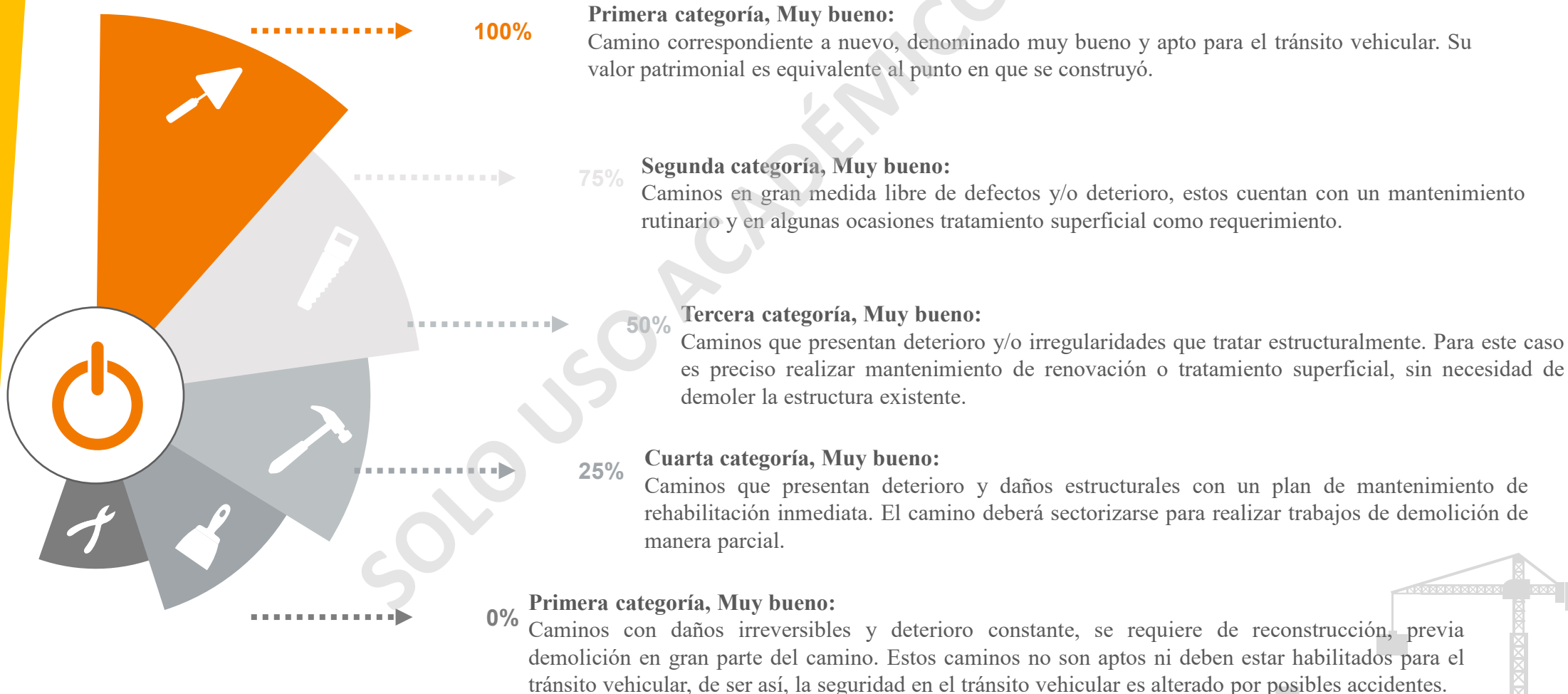
la inversión destinada para el 2015 en materia de vialidad es de casi US\$ 10.200 de millones, correspondiente al 54% de los US\$ 19.000 millones en inversión.

De más de los 11.000 km de carreteras urbanas e interurbanas en territorio nacional, se encuentran concesionadas.



• 02 Antecedentes de Chile

Estado del Pavimento

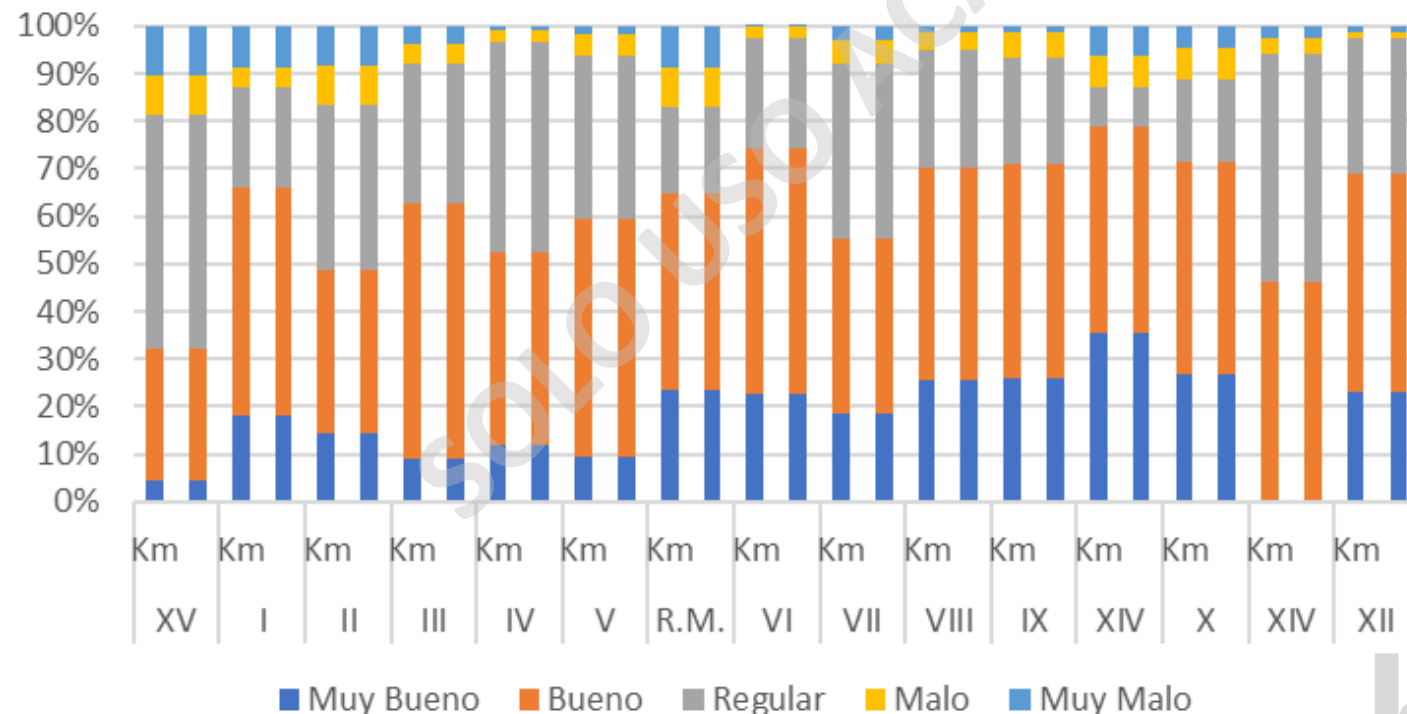


• 02 Antecedentes de Chile

Estado del Pavimento

El casi 25% de caminos pavimentados en territorio nacional se encuentran afectados de evaluación por su estado y/o condición por deterioro, según esta evaluación se puede reflejar casi un 40% en estado de regular a muy malo.

La metodología para determinar este tipo de estados en caminos pavimentados se basa de acuerdo al índice de condición del pavimento (ICP), donde a través de ecuaciones algebraicas es capaz de correlacionar los deterioros presentados de acuerdo a la percepción de personal experto en materia de infraestructura vial.

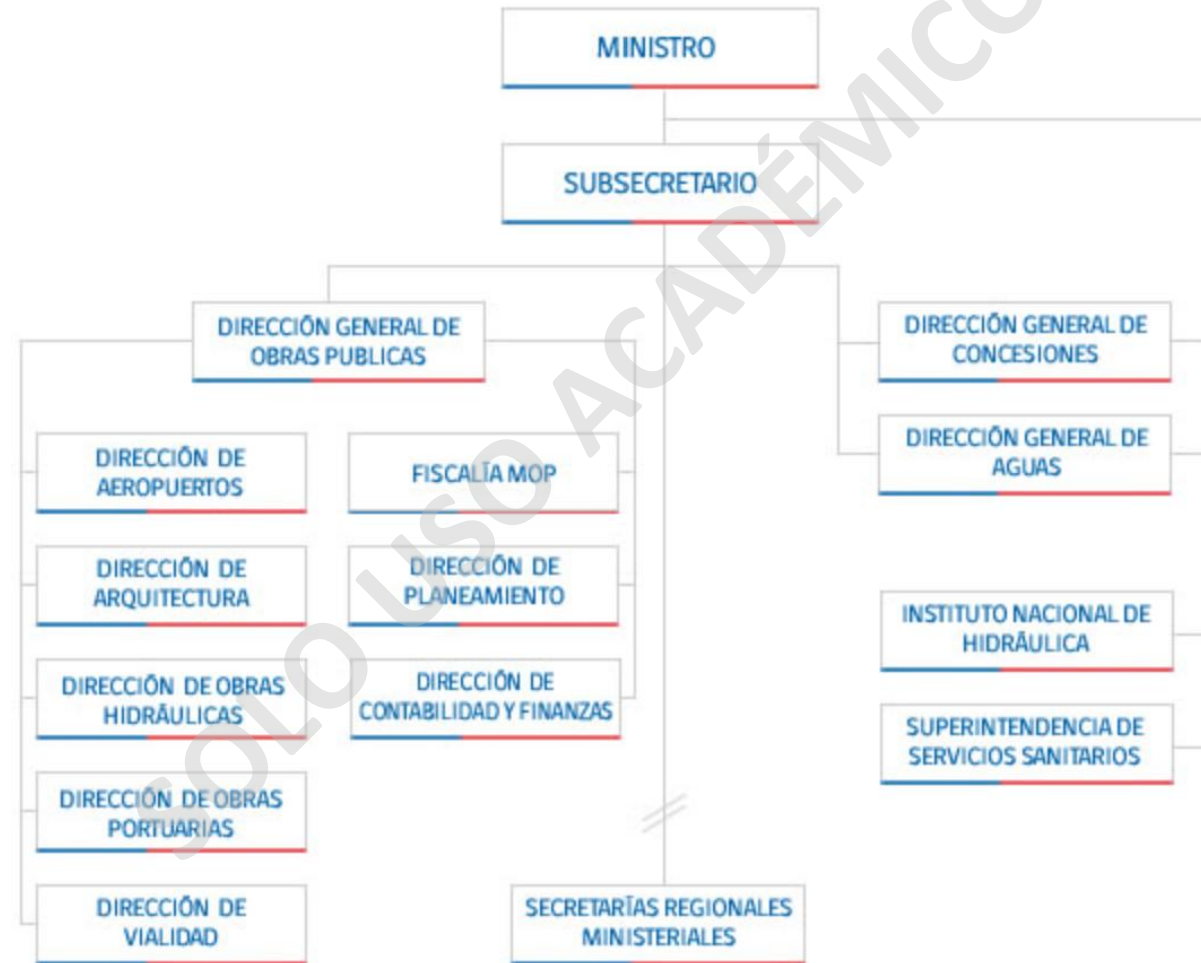


Los valores recopilados, son medidos a lo largo de dos años para la evaluación del estado general de todos los caminos pavimentados.



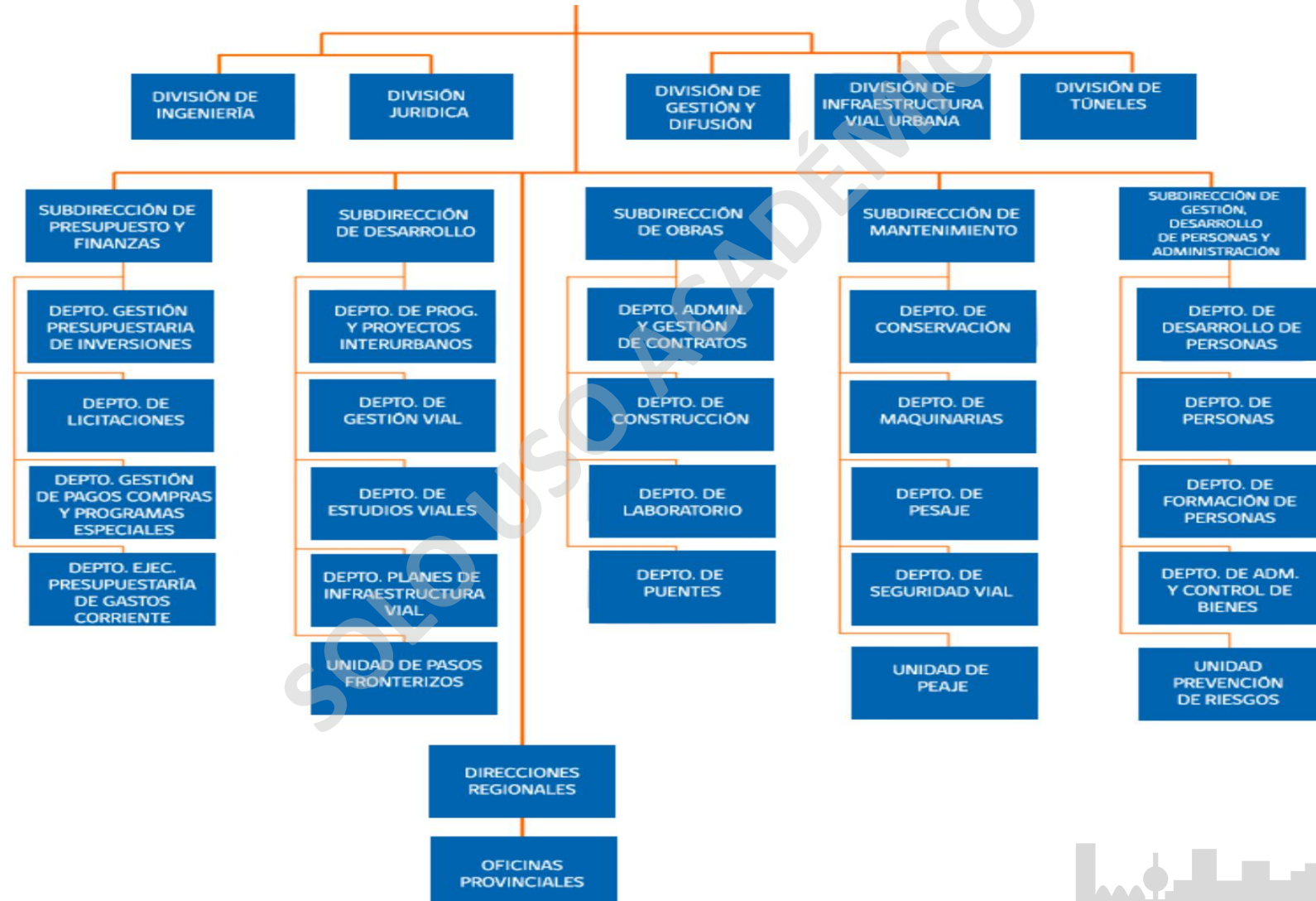
• 02 Antecedentes de Chile

Organigrama Dirección Vialidad



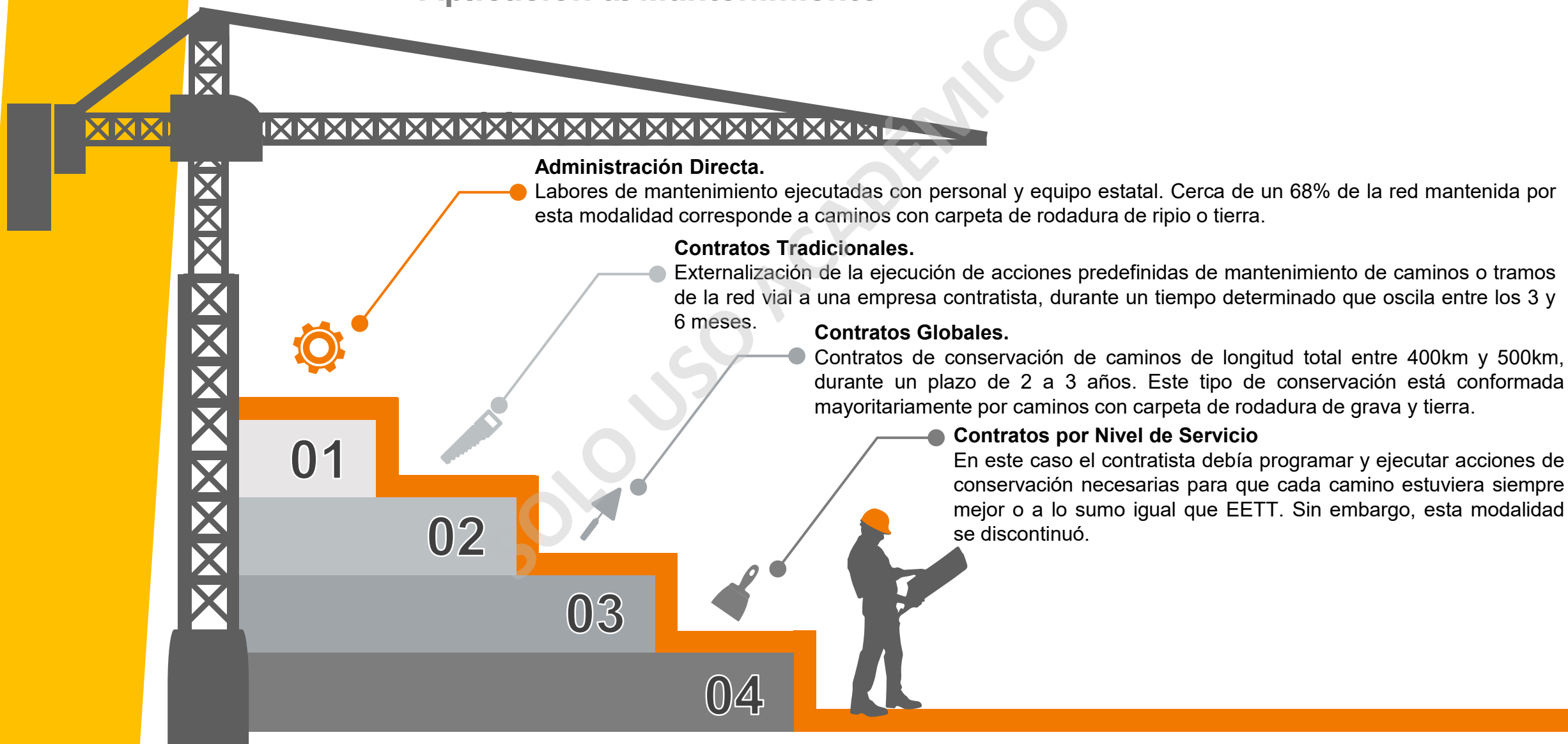
• 02 Antecedentes de Chile

Organigrama Dirección Vialidad



• 02 Antecedentes de Chile

Aplicación al Mantenimiento



03 Antecedentes Internacionales

La red de carreteras a nivel internacional es muy variable, esta varía según la región del mundo y su desarrollo. La Variable que diferencia cada país es grande y no siempre se corresponde con su extensión geográfica, si no de su desarrollo socioeconómico. El mantenimiento y conservación vial debe acudir al rescate de rutas y caminos que tienen origen por más de 100 años.

• 03 Antecedentes Internacionales

Colombia

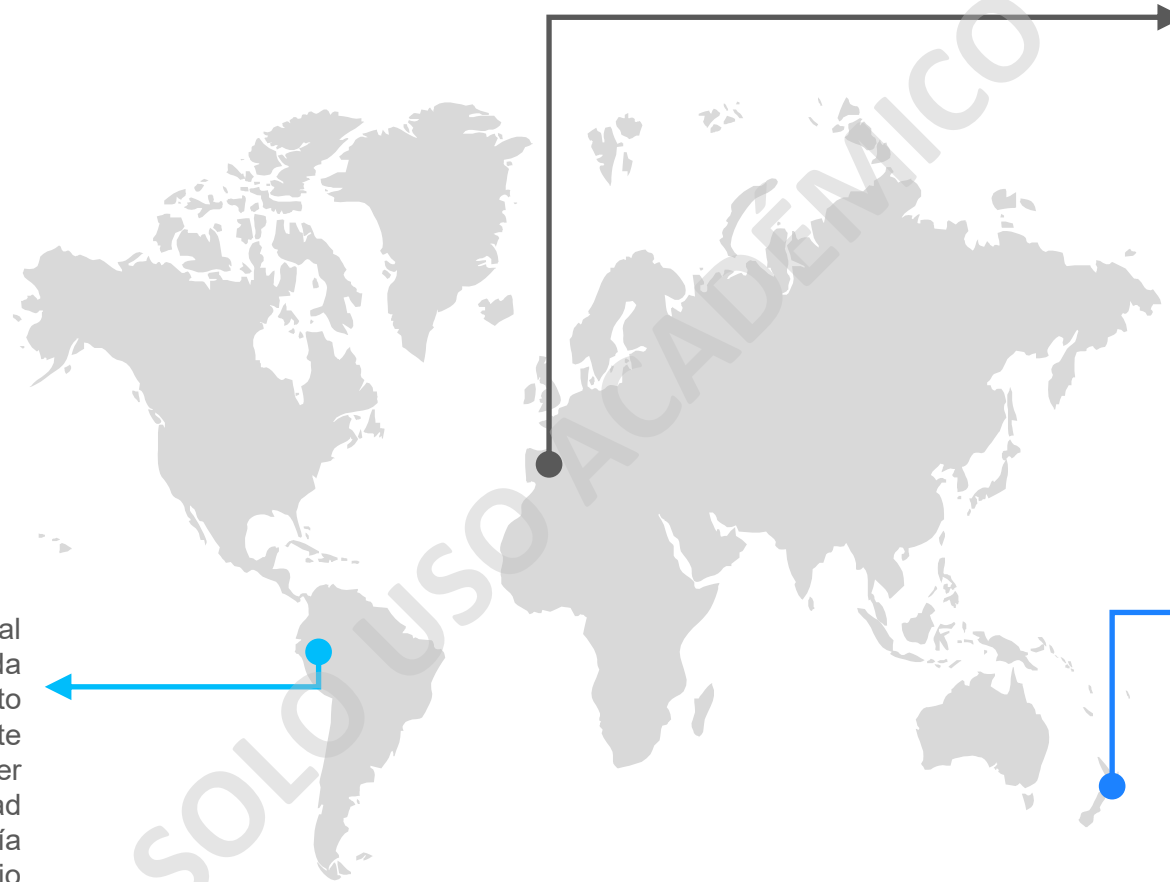
La red de infraestructura vial de Colombia está dirigida por la INVIAS (Instituto Nacional de Vías). Este organismo es de carácter público, con capacidad jurídica, autonomía administrativa y patrimonio propio, adscrito al Ministerio de transporte.

España

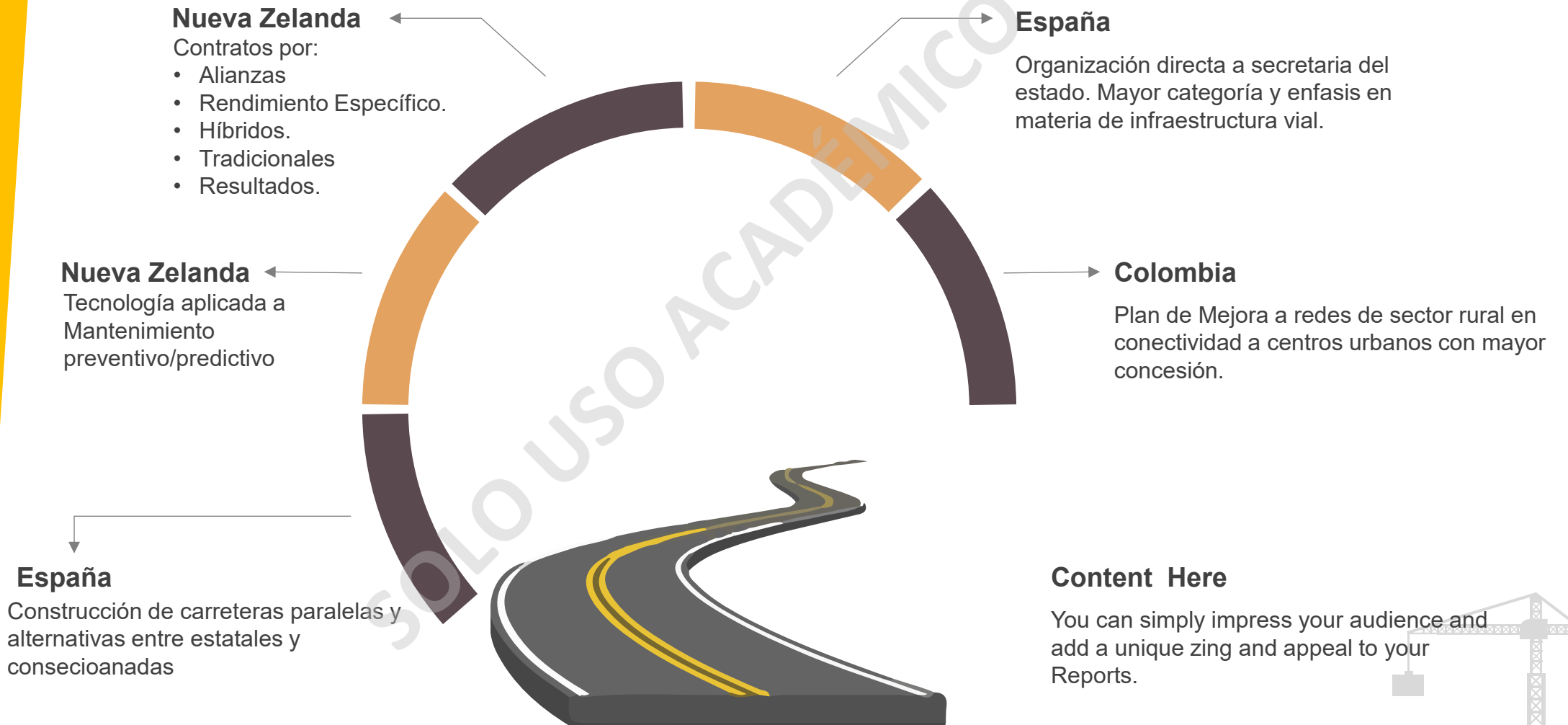
La red de infraestructura vial de España está dirigida por el RCE (Red Carreteras del estado), dependiendo de manera directa por la secretaria general de infraestructura del ministerio de fomento, financiado y gestionado por medio de los presupuestos generales del estado.

Nueva Zelanda

La red de infraestructura vial es administrada desde 2008 por la NZTA (New Zealand Transport agency), destinado a la construcción, mantenimiento y seguridad vial. La NZTA es incorporada al ministerio de transporte, quien se encarga de entregar los fondos para la gestión y ejecución.

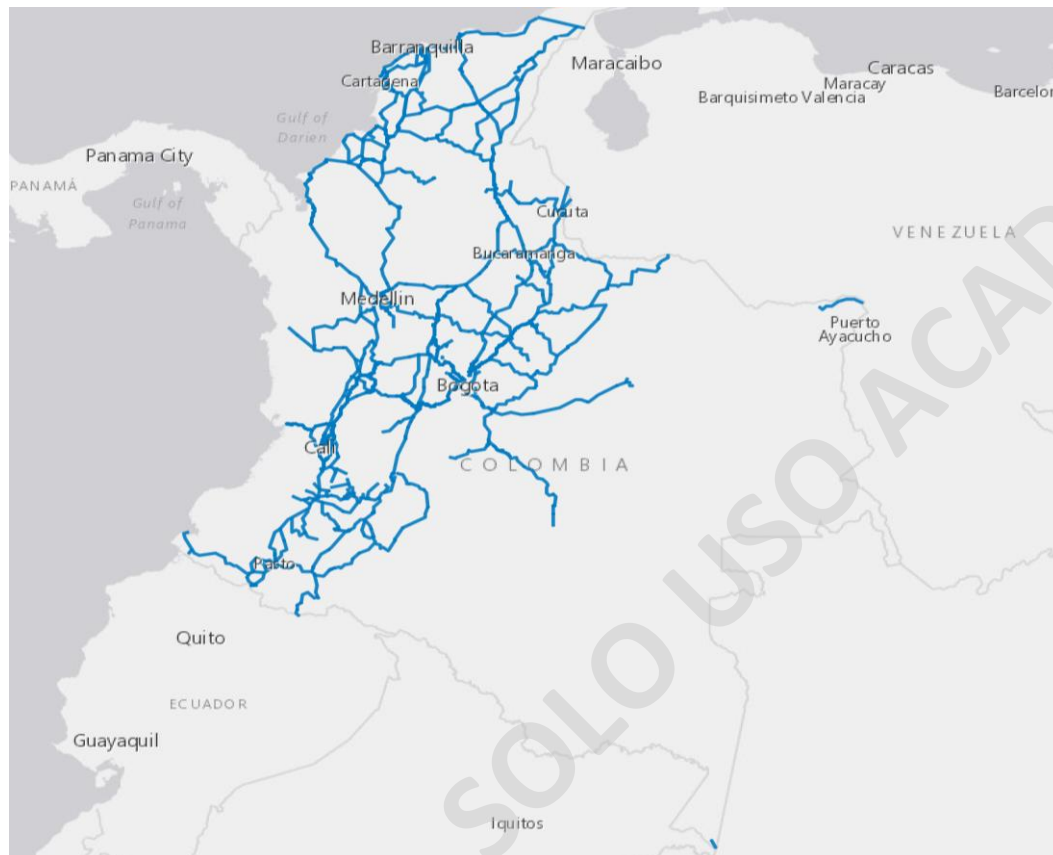


• 03 Antecedentes Internacionales

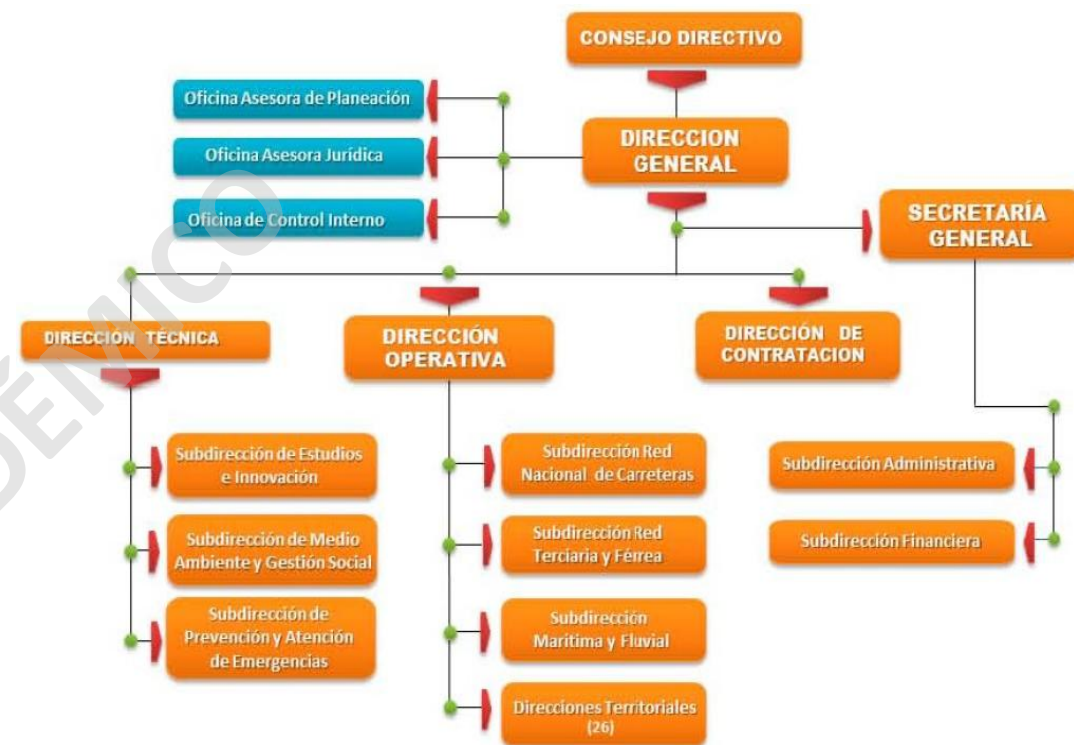


• 03 Antecedentes Internacionales

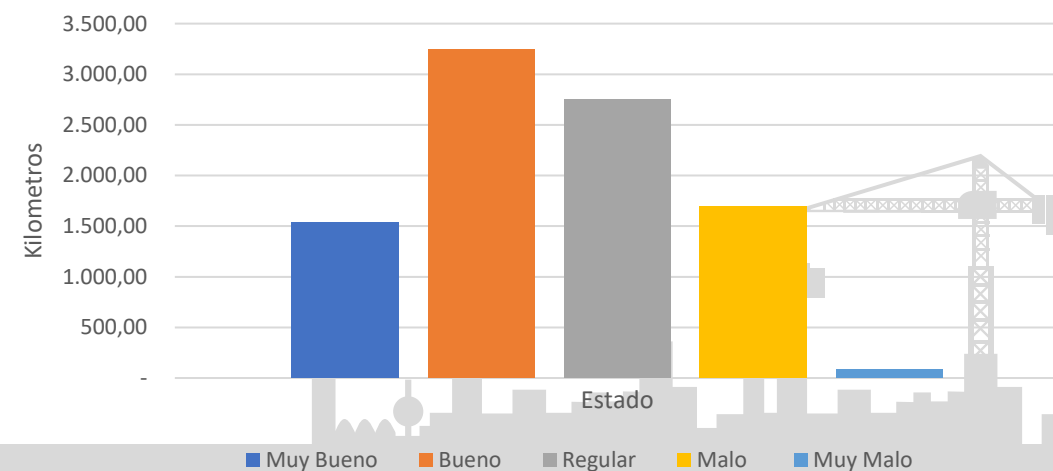
Colombia



	Muy Bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy Malo
TOTAL RED VIAL	1.537,93	3.241,31	2.745,43	1.693,35	82,58
	16,54%	34,85%	29,52%	18,21%	0,89%

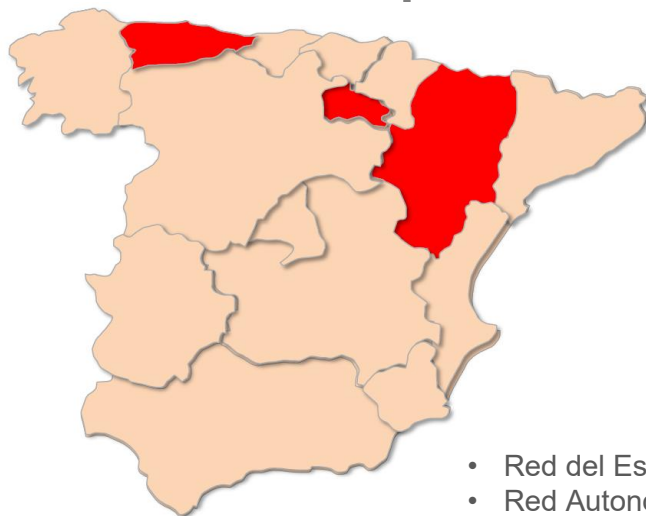


Estado del Pavimento - Colombia 2021



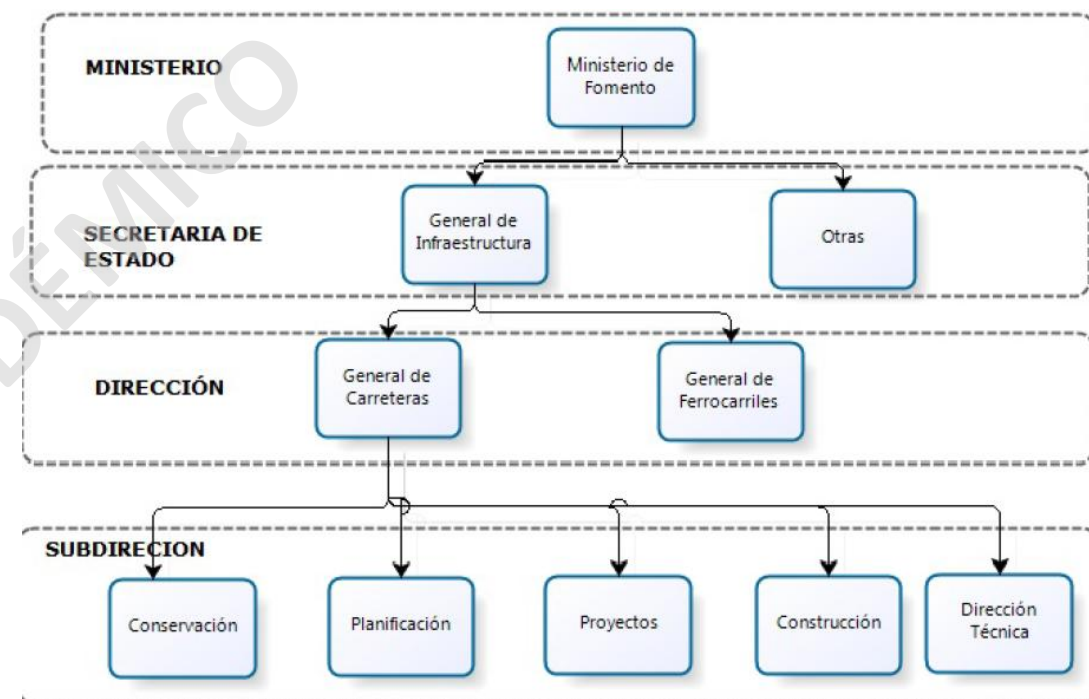
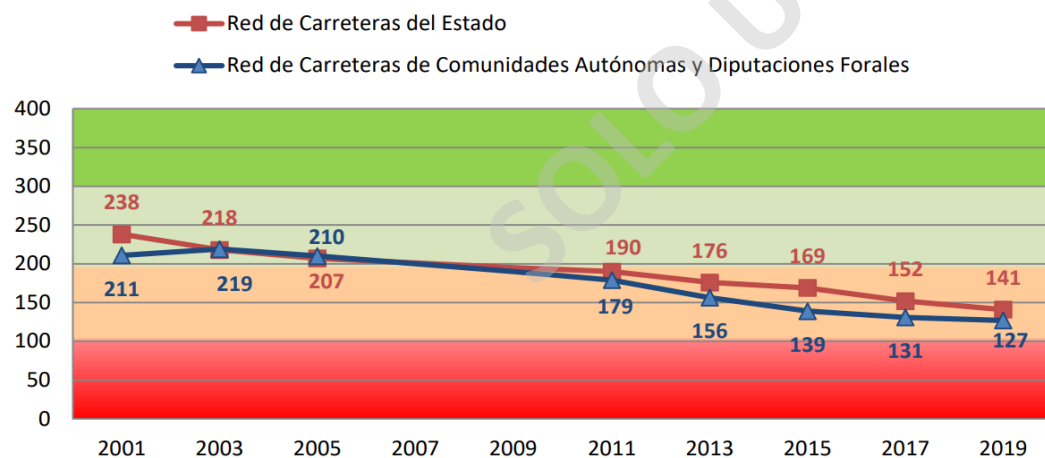
• 03 Antecedentes Internacionales

España



- Red del Estado con 25.000 kilómetros.
- Red Autonómica con 75.000 kilómetros.

EVOLUCIÓN DEL ESTADO DE LOS FIRMES



Valor del Índice de Estado	Calificación
300-400	Buena
200-300	Aceptable
100-200	Deficiente
0-100	Muy Deficiente



• 03 Antecedentes Internacionales

Nueva Zelanda

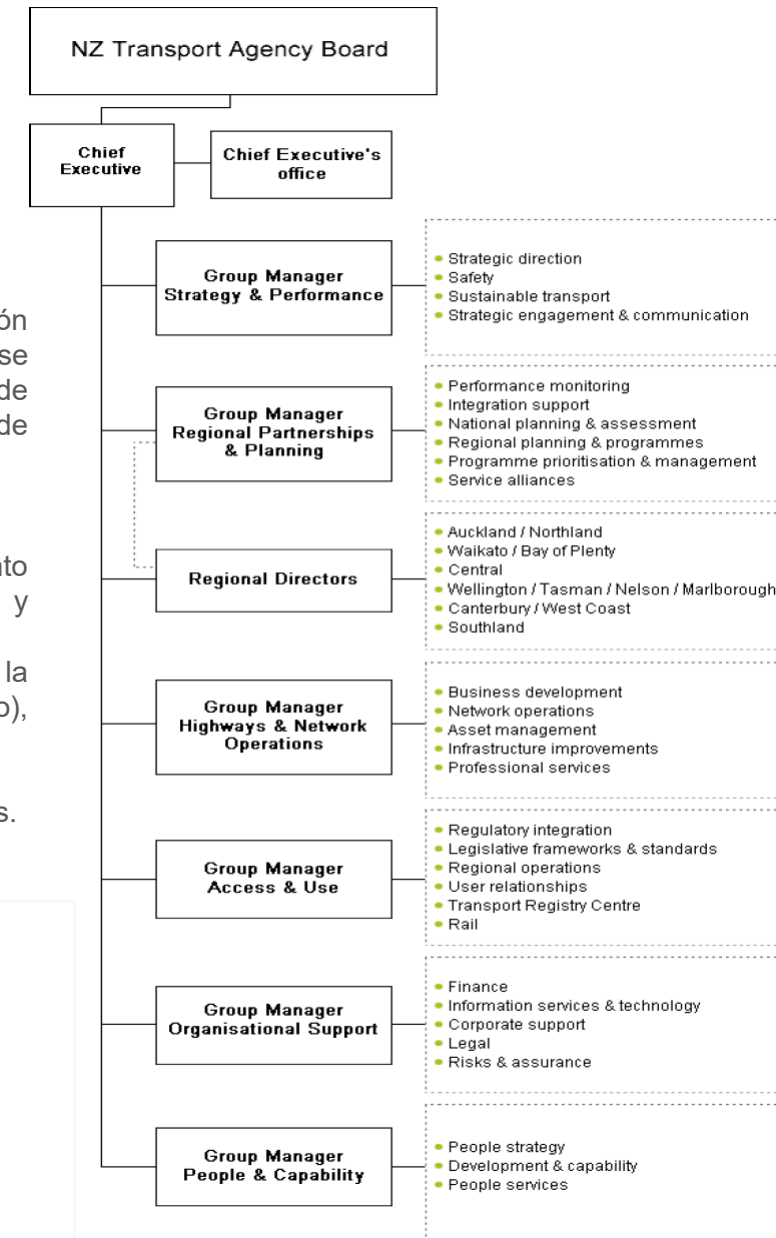
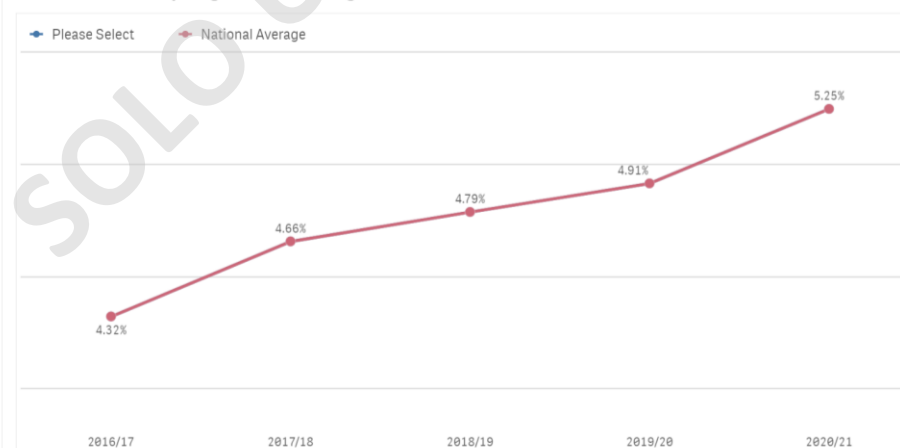
A través de los contratos de mantenimiento se recopila información sobre los costos de mantenimiento por año y por kilómetro. Esto se almacena en la base de datos llamada RAMM (gestión de evaluación y mantenimiento de carreteras) de gestión de mantenimiento y evaluación de carreteras.

Los tipos de datos almacenados en RAMM incluyen:

- Que tan irregular es la carretera, su resistencia al deslizamiento en condiciones de humedad, la resistencia del pavimento y defectos como grietas, surcos y enrojecimiento.
- Un registro de los activos en las carreteras estatales, como la estructura de la carretera (capas de revestimiento y pavimento), letreros, barandas, muros de contención y desagües
- Registros de las actividades de mantenimiento de rutina
- Un plan de trabajo para el futuro mantenimiento de las carreteras.



Historical trend: comparing to national average



• 03 Antecedentes Internacionales

WDM – Reino Unido

WDM es una empresa británica especializada en el diseño de equipos para el control del estado de carreteras y para la evaluación de las necesidades de mantenimiento vial.

La innovación en materia de infraestructura vial llegó con la fabricación y desarrollo innovador de equipos de investigación.



Estos vehículos son los principales proveedores de datos topográficos mediante SCANNER en todo el Reino Unido. Los vehículos están diseñados para inspeccionar a velocidades de hasta 100 km/h a la misma vez que miden y registran:

- 1 • la irregularidad en la trayectoria de la rueda izquierda
- 2 • la textura en el centro del carril de la trayectoria de la rueda izquierda y de la rueda derecha
- 3 • las profundidades de los baches individuales de trayectorias de ruedas medidas con una regla de 2 metros con 20 sensores en un ancho de 3,2 metros
- 4 • Los defectos del perfil transversal al borde
- 5 • Grabación en vídeo de la visión frontal que proporciona imágenes en intervalos de 5 metros
- 6 • El gradiente longitudinal, radio horizontal de curvatura, pendiente transversal del carril
- 7 • Las coordenadas GPS diferencialmente corregidas a OSGRS.



04 Conclusión



El mantenimiento en términos de infraestructura vial contiene un déficit de los cuales no cumple a estándares y especificaciones técnicas que se vean reflejada en la durabilidad o ciclo de vida proyectado. La infraestructura vial normalmente se construye y no se mantiene, o tiene un mantenimiento deficiente, siendo normalmente correctivo, esperando hasta la aparición de deterioro o daño estructural.

• 04 Conclusión

El plan de Mantenimiento es importante abordarlo con claridad en datos técnicos de alta precisión, no superficial y bajo criterio visual, considerando que las condiciones climáticas en Chile son adversas y el comportamiento en el pavimento puede variar.

La información de alta precisión permitirá realizar planes de Mantenimiento preventivos/predictivos, procurando un Mantenimiento efectivo en materia de infraestructura vial.

A su vez, el uso de equipos y/o vehículos tecnológicos nos permitirá entender y abordar alternativas de ruta para la diversidad de vehículos y puntos de conexión a lo largo del país.

1° Objetivo

Identificación y clasificación de rutas alternativas y paralelas con Objetivo de la conectividad.

**Colombia -
España**

2° Objetivo

Actualización en métodos de recopilación y análisis de datos acorde a un plan estratégico de Mantenimiento preventivo.

Nueva Zelanda

3° Objetivo

Definir un Organización con mayor categoría e importancia. Contratos ligeros y prácticos en Alianzas y/o contra Resultados.

Nueva Zelanda