

**Ventajas que tiene la implementación del modelo de vías de cuarta generación 4G en  
Colombia frente al modelo actual de las concesiones en las vías de Colombia**

**Laura Martínez & Luis Castañeda.**

**Diciembre 2015.**

**Universidad la Gran Colombia.**

**Especialización Gerencia Financiera**

**Fundamentación Investigativa**

Quiero expresar mi más profundo y sincero agradecimiento a todas aquellas personas que con su ayuda han colaborado en la realización del presente trabajo. Al profesor Jonathan Martinez, asesor principal de esta trabajo, por la orientación, el seguimiento y la supervisión continúa de la misma. Agradecimientos a los integrantes del grupo, por la colaboración en recolección de datos y el análisis espacial mostrado en este trabajo. Finalmente, un agradecimiento muy especial al apoyo incondicional de nuestras familias. A todos ellos, muchas gracias.

Resumen .....	1
Abstract.....	2
Palabras clave .....	3
Keywords.....	4
Introducción.....	5
Capítulo 1 .....	7
Descripción de las características de los modelos de las Vías 4G y del Modelo Actual en Colombia .....	7
La Red Nacional de Vías en Colombia .....	7
Descripción de la infraestructura vial en Colombia .....	8
Red nacional de carretera. ....	9
<i>troncal occidental</i> . ....	10
Clasificación de la red vial según tipo de terreno.....	15
carretera tipo de terreno plano. ....	16
carretera tipo de terreno ondulado. ....	16
carretera tipo de terreno montañoso:.....	16
Tipos de carreteras.....	17
Redes secundaria y terciaria .....	19
vías secundarias.....	19
vías terciarias.....	19
Infraestructura férrea .....	23
Infraestructura fluvial .....	24
Infraestructura aeroportuaria .....	25
Concesión vial en Colombia.....	27
Descripción del modelo de Vías 4G.....	28
Capítulo 2 .....	32
Comparación de los modelos de Concesión Vial en Colombia (vías actualmente-vías 4g) ...	32
Impacto en la Economía colombiana .....	32
Comparación de concesiones de carreteras .....	34
Capítulo 3 .....	41
Ventajas y Desventajas de las vías de Cuarta Generación. ....	41
Desventajas: con el modelo de las vías 4g . ....	47
Aspectos metodológicos .....	52
Bibliografía.....	55

Fotografía 1. Estado de la vías actualmente en Colombia.....	13
Ilustración 2. Contratos y concesiones actuales de Colombia.....	22
Ilustración 3. Vías actuales de red de vías férreas.....	23
Ilustración 4. Concesiones Actuales y Concesiones 4G.....	40
Ilustración 5. Ahorros en tiempo de viaje.....	43
Ilustración 6. Puntos a tener en cuenta para concesión vías.....	49
Ilustración 7 Riesgos en la construcción de la cuarta generación.....	49

**Lista de tablas**

Tabla 1. Porcentaje de tipos de terrenos en las vías en Colombia.....	15
Tabla 2. Valorización municipal .....	41
Tabla 3. Reducción en Costo de operación de vehículos .....	44

## Lista de Graficas

Grafica 1. Distribución de la red vial primaria Calificada, .....	14
Grafica 2.Estado Red Vial .....	14
Grafica 3. Estado de Red Vial .....	15
Grafica 4 Calidad de infraestructura vial (2013-20144).....	21
Grafica 5. Uso de Infraestructura férrea en Colombia.....	23
Grafica 6. Posición actual de Colombia respecto de otros países .....	25
Grafica 7. Crecimiento potencial en el pais.....	32
Grafica 8.Efectos de la tasa de desempleo. ....	33
Grafica 9. Efectos de la tasas de Inversión.....	34

## Resumen

En este documento se analizarán los modelos actuales de vías con que cuenta Colombia; Se identifican necesidades en obras de infraestructura en términos de mejoramiento en carreteras y ampliación de las vías en nuestro país ya que el territorio colombiano no cuenta con una red vial adecuada para todas las necesidades que hay en el país, se identifica la necesidad de implementar un mecanismo a mediano y largo plazo en la totalidad de la red vial nacional, características y costos de que impactan en la economía de Colombia. Una vez establecidas las necesidades de infraestructura vial en Colombia, el ministerio de transporte lideró un proceso para la asignación de proyectos a las entidades del sector y involucrar al sector privado en el financiamiento y desarrollo de estos planes, entidades como el INVIAS o ANI prepararon un programa de estudios incorporando las necesidades del territorio para la ejecución del programa de la red vial nacional. Las vías 4g entran a aportar a la economía cuando más lo necesitas, dando un aliento a mediano plazo; realizan las inversiones públicas para mejorar la infraestructura vial en nuestro país se verá reflejado en una mayor productividad en la economía y con ello un mayor rendimiento, lo cual influye directamente en el desarrollo económico de una región, esto desencadenará importantes efectos financieros que contribuyen en el crecimiento en términos de competitividad.

## **Abstract**

In This document will talk about the current models of routes we have in Colombia; Needs are identified in infrastructure in terms of improved roads and expansion of the roads in our country because the Colombian territory has no air A red road suitable for all needs in the country, the need to implement it identified UN Mechanism medium and long term in the entire national road red, features and costs of which impact on the economy of Colombia once established the road infrastructure needs in Colombia, the Ministry of Transportation led the UN process to allocate Project Entities sector and involve the private sector in the financing and development of these aircraft, INVIAS or entities such as the UN prepared ANI Studies Program incorporating the needs of the territory for the implementation of the Programme national red road. The routes go into a 4g Contribute to the Ministry of Economy when you need it, giving a breath medium term; Public investments made paragraph Improving road infrastructure of our country will be reflected una mayor productividad in the economy and Performance This scam mayor of the UN, which is directly influences the economic development of a region, this will trigger important effects Financial Contributing to Growth in terms of competitiveness.

### **Palabras clave**

**Concesiones:** es el otorgamiento del derecho de explotación, por un período determinado, de bienes y servicios por parte de una Administración pública o empresa a otra, generalmente privada.

La concesión tiene por objeto la administración de los bienes públicos mediante el uso, aprovechamiento, explotación de las instalaciones o la construcción de obras y nuevas terminales de cualquier índole sea marítima, terrestre o aérea de los bienes del dominio público.

**APP:** Asociaciones público – privadas

**INVIAS:** Instituto Nacional de Vías

**ANI:** Agencia Nacional de Infraestructura

**VIAS 4G:** Un programa de infraestructura vial en Colombia que plantea la construcción y operación en concesión

## **Keywords**

**Concessions:** the granting of exploitation rights for a certain period, goods and services by a public authority or company to another, usually private.

The grant is aimed at the management of public assets through the use, development, operation of facilities or the construction of new terminals and works of any kind to be sea, land or air of public property.

**PPP:** Public - Private Partnerships

**INVIAS:** National Roads Institute

**ANI** National infrastructure agency

**4G ROUTES:** A road infrastructure program in Colombia that proposes the construction and operation under concession

## Introducción

Durante los últimos años se ha ido desarrollando un amplio consenso sobre la carencia que hay a nivel de una adecuada infraestructura en Colombia para los propósitos de lograr acelerar el crecimiento hacia el 6% anual de forma sostenida (respecto del 4.5% que se observa actualmente por quinquenios) y para incrementar la productividad multifactorial hacia un mínimo del 2% (respecto del promedio histórico reciente del 1% anual). Ya es común observar las bajas escalas que registra Colombia en materia de calidad de la infraestructura a nivel mundial. Por ejemplo, recientemente el World Economic Forum (WEF 2014-2015) ubicó al país en el lugar 126 entre 144 países en materia de infraestructura vial ; y aunque mejoro unos puentos respecto del puntaje en 2014 (ver grafica 5) no podemos taparnos los ojos ante lo atrasados que estamos a nivel de infraestructura ; Ante esta realidad, la Administración Santos I (2010-2014) tomó diferentes acciones para elevar la inversión en este frente de infraestructura de transporte. Entre los avances más notorios sobresalen: i) el fortalecimiento institucional mediante la creación del Viceministerio de Infraestructura (Decretos 087-088 de 2011), la Agencia Nacional de Infraestructura-ANI (Decreto 4165 de noviembre de 2011) y la Financiera de Desarrollo Nacional-FDN (centrada en la estructuración de los proyectos según el Decreto 4174 de 2011); ii) la promulgación de la Ley 1508 de 2012 (sobre Asociaciones Público-Privadas), introduciendo mejoras en el régimen de contratación, prohibiendo los anticipos y evitando que las adjudicaciones se dieran a “precios depredadores” (ofertas extremadamente bajas, con miras a posibles renegociaciones- adiciones); iii) la implementación de políticas adecuadas de maduración-estructuración de los proyectos, requiriendo estudios de factibilidad (fase II), previos a la licitación; iv) la

expedición de la Ley 1682 de 2013 (Ley de Infraestructura), ocupándose de los cuellos de botella del 4 traslado de redes de servicios públicos y la compra de predios (expropiación por vía administrativa), todo ello de acuerdo con las recomendaciones de la Comisión de Infraestructura.

Con la promulgación de la ley 1508 , se da inicio a las concesiones de las vías de cuarta Generacion, las cuales estarían requiriendo inversiones cercanas a los \$50 billones en la próxima década (aunque allí el cierre financiero de la primera ola de proyectos ha sido más difícil de lo pensado inicialmente). Ante la tarea de financiar inversiones de esa envergadura, se habla de dos etapas en el proceso de financiamiento. En primer lugar, vendría la fase de construcción, en donde los principales actores financiadores serían por la banca local, aportando un 30% del total de financiamiento privado; La banca externa, contribuyendo con un 26% del total de financiamiento; El equity de los concesionarios (internos + externos), con aportes por el 20% del total; Los fondos de capital privado (14% del total), logrando atraer a los inversionistas institucionales a la etapa de construcción, previa a la emisión del Bono de Infraestructura; y las multilaterales-FDN (10% del total) mediante deuda subordinada, la cual podría apalancarse (en parte) a través de las eventuales privatizaciones de Isagen-Ecopetrol.

De este modo se dio inicio a un análisis de como se encuentran las vías en este momento como eran los tramites de concesión que habían antes de las promulgación de las ley APP, como son las concesiones ahora para el proyecto de las vías 4G los beneficios y las desventajas que traerá la construcción de las vías de cuarta generacion a Colombia y el impacto que tendrá económicamente en el país.

## **Capítulo 1**

### **Descripción de las características de los modelos de las Vías 4G y del Modelo Actual en Colombia**

#### **La Red Nacional de Vías en Colombia**

Desde hace mucho tiempo la red vial en toda Colombia ha sido un tema de carácter de estudio, por el múltiple déficit en su funcionamiento y las causas que han traído e inconvenientes para la población. El problema es grande puesto que la red vial nacional no está construida en su totalidad, la preocupación sobre las consecuencias de un sistema vial desordenado para el bienestar y seguridad de la población ha estimulado los esfuerzos para entender las causas y las fuentes de estos problemas.

Actualmente se está manejando un modelo de red nacional de carreteras regulada por el Ministerio de Transporte Colombiano mediante el Instituto Nacional de Vías (INVÍAS) y en algunas a veces las delegadas a empresas privadas por concesión. Y sus direcciones territoriales (Decreto 1735 de agosto de 2001). En este decreto, se clasificaron las carreteras con base a los proyectos futuros y focos de desarrollo que se tiene planeado a mediano y largo

plazo. Esto con el fin de establecer un mejor sistema de control y distribución de las vías para desarrollar nuevos proyectos y mejoras en la infraestructura vial con miras a los nuevos intercambios comerciales y al desarrollo futuro del país. El sistema se compone por la Red Primaria (Grandes Autopistas, a cargo de la nación), Red Secundaria (a cargo de departamentos) y Red terciaria (compuesta por carreteras terciarias o caminos interveredales, a cargo de los municipios). La Red Nacional de Carreteras hace parte de la infraestructura de transporte encargada al Gobierno colombiano y cumple la función básica de integración de las mayores zonas de producción y de consumo.

En Colombia se implementara un modelo de vías de cuarta generación 4G de Concesiones Viales de Colombia, es un programa de infraestructura vial que plantea la construcción y operación en concesión de más de 8,000 km de carreteras, incluyendo 1,370 km de doble calzadas, y 159 túneles, en más de 40 nuevas concesiones. Su objetivo principal es mejorar la competitividad del país, disminuyendo el costo y tiempos de transporte de personas y, en especial, de carga, desde los puntos de manufactura hasta los puertos de exportación. La Cuarta Generación de concesiones le permitirá al país desarrollarse aceleradamente y ser más competitivo para enfrentar los retos del comercio global, generando más empleos y entregando a los colombianos vías de primera calidad al final de ésta década

### **Descripción de la infraestructura vial en Colombia**

Colombia cuenta aproximadamente con 128.000 kilómetros de redes totales de carreteras del país, de las cuales 17.143 son de la red primaria y están a cargo de la nación, así: 11.463 kms a cargo del Instituto Nacional de Vías INVIAS 5.680 kms. Concesionados a diciembre

2010(Inst. Nal. De Concesiones INCO) Otros 111.364 kms. entre red secundaria y terciaria distribuidos así: 36.618 km a cargo de los departamentos 34.918 kms. a cargo de los municipios 27.577 kms de vías terciarias a cargo del INVIAS (antes Caminos Vecinales) 12.251 kms de los privados.

### **Red nacional de carretera.**

La red de carreteras a cargo de la nación comprende 17.143 kms, de los cuales se calificaron 10.923 (63,72%); los resultados son: 7.960 kms pavimentados (72,87% de la red calificada y 46,43 de la red primaria total inventariada) 2.963 kms no pavimentados (en afirmado), equivalentes al 27,13 % de la red calificada y al 17,28 % de la red primaria inventariada.

El sistema se compone por la Red Primaria (Grandes Autopistas, a cargo de la nación), Red Secundaria (a cargo de departamentos) y Red terciaria (compuesta por carreteras terciarias o caminos interveredales, a cargo de los municipios).

La red primaria está constituida por:

- Las carreteras con dirección predominante norte-sur, denominadas **Troncales**, que inician su recorrido en las fronteras internacionales y terminan en los puertos del Mar Caribe o en fronteras internacionales.
- Las carreteras que unen las troncales anteriores entre sí, denominadas **Transversales**, cuyo volumen de tránsito esté justificado, y que comuniquen con los países limítrofes o con los puertos de comercio internacional.

- Las carreteras que unen las capitales de departamento con la red conformada con los anteriores criterios, de acuerdo con su factibilidad técnica y económica. Esta conexión puede ser de carácter intermodal.
- Las vías para cuya construcción se ha comprometido el Gobierno Nacional con gobiernos extranjeros, mediante convenios o pactos internacionales (Carretera Panamericana, Carretera Marginal de la Selva)

Las principales carreteras de la red primaria son las siguientes:

***troncal occidental.***

Colombia es atravesada por la Carretera Panamericana que la comunica al sur con Ecuador (en donde toma el nombre de Troncal de la Sierra) y los demás países de Sudamérica. Esta vía internacional se conecta a la red vial nacional en el puente de Rumichaca, en el departamento de Nariño, que marca el límite internacional entre Colombia y Ecuador. Desde allí y hacia el norte, esta vía comunica con las ciudades de Pasto, Popayán, Cali, la región del Eje Cafetero, Anserma, Medellín, Sincelejo y finalmente Barranquilla, en donde se conecta con la Troncal del Caribe. Por las dificultades que se presentan en la Región del Darién llamado el tapón del Darién en la región entre Panamá y Colombia, el país no se comunica por vía terrestre con Centroamérica o Norteamérica.

La mayor parte de la Troncal Occidental hace parte de la Ruta 25.

***troncal del Magdalena.***

La Troncal del Magdalena recorre el tramo entre la población de San Miguel (Putumayo), justo en frontera con Ecuador y el punto conocido como *Y de Ciénaga*, a pocos

kilómetros de la Ciudad de Santa Marta, frente al Mar Caribe. La carretera recorre de forma paralela al cauce del Río Magdalena, principalmente su margen derecha. Esta vía permite la integración del centro de Colombia con el sistema de puertos localizados en el litoral del mar Caribe, como son los puertos de Cartagena de Indias, Barranquilla y Santa Marta.

Buena Parte de los Tramos y Ramnales de la Ruta 45. Así como de la Ruta 43 integran la Troncal del Magdalena.

#### ***transversal del Caribe - Ruta Nacional 90***

Esta vía paralela a la Costa sobre el Mar Caribe une a las ciudades de Turbo (Antioquia) y Paraguachón (La Guajira), en donde puede conectarse a la red vial de Venezuela. Conecta las ciudades capitales de esta región: Montería, Sincelejo, Cartagena de Indias, Barranquilla, Santa Marta y Riohacha.

Esta vía también es llamada *Troncal del Caribe* y se une con la Troncal del Magdalena en el sitio conocido como *La Y de Ciénaga*, a 6 km del municipio de Ciénaga (Magdalena), y con la Troncal de Occidente en dos puntos diferentes: el municipio de Tolviejo, a 18 km de Sincelejo y la ciudad de Barranquilla

#### ***transversal Buenaventura - Puerto Carreño - Ruta Nacional 40***

Esta vía transversal está pensada para unir el puerto más importante del país con la frontera Venezolana en Puerto Carreño. El tramo 06 (Bogotá - Villavicencio) y el tramo 07 (Villavicencio - Puerto López) son llamados también Autopista al Llano

***troncal Central - Ruta Nacional 45A***

Esta carretera une la ciudad de Bogotá con los departamentos de Boyacá y Santander.

Las principales ciudades que conecta son la capital del País, Zipaquirá, Chiquinquirá y Bucaramanga. Su recorrido termina en el municipio de San Alberto (Cesar), en donde se conecta con la Troncal del Magdalena.

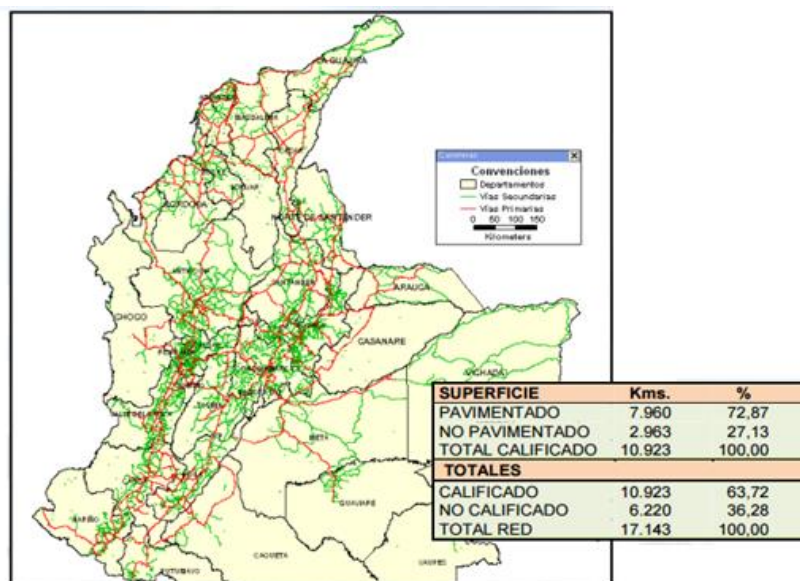
***troncal Central del Norte - Ruta Nacional 55***

La Troncal Central del Norte comienza su recorrido en la vereda de La Caro, en el municipio de Chía, conectando a Bogotá con los municipios cundinamarqueses de Gachancipá, Tocancipá y Villapinzón. En Boyacá, la vía ingresa en sentido sur-norte a Ventaquemada para posteriormente llegar a Tunja, capital de Boyacá. Luego la vía sigue su recorrido a través de los municipios de Paipa, Duitama y Soatá en el mismo departamento, Málaga en Santander, para culminar en Norte de Santander, pasando por los municipios de Chitagá, Pamplona, la ciudad de Cúcuta y culminando en Puerto Santander, cerca de la frontera con Venezuela.

***carretera Marginal de la Selva - Ruta Nacional 65***

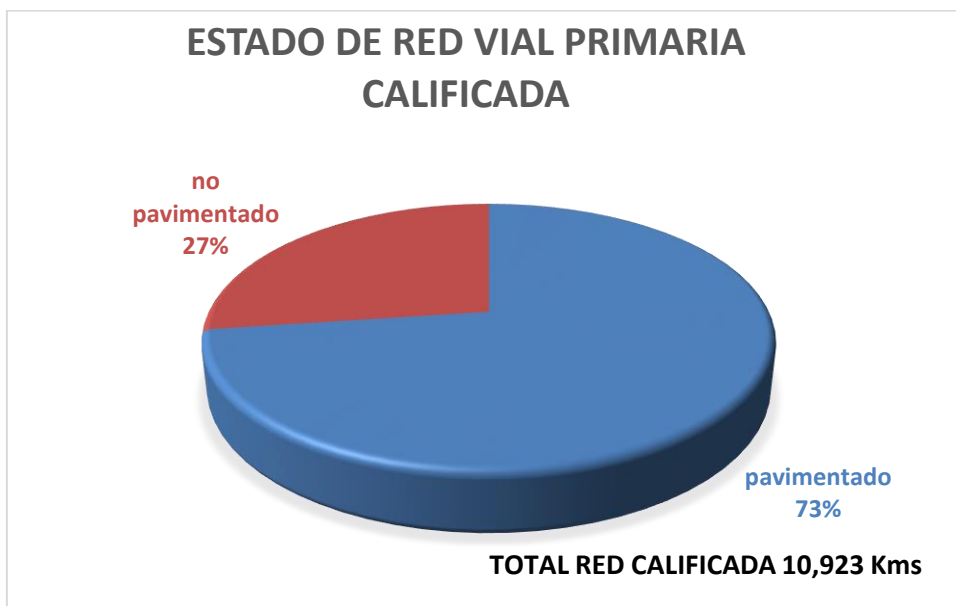
La Carretera marginal de la selva es una importante vía de Sudamérica planeada en 1963 para unir las regiones amazónicas de Bolivia, Perú, Ecuador, Colombia y Venezuela. En Colombia, esta vía comienza en el Puente Internacional de San Miguel (Frontera con Ecuador), toma el primer tramo de la Troncal del Magdalena hasta el municipio de Villagarzón (Putumayo), en donde comienza la Ruta Nacional 65 que se dirige al norte por la

margen derecha de la Cordillera Oriental. Está previsto que llegue hasta Saravena(Arauca), en la frontera con Venezuela; Sin embargo, el tramo comprendido entre Mina Blanca (Caquetá) y La Uribe no está construido aún, de manera que esta carretera está dividida en dos secciones. La sección sur también es conocida como Troncal de la Selva y la sección norte es conocida como Troncal del Llano



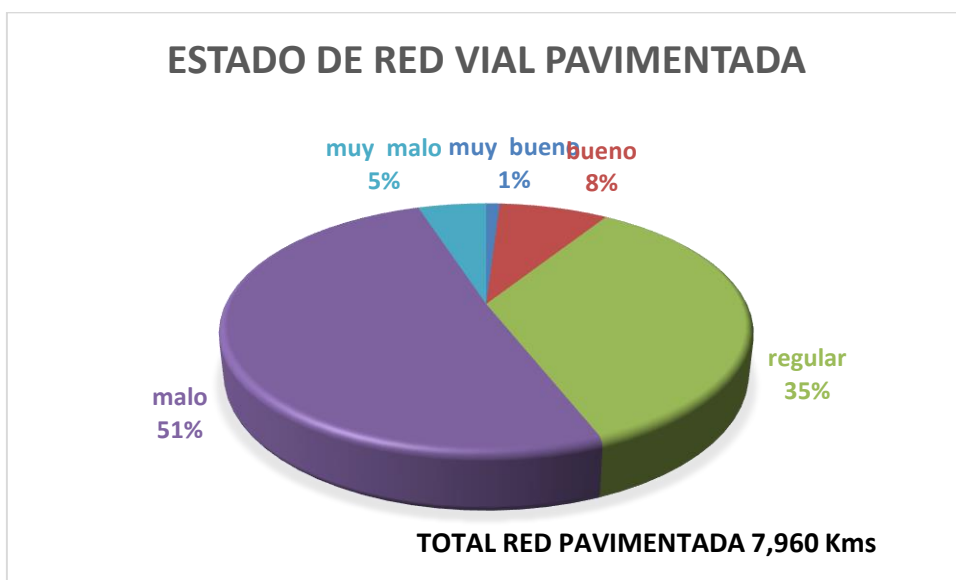
Fuente: (Mintransporte, 2011)

*Fotografía 1. Estado de la vías actualmente en Colombia*



Fuente: (Instituto Nacional de Vías , 2011)

*Grafica 1. Distribución de la red vial primaria Calificada,*



Fuente: (Instituto Nacional de Vías , 2011)

*Grafica 2. Estado Red Vial*



Fuente: (Instituto Nacional de Vías , 2011)

*Grafica 3. Estado de Red Vial*

### Clasificación de la red vial según tipo de terreno

*Tabla 1. Porcentaje de tipos de terrenos en las vías en Colombia*

TIPO DE TERRENO	%
Plano	48%
Ondulado	29%
Montañoso	23%
Total	100%

Fuente: (Mintransporte, 2011)



Fuente: (Mintransporte, 2011)

*Figura 2. Tipos de vías*

Se observa que aproximadamente el 48% de la red vial Nacional se encuentra en terreno plano, mientras que el 29% es ondulado y el 23% se encuentra en terreno montañoso.

#### **carretera tipo de terreno plano.**

Es la combinación de alineamientos horizontal y vertical, que permite a los vehículos pesados mantener aproximadamente la misma velocidad que la de los vehículos ligeros

#### **carretera tipo de terreno ondulado.**

Es la combinación de alineamientos horizontal y vertical que obliga a los vehículos pesados a reducir sus velocidades significativamente por debajo de las de los vehículos de pasajeros, sin ocasionar el que aquellos operen a velocidades sostenidas en rampa por un intervalo de tiempo largo.

#### **carretera tipo de terreno montañoso:**

Es la combinación de alineamientos horizontal y vertical que obliga a los vehículos pesados a circular a velocidad sostenida en rampa durante distancias considerables o a intervalos frecuentes

### **Tipos de carreteras.**

**carreteras primarias:** Este tipo de carreteras puede ser calzadas divididas según las exigencias propias de cada proyecto. Deben ser pavimentadas.

**carreteras secundarias:** Vías que unen las cabeceras municipales entre sí y/o que vienen desde una cabecera municipal y conectan con una Carretera primaria. Pueden ser pavimentadas o en afirmado.

**carreteras terciarias:** Vías que unen las cabeceras municipales con sus veredas o unen veredas entre sí. Deben ser en afirmado. Si se pavimentan deben cumplir a las condiciones geométricas fijadas para las Vías secundarias.

**las Rutas Nacionales** se identifican con una señal en forma de escudo heráldico suizo (redondeado con tres puntas en el borde superior y una punta en el borde inferior) el cual tiene dentro otro escudo más pequeño y ancho de borde negro y en el centro se encuentra los dos dígitos que señalan el número de la ruta.

Las troncales (dirección sur-norte) se identifican con un número impar y las transversales (dirección occidente-oriente) con un número par.

Las rutas tanto como los Tramos, Ramales, Pasos y Subramales pueden ser identificadas mediante los postes de referencia al lado de la vía generalmente instalados cada kilómetro:

- Las Rutas se dividen en tramos. Estos no son mayores de 150 kilómetros y su numeración se hará en forma continua del 01 en adelante, de sur a norte en las Troncales y de occidente a oriente en las Transversales. Los puntos de iniciación y terminación de cada Tramo deben corresponder en lo posible a sitios o poblaciones de importancia. Los Tramos se identifican con cuatro dígitos, los dos primeros corresponden al número de la ruta y los dos últimos al tramo considerado.
- **tramos Alternos** son aquellas vías que se desprenden de una Ruta y vuelven a ella. Tienen una longitud entre 20 y 150 kilómetros. Se identifican de manera similar a los Tramos según el número del tramo que se desprendan y la letra A o B según estén ubicados a la derecha o a la izquierda de la Ruta en el sentido creciente del abscisado.
- **variantes y Pasos** son vías con menos de 20 kilómetros que se desprenden y vuelven a una ruta y que permiten acceder al casco urbano de alguna población. Se identifica con el dígito de la Ruta, las dos letras que identifican el departamento donde está ubicada y una letra A, B, C, etc. Se ordenan de sur a norte en las Troncales y de occidente a oriente en las Transversales. Cuando la vía cumple la función de evitar los accesos a un casco urbano determinado se denomina *Variantes* y su nomenclatura es similar a la de los *Pasos*.
- **ramales** son vías que se desprenden de los Tramos y Tramos alternos y cumplen la función de comunicar a municipios y sitios alejados con una Ruta Nacional. Se identifican con el dígito de la Ruta, las dos letras que identifican el departamento donde está ubicado y termina con dos dígitos asignados en forma ascendente de sur a norte y de occidente a oriente iniciándose siempre la numeración en cada departamento y siguiendo el orden en que se derivan.

- **sub-ramales** son vías que se desprenden de los Ramales. Se identifican de forma similar a los Ramales adicionando un dígito a la nomenclatura del Ramal del cual se derivan en el orden ascendente del abscisado.

### **Redes secundaria y terciaria**

Como se mencionó antes estas redes con cerca de 111.000 kms, está conformada por las carreteras que articulan las cabeceras municipales con la Red Primaria, las que comunican los municipios entre sí, y las que integran las veredas y/o los corregimientos entre ellos o con sus cabeceras municipales. El 73% se encuentra a cargo de las entidades territoriales y el 18.7% está a cargo de la nación, a través de la Subdirección de la Red Terciaria y Férrea del INVIAS, y el 8.3 % es del sector privado.

#### **vías secundarias.**

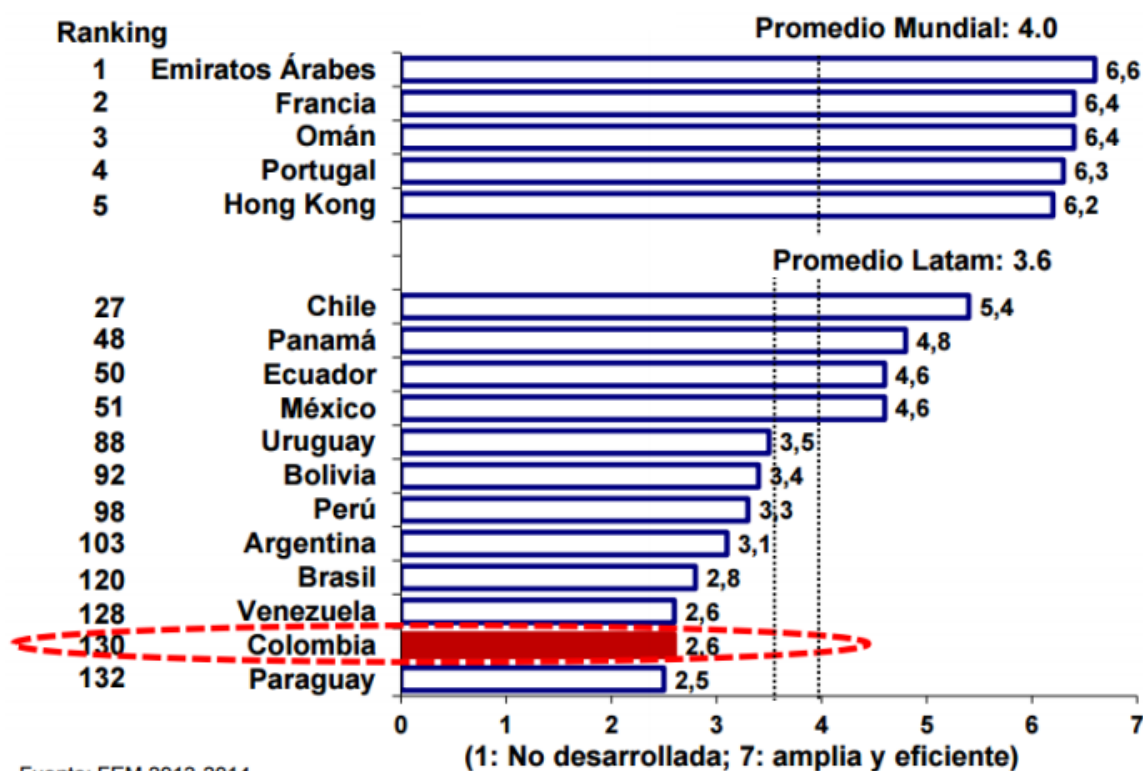
Podrán considerarse carreteras secundarias aquellas cuya función es la de comunicar las cabeceras municipales con la capital del Departamento o con otros municipios vecinos, o las regiones entre sí o cuando sea acceso de una cabecera municipal a una vía primaria.

#### **vías terciarias.**

Podrán considerarse carreteras terciarias aquellas cuya función es la de vincular pequeños y medianos caseríos, veredas o parajes con los centros urbanos. Normalmente confluyen a la red secundaria o primaria

En términos generales esta red presenta un estado crítico y paulatinamente ha venido deteriorándose por la carencia de mantenimiento debido los bajos recursos de que disponen los departamentos y la Nación para mantenimiento de este tipo de infraestructura vial. Por mandato constitucional el país empezó a implementar un esquema de descentralización de la administración pública, a partir del cual se inició el proceso de transferencia de las vías secundarias a los departamentos. En 1994 se dio comienzo a la transferencia de las carreteras terciarias a los entes territoriales, traspasando 7.862 kms, quedando por transferir 27.577 que aún en este momento están a cargo del Instituto Nacional de Vías. No obstante no ha sido posible continuar este proceso de descentralización ya que no se cuenta con recursos presupuestales para tal efecto. Durante los últimos años no se han realizado mayores inversiones en la expansión de la red rural (entiéndase construcción nuevas vías) debido a que la prioridad ha sido mantener, conservar y mejorar lo existente antes de abrir nuevas carreteras, para lo cual los entes territoriales han encontrado en el Fondo Nacional de Regalías como un importante instrumento financiero de parte del gobierno central para esta red.

El Instituto Nacional de Vías tiene a cargo la siguiente infraestructura: 16.678.92 km de red principal, 27.577.45 km de red terciaria, De los 16.678.92 km de la red primaria, 3.535 corresponden a proyectos en concesión, administrados por el Instituto Nacional de Concesiones INCO, por lo tanto, a cargo del INVIAS hay 13.143.92 Km, que están distribuidos así: 10.221.10 Km pavimentados y 3.277.74 km en afirmado.



Fuente: FEM 2013-2014.

Fuente: (Foro Economico Mundial, 2014)

*Grafica 4 Calidad de infraestructura vial (2013-2014)*

A pesar de ser la infraestructura vial el medio de transporte más utilizado para movilizar mercancía en el país, Desde el año 2000, más de 70% de la carga nacional se ha movido por este modo de transporte. En 2009 se transportaron por este medio 182,5 millones de toneladas (73,9% de la carga nacional).su actual condición precaria hace que sea uno de los principales cuellos de botella que afecta la eficiencia logística. Por ejemplo, de acuerdo con el FEM, Colombia se sitúa en el puesto 108 entre 142 países y en el lugar 10 comparado con los países de referencia.

Al comparar las vías existentes en Colombia por millón de habitantes en el contexto internacional, el rezago en infraestructura vial se hace evidente. En 2009 el país contaba con

3.733 kilómetros construidos por millón de habitantes, situándose por debajo del promedio de América Latina (5.434) y en particular de países como Bolivia y Paraguay

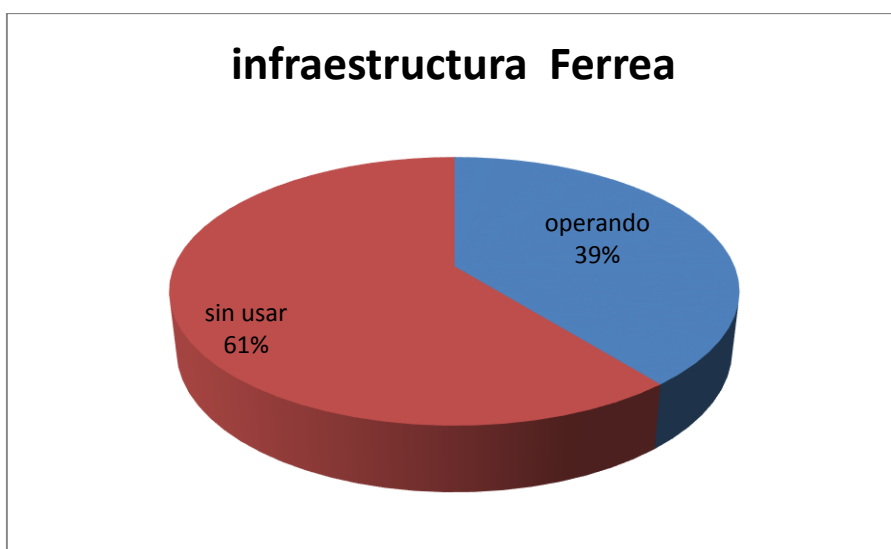
La ausencia de una planeación vial y una priorización de proyectos en Colombia que adicionalmente incluya los diferentes modos de transporte se reflejan en una infraestructura vial fragmentada. En la actualidad, se encuentran en ejecución 50 contratos; sin embargo, muchos de estos proyectos son vías locales o regionales que no conectan los centros industriales entre sí, ni a estos con los puertos.



Fuente: (Infraestructura C. C., 2015)

*Ilustración 2. Contratos y concesiones actuales de Colombia*

## Infraestructura férrea



Fuente: (Infraestructura C. C., 2015)

*Grafica 5. Uso de Infraestructura férrea en Colombia*

*Ilustración 3. Vías actuales de red de vías férreas.*



Fuente: (Infraestructura C. C., 2015)

De los más de 3.400 kilómetros existentes, tan solo se encuentra operando el 39,2% (1.337 km), entre tramos privados, tramos concesionados y tramos operados por el Inco. A pesar del potencial del transporte férreo para abaratar el costo logístico, su uso en Colombia es todavía muy reducido para la mayor parte de las empresas Y productos.

### **Infraestructura fluvial**

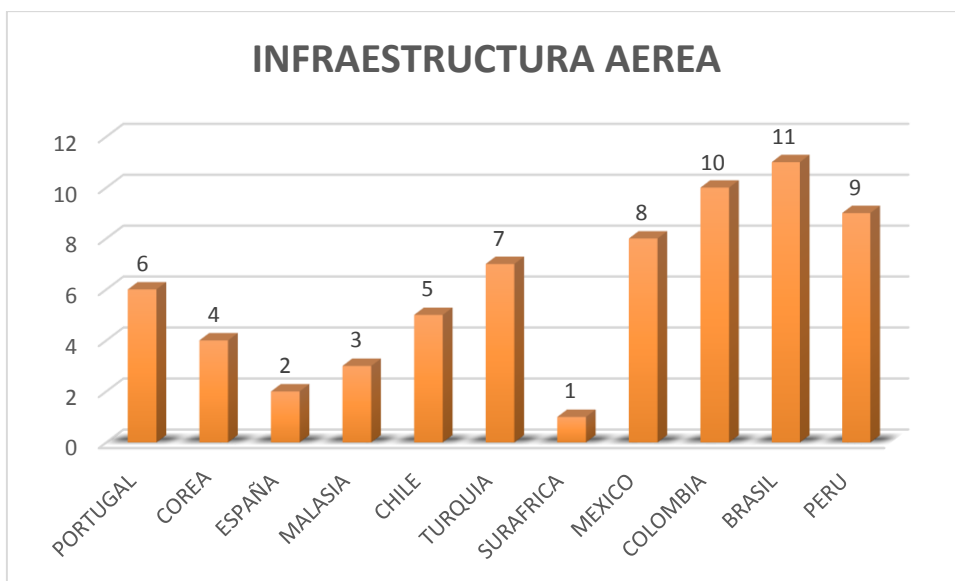
El bajo consumo de energía y la gran capacidad de manejo de carga y de tracción para recorrer grandes distancias son unas de las principales ventajas del transporte fluvial. (De acuerdo a un estudio realizado en Argentina, por ejemplo, mientras un camión que transporta una tonelada se gasta un litro de gasolina en 23 kilómetros, una barcaza que transporta la misma cantidad y consume igual combustible, recorre 250 kilómetros). A pesar de estas ventajas competitivas, en Colombia el desarrollo del transporte fluvial es bastante limitado. En 2009 se transportó por este modo apenas 1,8% del total de toneladas de carga movida, concentrándose aproximadamente 75% de la carga en hidrocarburos y banano a través de los ríos Magdalena y León, respectivamente (compite, 2015)

De acuerdo a las empresas del sector real consultadas como parte del ejercicio, la baja utilización del modo fluvial se debe al alto costo logístico asociado a su utilización, a pesar de que ofrece el menor costo de transporte. Este mayor costo logístico resulta de la conjunción de diferentes problemas del medio. Las deficiencias en la operación de los puertos fluviales de uso público y en el mantenimiento de los canales navegables, genera riesgos que deben ser

compensados con mayores inventarios de seguridad por las empresas. Adicionalmente, la dificultad para conseguir carga de compensación hacia y desde los puertos fluviales, hace que el flete terrestre hacia estos puertos sea inclusive más alto que el que se pagaría por movilizar la carga desde su origen hasta el puerto marítimo; Reducir el costo logístico del uso de los ríos es indispensable para garantizar su mayor utilización.

### Infraestructura aeroportuaria

Si bien en materia de infraestructura aérea, según el FEM Colombia se ubica en el puesto 94 entre 142 países, y en la posición 10 entre 11 países de referencia, tan solo por encima de Brasil, en relación al transporte aéreo, el país muestra cifras importantes, incluso en el contexto mundial. (compite, 2015)



Fuente: (compite, 2015)

*Grafica 6. Posición actual de Colombia respecto de otros países*

## **Nuevas Vías 4G En Colombia**

Con el fin de poder afrontar el gran desafío de la apertura económica, se buscaron mecanismos alternativos de financiación para los proyectos viales del país que hicieran frente a la inminente globalización de la economía e internacionalización de los mercados, y se acudió a la figura de las concesiones.

La Agencia Nacional de Infraestructura, tendrá por objeto planear, coordinar, estructurar, contratar, ejecutar, administrar y evaluar proyectos de concesiones y otras formas de Asociación Público Privada - APP, para el diseño, construcción, mantenimiento, operación, administración y/o explotación de la infraestructura pública de transporte en todos sus modos y de los servicios conexos o relacionados y el desarrollo de proyectos de asociación público privada para otro tipo de infraestructura pública cuando así lo determine expresamente el Gobierno Nacional respecto de infraestructuras .

- ❖ Desarrollo vial del Norte de Bogotá
- ❖ Fontibón – Facatativá – Los Alpes
- ❖ Autopista del Café
- ❖ Cortijo – La Punta – El Vino
- ❖ Santa Marta – Riohacha – paraguachon
- ❖ Cartagena – Barranquilla
- ❖ Bogotá - Villavicencio
- ❖ Malla Vial del Meta

- ❖ Girardot – Espinal – Neiva
- ❖ Desarrollo Vial Oriente de Medellín
- ❖ Malla Vial Valle del Cauca y Cauca
- ❖ Zipaquirá – Palenque
- ❖ Briceño – Tunja – Sogamoso
- ❖ Bogotá – Girardot
- ❖ Pereira – La Victoria
- ❖ Rumichaca – Pasto – Chachagui
- ❖ Zona Metropolitana de Bucaramanga

### **Concesión vial en Colombia**

Históricamente, las concesiones se han catalogado como contratos que van más allá de la financiación del desarrollo físico de proyectos de infraestructura. En ese sentido, se han percibido falencias del modelo que implicaron una baja participación de los privados en términos de la relación de capital propio frente al valor total de los contratos, lo cual supone un apalancamiento excesivo de los proyectos en recursos públicos. Así mismo, se ha observado una baja participación de inversionistas institucionales en la financiación de los proyectos, por lo que experiencias recientes, buscaron mecanismos para racionalizar el uso de recursos públicos y optimizar la participación del sector privado como socio estratégico en el desarrollo y financiación de proyectos a largo plazo.

Con la expedición de la Ley 1508 de 2012, se incorporan cambios importantes para el desarrollo de la infraestructura, lo primero es que las retribuciones con recursos del Estado se

condicionan a la disponibilidad, al nivel de servicio y a los estándares de calidad fijados en el contrato. En este sentido, el socio privado deberá financiar la construcción de la infraestructura, hasta tanto se culmine cada una de las unidades funcionales en las que se divide el proyecto. Lo anterior, busca alinear incentivos para que el privado construya rápidamente y en esta medida tenga el derecho de percibir su retribución.<sup>43</sup> Lo segundo es que tiene el incentivo a construir con materiales de buena calidad, por cuanto esto le significará menos recursos invertidos en la etapa de mantenimiento (OPEX) y asegurarse de recibir el máximo posible de retribución, la Excepcionalmente de acuerdo con el artículo 5 del decreto 1467 de 2012, se podrán pactar derechos a retribución por unidades funcionales previa aprobación del CONFIS. Cual está condicionada a la disponibilidad de la infraestructura y al cumplimiento de niveles de servicio y estándares de calidad.

### **Descripción del modelo de Vias 4G**

El programa de cuarta generación de concesiones viales es una iniciativa del Gobierno Nacional dirigida a reducir la brecha en infraestructura y a mejorar el sistema de conectividad del país. El programa fue concebido bajo el esquema de Asociaciones Público - Privadas (APP) con el fin de atraer capital privado y acelerar la inversión en infraestructura de transporte.

Es importante mencionar, que estos proyectos y el alcance de los mismos podrán variar de acuerdo al avance de su estructuración y de las soluciones de ingeniería necesarias para el

óptimo desarrollo de estos, así mismo, en la medida en que los estudios de demanda, la definición de las intervenciones a realizar en cada tramo y el análisis beneficio-costos indiquen la no viabilidad del mismo, se buscarán mecanismos alternativos para el desarrollo de los proyectos.

De acuerdo con un estudio elaborado recientemente por Fedesarrollo, Colombia debería invertir cada año y sostenidamente durante una década, un monto equivalente al 3,1% del PIB, para cerrar la brecha de infraestructura y atender los requerimientos que le impondrá el crecimiento de la demanda productiva y de servicios de transporte.

En el año 2010, el Departamento Nacional de Planeación financió el Plan Maestro de Transporte (PMT) 2010 – 2032 con el objetivo de identificar los principales lineamientos para el desarrollo sectorial, basándose en la necesidad de incrementar la oferta en infraestructura bajo criterios técnicos de priorización, y abordando temas que trascienden el desarrollo físico de la infraestructura.

Como conclusión del PMT, en términos de infraestructura, se identificaron necesidades de mejoramiento de cerca de 4.800 km, la pavimentación de 3.500 km y la ampliación a doble calzada de cerca de 3.200 km de carreteras en todo el país, encontrando que un alto porcentaje de estas obras no contaban con financiación o no se encontraban en el portafolio de proyectos del sector transporte. Adicionalmente, se identificó la necesidad de implementar mecanismos de mantenimiento integral y de mediano o largo plazo en la totalidad de la red vial nacional. Una vez determinadas las necesidades de infraestructura en todo el país, y con base en la regionalización del Plan Plurianual de Inversiones del Plan Nacional de Desarrollo, el Ministerio de Transporte lideró en 2011 un proceso de asignación de proyectos a las entidades del sector, de acuerdo con sus competencias, la capacidad de financiación de los proyectos, el

cupo fiscal del sector, y la potencialidad de involucrar al sector privado en el financiamiento y desarrollo del portafolio de proyectos. Producto de este ejercicio el Instituto Nacional de Vías – INVIAS- y la Agencia Nacional de Infraestructura –ANI-, emprendieron un programa de estudios, diseños y estructuraciones, incorporando las necesidades de las regiones, en diálogos con Entidades Territoriales en todo el país.

Es indudable que la mencionada inversión tendrá efectos en el crecimiento de la economía por la vía de una mayor acumulación de capital fijo, lo cual traerá consigo aumentos en la tasa de inversión de la economía frente al escenario actual. Por otra parte, estas inversiones conllevarán a aumentos en la Productividad Total de los Factores (PTF) por cuenta de la reducción del tiempo de los recorridos por carretera y una mayor disponibilidad de red vial que aumentará los flujos de comercio de bienes y servicios entre regiones y con el exterior

En síntesis, la inversión de infraestructura en el período 2014 - 2019 va a tener efectos positivos en el crecimiento potencial, la generación de empleo y la productividad de la economía.

Estos proyectos van a generar fuertes impactos en los encadenamientos regionales y sectoriales de la economía, por lo que va a ser un instrumento importante para la convergencia en el desarrollo entre algunas regiones.

Un proyecto de la envergadura propuesta generara considerables beneficios socioeconómicos para el país. No sólo los importantes montos de inversiones generaran efectos macroeconómicos positivos sino que las mejoras en la infraestructura propuesta impactaran directamente la competitividad de la economía del país, significarán importantes ahorros

ambientales, reducirán los niveles de accidentalidad, y disminuirán los costos de operación de los vehículos, los cuales se mencionarán más adelante. Desde el punto de vista social, las inversiones propuestas generaran un impulso al empleo de mano de obra en casi todas las regiones del país. Adicionalmente, la mayor conectividad permitirá extender las aéreas de influencia de las principales ciudades, mejorando la oferta de servicios públicos de calidad en áreas rurales. Los menores tiempos de desplazamiento también impulsaran el turismo nacional a regiones tradicionalmente aisladas generando oportunidades de trabajo e inversión.

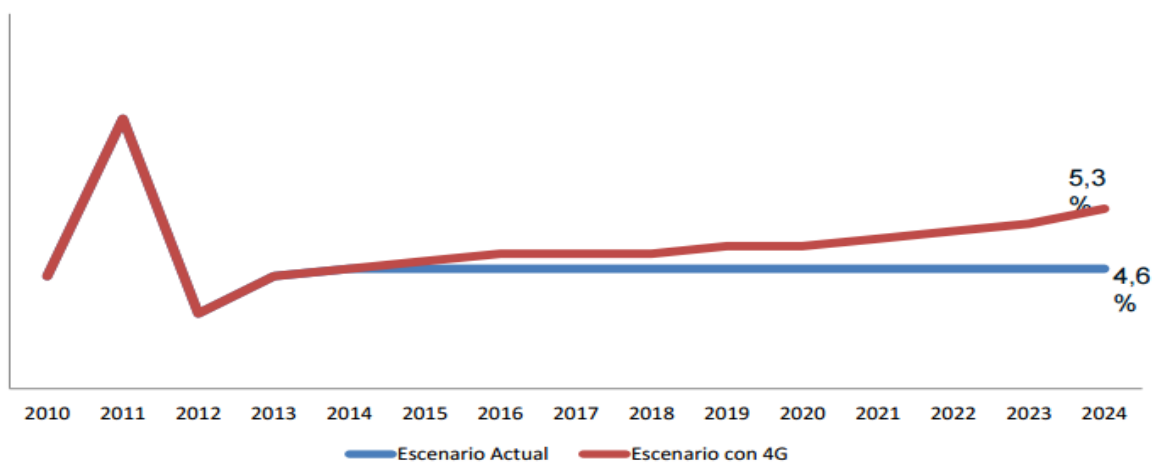
## Capítulo 2

### Comparación de los modelos de Concesión Vial en Colombia (vías actualmente-vías 4g)

#### Impacto en la Economía colombiana

- Crecimiento potencial: el producto potencial de un país es la máxima cantidad que puede producir utilizando plenamente los factores de producción y sin generar presiones inflacionistas.

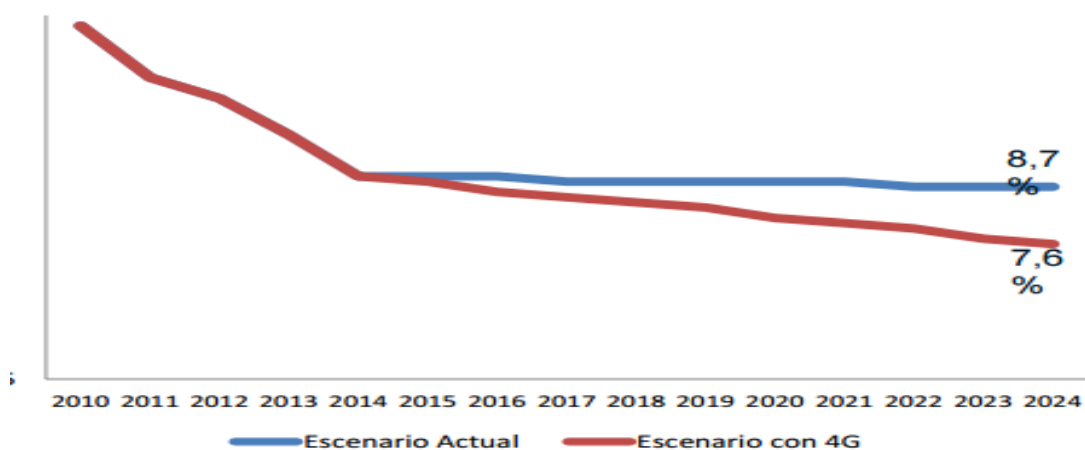
Con el escenario de las vías 4G se llevara un dinamismo sustancial durante los próximos años ya que la construcción de las mismas otorgara a la economía del país un crecimiento en los sectores económicos del país ya que es más posible la conectividad entre estos.



Grafica 7. Crecimiento potencial en el país.

- Efecto Tasa de desempleo: Las cifras sobre el trabajo y el desempleo se encuentran entre los datos económicos más minuciosos y más amplios de un país. Se obtienen mensualmente mediante un procedimiento conocido con el nombre de encuesta de población activa. Todos los meses se encuesta a unos hogares con preguntas referentes a su historia laboral reciente.

Con el escenario de las vías 4g se mejorara el empleo ya que estas darán 200.000 empleos directos durante su construcción y operación



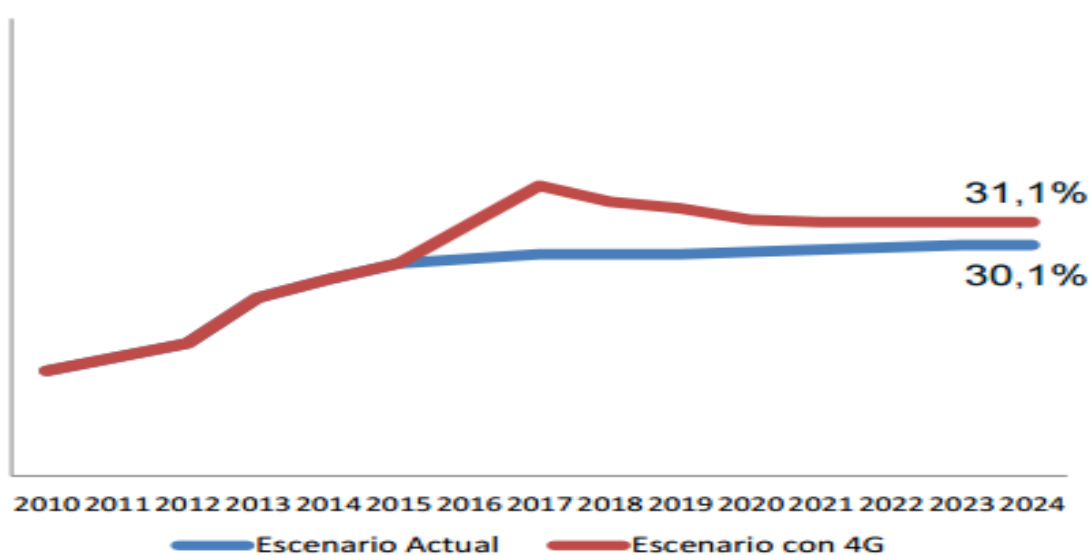
Fuente: (compite, 2015)

*Grafica 8.Efectos de la tasa de desempleo.*

- Efecto tasa de inversión: es el precio del dinero o pago estipulado, por encima del valor depositado, que un inversionista debe recibir, por unidad de tiempo determinado, del deudor, a raíz de haber usado su dinero durante ese tiempo.

En la gráfica podemos apreciar que este efecto será contribuido al paso de los años de la construcción de las vías ya que la inversión que se le harán a las vías tendrá un porcentaje de retribución positiva comparado con el escenario de las vías actualmente

*Grafica 9. Efectos de la tasas de Inversión*



Fuente: (compite, 2015)

### **Comparación de concesiones de carreteras**

**Concesiones de carreteras:** La concesión de carreteras se convierte en un importante mecanismo para atraer financiamiento y gestión privada ha dicho sector. Las carreteras representan una de las áreas de infraestructura de transporte en que ha habido una extensa aplicación de dicho concepto de inversión, conservación y manejo de carácter gerencial durante un largo plazo, en que los costos incurridos por el concesionario se

recuperan mediante el cobro de peaje, en algunos casos complementado con otros ingresos, particularmente aportes fiscales.

**Concesiones de Primera Generación:** También son llamadas concesiones con ingreso garantizado. En estas, “las entidades estatales otorgaban una garantía de tránsito mínimo que servía de base para el diseño y estructura del proyecto. Las disminuciones en la garantía mínima de tránsito se compensaban por las entidades estatales mediante el pago de una suma de dinero”

En estos primeros contratos, el Estado colombiano garantizaba los ingresos del contratista, independientemente del número de vehículos que transitaran por la vía. Lo anterior, junto con la falta de estudios detallados y completos para la construcción de la obra, hizo que el modelo establecido fracasara, porque resultaba excesivamente oneroso para el Gobierno.

**Concesiones de Segunda Generación:** Con esta segunda generación de concesiones, se pretendió desarrollar proyectos de infraestructura vial más complejos y de mayor envergadura. El Estado en este nuevo esquema otorgó “tan solo garantías parciales durante el período de operación”, e introdujo el concepto de ingreso esperado, en el cual no se garantiza un tráfico ni un ingreso mínimo, sino que el concesionario hace una estimación de la inversión y se otorga el plazo necesario para que se dé el retorno de la misma, y en ese momento la infraestructura regresa a manos del Estado. Es

importante resaltar que en estos contratos el Estado aportaba recursos para la etapa de construcción. También se intentó resolver el inconveniente relacionado con la adquisición de los predios necesarios para desarrollar la etapa de construcción, pero al final las medidas adoptadas no fueron muy efectivas y todavía se siguen presentando problemas en este aspecto específico. La Segunda Generación de Concesiones de carreteras se concibió desde 1997 como continuación de un programa de mejoramiento vial que en principio estaba dando buenos resultados, el cual buscó solucionar los problemas descritos, corrigiendo las equivocaciones que se identificaron en las concesiones de primera generación y desde luego con la idea de disminuir los aportes de la Nación, mediante una redistribución de los riesgos y una mayor exigencia en los niveles de detalle de los estudios y diseños requeridos para adelantar los proyectos de concesión, puesto que al concesionario se le asignó la responsabilidad total por los diseños complementarios dentro de un esquema de distribución de riesgos más clara y sustentada. En esta generación el INVIAS debía entregar el 90 % de los predios y la licencia ambiental al concesionario previamente a la construcción. Se cambió el esquema de plazo fijo de la concesión, por un plazo variable donde lo que interesaba era un valor de ingreso acumulado para la Nación. En efecto, en este sistema se introdujo el concepto de ingreso esperado que es la estimación que hace el concesionario de los ingresos que le puede generar la concesión durante la ejecución del proyecto, con base en los estudios de demanda de tráfico disponibles. Una vez que los ingresos generados son iguales al ingreso esperado por el concesionario se termina el plazo de concesión y la infraestructura se revierte al Estado. Si el nivel de tráfico es más bajo que el esperado, el concesionario tardará más tiempo en recibir el ingreso

esperado. El concesionario asume el riesgo comercial del proyecto debido a que el retorno de su inversión es variable y depende del tiempo que tarde en recibir su “ingreso esperado”.

**Concesiones de Tercera Generación:** Los procesos de Concesiones de Tercera Generación, están dirigidos a la ejecución de grandes corredores viales que deben conectar los grandes centros productivos, que se encuentran en el centro del país con los puertos, de modo que dicho corredor integre los principales centros de consumo con los centros de producción y éstos a su vez con los puertos. La asignación de riesgos no difiere sustancialmente de los de segunda generación; no obstante, se introdujo el concepto de gradualidad que consiste en ejecutar la inversión de infraestructura de transporte al ritmo que determine la demanda de tráfico. En cuanto a la asignación de los riesgos, el de construcción estará a cargo del concesionario exceptuando el caso de alto riesgo geológico (túneles); las licencias ambientales deberán existir antes de iniciarse la etapa de construcción y los aportes de la Nación serán diferidos en el tiempo, aparte de que estarán debidamente programados como vigencias futuras. El mecanismo de selección de la firma ganadora es más sencillo porque se tendrá en cuenta el menor ingreso esperado. Este sistema de concesiones, que incluye una serie de ajustes y políticas producto de la experiencia, exige que el INVIAS y el concesionario realicen estudios de demanda y no de tráfico, para lo cual se deberá tener en cuenta el PIB, el ingreso, las condiciones socio económicas, exportaciones y producción petrolífera. La responsabilidad será tanto del

INVIAS como del concesionario. Los demás estudios serán responsabilidad netamente del concesionario. En relación con el plazo, se mantendrá el esquema utilizado en la segunda generación donde se tendrá en cuenta solo ingreso y no tráfico garantizado; los bienes revertirán a la Nación cuando se superen los ingresos calculados, de modo que el plazo será variable sujeto al volumen de ingresos que debe generar el proyecto o ingreso esperado. El plazo variable representa flexibilización de las condiciones del contrato, reducción de posibilidades de renegociación del contrato, reducción de riesgos al concesionario

**Concesiones de Cuarta Generación:** La cuarta generación de concesiones surge por la necesidad de establecer un nuevo esquema contractual que modifique los inconvenientes presentados en las concesiones que actualmente existen en el país, pero sobre todo, para que garantice que efectivamente se mejorará la infraestructura vial del país para ser más competitivos mundialmente. A través de esta nueva modalidad, el Estado colombiano ejecutará aproximadamente 44 billones de pesos. Para esta nueva generación se ha creado un marco jurídico especial, consagrado en la Ley 1508 de 10 de enero de 2012, que de manera general regula los aspectos relacionados con las asociaciones público privadas. Es importante precisar que dentro de la anterior categoría se encuentran comprendidas las concesiones definidas en el Artículo 32 de la Ley 80 de 1993. Así claramente se indica en el Artículo 2 de la Ley 1508 de 2012. Pago por disponibilidad, en este nuevo esquema se modifica la forma de pago que históricamente se ha utilizado en Colombia, y se reemplaza por un nuevo sistema, utilizado en países como Estado Unidos, España y México, denominado pago por

disponibilidad. En los nuevos proyectos el pago o la retribución a la cual tiene derecho el contratista particular que colabora con el Estado solo se hace en la medida en que la obra esté disponible.

El derecho al recaudo de recursos por la explotación económica del proyecto, a recibir desembolsos de recursos públicos o a cualquier otra retribución, en proyectos de asociación público privada, estará condicionado a la disponibilidad de la infraestructura, al cumplimiento de niveles de servicio, y estándares de calidad en las distintas etapas del proyecto, y los demás requisitos que determine el reglamento.

Los riesgos deben ser identificados y asignados claramente a las partes en los contratos y constituyen la probabilidad de ocurrencia de eventos aleatorios que afectan el desarrollo del contrato, generando una variación sobre el resultado esperado, tanto en relación con los costos, como en los ingresos.

El documento CONPES concluye que los riesgos deberán ser asumidos por la parte que esté en mejor disposición de evaluarlos, controlarlos y administrarlos. Las entidades en primera instancia deberán identificar los riesgos y analizar si es el sector público o privado quien tiene la mejor capacidad de gestión, mayor disponibilidad de información y mejor conocimiento y experiencia para evaluar más objetiva y acertadamente cada uno de los riesgos de un determinado proyecto



ILUSTRACIÓN 15. PROYECTOS CONCESIONES 4G

Fuente: (Corficolombia)

*Ilustración 4. Concesiones Actuales y Concesiones 4G.*

- Km Origen – destino : Mas de 8.000
- Km doble calzada : Mas de 1.370
- Numero de túneles: 141.
- Km total de túneles: 125km (de los cuales 96 km son de túneles de más de 2 km de largos)
- Numero de viaductos: 1.300
- Km de viaductos: 146Km

### Capítulo 3

#### Ventajas y Desventajas de las vías de Cuarta Generación.

##### Ventajas: con el modelo de las vías 4g.

Las vías de cuarta generación vial muestran que el desarrollo de proyectos de infraestructura vial tiene un alto impacto económico sobre la valorización del suelo en zonas rurales. Es decir, los proyectos 4G generan un impacto positivo en el valor del suelo de los colombianos en un marco general. Los resultados específicos por departamento muestran una valorización neta concentrada en la zona central y pacífica, disminuyendo gradualmente a medida que los departamentos se alejan del centro hacia el sur-oriente y norte del país. las mayores valorizaciones a nivel municipal estimadas por el modelo se pueden ver en la tabla.

*Tabla 2. Valorización municipal*

DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	VALORIZACIÓN
Nariño	Magüi Payan	14,28%
Chocó	Río Iro	12,32%
Chocó	Medio San Juan	8,59%
Nariño	Providencia	8,40%
Nariño	Gualmatán	8,31%

Fuente (Infraestructura C. C., 2015)

- Impacto de la inversión en infraestructura con 4G en el crecimiento.

Es indudable que la inversión a las vías 4G tendrá efectos en el crecimiento de la economía por la vía de una mayor acumulación de capital fijo, esto se refiere al aumento disponible no solo de los bienes de capital propiamente dichos (maquinarias,

plantas, etc.) sino también de capital financiero y de capital humano (educación, formación, desarrollo profesional, experiencia, etc.). Este aumento de capital se basa en el ahorro y la inversión, que debidamente utilizados (empresarialmente bien invertidos) produce un aumento de la riqueza de la sociedad. El crecimiento potencial de la economía por efecto de la mayor inversión en infraestructura, se elevaría de 4.6%, "que es el escenario previsto en el Marco Fiscal de Mediano Plazo, en el que allí enfatiza en los resultados y propósitos de la política fiscal. Allí se hace un recuento general de los hechos más importantes en materia de comportamiento de la actividad económica y fiscal del país en el año anterior. Presenta las estimaciones para el año que cursa y para las diez vigencias siguientes y muestra la consistencia de las cifras presupuestales con la meta de superávit primario y endeudamiento público y, en general, con las previsiones macroeconómicas". A 5.0% y 5.3% incluyendo los efectos en la productividad tal como se señaló anteriormente. Este impacto en el PIB conllevaría a un mayor encadenamiento en la producción sectorial y regional en la economía.

- Ahorro e tiempos de viaje, se mejora la competitividad del país disminuyendo el costo y tiempo de transporte de personas y en especial el de carga desde el punto de manufacturas a los puntos de exportación. Un total de 929 minutos, es decir, 15 horas y 28 minutos corresponde al ahorro en tiempos de viaje tendrán los transportadores de carga con la primera ola de vías de las Concesiones de Cuarta Generación (4G). El resultado de 15 horas menos de viaje se dará gracias a la construcción de las

pendientes de las carreteras. carreteras que poseen pendientes obligan a los vehículos pesados a operar a velocidades sostenidas en rampa durante distancias considerables. En el caso de Antioquia, que tiene cinco vías, la inclinación máxima será de 6% para agilizar el recorrido. las vías que conforman el proyecto podrán alcanzar velocidades por 80 kilómetros por hora gracias a el máximo de inclinación. “En las vías de hoy, en algunos tramos no puede desarrollarse esa velocidad, porque la pendiente es de 12%”. la disminución en tiempos de viaje será de manera gradual, entre 2015 y 2020. Luego de ese periodo, el tiempo que toma pasar por la primera ola de proyectos de Cuarta Generación se verá reducido en 15 horas.



Fuente: (Infraestructura C. C., 2015)

*Ilustración 5. Ahorros en tiempo de viaje.*

- Reducción Costos Operacionales Vehiculares, Basados en la reducción en tiempos de viaje y los costos variables de operación vehicular (gasolina, lubricantes, desgaste de llantas) se pudo definir la reducción de costos de operación vehicular que van a generar los proyectos de concesión de cuarta generación, el cual se estima en \$2.3 billones.

*Tabla 3. Reducción en Costo de operación de vehículos*

Recorrido	Reducción COV por viaje
Bogotá - Medellín	18,00%
Bogotá - Cali	17,71%
Bogotá - Buenaventura	17,32%
Bogotá - Cartagena	16,57%
Medellín - Cali	29,73%
Medellín - Cartagena	15,67%

Fuente: (Infraestructura C. C., 2015)

- Las vías 4 G busca Sacar a Colombia del atraso en la infraestructura vial que ha sufrido en décadas y que ha impactado directamente al acceso a regiones alejadas y a la presencia del estado en dicha región. Los proyectos implementados por el gobierno nacional son de gran importancia para la economía colombiana ya que si se logra mejorar la infraestructura del país las comunicaciones entre ciudades municipios y demás lugares del país ya que serán mucho más eficientes, logrando así el beneficio para todos sus habitantes.
- la nueva tecnología CAT Connect (Link, Grade, Compact, Payload, Detect, y Remote Control) reduce los costos y tiempos de ejecución, mejora la seguridad y reduce el

impacto ambiental durante la construcción de las vías de Cuarta Generación, su nueva tecnología y maquinaria generarán ahorros a los grandes constructores, pero que al mismo tiempo significarán grandes beneficios a los colombianos usuarios de las carreteras pues permitirán que sean construidas en menor tiempo y garantizarán menores tiempos en los desplazamientos entre las ciudades. La tecnología Link ayuda a tomar decisiones basadas en los hechos para mejorar la eficiencia y la productividad global del sitio de trabajo. La tecnología Grade colabora para finalizar los proyectos de manera más rápida, con mayor precisión y con una menor cantidad de pasadas. la tecnología Compact asegura el cumplimiento de los objetivos de compactación a una mayor velocidad y con una menor cantidad de modificaciones. Con Payload se ayuda a optimizar la productividad y reducir los costos totales de operación. En materia de seguridad durante la construcción de las obras la tecnología Detect facilita la seguridad en el sitio de trabajo tanto a las personas como a los equipos; y la Remote Control permite tener los equipos bajo control para obtener nuevos y mejores niveles de productividad, seguridad, y eficiencia en el sitio de trabajo.

- Generación de empleo, Se estima que las vías 4G generarán más de 200 mil empleos directos en su etapa de construcción, El Departamento para la Prosperidad Social (DPS) y el SENA, en alianza con el Ministerio de Transporte, aspiran a capacitar y contratar 227.000 personas en condición de vulnerabilidad para que trabajen en la construcción de las Vías 4G, dentro de la estrategia para cumplir la meta de 1,5 millones de colombianos superando la pobreza multidimensional en los próximos tres

años. más todo el trabajo que se potencializa alrededor de una obra, como lo es la de transporte, comercio, restaurantes y demás. Esta es una gran oportunidad de llegar a las regiones apartadas del país, ofreciendo programas de capacitación y brindando oportunidades de empleo en oficios relacionados con obras civiles. también se están haciendo esfuerzos porque el empleo que generen estas obras se dé en la medida de lo posible donde se va a ejecutar las autopistas, a generación de nuevos empleos a través de la inversión en infraestructura coincide con los números positivos que genera esta actividad que, según los datos del Dane, y detrás de la industria manufacturera y las actividades agropecuarias, fue uno de los que más jalonó el empleo en el total nacional, durante el trimestre móvil marzo-mayo de 2015.

- Beneficios ambientales, Debido a los menores costos de operación vehicular, la emisión de CO<sub>2</sub> de dióxido de carbono son las que provienen de la quema de combustibles fósiles. Incluyen el dióxido de carbono producido durante el consumo de combustibles sólidos, líquidos, gaseosos y de la quema de gas. con el programa de las vías 4g Los ahorros se producen principalmente por un menor consumo de combustibles fósiles los cuales son responsables de la mayor cantidad de contaminación ambiental. Estas ganancias ambientales se estiman en aproximadamente \$15 billones con base en los precios internacionales de la tonelada de CO<sub>2</sub>.

- Reducir niveles de accidentalidad , en sitios históricamente críticos , se van hacer mejoras en las curvas verticales y horizontales , construcción de bermas, ampliaciones del ancho del carril y desdoblamiento de calzadas en puntos donde sea requerido , la prevención de accidentes va hacer el foco para reducir los niveles de accidentalidad mediante un adecuado mantenimiento de los elementos constitutivos de las vías , claves para el control de la seguridad vial, medidos por indicadores de operación y objeto de reducciones en el ingreso esperado por el concesionario .

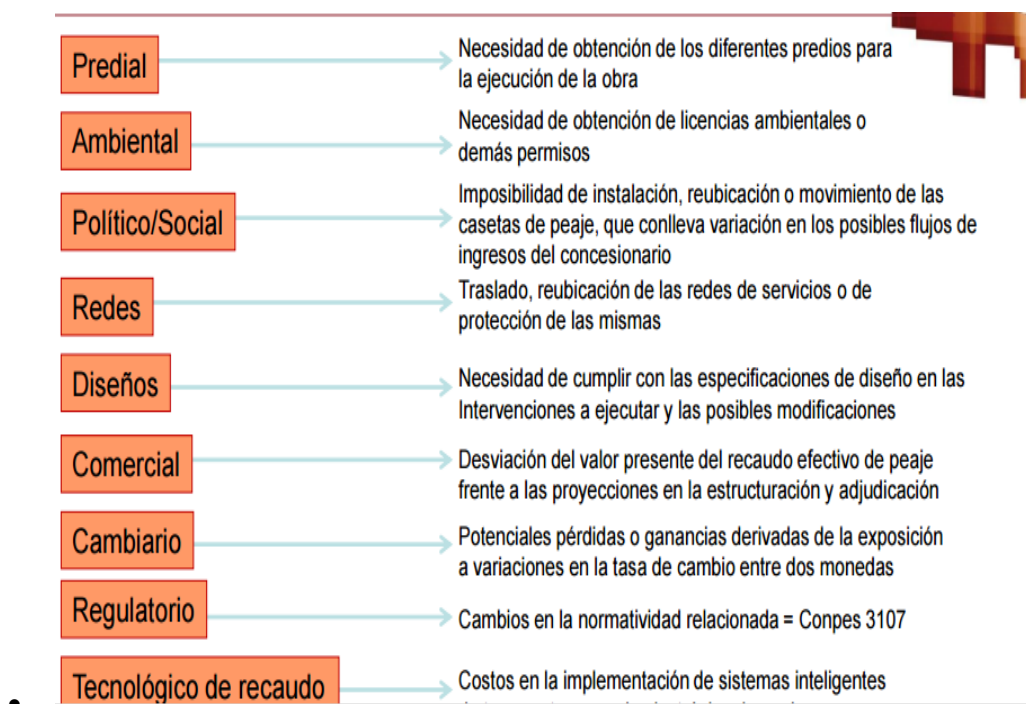
**Desventajas: con el modelo de las vías 4g .**

- Estructuración del plazo, conducción e iniciación de proyectos de las vías 4G, esto puede haber llevado a la poca oferta y ausencia de grandes firmas de ingeniería internacional, los principales problemas de éste, radican en que los tiempos de entrega debido a que algunas empresas han pedido más tiempo en las primeras licitaciones ,tanto del listado de los precalificados como de las propuestas de los mismos para las licitaciones no se han cumplido a cabalidad, los problemas que subsisten está que los proyectos no les cierran a las empresas constructoras con una tasa de retorno atractiva, algunas de estas falencias habrían sido corregidas.

Pero los ajustes y aparentes cambios realizados pueden abrir la puerta a problemas jurídicos para el gobierno colombiano, gobierno que no está preparado para afrontar estas grandes demandas. En términos generales los contratos de concesión vial en Colombia han presentado atrasos con relación a los cronogramas de obras originales, controversias que han llevado a la instalación de múltiples tribunales de arbitramento,

demandas y aplicación de multas por situaciones tales como adiciones en los contratos, obras adicionales ejecutadas sin el perfeccionamiento de todos los requisitos, sobrecostos prediales y ambientales, desplazamiento de cronogramas y el consecuente desbalance financiero en los contratos, controversias en los procesos licitatorios y de adjudicación, ofertas artificialmente bajas esperando renegociaciones posteriores, entre otros

- La construcción de algunos tramos que han bajado las especificaciones y no serán de doble calzada como se habían planteado inicialmente, el no ser doble calzada representa desventajas claras para el flujo vehicular y la seguridad vial, ya que con caminos de carga podrán verse forzados a invadir carriles en dirección opuesta a hacer sobrepasos, las principales obras criticadas son las del corredor Cartagena, Barranquilla y el corredor conexión Norte De Antioquia.
- para que las concesiones 4G aceleren su marcha, el gobierno deberá tomar decisiones muy importantes, relacionadas con la adquisición de tierras, trámites de licenciamiento ambiental, consultas con comunidades y riesgos geológicos, entre otros.



Fuente: (Infraestructura C. C., 2015)

*Ilustración 6. Puntos a tener en cuenta para concesión vías*

*Ilustración 7 Riesgos en la construcción de la cuarta generación*

## Asignación de Riesgos Cuarta Generación

ÁREA	TIPO DE RIESGO	PÚBLICO	PRIVADO
<b>PREDIAL</b>	Demoras en la disponibilidad de predios derivados de la gestión predial		X
	Sobrecostos por adquisición y compensaciones socioeconómicas	X	X
<b>AMBIENTAL &amp; SOCIAL</b>	Demoras en la obtención de las licencias y/o permisos	X	X
	Demoras en el proceso de consulta previa	X	X
	Sobrecostos por compensaciones ambientales (pérdida de biodiversidad, aprovechamiento de recursos naturales, plan de reasentamientos)	X	X
	Obras adicionales solicitadas por la autoridad ambiental, por razones no imputables al concesionario	X	
	Reubicación de casetas de peaje existentes y/o imposibilidad de ubicación de casetas de peaje nuevas	X	
<b>REDES</b>	Invasión de derecho de vía	X	X
	Sobrecostos por interferencia de redes	X	X

ÁREA	TIPO DE RIESGO	PÚBLICO	PRIVADO
DISEÑO	Sobrecostos derivados de los estudios y diseños		X
	Sobrecostos en diseños por decisiones de la ANI	X	
CONSTRUCCIÓN	Sobrecostos derivados de mayor cantidad de obras		X
	Sobrecostos derivados de mayor cantidad de obras en túneles con soporte parcial por riesgo geológico (aplica para túneles largos )	X	X
	Variación de precios de los insumos		X
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Mayores cantidades de obra para actividades de operación y mantenimiento		X
	Variación de precios de los insumos para actividades de operación y mantenimiento		X
COMERCIAL	Menores ingresos por disminución del recaudo de peajes (VPN)	X	
	Menores ingresos por disminución del recaudo de peajes (liquidez)	X	X
	Menores ingresos derivados de evasión del pago de peajes		X
	Menores ingresos derivados de elusión del pago de peajes	X	

ÁREA	TIPO DE RIESGO	PÚBLICO	PRIVADO
FINANCIERO	Disposición de recursos de deuda y equity		X
	Alteración de las condiciones de financiación y/o costos de la liquidez que resulten de la variación en las variables del mercado o condiciones del proyecto		X
	Insuficiencia de los recursos previstos para el pago de la interventoría	X	
REGULATORIO	Compensaciones por nuevas tarifas diferenciales	X	
	Costos adicionales por implementación de nuevas tecnologías para recaudo electrónico de Peajes	X	
	Cambio tributario	X	X
	Cambio en normatividad, con excepción del cambio tributario		X
	Cambios en normatividad de especificaciones técnicas	X	
FUERZA MAYOR	Costos ociosos de la mayor permanencia en obra	X	
	Eventos asegurables		X
	Eventos no asegurables	X	

Fuente (GIP.ORG, 2015)

- Vías 4G sentirán el 'efecto dólar', La devaluación de las monedas de Latinoamérica ha venido generando en los últimos meses una serie de presiones en la ejecución de numerosos proyectos de infraestructura, pues muchos tienen una exposición directa o indirecta a las divisas. Un informe de la calificadora Fitch Ratings sostiene que esas exposiciones a la tasa de cambio podrían bajar los flujos de caja de los proyectos, pues los gastos operativos de las obras (asociados al dólar) y los costos del ciclo de vida de las iniciativas se incrementarían. Y si bien en la región los proyectos se han beneficiado de los préstamos en moneda extranjera, dadas sus tasas de interés más atractivas frente al mercado local, en el caso colombiano “la situación de préstamos en moneda extranjera podría ser crítica en la medida en que la economía colombiana no soporte el tamaño y la escala de las inversiones en infraestructura”. No obstante, en aquellas obras en las que no hay ingresos en dólares puede presentarse un encarecimiento en equipos y maquinaria que deben importarse.

### **Aspectos metodológicos**

El tipo de estudio que se realizó fue descriptivo ya que en la investigación, se analizó y se detalló el modelo de la red vial actualmente y el que se va a desarrollar con las vías 4 g en Colombia, se buscó describir las situaciones que abarcan estos dos modelos.

El método de investigación que se siguió fue el método de análisis y método de síntesis, ya que en el análisis mostramos cada uno de los modelos de concesiones viales de Colombia con todos sus elementos, comparaciones, ventajas y desventajas. Y en la síntesis relacionamos estos elementos para dar una explicación a partir de la descripción detallada de los métodos en estudio.

Para la recolección de la información, fue información secundaria, ya que obtuvimos datos, previos realizados, que encontramos en organizaciones públicas, bibliotecas y red de internet.

Con el tratamiento de la información determinamos los procedimientos necesarios para establecer un orden en la investigación para su análisis e interpretación

## Conclusiones

El aporte principal de esta investigación es mostrar la situación de la red vial en Colombia actualmente y lo que se va a desarrollar en cuanto a las vías 4G, el impacto social y económico además de otras variables que abarcara en la situación del país.

Se hizo una descripción de cada variable de cada uno de los modelos de red vial del país comparándolos y analizando cada una de sus características.

La construcción de este megaproyecto de vías de cuarta generación tiene como objetivo enfrentar el atraso que tiene el país en infraestructura vial y permitir que Colombia consolide la red vial nacional a través de la conectividad eficiente y continua de los centros de producción y de consumo con las fronteras del país y las principales zonas portuarias obteniendo una ventaja competitiva en el comercio internacional, preparado ante un mundo globalizado.

De esta manera, los proyectos de las vías de cuarta generación, tienen el gran reto de reducir la brecha por déficit vial, además, de proporcionar vías más seguras, garantizando condiciones de tránsito y diseño (carga, velocidad, pendientes, vida útil) óptimos teniendo presente las condiciones geográficas y geológicas de nuestro país (altas pendientes, geología inestable) además de optimizar los tiempos de recorrido.

Como modelo de contratación, se utilizara las **APP** (Asociaciones público – privadas) las concesiones permiten garantizar una mejor ejecución de los proyectos viales, puesto que estas

no solo son responsables de garantizar la construcción de la vía, sino que deben velar por su mantenimiento y operatividad a lo largo de un periodo de tiempo definido, para que después de culminado este periodo se regrese el proyecto a la nación bajo estándares de funcionalidad y operatividad aceptables, por lo que para este ejercicio, es de total importancia para el concesionario, realizar especificaciones técnicas lo suficientemente especiales para cada tipo de obra de construcción, con el fin de garantizar la menor inversión asociada a los mantenimientos y operatividad de la vía. Teniendo en cuenta que las concesiones que se manejaban anteriormente en el país, exigían al constructor solo ejecutar la obra, pero lo relacionado a los mantenimientos y rehabilitaciones de las vías corría por cuenta de la nación.

Habrá generación de empleo en los municipios por donde pasarán las vías. Se generarán 200.000 empleos directos formales durante el periodo de construcción de las obras, además de la reducción de costos vehiculares ya que las vías serán construidas con los más altos estándares de tecnología, lo que permitirá de igual modo reducir los niveles de emisiones de gases en el país.

## Bibliografía

- Instituto Nacional de Vias* . (2011). Obtenido de INVIAS :  
<file:///C:/Users/user/Downloads/DIAGNOSTICO%20TTE%202011.pdf>
- Foro Economico Mundial*. (2014). Obtenido de  
[https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/.../Documento\\_FEM\\_2014.pdf](https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/.../Documento_FEM_2014.pdf)
- Andes, U. d. (s.f.). *Evaluacion de Impacto en los suelos* . Recuperado el 2015, de  
[\(s.f.\). Recuperado el 2015, de www.infraestructura.org.co](http://lab.uniandes.edu.co/wp-content/uploads/Evaluaci%C3%B3n-de-impacto-ANI)
- Banco de la republica* . (s.f.). Recuperado el 2015, de  
[http://www.banrep.gov.co/docum/Lectura\\_finanzas](http://www.banrep.gov.co/docum/Lectura_finanzas)
- Bogota, M. d. (s.f.). *minacienda*. Recuperado el 2015, de <http://www.minhacienda.gov.co/>  
<http://www.minhacienda.gov.co/>
- COMPITE*. (s.f.). Recuperado el 2015, de [www.compitem.com.co](http://www.compitem.com.co)
- compite. (2015). *Consejo privado de competitividad*. capitulo 6 .
- Compite. (s.f.). *Infraestructura Transporte y Logistica* . Recuperado el 2015, de  
<http://www.compitem.com.co/site/wp-content/uploads/2012/10/6-Infraestructura-Transporte-y-Logistica.pdf>
- Corficolombiana. (s.f.). *informe repositorio ISO1012000*. Recuperado el 2015, de  
<http://www.corficolombiana.com/webcorficolombiana/Repositorio/informes/ISO1012000.PDF>
- GIP.ORG. (2015). Obtenido de [http://gip.org.co/pdf/CASO\\_DE\\_ESTUDIO\\_4G.pdf](http://gip.org.co/pdf/CASO_DE_ESTUDIO_4G.pdf)
- Infraestructura, A. N. (s.f.). *Cuarta Generacion de concesiones* . Recuperado el 2015, de  
[www.ani.gov.co/tags/cuarta-generacion-de-concesiones](http://www.ani.gov.co/tags/cuarta-generacion-de-concesiones)
- Infraestructura, C. C. (2015). *ANI*. Obtenido de <http://www.infraestructura.org.co/>
- Mintransporte. (2011). *Ministerio de Transportte*. Recuperado el 2015, de  
<https://www.mintransporte.gov.co/descargar>
- Vias, I. N. (2011). *INVIAS*. Obtenido de  
<file:///C:/Users/user/Downloads/DIAGNOSTICO%20TTE%202011.pdf>



