

**BENEFICIOS DE LA PLATAFORMA INTERMODAL LOGÍSTICA
PARA BARRANCABERMEJA Y SANTANDER**

DIEGO FERNANDO VALERO PLATA

DIRECTOR

PhD. MILLER HUMBERTO SALAS RONDON

VISTO BUENO DIRECTOR _____

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA BUCARAMANGA
ESCUELA DE INGENIERÍAS
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
COMITÉ DE TRABAJO DE GRADO
BUCARAMANGA**

2015

**BENEFICIOS DE LA PLATAFORMA INTERMODAL LOGÍSTICA PARA
BARRANCABERMEJA Y SANTANDER**

DIEGO FERNANDO VALERO PLATA

TRABAJO DE GRADO

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA BUCARAMANGA
ESCUELA DE INGENIERÍAS
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
COMITÉ DE TRABAJO DE GRADO
BUCARAMANGA
2015**

DEDICATORIA

Principalmente a Dios, quien me llena diariamente de salud y bendiciones para poder cumplir poco a poco con mis sueños. A mi familia, especialmente a mi madre, amiga y ejemplo a seguir, por su apoyo incondicional en los momentos tediosos, por ser el pilar más importante en mi vida. Y a todas aquellas personas que de una u otra forma estuvieron presentes durante mi carrera universitaria.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Pontificia Bolivariana, por todo el conocimiento adquirido durante estos años de arduo trabajo.

Al PhD Miller Salas Rondón, por ser aquella persona que me orientó durante la realización de esta tesis de grado y a quien le atribuyo mi gusto por esta rama de la ingeniería civil.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCION

1. FORMULACION DEL PROBLEMA	1
2. OBJETIVOS	5
2.1. Objetivo General	5
2.2. Objetivo Especifico	5
3. ANTECEDENTES	6
4. JUSTIFICACION	10
5. ALCANCE	13
6. ESTADO DEL ARTE	15
6.1. Plataforma Intermodal Logística	15
6.1.1. Transporte Intermodal	15
6.1.2. Significado de Plataforma Intermodal Logística	15
6.1.3. Ventajas y desventajas de los medios de transporte que componen una Plataforma Intermodal Logística	16
6.1.3.1. Transporte Carretero	16
6.1.3.2. Transporte Ferroviario	17
6.1.3.3. Transporte Marítimo	17
6.1.3.4. Transporte Aéreo	18
6.1.3.5. Transporte Fluvial	18
6.1.3.6. Transporte Intermodal	19
6.2. Historia de los medios de transporte utilizados en la plataforma intermodal logística	19
6.2.1. Transporte Férreo	19
6.2.1.1. El tren en Santander	22
6.2.2. Transporte Carretero	23
6.2.3. Transporte Fluvial	25
6.2.4. Transporte Aéreo	27
6.3. Presente de los medios de transporte utilizados en la plataforma intermodal logística	28
6.3.1. Transporte Férreo	28
6.3.1.1. La red férrea del atlántico	28
6.3.1.2. La red férrea del pacífico	29
6.3.2. Transporte Carretero	30
6.3.3. Transporte Fluvial	32
6.3.4. Transporte Aéreo	33

6.4. Proyectos futuros de los medios de transporte utilizados en la plataforma intermodal logística	34
6.4.1. Proyecto para la recuperación de la navegabilidad del Río Magdalena	35
6.4.2. Ruta del sol	36
6.4.3. Oleoducto Bicentenario	37
7. SITUACION ACTUAL Y FUTURA DEL TRANSPORTE PARA COLOMBIA Y SANTANDER	38
7.1. Cuarta Generación de Concesiones Viales de Colombia	38
7.1.1. Concesiones Carreteras	40
7.1.1.1 Grupo 1: Centro Sur	40
7.1.1.2 Grupo 2: Centro Occidente	41
7.1.1.3 Grupo 3: Centro Oriente	42
7.1.1.4 Grupo 4: Norte	43
7.1.1.5 Cordillera Oriental (Fondo Adaptación)	44
7.1.1.6 Autopista para la Prosperidad	45
7.1.1.7 Otros Correderos	46
7.1.2. Victorias Tempranas	48
7.1.2.1. Centro Sur – Grupo 1	48
7.1.2.2. Centro Occidente – Grupo 2	51
7.1.2.3. Centro Oriente – Grupo 3	52
7.1.2.4. Norte – Grupo 4	54
7.1.2.5. Autopista para la Prosperidad	56
7.2. Ruta Nacional 45 (Ruta del Sol)	57
7.2.1. Tramo I	60
7.2.2. Tramo II	60
7.2.3. Tramo III	62
7.3. Plataforma Intermodal Logística	63
7.4. Contrato Plan para Santander	65
7.4.1. Infraestructura Vial	68
7.4.1.1. Curos – Málaga	69
7.4.1.2. San Gil – Charalá – Duitama	70
7.4.1.3. Conector Estratégico: Girón – Zapatoca – San Vicente - Troncal del Magdalena Medio; La Renta – San Vicente	71
7.4.1.4. Corredor Agroforestal y Energético	72
7.4.1.5. La Cantera – Encino, Troncal Del Magdalena Medio (TMM) – Puerto Wilches Y TMM – Puerto Parra – Bucaramanga – Matanza; La Playa – Charta; Capitanejo – Tienda Nueva	73

7.5. Recuperación de la navegabilidad del río Magdalena	75
7.6. Recuperación de la red nacional de ferrocarriles	76
8. ANÁLISIS DE LA PLATAFORMA INTERMODAL LOGÍSTICA	80
8.1. Comparación de los medios de transporte según su rapidez, capacidad, seguridad y costo	80
8.1.1. La rapidez	81
8.1.2. La capacidad	81
8.1.3. La seguridad	82
8.1.4. El costo	83
8.2. Análisis de tiempo, consumo energético y costo de los medios de transporte	85
8.2.1. Precio generalizado	85
8.2.2. Tiempo	87
8.2.3. Consumo energético	88
8.2.4. Costo	89
8.3. Análisis de la plataforma intermodal logística en la ruta Bogotá – Santa Marta	94
9. CONCLUSIONES	101
10. RECOMENDACIONES	103
11. BIBLIOGRAFIA Y ENLACES WEB	104

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Saturación vías colombianas	1
Figura 2. Abandono Red Férrea del Atlántico	2
Figura 3. Ataque a Oleoducto	4
Figura 4. Panorama de la vía diciembre 20 del 2010	7
Figura 5. Primer carro en Bogotá, Cadillac de 1905	24
Figura 6. Champan	25
Figura 7. Concesiones Carreteras	39
Figura 8. Grupo 1: Centro Sur	40
Figura 9. Grupo 2: Centro Occidente	41
Figura 10. Grupo 3: Centro Oriente	42
Figura 11. Grupo 4: Norte	43
Figura 12. Cordillera Oriental (Fondo Adaptación)	44
Figura 13. Autopista para la Prosperidad	45
Figura 14. Otros corredores	46
Figura 15. Bucaramanga – Barrancabermeja – Yondó	48
Figura 16. Centro Sur – Grupo 1	50
Figura 17. Centro Occidente – Grupo 2	51
Figura 18. Centro Oriente – Grupo 3	53
Figura 19. Norte – Grupo 4	55
Figura 20. Autopista para la Prosperidad (Grupo 1)	56
Figura 21. Ruta Nacional 45 o Ruta del Sol	59
Figura 22. Tramo I	60
Figura 23. Tramo II	61
Figura 24. Tramo III	62
Figura 25. Cuadro comparativo entre modos de transporte	63
Figura 26. Probable Infraestructura	64
Figura 27. Posibles Flujos	65
Figura 28. Posición Estratégica del Departamento	66
Figura 29. Tramo Curos – Málaga	70
Figura 30. Municipios de la provincia Guanentina	71
Figura 31. Conector Estratégico	72
Figura 32. Corredor Agroforestal y Energético	73
Figura 33. La Cantera – Encino, TMM – Puerto Wilches Y TMM – Puerto Parra – Bucaramanga – Matanza; La Playa – Charta; Capitanejo – Tienda Nueva	74

Figura 34. Tramos del Río Magdalena	76
Figura 35. Bogotá – Santa Marta	95
Figura 36. Ruta alterna Bogotá – Santa Marta	96

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Comparación en la capacidad	12
Tabla 2. Operación líneas férreas	29
Tabla 3. Constitución vías en Colombia	30
Tabla 4. Clasificación de las vías en Santander..	31
Tabla 5. Red vial pavimentada	31
Tabla 6. Red vial afirmada	32
Tabla 7. Navegabilidad en los principales ríos de Colombia	33
Tabla 8. Operación regular internacional	34
Tabla 9. Participación de los medios de transporte en Santander	67
Tabla 10. Estado de las vías en Santander	69
Tabla 11. Km de Red en Operación	77
Tabla 12. Carga Transportada (Millones de Toneladas)	77
Tabla 13. Proyectos a Corto Plazo	78
Tabla 14. Proyectos a Mediano Plazo	79
Tabla 15. Proyectos a Largo Plazo	79
Tabla 16. Comparación medio de transporte	85
Tabla 17. Costos Variables	90
Tabla 18. Condensado valor costo variable	90
Tabla 19. Costos fijos mensuales	91
Tabla 20. Análisis de resultados	100

LISTA DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Comparación en la rapidez	81
Gráfica 2. Comparación en la capacidad	82
Gráfica 3. Comparación en la seguridad	83
Gráfica 4. Comparación en el costo	84

RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

TITULO: Beneficios de la plataforma intermodal logística para Barrancabermeja y Santander

AUTOR(ES): Diego Fernando Valero Plata

FACULTAD: Facultad de Ingeniería Civil

DIRECTOR(A): PhD. Miller Salas Rondón

RESUMEN

En este estudio se examinó el beneficio que trae para Barrancabermeja y Santander la construcción de una plataforma intermodal logística, realizando una ruta alterna desde la ciudad de Bogotá hasta el puerto de Santa Marta con el fin de dar a conocer la eficacia del multimodalismo ya que este invita a recuperar el transporte por medio del río, así mismo, el tren. Con base en lo anterior se elaboro un análisis detallado respecto al costo, tiempo y consumo energético de los principales medios de transporte implicados en el envío de mercancías en el trayecto alterno que se esta evaluando (Bogotá – Pto. De Santa Marta), arrojando como resultado que para distancias iguales o superiores a los 1.000 Km con altos volúmenes de carga (mayores a 1.200 toneladas) es indispensable el uso de medios de transporte económicos como el Fluvial o Férreo, dado que estos dos tienen los costos generalizados mas bajos al momento de transportar una tonelada por kilometro, en relación al primero su costo es de COP\$25,45 y el segundo de COP\$62,69, de igual forma, tenemos el modo carretero con COP\$108,46, el cual es mas usado para volúmenes bajos debido a la limitada cantidad de carga que moviliza un solo vehículo, por tanto, desarrollar los planes que tiene el país para estos modos de transporte es de vital importancia viendo el rendimiento de otros medios diferentes al carretero, aumentando la competitividad en Santander sistematizando la logística en esta zona de la mano con la Plataforma Intermodal

PALABRASCLAVES:

Transporte, tiempo, costo generalizado, consumo energético, multimodalidad, plataforma intermodal logística.

V° B° DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

TITLE: Benefits of intermodal logistics platform for Barrancabermeja and Santander

AUTHOR(S): Diego Fernando Valero Plata

FACULTY: Facultad de Ingeniería Civil

DIRECTOR: PhD. Miller Salas Rondón

ABSTRACT

This study examines the benefits that provides for Barrancabermeja and Santander the building of an intermodal logistic platform, In the making of an alternative route from the city of Bogota, to the seaport of Santa Marta that has the intention of letting people know about the efficiency of multimodalism which invites to the recovering of the river, as well as the train does. Based on this a very detailed analysis was made concerning about the cost itself, the time and the and the energetic consumption of the main ways of transportation implied in the merchandising shipping (By road, rail transportation and fluvial) in the alternative route which is being evaluated, giving as a result, that, for the same or longer distances than 1000 Km with high volumes of load (greater than 1200 Tons) it\'s essential the use of cheap ways of transportation like fluvial or rail transportation, because these two have the lowest generalized costs at the moment of transporting one ton per kilometer, relative to the first cost is COP\$25,45 and the second one with COP\$62,69, similarly, we have the road transportation with COP\$108,46, being the most used for low volumes due to the limited amount of load a vehicle can carry on, therefore, developing the plans the country has planned for this ways of transportation matters a lot, in comparison of the performance of ways of transportation without including the road one, increasing the competitiveness in Santander sistematizing logistics in this area side by side with the intermodal logistical platform.

KEYWORDS:

Transportation, time, generalized cost, energetic consumption, multimodality, intermodal logistical platform.

V° B° DIRECTOR OF GRADUATE WORK

INTRODUCCIÓN

De acuerdo con el *Global Competitiveness Report 2014 – 2015* (Informe de competitividad global) elaborado por el Foro Económico Mundial, Colombia en relación con otros 144 países, posee bajos índices en cuanto a la calidad de la infraestructura en general¹. Este informe, se lleva a cabo rigurosamente con cierto puntaje, en donde la calificación más baja (1) revela que su desarrollo es muy poco casi nulo por tanto se encuentra entre las peores del mundo, contrario a la más alta (7), la cual presenta un desarrollo extenso y eficiente, dependiendo del área que se esté evaluando. Este reporte toca temas relacionados con la salud, la educación, nos da a conocer aquellos índices elevados de corrupción que nuestro país afronta, además de un tema mas enfocado a esta tesis de grado como lo es la calidad de la infraestructura en Colombia.

Para conocer dicha calidad simplemente se evalúa y al hacer la comparación esta tome otra finalidad que pudiera apuntar a tomar medidas similares a países en donde los problemas que Colombia afronta han sido solucionados satisfactoriamente, dificultades como bajo desarrollo en las vías colombianas, así mismo en otros medios de transporte como el fluvial y ferroviario. Según el Foro Económico Mundial en cuestión de calidad de infraestructura ferroviaria, portuaria, de transporte aéreo y de carreteras, Colombia se ubica en el puesto, 102, 90, 78 y 126, respectivamente, dando a conocer que el atraso en cuestión vial en el país es colosal, a esto se atribuye por qué en los últimos años Colombia ha registrado los costos más elevados en cuanto a transporte interno de mercancías siendo el más elevado en Latino América.

El Banco Mundial dice que enriquecer la infraestructura de los países en desarrollo se considera cada vez más importante para reducir la pobreza, aumentar el crecimiento y lograr los objetivos de desarrollo del milenio², por tanto, una alternativa que se está ejecutando en la ciudad de Barrancabermeja, de la mano de proyectos enfocados en mejorar el transporte en Colombia, se espera que traiga consigo un progreso positivo

¹ World Economic Forum. (2014). The Global Competitiveness Report [www3.weforum.org]. Consultado en http://www3.weforum.org/docs/WEF_GlobalCompetitivenessReport_2014-15.pdf

² Reseña sobre la infraestructura. (2004). Banco Mundial [www.bancomundial.org]. Consultado en: <http://www.bancomundial.org/temas/resenas/infraestructura.htm>

en los inconvenientes que está viviendo el país en cuestión de infraestructura, más específicamente en Santander, es la construcción de la plataforma intermodal logística, se aspira que este proyecto sea el motor que permita incrementar la economía tanto en Barrancabermeja como en Santander por medio de una mejor conectividad entre sus regiones, de igual modo, arrojará para Santander unos resultados satisfactorios en relación a los problemas que se presentan con los costos a la hora de realizar fletes en el interior del país, al igual que a la poca multimodalidad con la que cuenta Santander, así mismo la mínima organización que se tiene al transportar las mercancías lo que conocemos como deficiencia logística.

En este caso cuando se pretende realizar un envío en el interior del país el primer modo de transporte que se piensa en utilizar es el carretero o vial, por este motivo no se tiene en cuenta medios como el fluvial o el férreo, los cuales son mucho mas económicos con relación al primero un poco mas del 300% y el segundo un 73% mas barato, pero de igual forma el tiempo es un factor que se debe tener en cuenta, ya que el modo carretero es el mas rápido pero el volumen que pueda transportarse es muy limitado, mientras que el férreo mueve grandes cantidades dependiendo de los vagones con los que cuente y su tiempo de recorrido es aproximadamente el doble que el carretero, finalmente el fluvial en donde de igual modo depende de que las barcazas sean arrastradas aunque cada una tiene gran capacidad en comparación con los otros medios, pero su tiempo de viaje es muy elevado un 78% mayor que el férreo.

1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

La principal elección a la hora de transportar mercancía en el interior del país siempre ha sido el modo carretero, esto trae como consecuencia la saturación de las vías en nuestro país, además un deterioro en cada una de ellas sumándole que en cuestión de calidad no se encuentran muy bien en comparación con otros países con un bajo desarrollo, también se registran los costos más elevados en Latino América al momento de transportar mercancías tanto al interior como al exterior del país, sumándole a esto que Colombia es un país de “tracto camión” donde tan solo en 6 años se incrementó en un 47% el número de camiones y lo más crítico es que las vías existentes siguen siendo las mismas pero en peores condiciones.

Figura 1. Saturación vías colombianas.



Fuente: <http://www.semana.com/nacion/articulo/el-estado-vias-pais-tractomulas/269044-3>

Otra problemática, la cual afecta directamente a Santander en la interrupción del tráfico, es la vía que comunica a las ciudades de Bucaramanga y Barrancabermeja, en donde por las fuertes lluvias que se presentan en la zona, sufre constantemente derrumbes impidiendo el paso de vehículos en algunos meses del año, sumándole la posibilidad de que al momento de llenarse el embalse de Hidrosogamoso se producirán efectos negativos sobre todo en el microclima, además de fallas de gran magnitud superiores a

las ocurridas en años anteriores debido a que en esta zona se presentan inconvenientes geológicos³, por tanto este factor es muy negativo para los transportadores y viajeros que muchas veces quedan detenidos en la vía debido a los estragos de la madre naturaleza.

Utilizar eficientemente otros medios de transporte con los cuales cuenta esta nación daría como resultado un transporte por carretera más barato, pero para que esto sea posible se deben mejorar ciertos aspectos como la calidad del transporte, la seguridad, el confort, el precio, entre otros, procurando que el usuario se sienta atraído para realizar él envío de sus mercancías y así ir paulatinamente utilizando medios de transporte alternos al carretero.

Figura 2. Abandono Red Férrea del Atlántico.



Fuente: <http://www.portafolio.co/negocios/interventor-red-ferrea-del-atlantico>

La multimodalidad es una articulación entre varios medios de transporte para llevar a cabo el acarreo de mercancías, se propone fomentar este tipo de sistemas en Santander, para lo que se hace necesario el mejoramiento de la navegabilidad del Rio Magdalena aprovechando de esta forma la vía fluvial

³ Suarez, J. Universidad Industrial de Santander. La Historia de la vía Bucaramanga – Barrancabermeja [www.ssi.org.co] Consultado en: http://www.ssi.org.co/files/documentos/viaSustitutiva/la_historia_de_la_via.pdf

para disminuir los costos en el transporte de productos, ya que este último medio de transporte mencionado presenta bajos costos en cuestión de envíos al igual que es un medio poco contaminante y su infraestructura es muy básica, pero lamentablemente en Colombia algunos puertos no presentan las condiciones básicas para operar haciendo que este medio de transporte no se tan popular, hay que tener en cuenta que la rehabilitación se debe realizar en la infraestructura de algunos medios de transporte, tal es el caso del ferroviario en donde por el mal estado de la malla férrea solo se encuentran en funcionamiento muy pocos corredores uno de ellos es el tramo de la Red Férrea del Atlántico el cual va desde Santa Marta hasta La Dorada Bogotá (Figura 2).

En contraposición, el transporte aéreo es el medio por el cual Colombia puede sacar la cara debido a que según *The Global Competitiveness Report 2014 – 2015*⁴, este es el que mejor se ubica en comparación con los otros existentes en nuestro país, encontrándose en el puesto número 78 de 144 países, los aeropuertos en Colombia son agradables, además de confortables y seguros, poco a poco han venido siendo acogidos por las personas como un buen medio para el envío de sus mercancías entre ciudades importantes debido a que las principales ciudades de Colombia cuentan con buenos aeropuertos, no es este el caso de la ciudad de Barrancabermeja la cual cuenta con el aeropuerto Yarigües, este lugar no es el adecuado para cumplir con algunos parámetros y no podría abastecer con la demanda la cual se vería incrementada con la construcción de la plataforma intermodal logística.

De igual modo otro medio de transporte que debe mejorar su infraestructura, así mismo, su vigilancia en Colombia, son los Oleoductos ya que estos son víctimas de múltiples ataques por parte de bandas inescrupulosas al margen de la ley para robarse el crudo que estos transportan o solo por ocasionar daños que le traigan consecuencias al país, se debe proponer un Oleoducto mucho más moderno y seguro con el fin que el petróleo no se malgaste dándole un buen uso que beneficie al pueblo.

⁴ World Economic Forum. (2014). The Global Competitiveness Report [www3.weforum.org]. Consultado en http://www3.weforum.org/docs/WEF_GlobalCompetitivenessReport_2014-15.pdf

Figura 3. Ataque a Oleoducto.



Fuente: <http://vox-populi.com.co/oleoducto-trasandino-de-ecopetrol-en-el-putumayo-fue-atacado-por-las-farc/>

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

- Determinar los beneficios en el costo del transporte de mercancías y su organización en Santander con la construcción del puerto intermodal logístico ubicado en la ciudad de Barrancabermeja.
- Demostrar que la falta de multimodalidad en el transporte genera grandes pérdidas económicas en tiempo y costo al Departamento de Santander.

2.2. Objetivos específicos

- Obtener información acerca de los proyectos pensados a futuro en los medios de transporte que componen una plataforma intermodal logística.
- Identificar los problemas que se están ocasionando actualmente en dichos medios de transporte.
- Analizar la información recolectada con el fin de mostrar los beneficios que una plataforma intermodal traería para el departamento de Santander.
- Identificar la situación actual a nivel de logística analizando la contribución que la plataforma daría a esta.

3. ANTECEDENTES

Según el Foro Económico Mundial en su informe de competitividad global, Colombia tiene índices de corrupción muy elevados siendo el principal problema para realizar negocios en este país, para dar a conocer un caso de este tipo debemos ir hasta los años 1998 y 1999 donde Ferrovías (Ferrocarriles Nacionales de Colombia) estructuró y adjudicó la concesión de la Red Férrea del Pacífico, y la Concesión de la Red Férrea del Atlántico respectivamente, con la intención de recuperar 1.991 Km de la red férrea. Esta idea no cumplió con las expectativas en la primera fase, sin importar que el gobierno haya realizado una inversión de \$220 millones de dólares en la restauración de la mayoría de las líneas férreas, la compañía Ferrovías fue suprimida en el 2003 y fue creado en este mismo año el Instituto Nacional de Concesiones (INCO) con la finalidad de planear, estructurar, ejecutar y administrar las transacciones de infraestructura de transporte que se extendían con el capital privado y especialmente las concesiones, en los diferentes tipos de transporte como el férreo, portuario, marítimo y fluvial.

Además del elevado índice de corrupción en Colombia, la topografía es muy diversa ocasionando que la construcción de vías sea más complicado, un ejemplo claro es la vía que comunica Bucaramanga con Barrancabermeja, la cual desde sus inicios ha venido teniendo problemas debido a los deslizamientos en dicha zona produciendo el cierre parcial en algunos meses del año. El primer trazado de esta vía se construyó sobre coluviones inestables debido a que en aquella época no se hacían estudios geotécnicos, así mismo la mayoría de los ingenieros de la época estuvieron de acuerdo en que el trazado de la vía desde el punto de vista de localización era el mejor y el mismo no obedeció a favorecimientos personales o políticos. Sin embargo, en las conclusiones de una investigación de la cámara de representantes se indica que en ocasiones, el trazado era localmente modificado para favorecer a algunas personas, en noviembre de 1964 se produjo un gran deslizamiento en el sector de la quebrada Mata de Cacao cuando las obras apenas estaban por terminar, en este momento se pidió la ayuda de varios geólogos los cuales decidieron abandonar 4 kilómetros de esta vía y trasladarlos hacia la parte de abajo en la quebrada, pero esto no dio por finalizado el problema, desde entonces se han venido dando gran cantidad de soluciones pero ninguna ha resuelto el dilema, y aún se sigue viendo deslizamientos en la vía

y desastres en la misma como la ocurrida en el 2010 la cual involucró cerca de 50 millones de metros cúbicos similar a la falla ocurrida en el año 1964⁵.

Figura 4. Panorama de la vía diciembre 20 del 2010.



Fuente: http://www.ssi.org.co/files/documentos/viaSustitutiva/la_historia_de_la_via.pdf

La Plataforma Intermodal Logística es una idea la cual se considera como una zona especial para la realización de actividades referente al transporte, la logística y distribución de mercancías tanto nacional como internacionalmente. El objetivo principal de este plan se centra en la promoción del desarrollo socioeconómico de la región, así la economía local se vería afectada positivamente con un aumento en su desarrollo paulatinamente.

El año 2009 se llevó a cabo la Fase I en donde se contempló los estudios de factibilidad realizados por la firma consultora Araujo Ibarra. En el 2010 hacia los primeros días de julio se contrató el estudio de la Fase II, en donde radica

⁵ Suarez, J. Universidad Industrial de Santander. La Historia de la vía Bucaramanga – Barrancabermeja [www.ssi.org.co] Consultado en: http://www.ssi.org.co/files/documentos/viaSustitutiva/la_historia_de_la_via.pdf

el análisis y recomendaciones normativas además de técnicas junto al estudio de viabilidad ambiental, de igual forma, el estudio concerniente al plan maestro de la industria y por último, el plan maestro portuario. Este proyecto es liderado por la alcaldía municipal de Barrancabermeja, ECOPETROL y la cámara de comercio de dicha ciudad. Está pendiente la ejecución de la Fase III, en donde se incluye la estructuración técnica, legal y financiera, de igual forma crear la sociedad promotora de la Plataforma Intermodal Logística⁶.

Este proyecto trae consigo no solo la construcción de dicha plataforma sino a su vez la utilización de otros medios de transporte diferentes al vial (el cual es el más utilizado) para efectuar el envío de mercancías, por tanto, se apuesta a recuperar la navegabilidad del río Magdalena con una inversión de 2.5 billones de pesos colombianos con el fin de lograr un mayor crecimiento de la economía y el desarrollo nacional con una reducción en los costos. De igual forma en los tiempos de transporte de mercancías, dicho proyecto se realizará en tres etapas claves, la primera cuyo nombre es etapa de pre-construcción en donde el contratista tendrá un tiempo límite de 18 meses para concluirla, seguidamente la etapa de construcción como su nombre lo indica es aquel periodo donde se ejecutarán obras de construcción así mismo alternativas de dragado, entre otros, este tramo tiene una duración de 60 meses, y para finalizar la etapa de administración, en la cual, el contratista realizará el mantenimiento, dará asistencia a la navegación, además de otros actos, su duración es de 84 meses.

Otro gran proyecto por parte del estado el cual con su elaboración el centro del país tendrá una mejor comunicación con las zonas costeras es la Ruta del Sol, una vía de doble calzada con aproximadamente 1.070 kilómetros, con un costo aproximado de US\$2.600 millones⁷, esta idea generará gran cantidad de empleos tanto directos como indirectos, además de conectividad

⁶ Plan de desarrollo Barrancabermeja 2012 – 2015. Alcaldía Municipal de Barrancabermeja [www.barrancabermeja.gov.co]. Consultado en: <https://www.barrancabermeja.gov.co/institucional/Nuestros%20Planes/Plan%20de%20Desarrollo.pdf>

⁷ Corredor vial de más de 1.000 Km que conecta el centro del país con la Costa Caribe. (2012). Consultado en: <http://rutadelsolgeopolitica.blogspot.com/>

y disminución de tiempos entre el centro del país y la Costa Caribe, de igual modo, habrá un mejoramiento de la competitividad del sector productivo.

Con relación a los oleoductos también se tiene un plan con la realización del Oleoducto Bicentenario, el cual es el más moderno y seguro que tendrá la nación para el transporte de petróleo, tiene una longitud aproximada de 970 kilómetros y su costo de construcción es de 5.880 millones de dólares⁸.

Desde hace algún tiempo Colombia ha permanecido estática en el ranking de competitividad el cual es el elaborado por el *World Economic Forum*, mientras que un país vecino como Ecuador ha subido increíblemente debido a ciertos parámetros, uno de ellos es la inversión que este país a realizado en infraestructura vial invirtiendo más de 5.000 millones de dólares, en cuestión de vías, Chile, Ecuador y Panamá están muy por encima de nosotros, debido a nuestra pobreza vial Colombia a decidido invertir en ellas con un proyecto el cual se denomina Cuarta Generación de Concesiones Viales de Colombia (4G), este programa planea la construcción y operación de unos 8.000 kilómetros de carretera con 40 nuevas concesiones, 1.370 Kms de doble calzadas, 159 túneles y aproximadamente una inversión de \$47 Billones de pesos Colombianos, mejorando la competitividad del país, disminuyendo costos y tiempos no solo en envío de mercancías si no de igual forma en el transporte de pasajeros.

⁸ Revista Semana. (2014). Infraestructura pensada en grande. Consultado en: <http://www.semana.com/economia/articulo/infraestructura-colombiana-pensada-en-grande/378091-3>

4. JUSTIFICACIÓN

Actualmente Colombia ha entrado en una etapa de cambio con relación al transporte debido a que es un punto clave para el desarrollo del país, el multimodalismo se debe volver una prioridad, ya que Colombia tiene ríos, mares, líneas férreas, carreteras y puertos, los cuales estarán conectados entre sí para brindar mejores servicios a los ciudadanos, disminuyendo costos, de igual forma una reducción en los tiempos de viaje, además de múltiples beneficios que la multimodalidad traería para Colombia y Santander.

Existen obras que se están realizando las cuales están encaminadas a la multimodalidad como: los proyectos de concesión 4G y la Plataforma Intermodal Logística, obras que conectarán el Río Magdalena con tráficos provenientes de nuestro país vecino Venezuela, de igual modo con la ruta del sol, conectando el Mar Caribe con el interior del país. Además de estos proyectos se quiere triplicar el transporte fluvial para el 2032 e incrementar el transporte férreo en un 50%, esto se lleva a cabo con proyectos como la recuperación de la navegabilidad del río Magdalena, conectando los puertos de Cartagena y Barranquilla de modo ferroviario.

Los beneficios que alcanzaría Santander con la ejecución de dichos proyectos además de la plataforma intermodal logística en Barrancabermeja serían innumerables esto se debe a que el interior del país estaría mejor conectado con sus zonas portuarias, disminuyendo costos, tiempo en el envío de mercancías para los comerciantes santandereanos, así mismo, acabaría con la deficiencia logística que presenta Santander y la poca multimodalidad en dicha zona.

El consumo energético es un elemento importante a la hora de entrar en detalle cuando se quiere comparar la eficiencia entre varios medios de transporte, por tanto, un ejemplo orientado al costo por tonelada/Kilometro para transportar 1 tonelada por una longitud vial de 1000 Km, en donde el combustible utilizado es el Gasoil⁹, se consumen aproximadamente¹⁰:

⁹ Gasoil, también conocido como diésel el cual es un hidrocarburo líquido utilizado principalmente como combustible en calefacción y en motores diésel.

- En una barcaza: 3,74 Lts.
- En tren: 8,26 Lts.
- En camión: 32,25 Lts.

En relación a la capacidad de carga para transportar 1.600 toneladas se requiere:

- Fluvial: Una barcaza.
- Ferroviario: 40 vagones de 40 Ton.
- Vial: 80 camiones de 20 Ton.

La potencia que abarca cada vehículo en los diferentes modos de transporte igualmente se relaciona a los costos, debido a esto tenemos que con un HP (caballos de fuerza). se puede transportar:

- Fluvial: 1.000 Kg.
- Ferroviario: 500 Kg.
- Vial: 150 Kg.

Con lo anteriormente mencionado el transporte fluvial es un modo de transporte el cual puede acarrear grandes cantidades de cargas obteniendo un menor costo pero sacrificando el tiempo debido a la velocidad con que se desplaza una barcaza, en la Tabla 1 se muestra un ejemplo claro de un cuadro comparativo entre algunos medios de transporte, en donde se trasladan 7.200 toneladas en una distancia de 500 Km sin tener en cuenta los puntos de quiebre, es decir, el embarque y desembarque de estos envíos¹¹.

¹⁰ Río Uruguay está apto para las barcasas. [www.nuestromar.org] Consultado en: http://www.nuestromar.org/noticias/transporte_maritimo_y_fluvial082006_rio_uruguay_esta_apto_para_las_barcasas.

¹¹ Documento CONPES. Plan para restablecer la navegabilidad del río magdalena [www.minhacienda.gov.co] Consultado en: <http://www.minhacienda.gov.co/portal/pls/portal/docs/1/27848605.PDF>

Tabla 1. Comparación en la capacidad.

Modo	Carretero	Férreo	Fluvial
Tonelada por unidad	35	35 Ton/Vagón	1.200 Ton/Barcaza
Equipo para 7.200 Ton	206	204 Vagones	6 Barcazas
Costo \$ (Ton/Km)	216	176	144
Velocidad (Km/h)	50	25	14

Fuente: www.minhacienda.gov.co/portal/pls/portal/docs/1/27848605.PDF

5. ALCANCE

Este proyecto de grado dará a conocer los múltiples beneficios que proporcionaría la construcción de la Plataforma Intermodal Logística en Barrancabermeja, la cual es una ciudad idónea para la realización de dicho proyecto debido a que es el centro de cinco modos de transporte: el río Magdalena es el eje fluvial comunicando el interior del país con puertos de Cartagena y Barranquilla, las principales vías terrestres pasan por Barrancabermeja, en el aspecto férreo se puede desarrollar una estrategia de transporte de carbón con multimodalidad férrea y fluvial, también se encuentra el aeropuerto Yarigües y finalmente los poliductos por la existencia de la principal refinería del país, dicha ciudad es adecuada para el transporte de petróleo, gas y sus derivados.

Además de lo anterior las concesiones 4G son un punto importante para sacar a Colombia del inmenso atraso en infraestructura vial que posee el cual afecta directamente la competitividad del país, con esta intención Colombia estaría mejor conectada obteniendo acceso a regiones alejadas, así mismo, culminando con esta gran falencia que según expertos tanto nacionales como internacionales es una de las mayores debilidades que tiene el país, minorando su desarrollo y el crecimiento económico interno.

Por tanto es importante recaudar información de los distintos proyectos que se están llevando a cabo en el país correspondientes a los cinco modos de transporte mencionado anteriormente, así la multimodalidad en Colombia contaría con una plataforma intermodal ligada a una excelente infraestructura y unidas construirán el nuevo país.

Otro punto importante es la logística ya que la organización es la clave para la realización de cualquier envío, es fundamental para avanzar y progresar, según *El Banco Mundial* Colombia se encuentra en la posición 64 en el índice de desempeño logístico con una calificación de 2,87 (Evaluación de 1 a 5) la cual ha venido ascendiendo. Algunos de los componentes que se tienen en cuenta en esta valoración son: la eficiencia del proceso del despacho de aduana, la calidad de la infraestructura relacionada con el comercio y el transporte, la facilidad de acordar embarques a precios competitivos, la calidad de los servicios logísticos, la capacidad con que se

pueden rastrear los envíos, y la puntualidad con que los embarques arriban a los puertos¹². Por este motivo la construcción de una plataforma logística además de los proyectos pensados a futuro en los diversos modos de transporte, acrecentaría dichos puntos mencionados solucionando los problemas con los cuales cuenta Colombia en cuestión de logística.

¹² Logística, el reto para los TLC que tiene Colombia. [www.portafolio.com] Consultado en: <http://www.portafolio.co/negocios/logistica-colombia>.

6. ESTADO DEL ARTE

Es indispensable dar a conocer el significado de la terminología que se maneja en este proyecto, de igual manera, especificar la historia, presente y el futuro de los diversos medios de transporte que van de la mano con la Plataforma Intermodal Logística.

6.1. PLATAFORMA INTERMODAL LOGÍSTICA

6.1.1. Transporte Intermodal

Designa el movimiento de mercancías en una misma unidad o vehículo usando sucesivamente dos o más modos de transporte sin manipular la mercancía en los intercambios de modo¹³. Por extensión, el término intermodalidad se ha usado para describir un sistema de transporte en el que dos o más modos de transporte intervienen en el transporte de un envío de mercancías de forma integrada, sin procesos de carga y descarga, en una cadena de transporte puerta a puerta, a continuación algunas de las ventajas que tiene este tipo de transporte y dos desventajas las cuales son en cuestión de dinero y organización.

6.1.2. Significado de Plataforma Intermodal Logística

Es un área de ruptura de las cadenas de transporte y logística en los que se concentran actividades y funciones técnicas y de valor añadido (carga/descarga, intercambio modal, etiquetado, almacenamiento, etc.). La denominación de plataforma logística, establecida por EUROPLATFORMS en 1992, señala lo siguiente:

- Es una zona delimitada en el interior de la cual se ejercen, por diferentes operadores, todas las actividades relativas al transporte, a

¹³ Fernández, A. (2008). ¿Qué es una plataforma logística intermodal o puerto seco? [af2toral.wordpress.com] Consultado en: <https://af2toral.wordpress.com/2008/02/15/%C2%BFque-es-una-plataforma-logistica-intermodal-o-puerto-seco/>

la logística y a la distribución de mercancías, tanto para el tránsito nacional como el internacional.

- Estos operadores pueden ser propietarios o arrendatarios de los edificios, equipamientos e instalaciones (almacenes, oficinas, muelles, etc.) que en el centro están construidos.
- Una plataforma debe tener un régimen de libre competencia, para todas las empresas interesadas por las actividades anunciadas. Debe también estar dotada de todos los equipamientos colectivos necesarios para el buen funcionamiento de las actividades arriba descritas y comprender servicios comunes para las personas y para los vehículos de los usuarios, además está obligatoriamente gestionada por una entidad única, pública o privada.
- La función de las plataformas logísticas ha sufrido una evolución funcional en el tiempo, que no es homogénea ni equiparable en los distintos países, existiendo, por tanto, una superposición de tipologías de plataformas logísticas. En Italia se conocen como “interporto” y en Alemania se denominan GVZ (Güterverkehrszentrum).

6.1.3. Ventajas y desventajas de los medios de transporte que componen una Plataforma Intermodal Logística

6.1.3.1. Transporte Carretero

Ventajas

- Servicio puerta a puerta.
- Restricciones moderadas al transporte de ciertas mercancías.
- Mayor posibilidad de negociar (horarios, precios, etc.).
- Flexibilidad: se adapta a todas las demandas y requerimientos del cliente.
- Comunalidad: medio más utilizado en cualquier parte del mundo.
- Trazabilidad: seguimiento con los nuevos sistemas.

Desventajas

- En Colombia es el más costoso en toda Latinoamérica.

- Muy contaminante (emisiones y residuos).
- Daña la red de carreteras.
- Sometido a restricciones de tráfico.
- Mayor siniestralidad de toneladas por kilómetros.

6.1.3.2. Transporte Ferroviario

Ventajas

- Poco contaminante.
- Evita problemas de tráfico.
- Fiabilidad: baja tasa de siniestralidad.
- Posibilidades de intermodalidad con cualquier otro modo de transporte.
- Segmentación de productos: productos de poco peso y mucho volumen o viceversa cuyo transporte idóneo es el ferrocarril.

Desventajas

- Comparte la vía ferroviaria con el transporte de viajeros, que son preferentes.
- Su velocidad no es excesiva.
- Sometidos a restricciones físicas de altura y volúmenes de paso por los diferentes tipos de gálibos.
- En algunos países el ferrocarril tiene poca representación al no existir ni infraestructura ni el servicio necesario, o estar dirigido sólo a viajeros.
- Servicios sólo rentables a larga distancia
- Necesidad de grandes inversiones en infraestructuras y material.

6.1.3.3. Transporte Marítimo

Ventajas

- Barato.
- Gran variedad de carga.
- Menores restricciones a la carga (tipo, peso, volumen, etc.).
- Envíos de grandes masas (líquidos, gráneles, contenedores).

Desventajas

- Necesidad de infraestructuras en tierra y de servicios aduaneros
- Velocidad relativa, en función del buque y tipo de servicio
- Bastante contaminante (residuos)
- Menor trazabilidad

6.1.3.4. Transporte Aéreo

Ventajas

- Más rápido.
- Mayor cobertura geográfica.
- Seguridad, tasa de siniestralidad baja.
- Flexibilidad.
- Permite la intermodalidad.

Desventajas

- Más caro
- Restricciones al tipo de carga.
- Limitación de la carga por medida de puertas y capacidad, así como por peso.

6.1.3.5. Transporte Fluvial

Ventajas.

- Poco contaminante.
- Costos reducidos ya que se transporta por arrastre.
- Mueven grandes masas hacia el interior/ exterior de los continentes llegando a las grandes ciudades y viceversa.
- Requiere de infraestructura básica por ende poca inversión.
- Intermodalidad: combinando contenedores en distancias cortas.
- Muy flexible: para cualquier tipo de producto y enlace con otros medios de transporte.
- Menor trazabilidad.

Desventajas.

- Gran cantidad de material de arrastre y sedimentación de los ríos, que incrementa el problema de encallar
- Insuficiente infraestructura de sus puertos para atender grandes cantidades.

6.1.3.6. Transporte Intermodal

Ventajas

- Aprovecha las ventajas de todos los modos de transporte
- Reducción de los tiempos de manipulación
- Disminución de los costes de transporte
- Disminución de los plazos de transporte
- Reducción de los controles: mediante el sellado de los contenedores se obtienen ventajas de rapidez y eliminación de controles aduaneros.
- Simplicidad de la documentación
- Trazabilidad de la mercancía (EDI, internet)
- Reducción del número de robos y daños.

Desventajas

- Exige una gran inversión inicial
- Mayor necesidad de planificación y coordinación¹⁴.

6.2. Historia de los medios de transporte utilizados en la Plataforma Intermodal Logística

6.2.1. Transporte Férreo

La aparición de los ferrocarriles en Colombia se dio gracias a la idea del libertador Simón Bolívar de unir el océano Atlántico y el Pacífico por medio de este medio de transporte. A partir de 1870 se da inicio a la construcción a

¹⁴ Lorena, R. 1º Comercio Internacional. (2013). Ventajas y desventajas de los medios de transporte [http://comerciointernacional12.blogspot.com/] de: http://comerciointernacional12.blogspot.com/2013/04/ventajas-y-desventajas-de-los-medios-de.html

vías férreas de pequeña longitud las cuales conectaban pequeñas ciudades con puertos o vías fluviales y así llevar a cabo el comercio exterior. Estas vías férreas fueron creciendo a finales del siglo XIX, en 1885 había 236 Km construidos, luego en 1910 pasaron a 875 Km y finalmente en 1930 a 2700 Km. En ese entonces era una red muy grande comparándola con la red de carretera que había en el país en aquella época que era de 5.734 Km en donde 2.642 Km eran vías nacionales. Algo muy importante era la propiedad de las líneas las cuales se adjudicaban a dichas regiones.

En 1961 en este año el transporte ferroviario alcanzo su máxima longitud que fue de 3.431 Km. En esta misma etapa empieza la decadencia de este sistema de transporte, debido al desbordamiento del río Cauca que destruyo la línea que comunicaba a la ciudad de Medellín con el océano Pacífico y se suspende la interconexión de las redes del Atlántico y el Pacífico. Para 1974 el ferrocarril alcanzó volúmenes de operación aproximadamente de 3 millones de toneladas, el cual representaba el 12% del total de la carga que se movilizaba en ese entonces por el país. En 1975 se ve una decadencia notable en la utilización de la red férrea debido a muchos factores algunos de ellos fueron, el régimen del manejo que se le daba, el sobredimensionamiento y una mala distribución del personal y el alto porcentaje de pensionado con respecto a la cantidad que trabajaban, todos estos problemas ocasionaron altos costos que no podían ser sostenidos por tanto no había inversión para el mantenimiento y conservación de este tipo de transporte.

En el mes de octubre del 1986, el gobierno nacional evaluó la viabilidad del transporte férreo en el país, se presentaron 3 alternativas y se evaluaron los costos de cada una, el estudio realizado arrojó que no era deseable continuar con este sistema de transporte en las condiciones las cuales se encontraban las vías férreas. La mejor opción era poner en funcionamiento nuevamente dichas redes ferroviarias con una mejor administración y un buen control, por tanto se revisó la experiencia de países los cuales operaran con eficiencia el sistema férreo y lo utilizaran para el transporte en largas distancias. La principal tarea de esta modificación fue liquidar la empresa Ferrocarriles Nacionales de Colombia y a partir de dicho suceso se creó la Empresa Colombiana de Vías Férreas (FERROVIAS) como parte de la ley 21 de 1988. Esta empresa del estado se encargaba de mantener, mejorar,

rehabilitar, extender, modernizar, explotar, dirigir y administrar la red férrea nacional y también otra parte del cambio fue la autorización de la creación de empresas de transporte ferroviario mixtas o privadas. Con la nueva empresa en funcionamiento (FERROVIAS) se debía continuar con el proceso de recuperación, dicho plan debía ser ejecutado entre 1991 y 1995, el cual tendría un costo de \$338 millones de dólares en aquella época, pero dicho proyecto no dio los resultados esperados.

En 1995 se crea una serie de documentos CONPES el cual consistía en la participación del sector privado en infraestructura física. Según el documento CONPES 2775 se concesionó aproximadamente 1.880 Km de la red férrea de Colombia. De igual manera en el documento CONPES 2776 se daba a conocer una estrategia viable la cual consistía en la implantación del sistema de concesiones. El documento anteriormente mencionado tenía un plan de acción orientado a vincular inversionistas privados para llevar a cabo las actividades de rehabilitación, mantenimiento, operación y explotación de la red férrea, así los corredores podrían llegar a ser económicamente viables y financieramente autosostenibles. Ferrovías en 1998 y 1999 estructuró y adjudicó la concesión de la Red Férrea del Pacífico, y la Concesión de la Red Férrea del Atlántico respectivamente, con la intención de recuperar 1.991 Km de la red férrea, esta idea no cumplió con las expectativas en la primera fase, sin importar que el gobierno haya realizado una inversión de \$220 millones de dólares en la restauración de la mayoría de las líneas férreas. La compañía FERROVIAS fue suprimida en el 2003 y fue creado en este mismo año el Instituto Nacional de Concesiones (INCO) con la finalidad de planear, estructurar, ejecutar y administrar las transacciones de infraestructura de transporte que se extendían con el capital privado y especialmente las concesiones, en los diferentes tipos de transporte como el férreo, portuario, marítimo y fluvial¹⁵.

¹⁵ Cámara Colombiana de la Infraestructura. (2014) Informe dirección técnica. Sistema Férreo Nacional.

6.2.1.1. El tren en Santander

En el año de 1957 el presidente Gustavo Rojas Pinilla dio como regalo a cada niño colombiano un ferrocarril y una locomotora de cuerda, a partir de aquí el interés de los niños por este medio de transporte aumentó y la población prefería utilizar el transporte ferroviario para realizar sus respectivos viajes. Se dice que la estación del Café Madrid era una de las mejores en donde la bandera roja que se agitaba anunciando que el maquinista se detendría en la estación, los momentos en familia en el club construido en esta estación, la cancha de fútbol que le prestaban al Atlético Bucaramanga para que entrenara y los juegos de billar mientras esperaban el turno para montarse a la locomotora.

El tren llevaba carga y dos vagones con pasajeros el cual lo llamaban “el de lujo” y era un medio de transporte muy particular para aquellas personas que pensaban ir de vacaciones a la Costa, la parte de carga transportaba ganado, caballos, cebada, arroz, madera y por supuesto carbón. La estación de Barrancabermeja en donde la gente esperaba el llamado de “El Expreso del Sol” el cual era el encargado de traer y llevar pasajeros al igual que carga de la Costa colombiana, unos tal vez buscando nuevos horizontes aburridos de la pobreza en que vivían.

“Viajar en tren era como estar al lado de la novia a toda hora”, dice Humberto Rodríguez Ortiz, jubilado y miembro de la Asociación de Pensionados de los Ferrocarriles Nacionales, “Conocí el tren cuando era de vapor; la locomotora dejaba una estela de humo cuando aceleraba, que lentamente se desvanecía en el cielo. El pito del tren movilizaba hasta a los muertos”, recuerda este hombre que llegó a ser jefe de la estación Conchal.

Guillermina Monsalve, ama de casa, se une a esta cadena de recuerdos: *“Siempre iba con mis hijos pequeños hasta Medellín y pagábamos el pasaje más costoso en el tren de lujo. Disfrutábamos de la comida, la buena música, el baile, las literas...No recuerdo cómo se llamaba la estación donde nos bajábamos, pero sí tengo clara la imagen de mis hijos tirando las maletas a la llegada y despidiéndose de la máquina con nostalgia”.*

“Existían dos trenes de lujo que fueron muy famosos y que salían desde Bogotá a la Costa, con muy pocas paradas: el Nutibara y Tayrona. Las fiestas eran inolvidables”, asegura el pensionado Rodrigo Monsalve.

Finalmente, en 1992, esta importante empresa nacional cerró sus puertas para los viajeros y trabajadores. En total, los Ferrocarriles Nacionales de Colombia, FCN, dejaron 40 años de historia, que para muchos es imposible de olvidar¹⁶.

6.2.2. Transporte Carretero

En el pasado no se podía hablar de carreteras, sino de trochas de herradura, se escuchaba de contaderos el cual era el nombre de lo que ahora conocemos como áreas de descanso en el trayecto de un viaje, ni pensar en tracto-camiones ya que estas en aquellas épocas solo hacían referencia a mulas de cuatro patas y ¿cuál era la gasolina que se les administraba a ese tipo de mulas?, se decía que era una mezcla entre panela, ají, azufre y pólvora. Algunos de los viajeros tenían la suerte de realizar sus trayectos en caballo los que no tenían dicho recurso simplemente lo hacían a pie, y para el transporte de carga se usaban recuas de mulas, yuntas de bueyes y cuadrillas de indios. Las mulas recorrían aproximadamente 150 kilómetros en 5 o 6 días cuando les iba muy bien.

Es en estos momentos es cuando aparece el ferrocarril para ayudar a las diferentes personas de las poblaciones con sus trayectos ya fuesen de viaje turístico o de carga, luego, empiezan a salir a flote las carreteras que con el paso del tiempo se van convirtiendo en la preferencia de dichos viajeros para realizar sus trayectos y se ve una decadencia notable en el uso y la administración de los ferrocarriles.

Hablar de carreteras nos lleva al gobierno del general Reyes el cual en su mandato expidió una ley para reglamentar su construcción, la primera vía que merecía el nombre de carretera como tal fue en 1916 con la Central del

¹⁶ Montañez X. (2013). Cuando Santander tenía tren Consultado en: <http://www.vanguardia.com/santander/region/195010-cuando-santander-tenia-tren>

Norte entre Bogotá y Sogamoso ya que por esta vía paso el primer camión en 1917 con destino Bogotá. Algunos camioneros abrían sus propias vías con sus vehículos adaptando cadenas a las llantas y así evitar quedar enterrados en partes donde no sabían a que se enfrentaban. Desde estos tiempos ya se veía la influencia del congreso y la corrupción dado que entre 1916 y 1930 se expidieron 104 leyes de carreteras pero la mayoría de estas era para el beneficio de los congresistas. El congreso aprobó la contribución del trabajo personal subsidiario el cual decía que todo habitante de 21 a 60 años de edad debía aportar su grano de arena a la construcción de las vías con trabajo o con jornales. Para 1924 el 65% de las vías no tenían pavimento ni ningún otro tipo de materia con el cual cubrir las vías, después vinieron las carreteras macadamizadas las cuales eran pavimentadas con piedra machacada y aplanadas por rodillos.

A principios del siglo XX los ferrocarriles fueron los que recibieron mayor apoyo monetario por parte del gobierno, pero a partir de 1930 ese dinero fue cambiando de rumbo e invirtiéndose en las carreteras. En 1930 el 58% del presupuesto era destinado para los ferrocarriles y para las carreteras el 42%, dos años después para 1932 el ferrocarril tenía el 11% y las carreteras el 89% del presupuesto. En 1905 no había muchas vías tal vez unos 200 kilómetros pero para el año de 1950 la longitud total de carreteras era de 21.000 kilómetros.

Figura 5. Primer carro en Bogotá.



Fuente: [:http://www.banrepcultural.org](http://www.banrepcultural.org)

6.2.3. Transporte Fluvial

Al referirnos a la historial de este medio de transporte lo podemos definir en una sola palabra: Champan, y con esto no me refiero a ese tipo de alcohol que se sirve en las celebraciones, sino a una barca de aproximadamente 20 metros de largo la cual constaba de un solo tronco que soportaba unas 10 toneladas (Figura 6) con tabaco, maíz, manufacturas, entre otros y mal contados unos 15 pasajeros, lo que fuese de carga debía ir en el centro del champan y los pasajeros alrededor. En la parte superior de esta estructura se encontraba un techo en donde los bogas, como eran conocidos los que impulsaban los champanes, movían la carga y quitaban del paso la maleza o animales en los arboles como serpientes para avanzar más fácil en cada trayecto. Estos champanes era muy común verlos en la aorta de Colombia, El Río Magdalena. Un ejemplo de un trayecto que se realizaba era entre Barranquilla y Honda que aguas arriba demoraba cerca de dos meses y aguas abajo unos 15 días.

Figura 6. Champan



FUENTE: <http://www.girardot.ws/champan.html>

Fuente: <http://www.girardot.ws/champan.html>

El día 26 de Septiembre en 1825 fue la primera vez que se vio un Vapor remontando el Río Magdalena, en el arribó el general Santander al peñón conejo, debajo de Honda. Este vapor hizo parte de la flota de Juan Bernardo

Elbers, un privilegio concedido por el congreso de Colombia, pero, solo hasta mediados del siglo XIX se regularizó la navegación a vapor.

Se constituyeron unas 29 compañías unas más sólidas que otras como la Montoya Sáenz entre 1823 y 1900. Para 1882 más de 20 vapores subían y bajaban por el Magdalena, en los cuales se daba una disminución en los tiempos de viaje, más seguridad tanto para los pasajeros como para la carga y además mucha más comodidad para ambos, ya que contaban con camarotes y salones para los pasajeros. Los famosos bogas que antes veíamos en los champanes se incorporaron a los vapores ayudando en los quehaceres como fogoneros, leñadores o solo tripulantes.

Poco a poco la utilización de este medio de transporte fue incrementando entre 1905 y 1920 creció en un 400% y el Magdalena concentró un gran porcentaje del transporte fluvial. En 1913 se transportaron unas 520 toneladas por el Atrato, 60.000 por el Cauca y 600.000 por el Magdalena el cual era el más frecuentado.

Este medio de transporte fue creciendo hasta tal punto que se empezaron a registrar trancones en las vías fluviales, añadiendo que no había una infraestructura clara en relación con los puertos para cargue y descargue, fue tanta la demanda interna que según I. Nicholls, en 1907 transportar una tonelada entre Barranquilla y Cartagena costaba 17 dólares, pero entre Nueva York y Colombia, 9.

A partir de 1930 empezó a decaer el transporte fluvial por el auge de los ferrocarriles y las carreteras. Para 1956, sólo el 8,3% de las mercancías se transportaban por este medio y como para 1951 ya había cierta cantidad de camiones circulando aproximadamente uno 5.000 en las primeras vías de Colombia por tanto los champanes y los vapores quedaron en el olvido¹⁷.

¹⁷ Salamanca J. (2011). Navegación fluvial, caminos, cable aéreo. La aventura extrema de los transportadores Consultado en: <http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/revistas/credencial/abril2011/navegacion-fluvial-caminos-transportadores>

6.2.4. Transporte Aéreo

La primera vez que los colombianos tuvieron la oportunidad de ver en los aires lo más parecido a un aeroplano fue el 12 de junio de 1893, cuando por los aires de Popayán se observó un globo inflado con gas de petróleo el cual era dirigido por el argentino José María Flores. El 27 de octubre de 1845 este piloto anteriormente citado realizó sobre Bogotá un vuelo similar al de Popayán, en el cual dicho recorrido inicio desde el patio principal del colegio mayor de Nuestra Señora del Rosario. Más adelante José María haría varios viajes por los cielos colombianos incluyendo en sus trayectorias a Medellín, Barranquilla y Tunja, estas fueron las principales hazañas aéreas que los colombianos verían en su país.

Veinte años más tarde se ofreció una exhibición en el Parque Berrío de Medellín a cargo del mexicano Antonio Guerrero en donde colgado de su globo realizó un espectáculo inolvidable para los asistentes realizando malabares y piruetas sorprendiendo a los espectadores.

Los hechos históricos de la aviación civil nos llevan a Diciembre de 1912 en donde el canadiense John Smith, fue el encargado de llevar a cabo en Barranquilla un sobrevuelo de acrobacia deportiva. Smith era un joven de 21 años el cual un año más tarde viajó a Medellín y sobrevoló dicha ciudad a bordo de un avión Farman el 21 de enero de 1913.

La compañía Colombiana de Navegación Aérea esta fue la primera empresa consolidada a cargo de Guillermo Echavarría, su padre Alejandro Echavarría y algunos amigos cercanos en Septiembre de 1919. Esta compañía despegó con cuatro aviones F-40 y un F-60 tipo Goliath, con capacidad para 14 personas. El 3 de Septiembre del mismo año se le otorgó a la empresa recién constituida el derecho a transportar pasajeros y correo en Colombia. En enero de 1920 llegan los dos primeros aviones a Cartagena por tanto era indispensable construir un hangar para recibir de ahora en adelante a los aeroplanos de llantas o los que aún aterrizaban con flotadores, este hangar fue construido en Boca Grande. Desafortunadamente por la falta de tecnología en ese tiempo en el país, sumándole la crisis por la cual pasaba el país en los años 20, los accidentes y el daño de las máquinas, la compañía

Colombiana de Navegación Aérea tuvo que ser liquidada con solo 3 años de funcionamiento desde su primer vuelo oficial.

En Bucaramanga se vio por primera vez en los aires un espectáculo a cargo del avión Bolívar, dicha exhibición se venía anunciando desde hacía ya varios días y se llevaría a cabo en donde hoy conocemos como el barrio Conucos. En las horas de la mañana los bumangueses notaron algo relativamente diferente en el cielo ya que comenzaba la demostración de este aeroplano en los aires de la ciudad bonita¹⁸.

6.3. Presente de los medios de transporte utilizados en la plataforma intermodal logística

A continuación se dará a conocer la situación actual en Colombia acerca de los diferentes medios de transporte con los cuales cuenta una Plataforma Intermodal Logística.

6.3.1. Transporte Férreo

Actualmente Colombia cuenta dos redes férreas consolidadas y en funcionamiento las cuales son La Red Férrea del Atlántico y la del Pacífico.

6.3.1.1. La red férrea del Atlántico

Conformada por Bogotá – Santa Marta y los ramales Bogotá – Belencito y Bogotá – Lenguazaque, pertenecientes a la concesionaria Fenoco, con una extensión de 1.493 km atravesando los departamentos del Cesar, Magdalena, Santander, Boyacá, Antioquia, Cundinamarca, Caldas y cuyo objeto consistió en la rehabilitación, reconstrucción de 1.107 km de vía férrea, conservación de toda la red férrea concesionada, incluidos 376 km previamente rehabilitados por Ferrovías, para la prestación del servicio de carga, con una duración de la concesión de 30 años a partir del 3 de marzo de 2.000.

¹⁸ Meriño D. Historia de la aviación colombiana Consultado en: http://themerinos.com/el_hangar_colombiano/aviacion_colombiana.htm

Tabla 2. Operación líneas férreas.

AÑO	LINEAS FÉRREAS EN OPERACIÓN (kilómetros)		
	Nacional	Privado	TOTAL
2002	1.972	240	2.212
2003	1.991	240	2.231
2004	1.992	145	2.137
2005	1.992	145	2.137
2006	1.992	145	2.137
2007	1.518	145	1.663
2008	1.488	184	1.672
2009	1.488	184	1.672
2010	1.039	184	1.223
2011	1.010	184	1.194
2012	756	184	940
2013	610	184	794

Fuente: INVIAS, ANI, Aeronáutica Civil y Ministerio de Transporte

6.3.1.2. La red férrea del Pacífico

Cubre 498 Km en los departamentos de Caldas, Quindío, Risaralda y Valle, el Concesionario es Sociedad Concesionaria de la Red Férrea del Pacífico S.A. Tren de Occidente S.A, Objeto del contrato de concesión: rehabilitar, reconstruir, conservar y operar el corredor férreo a cargo. Duración de la concesión 30 años, inicio de la concesión 14 de marzo de 2000.

Según las estadísticas del Ministerio de Transporte del 2013, las líneas férreas en operación para el 2013 fueron de 794 Km de los cuales, 610 Km

son nacionales y 184 Km son privadas¹⁹. A partir del 2012 vemos una decadencia en la operación de las líneas férreas debido a que para dicho año no operó el tramo Bogotá – Belencito la cual cuenta con 257 Km de línea férrea. Desde el 2002 al 2013 el uso de este medio de transporte disminuyó notablemente en un 64% aproximadamente ya que en el 2002 la red férrea de Colombia contaba con un total de 2.212 Km entre nacionales y privadas, a partir del 2012 disminuiría a 940 Km.

6.3.2. Transporte Carretero.

De acuerdo con las estadísticas del Ministerio de Transporte del 2013, el total de la red vial nacional en Colombia es de 203.392 Km, los cuales se encuentran distribuidos de la siguiente manera: 17.037 Km son vías primarias, 44.399 Km hacen parte de las vías secundarias y el restante, 141.955 Km son vías terciarias. Con relación al 2002 se ve un aumento en la malla vial en Colombia aproximadamente del 42%. En la tabla 3 se puede apreciar cómo están constituidas las diferentes tipos de vías.

Tabla 3. Constitución vías en Colombia.

AÑO	PRIMARIAS			SECUNDARIAS	TERCIARIAS			TOTAL RED VIAL NACIONAL	
	A cargo de la Nación		Subtotal	A cargo de los departamentos - PVR	A cargo de la Nación - INVIAS	A cargo de los departamentos	A cargo de los municipios		Subtotal
	Concesionado - ANI	No concesionado - INVIAS							
2002	0	16.531	16.531	27.918	240	ND	72.561	72.801	117.250
2003	0	16.528	16.528	34.918	240	ND	65.653	65.893	117.339
2004	0	16.677	16.677	34.918	145	ND	72.761	72.906	124.501
2005	0	16.750	16.750	34.918	145	ND	72.761	72.906	124.574
2006	2.628	14.143	16.771	34.918	145	ND	72.761	72.906	124.595
2007	3.380	13.296	16.676	34.918	145	ND	72.761	72.906	124.500
2008	3.400	13.276	16.676	34.918	27.577	ND	72.761	100.338	151.932
2009	3.400	13.386	16.786	34.918	27.577	ND	37.953	65.530	117.234
2010	5.680	11.463	17.143	38.315	27.577	21.469	86.633	135.679	191.137
2011	5.578	11.320	16.898	42.954	27.577	13.959	100.409	141.945	201.797
2012	5.262	11.856	17.118	43.327	27.577	13.959	100.409	141.945	202.390
2013	5.202	11.835	17.037	44.399	27.577	13.959	100.419	141.955	203.392

Fuente: Red secundaria a cargo de los departamentos. Grupo Plan Vial Regional -Dirección de Infraestructura-Ministerio de Transporte.

¹⁹ Ministerio de Transporte. Transporte en cifras. (2013). Estadísticas INVIAS Consultado en: <http://www.invias.gov.co>

Santander cuenta con 958,70 Km de vías primarias las cuales se dividen en: vías pavimentadas y afirmadas, en la Tabla 4 se presenta la cantidad de kilómetros de cada una, además se clasifica el estado de la red territorial en dicho departamento.

Tabla 4. Clasificación de las vías en Santander.

ESTADO	PAVIMENTADAS (Km)	AFIRMADAS (Km)	LONG.TOTAL (Km)
Muy Bueno	39,04	0	39,04
Bueno	429,48	35,25	464,73
Regular	171,87	18,61	190,48
Malo	105,08	38,54	143,62
Muy Malo	1,38	139,26	140,64
Total	746,85	231,66	978,51

Fuente: Red secundaria a cargo de los departamentos. Grupo Plan Vial Regional -Dirección de Infraestructura-Ministerio de Transporte.

Tabla 5. Red vial pavimentada.

ESTADO DE LA RED TERRITORIAL	RED PAVIMENTADA (km)					
	MUY BUENO	BUENO	REGULAR	MALO	MUY MALO	TOTAL
Antioquia	45,28	256,99	350,32	227,49	0,00	880,09
Atlántico	43,15	28,59	13,01	9,00	0,00	93,75
Bolívar	83,29	89,66	17,69	5,48	1,00	197,12
Boyacá	62,73	145,10	137,80	127,20	25,21	498,04
Caldas	103,54	67,10	73,66	24,75	0,00	269,05
Caquetá	67,19	26,82	109,86	152,34	0,95	357,17
Casanare	0,00	464,46	167,40	76,40	0,00	708,26
Cauca	44,54	224,15	159,12	79,60	5,00	512,41
Cesar	0,00	281,21	23,62	15,00	0,00	319,83
Córdoba	89,67	152,62	61,50	27,27	4,93	335,99
Cundinamarca	35,74	51,60	89,26	52,09	0,08	228,77
Chocó	45,22	19,67	62,65	0,00	0,00	127,54
Guajira	0,00	66,83	65,81	1,14	0,00	133,78
Huila	110,52	102,74	177,10	137,85	1,00	529,21
Magdalena	8,29	24,31	13,46	12,83	0,00	58,89
Meta	81,00	79,90	291,90	20,81	44,00	517,61
Nariño	186,11	224,79	73,01	121,87	0,00	605,78
Norte de Santander	76,14	129,78	48,08	117,63	5,96	377,60
Ocaña	0,00	41,10	26,99	78,36	1,97	148,42
Putumayo	100,22	62,15	56,46	10,84	0,00	229,67
Quindío	3,12	33,65	41,77	10,50	0,00	89,04
Risaralda	71,86	49,99	28,53	15,63	0,00	166,01
S. Andrés y Provid.	0,00	15,50	23,80	6,00	0,00	45,30
Santander	39,04	429,48	171,87	105,08	1,38	746,85
Sucre	14,94	79,66	17,27	15,75	0,99	128,61
Tolima	48,69	171,46	67,66	14,28	1,01	303,09
Valle del Cauca	0,00	152,70	133,86	36,86	0,00	323,43
TOTAL	1360,28	3472,01	2503,46	1502,06	93,49	8931,29

Fuente: Dirección de Infraestructura-Ministerio de Transporte.

En las tablas 5 y 6 se da a conocer el estado actual de la red vial de cada departamento en las vías primarias de Colombia, la primera tabla nos muestra la red pavimentada y la segunda la afirmada.

Tabla 6. Red vial afirmada.

ESTADO DE LA RED TERRITORIAL	RED AFIRMADA (km)					TOTAL
	MUY BUENO	BUENO	REGULAR	MALO	MUY MALO	
Antioquia	0,00	0,00	37,91	19,87	0,00	57,78
Atlántico	0,00	13,90	30,11	16,00	0,90	60,91
Bolívar	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Boyacá	0,00	34,82	75,80	104,33	14,45	229,40
Caldas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Caquetá	0,00	2,40	20,32	64,43	1,00	88,15
Casanare	0,00	0,00	0,00	45,33	97,21	142,54
Cauca	0,00	30,45	255,84	216,99	192,38	695,66
Cesar	0,00	0,25	37,50	4,75	0,00	42,50
Córdoba	4,02	18,29	15,29	16,11	0,00	53,71
Cundinamarca	0,00	24,23	60,70	21,86	0,00	106,79
Chocó	0,00	18,28	30,54	64,78	38,55	152,15
Guajira	0,00	0,00	0,00	10,70	0,00	10,70
Huila	0,00	53,91	58,73	75,84	35,39	223,87
Magdalena	0,00	8,65	45,05	31,89	0,00	85,59
Meta	0,74	19,45	18,81	152,16	68,90	260,06
Nariño	6,85	17,10	15,75	8,14	0,00	47,84
Norte de Santander	0,00	5,31	55,35	61,38	12,12	134,17
Ocaña	0,00	0,00	0,00	0,00	8,13	8,13
Putumayo	0,00	15,84	63,75	108,05	0,98	188,62
Quindío	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Risaralda	2,65	8,87	31,55	16,97	0,00	60,04
S. Andrés y Provid.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Santander	0,00	35,25	18,61	38,54	139,26	231,66
Sucre	0,35	0,28	0,00	0,00	0,00	0,63
Tolima	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Valle del Cauca	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL	14,61	307,29	871,61	1078,12	609,27	2880,90

Fuente: Dirección de Infraestructura-Ministerio de Transporte.

6.3.3. Transporte Fluvial

Según las estadísticas del Ministerio de Transporte del 2013, de los diferentes medios de transporte, la red fluvial en Colombia cuenta con una longitud total de 24.725 Km, en donde 18.225 Km son navegables y la parte restante (6.500 Km) no lo son. Estos valores se han venido manteniendo desde el 2002 hasta la fecha, por tanto esto nos muestra la poca importancia que se le está dando a este medio de transporte y la poca infraestructura que posee. En la tabla 7 podemos observar las estadísticas anteriormente mencionadas divididas entre los principales ríos de Colombia.

Tabla 7. Navegabilidad en los principales ríos de Colombia.

PRINCIPALES RIOS	LONGITUD NAVEGABLE			TOTAL	LONGITUD NO NAVEGABLE	TOTAL LONGITUD
	MAYOR		MENOR			
	Permanente	Transitorio	Permanente			
Cuenca del Magdalena	1.188	277	1.305	2.770	1.488	4.258
Magdalena	631	256	205	1.092	458	1.550
Canal del Dique	114	0	0	114	0	114
Cauca	184	0	450	634	390	1.024
Nechí	69	21	45	135	100	235
Cesar	0	0	225	225	187	412
Sinú	80	0	110	190	146	336
San Jorge	110	0	83	193	207	400
Otros	0	0	187	187	0	187
Cuenca del Atrato	1.075	242	1.760	3.077	1.358	4.435
Atrato	508	52	0	560	160	720
San Juan	63	160	127	350	60	410
Baudó	80	0	70	150	30	180
Otros	424	30	1.563	2.017	1.108	3.125
Cuenca del Orinoco	2.555	1.560	2.621	6.736	2.161	8.897
Orinoco	127	0	0	127	163	290
Meta	800	51	15	866	19	885
Arauca	0	296	0	296	144	440
Guaviare	774	173	0	947	0	947
Inírida	30	0	418	448	471	919
Vichada	149	101	330	580	88	668
Vaupés	600	60	0	660	340	1.000
Unilla	75	25	0	100	50	150
Otros	0	854	1.858	2.712	886	3.598
Cuenca del Amazonas	2.245	2.131	1.266	5.642	1.493	7.135
Amazonas	116	0	0	116	0	116
Putumayo	1.272	316	12	1.600	117	1.717
Caquetá	857	343	0	1.200	150	1.350
Patía	0	250	100	350	100	450
Otros	0	1.222	1.154	2.376	1.126	3.502
TOTAL NACIONAL	7.063	4.210	6.952	18.225	6.500	24.725

Fuente: Transporte en cifras – Estadísticas 2013.

6.3.4. Transporte Aéreo

Los usuarios tienden a preferir aquellos medios de transporte en donde el tiempo de viaje sea menor, además de esto que se sientan cómodos y seguros. El sistema de transporte aéreo es uno de los más importantes y ha venido creciendo satisfactoriamente en los últimos años debido a la demanda que se ha presentado y a la facilidad de pago al momento de adquirir un pasaje aéreo independientemente de si hablamos de pasajeros o de carga. Según las estadísticas del Ministerio de Transporte del 2013, el transporte de carga y de pasajeros de este medio ha aumentado rápidamente debido a varios factores tales como la disminución en el costo de pasajes aéreos tanto para carga como para pasajeros. En el transporte de pasajeros se observa

un aumento del doble de usuarios con respecto al año 2002, es decir, en dicho año se movilizaron por este medio aproximadamente 8.361.829 pasajeros y para el año 2013 la movilidad fue de 19.754.436 pasajeros, estas cifras pertenecen a pasajeros nacionales. En el ámbito internacional las cifras se muestran en la tabla 8.

Tabla 8. Operación regular internacional.

AÉREO -Operación regular		
Llegados	Salidos	TOTAL
1.428.972	1.455.163	2.884.135
1.459.650	1.483.903	2.943.553
1.628.140	1.694.559	3.322.699
1.909.491	1.977.772	3.887.263
2.168.881	2.214.401	4.383.282
2.440.257	2.514.663	4.954.920
2.595.166	2.679.315	5.274.481
2.758.468	2.765.029	5.523.497
3.062.053	3.098.787	6.160.840
3.423.870	3.483.266	6.907.136
3.835.798	3.881.699	7.717.497
4.367.315	4.416.736	8.784.051

Fuente: Transporte en cifras – Estadísticas 2013.

Con respecto al movimiento de carga nacional tenemos las siguientes cifras, para el 2002 hubo un total de 122.000 toneladas transportadas y en el año 2013 se ve un incremento paulatinamente con respecto al 2002 de 149.000 toneladas.

6.4. Proyectos futuros de los medios de transporte utilizados en la Plataforma Intermodal Logística

6.4.1. Proyecto para la recuperación de la navegabilidad del Río Magdalena

Se llevará a cabo un proyecto en el Río Magdalena con el fin de recuperar la navegabilidad del mismo logrando un mayor crecimiento de la economía nacional disminuyendo los costos y tiempos de transporte de mercancías en el interior del país, a continuación se dará a conocer un poco más acerca de este proyecto en el cual se invertirán cerca de 2.5 Billones de pesos colombianos.

Este proyecto es una APP (Asociaciones Público Privadas), la cual fue una iniciativa por parte de Cormagdalena (Corporación Autónoma Regional del Río Grande del Magdalena). El objetivo es entregar a una entidad privada una concesión la cual ejecute la recuperación de la navegabilidad del Río Magdalena. El privado debe adelantar ciertos parámetros por su cuenta asumiendo los riesgos que esto conlleva, entre ellos: Estudios y diseños, construcción, equipamiento, mantenimiento, y algunas otras actividades relacionadas. Dicho proyecto tiene una duración aproximada de 14 años, y este plazo será dividido en tres etapas claves:

1. Etapa de preconstrucción: El contratista deberá obtener el cierre financiero, movilizar equipos, obtener permisos, entre otros, duración de la etapa: 18 meses.
2. Etapa de construcción: El contratista deberá ejecutar obras de construcción, alternativas de dragado (operación de limpieza de los sedimentos en cursos de agua), entre otros. Duración de la etapa: 60 meses.
3. Etapa de administración: El contratista deberá realizar el mantenimiento de las obras y equipamiento de estas, dar asistencia a la navegación, entre otras. Duración de la etapa: 84 meses.

- **Costo del proyecto.**

Aproximadamente el costo de este proyecto es de COP \$2.5 Billones, y los recursos serán provenientes de diferentes fuentes tales como, vigencias futuras de la nación, recursos de ECOPETROL, recursos del Sistema General de Regalías y recursos provenientes del departamento de Antioquia.

- **Unidades funcionales del proyecto.**

- La unidad funcional navegable N.1, que comprende el tramo entre Bocas de Ceniza y La Gloria.
- La unidad funcional navegable N.2, que comprende el tramo entre La Gloria y Barrancabermeja.
- La unidad funcional navegable N.3, que comprende el tramo entre Barrancabermeja y Puerto Berrío.
- La unidad funcional navegable N.4, que comprende el tramo entre Puerto Berrío y Puerto Salgar/La Dorada.

- **Beneficiarios del proyecto.**

Según estudios realizados por Cormagdalena, este proyecto beneficiará a 9 departamentos, 115 municipios y por lo menos 5 millones de habitantes que viven en sus alrededores, así favorecerá sectores mineros, agrícolas y de hidrocarburos en la región.

6.4.2. Ruta del sol

El más ambicioso proyecto para unir el centro con el norte de Colombia será una vía de doble calzada de 1.070 kilómetros de longitud, que demandará recursos por 2.600 millones de dólares. En 2009 se adjudicaron las primeras licitaciones.

El trayecto se dividió en tres grandes tramos. El primero, entre Villeta y Puerto Salgar, ha tenido obstáculos en su ejecución. El segundo, de 528 Km (Puerto Salgar-San Roque), es el más avanzado. Para este año se prevé que estarán terminados los 100 Km de doble calzada. El tercer tramo (Roque-La Y de Ciénaga) se adjudicó en 2010 pero afronta tropiezos relacionados con las consultas con las comunidades indígenas. Dadas las demoras, la Ruta del Sol no estaría lista en su totalidad antes de 2020.

6.4.3. Oleoducto Bicentenario

A finales del año pasado entró a operar la primera de las tres etapas de este oleoducto, el más moderno y seguro que tendrá el país. Con una longitud de 970 kilómetros, requerirá invertir un total de 5.880 millones de dólares. Con la inauguración de la primera etapa de 230 kilómetros se transportan actualmente 110.000 barriles diarios aunque se espera movilizar hasta 660.000. El costo total de esta primera fase ascendió a 1.450 millones de dólares. Como parte de esta fase, recientemente se inauguraron dos gigantescos tanques de almacenamiento en Coveñas, cada uno con capacidad de 600.000 barriles de petróleo, que no los tiene ni siquiera Venezuela. Para dar una idea de su tamaño, basta con decir que en cada tanque cabe un estadio como El Campín.

Ahora se trabaja en obtener las licencias ambientales para las otras dos fases, cuya construcción podría tardar cuatro años. El oleoducto contará con sensores de alta tecnología, un cableado de fibra óptica y dos drones que monitorearán permanentemente el trayecto. Son socios en este proyecto Ecopetrol, Pacific Rubiales, Petrominerales, Hocol, Canacol Energy, Vetra Exploración y Metra Petroleum, entre otras²⁰.

²⁰ Revista Semana. (2014). Infraestructura pensada en grande. Consultado en: <http://www.semana.com/economia/articulo/infraestructua-colombiana-pensada-en-grande/378091-3>

7. SITUACION ACTUAL Y FUTURA DEL TRANSPORTE PARA COLOMBIA Y SANTANDER

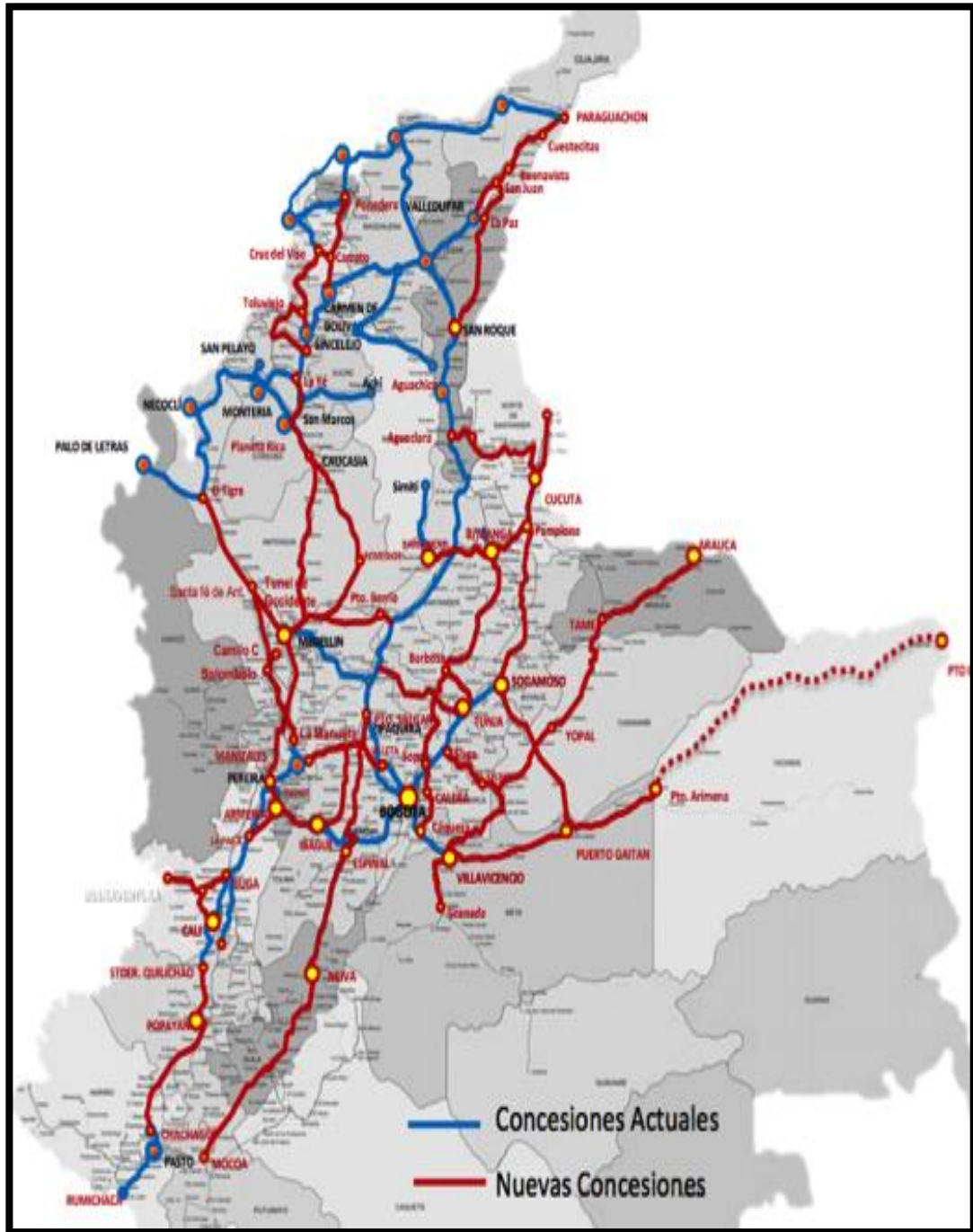
7.1. Cuarta Generación de Concesiones Viales de Colombia

La finalidad de este megaproyecto es aumentar la competitividad del país, debido a que con la realización de dicha idea habría una disminución en el costo y tiempo tanto en transporte de personas como de carga.

El principal beneficio del desarrollo de este plan es despojar a Colombia del gran atraso en el cual se encuentra sumergido debido al atraso en infraestructura vial en donde se ve afectada directamente la competitividad. Según estudios de la Agencia Nacional de Infraestructura (ANI), la edificación de las carreteras 4G originarían más de 180.000 empleos directos en su etapa de construcción, así mismo, un crecimiento en el Producto Interno Bruto (PIB) de aproximadamente un 5% a largo plazo, el desempleo también se vería afectado positivamente disminuyéndose en 1%. Otro fruto importante es la reducción en los costos y tiempos de viaje, se dice que entre las ciudades conectadas habrá un ahorro promedio del 30% en cuestión de tiempo y un 20% en relación al costo. En la Figura 7 se puede observar las concesiones actuales que se encuentran en Colombia las cuales están representadas por líneas de color azul, de igual modo se puede apreciar las nuevas concesiones delineadas de color rojo, en donde es notable la mejora en cuanto a comunicación interna vial.

Para una mejor distribución estas concesiones se han dividido en varios grupos que presentaremos a continuación, además, en cada una de estas agrupaciones hay tramos que ya pasaron del papel a la realidad los cuales llevan el nombre de victorias tempranas y en cada una de las figuras mostradas de los grupos de corredores o tramos en el mapa de Colombia se encuentran especificadas de color rojo, así mismo, las de color azul son las que aún siguen en planeación.

Figura 7. Concesiones Carreteras.



Fuente: Agencia Nacional de Infraestructura.

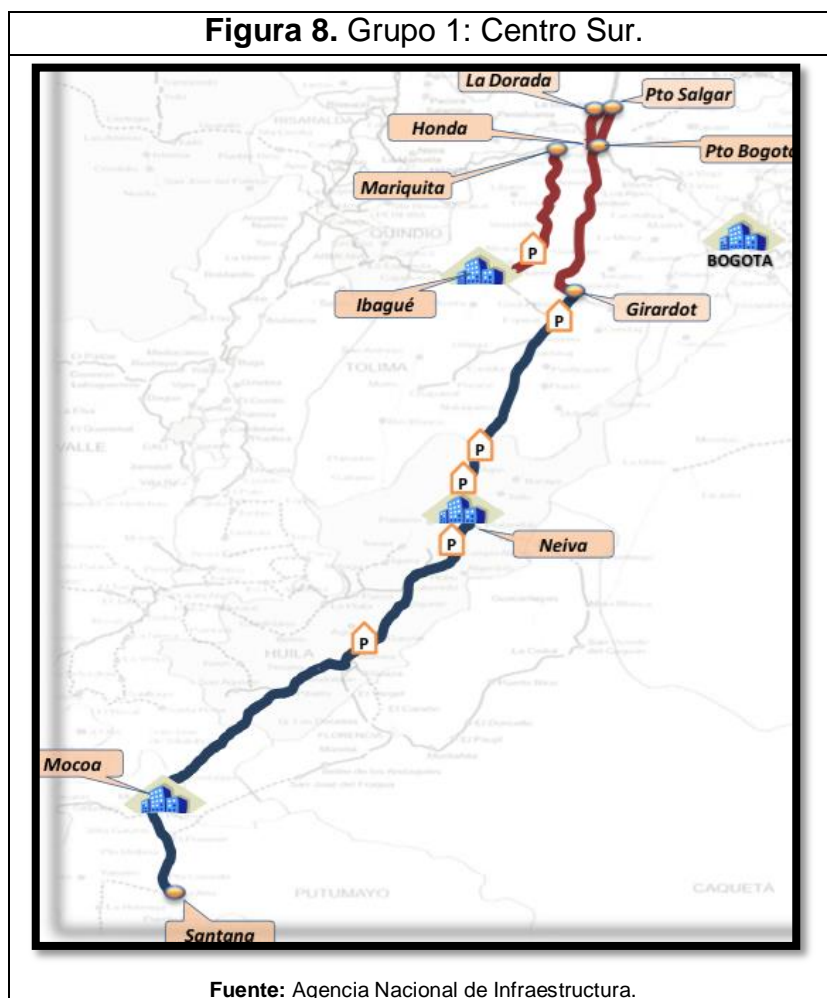
7.1.1. Concesiones Carreteras.

7.1.1.1 Grupo 1: Centro Sur.

Este grupo consta de 879 Km con una inversión de \$2.329 billones de pesos colombianos, actualmente existen 6 peajes y se construirán entre 7 a 9 peajes nuevos. Los tramos que se encuentran en este grupo son:

- Ibagué – Puerto Salgar – Girardot (313 Km).
- Girardot – Neiva (166 Km).
- Neiva – Mocoa – Santana (400 Km).

En la Figura 8 se muestra la distribución de estos tramos en el mapa de Colombia.

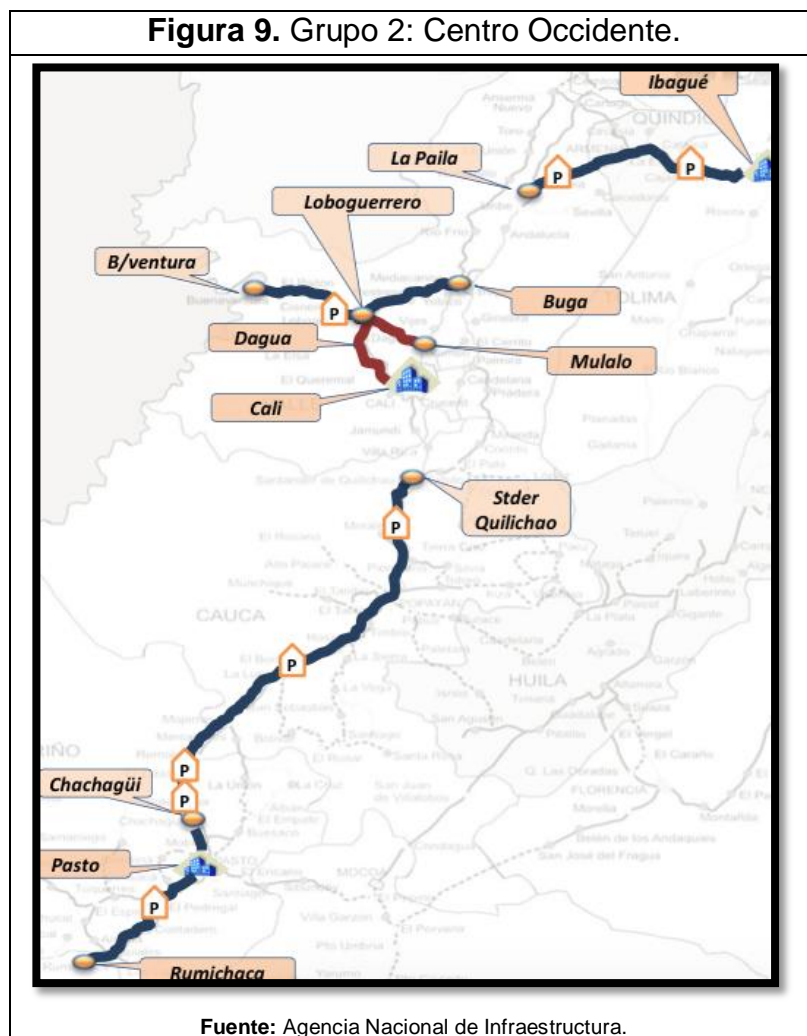


7.1.1.2 Grupo 2: Centro Occidente.

Esta agrupación tiene un total de 783 Km, así mismo se construirán 3 peajes nuevos además de los 8 existentes, la inversión de este grupo es de \$4.960 billones de pesos Colombianos. Los tramos que aquí se encuentran son:

- Ibagué – La Paila (135 Km).
- Buga – Buenaventura (118 Km).
- Mulaló – Loboquerrero (90Km).
- Santander de Quilichao – Chachagüí – Pasto – Rumichaca (440 Km).

La distribución de estos tramos en el mapa de Colombia se encuentran en la Figura 9.

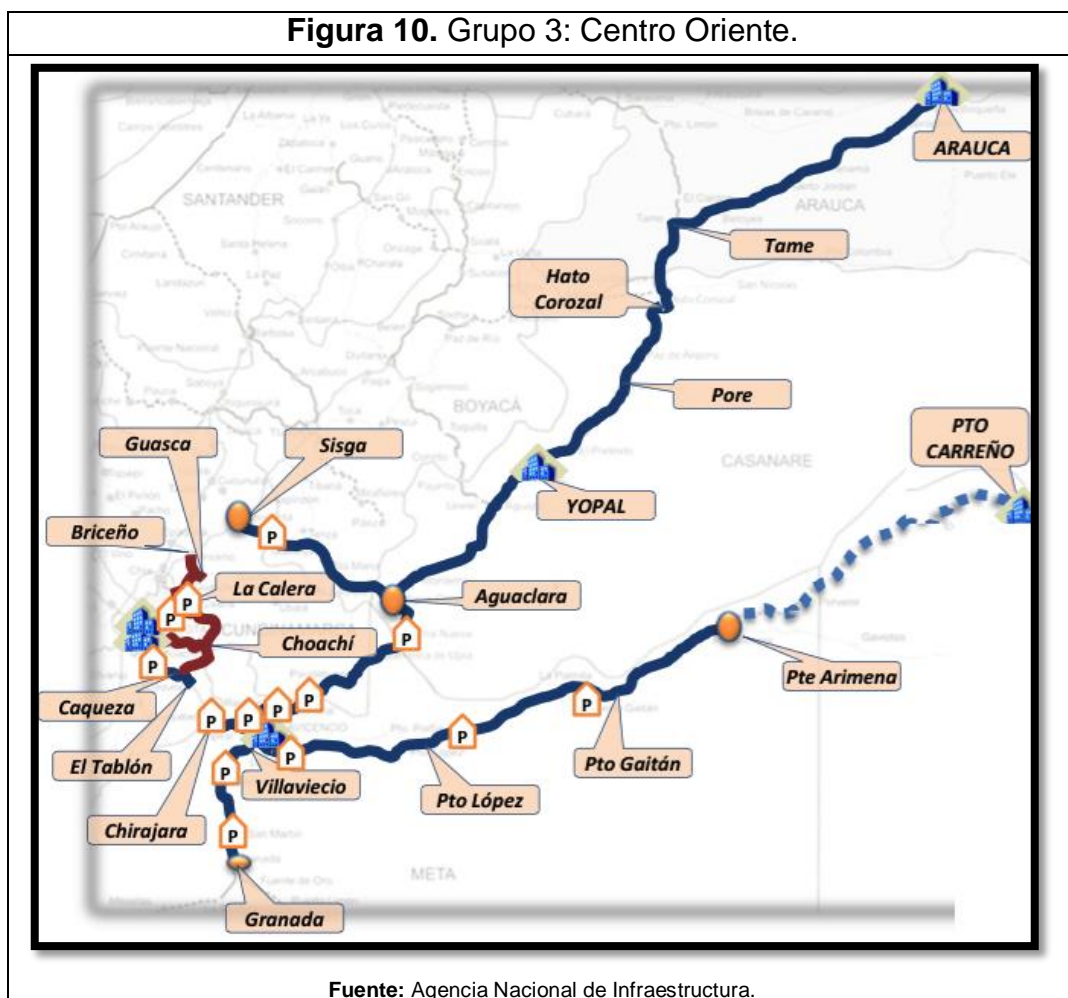


7.1.1.3 Grupo 3: Centro Oriente.

Con una inversión de \$7.077 billones de pesos colombianos se planea construir nuevas vías, rehabilitar las existentes, levantamiento de puentes, entre otros, en total una cantidad de 1.389 Km, este grupo contara con 19 peajes de los cuales 5 serán nuevos. Estos son los corredores planeados para esta asociación:

- Villavicencio – Arauca (823 Km).
- Corredor Perimetral del Oriente (154 Km).
- Doble calzada Bogotá – Villavicencio (72 Km).
- Malla Vial del Meta (340 Km).

En la Figura 10 se encuentran dichos corredores en el mapa de Colombia.

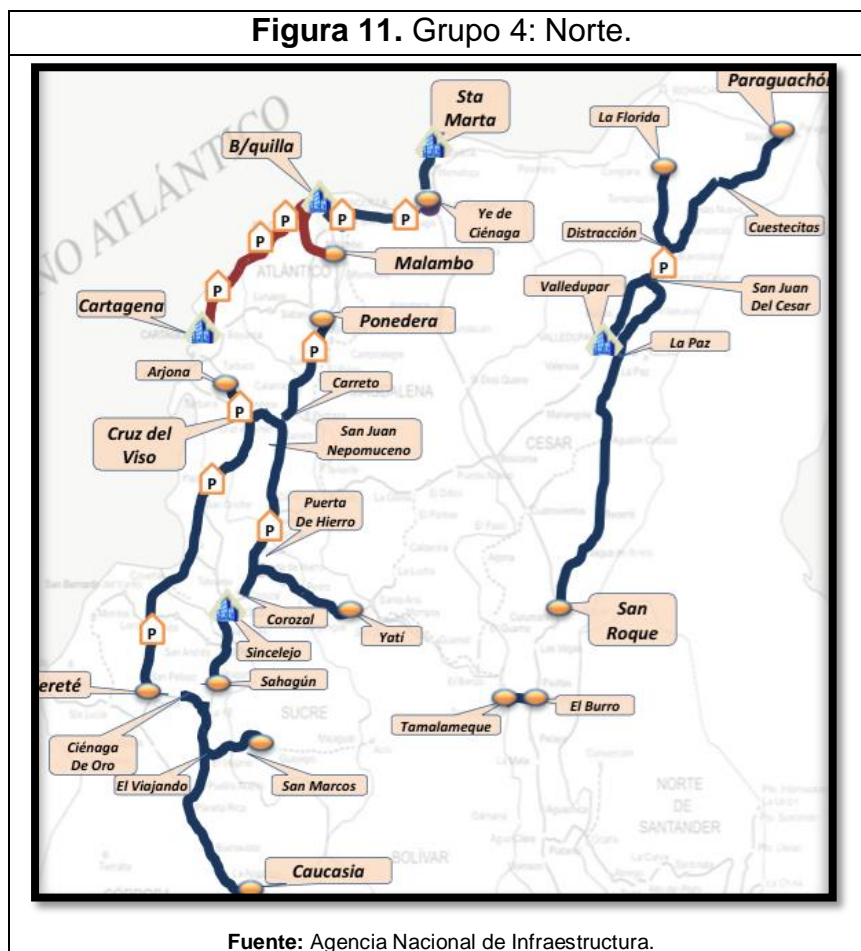


7.1.1.4 Grupo 4: Norte.

El total de los tramos en este grupo es de 1.487 Km en donde se realizará una inversión de \$5.240 billones de pesos Colombianos, al finalizar dicho proyecto contará con 17 peajes de los cuales 11 se encuentran en funcionamiento y 6 serían construidos. Estos son los corredores:

- Cartagena – Barranquilla – Malambo (152 Km).
- Barranquilla – Santa Marta (93 Km).
- San Roque – Paraguachón (474 Km).
- Caucasia – Cruz del Viso (434 Km).
- Cereté – Ponedera (334 Km).

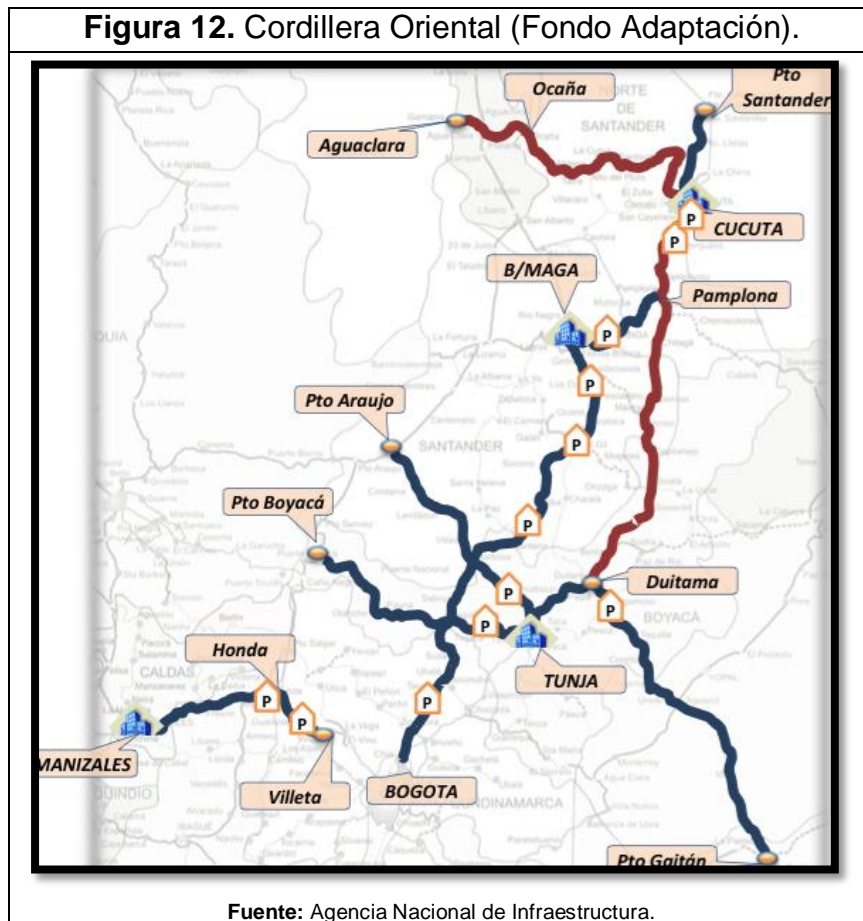
En la Figura 11 podemos observar los corredores anteriormente descritos en el mapa de Colombia.



7.1.1.5 Cordillera Oriental (Fondo Adaptación).

Este grupo de corredores cuenta con 2.266 Km, 11 peajes actuales y una inversión de \$9.771 billones de pesos Colombianos, es uno de las asociaciones más grande en el centro del país. Los tramos incluidos en este grupo son los siguientes (Dichos corredores se encuentran distribuidos en la Figura 12):

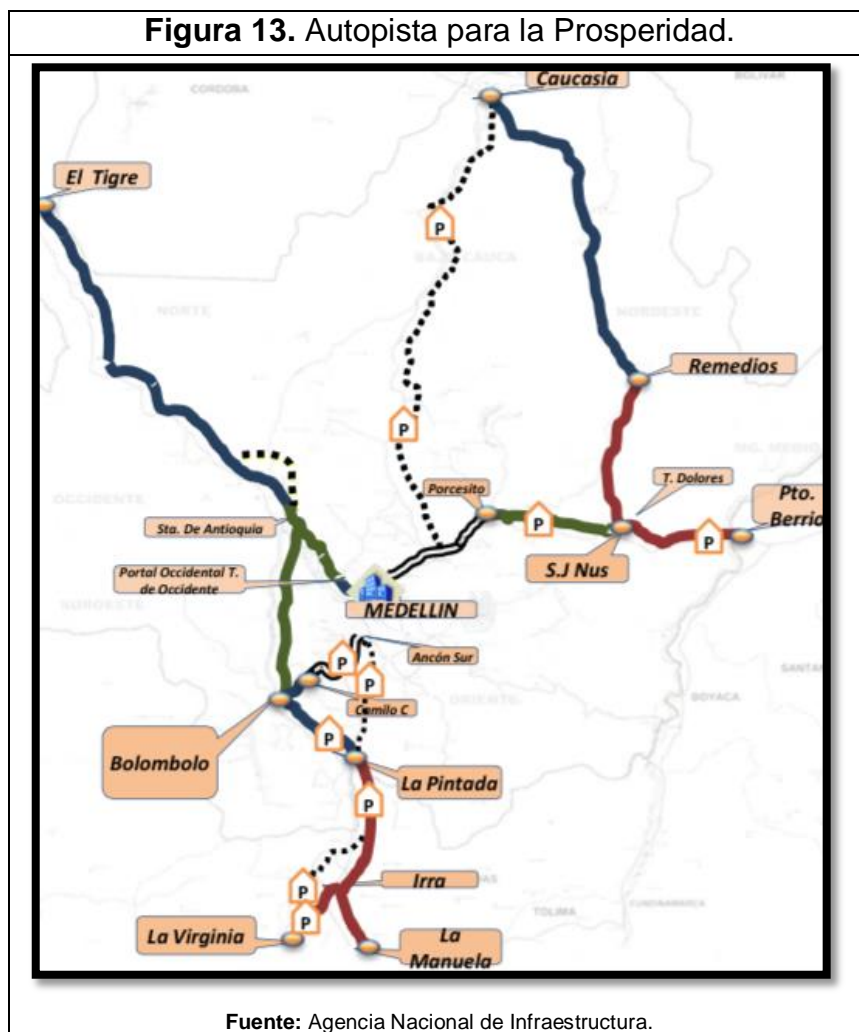
- Manizales – Honda – Villeta (220 Km).
- Bogotá – Bucaramanga – Pamplona (543 Km).
- Tunja – Chiquinquirá – Puerto Boyacá (315 Km).
- Puerto Gaitán – Puerto Araujo (571 Km).
- Duitama – Pamplona – Cúcuta (309 Km).
- Cúcuta – Aguaclara – Puerto Capulco. (257 Km).
- Cúcuta – Puerto Santander (57 Km).



7.1.1.6 Autopista para la Prosperidad.

Con una inversión total de \$13.043 billones de pesos colombianos, esta agrupación se divide en 3 grupos como se observa en la Figura 7, cuenta con 1.160 Km, además se planea construir de 14 a 18 peajes nuevos y actualmente cuenta con 10 peajes en dicha zona. Estos son los corredores especificados en la Figura 13.

- **Grupo 1:** Puerto Berrio – Remedios; La Manuela – La Pintada.
- **Grupo 2:** Caucasia – Remedios; El Tigre – Sta. De Antioquia; Bolombolo – La Pintada.
- **Grupo 3:** Medellín - Sta. De Antioquia – Bolombolo; Porcesito – San José del Nus.



7.1.1.7 Otros Correderos.

En este grupo se encuentran solo dos tramos y uno de ellos está directamente relacionado con Santander como se ve en la Figura 14, hay 484 Km con una inversión de \$2.000 billones de pesos colombianos y actualmente cuentan con 2 peajes. Estos son los corredores de este grupo:

- Cúcuta – Tibú – La Mata (331 Km).
- Bucaramanga – Barrancabermeja – Yondó (153 Km).

Figura 14. Otros corredores.



Fuente: Agencia Nacional de Infraestructura.

Bucaramanga – Barrancabermeja – Yondó (153 Km).

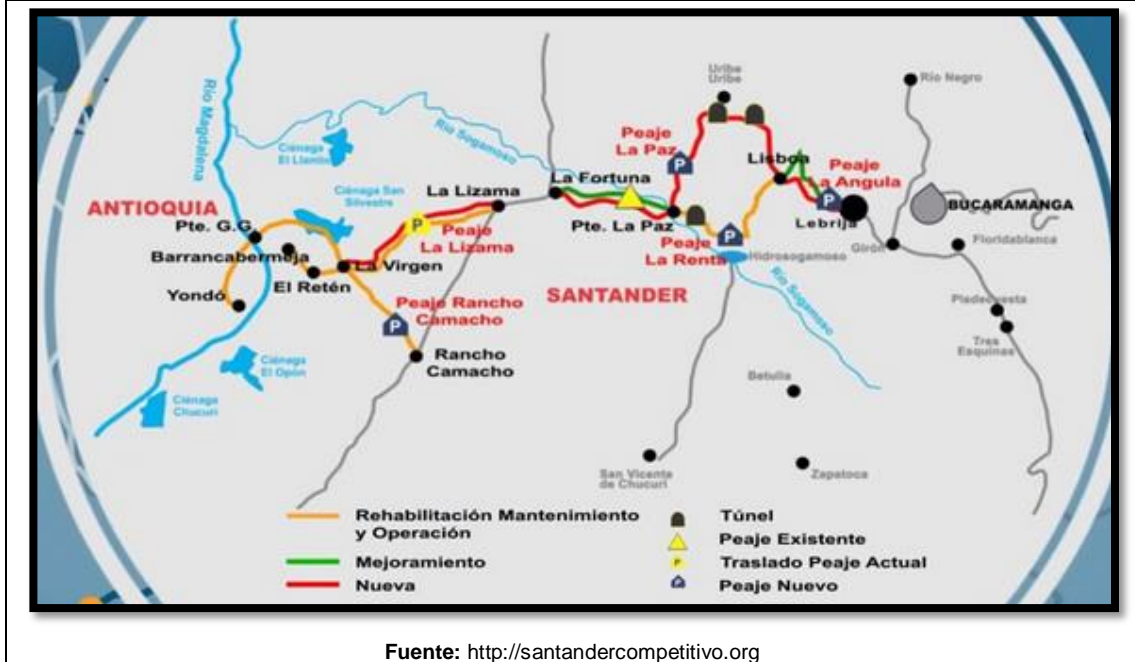
Este corredor vial perteneciente al proyecto de cuarta generación construirá una doble calzada que beneficiará a las poblaciones de Bucaramanga, Yondó y Barrancabermeja. En este tramo se efectuará la edificación de grandes obras tales como túneles y puentes, la longitud vial de este trayecto es alrededor de 153 Km en donde se atraviesa Santander conectando directamente con Antioquia, con esta vía se verán beneficiados más de 1.400 millones de habitantes de la zona, esta conexión dará una salida entre Bucaramanga hasta el centro petrolero más importante del país así fomentará el transporte por el río Magdalena.

Dicha obra generará un poco más de 4.900 empleos durante los 5 años de duración y se llevará a cabo una inversión de \$1.684 billones de pesos colombianos en donde se pretende realizar 2 túneles, 2 nuevas intersecciones, además de 34 viaductos y puentes, la distribución de la longitud vial de este corredor es de la siguiente manera:

- 13,57 Km – Rehabilitación.
- 59,95 Km – Mantenimiento y operación.
- 57 Km – Construcción de la segunda calzada.
- 36 Km – Mejoramiento de la calzada existente.
- 27 Km – Construcción de una calzada nueva.
- 19,8 Km – Mantenimiento y conservación

Para los sectores como el transporte de mercancías, agroindustrias, hidrocarburos, entre otros, también se verán beneficiados, ya que, con esta idea habría una reducción de 45 minutos en el tiempo de viaje por este corredor de esta forma se genera una disminución en los costos operacionales, así mismo, se presentara una aminoración en los impactos ambientales que se generan en esta región, emisiones y accidentalidad, de igual forma, un incremento en la competitividad del departamento. En la Figura 15 se puede examinar la ruta descrita.

Figura 15. Bucaramanga – Barrancabermeja – Yondó



7.1.2. Victorias Tempranas

Como se explicaba anteriormente, estas victorias tempranas hacen referencia a los diferentes tramos que ya pasaron de una planeación a la construcción y se da a conocer el objetivo que se tiene para cada una de ellas.

7.1.2.1. Centro Sur – Grupo 1.

Ibagué – Puerto Salgar – Girardot.

Cuenta con un total de 313 Km y una inversión de \$944.983 millones de pesos colombianos, esta ruta tendrá 4 peajes de los cuales solo uno de ellos se encuentra operando actualmente, el tipo de intervención que se realizará a esta concesión es la rehabilitación de algunas vías existentes, la construcción de puentes sobre el río Magdalena, además, la edificación de una doble calzada y por último, el mejoramiento de las vías. A continuación

se encuentran todos los trazados que componen este corredor, de igual modo se pueden observar en la Figura 16.

Flandes – Girardot.

Este tramo de 6 Km contará con una inversión de \$105.897 millones de pesos colombianos, en el cual, se llevará a cabo la construcción de una segunda calzada además de un puente, el tipo de terreno es ondulado y se estimó que la velocidad de diseño es 70 km/h, de igual modo se estableció una pendiente del 5% con un radio de curvatura mínimo de 160 m.

Girardot – Puerto Bogotá.

Se prevé para este tramo el mejoramiento de 126 Km con una inversión de \$481.618 millones de pesos colombianos, esta zona tiene un tipo de terreno ondulado y las mismas características del tramo anterior, velocidad de diseño 70 k/h, pendiente del 5 % y radio de curvatura mínimo de 160 m.

Puerto Bogotá – Puerto Salgar.

Se pretende mejorar este tramo de 35 Km realizando una inversión de \$234.408 millones de pesos colombianos, este grupo cuenta con las mismas características de diseño como lo son: un tipo de terreno ondulado, una velocidad de diseño de 70 km/h, pendiente del 5% y radio de curvatura mínimo de 160 m.

Honda – Puerto Salgar.

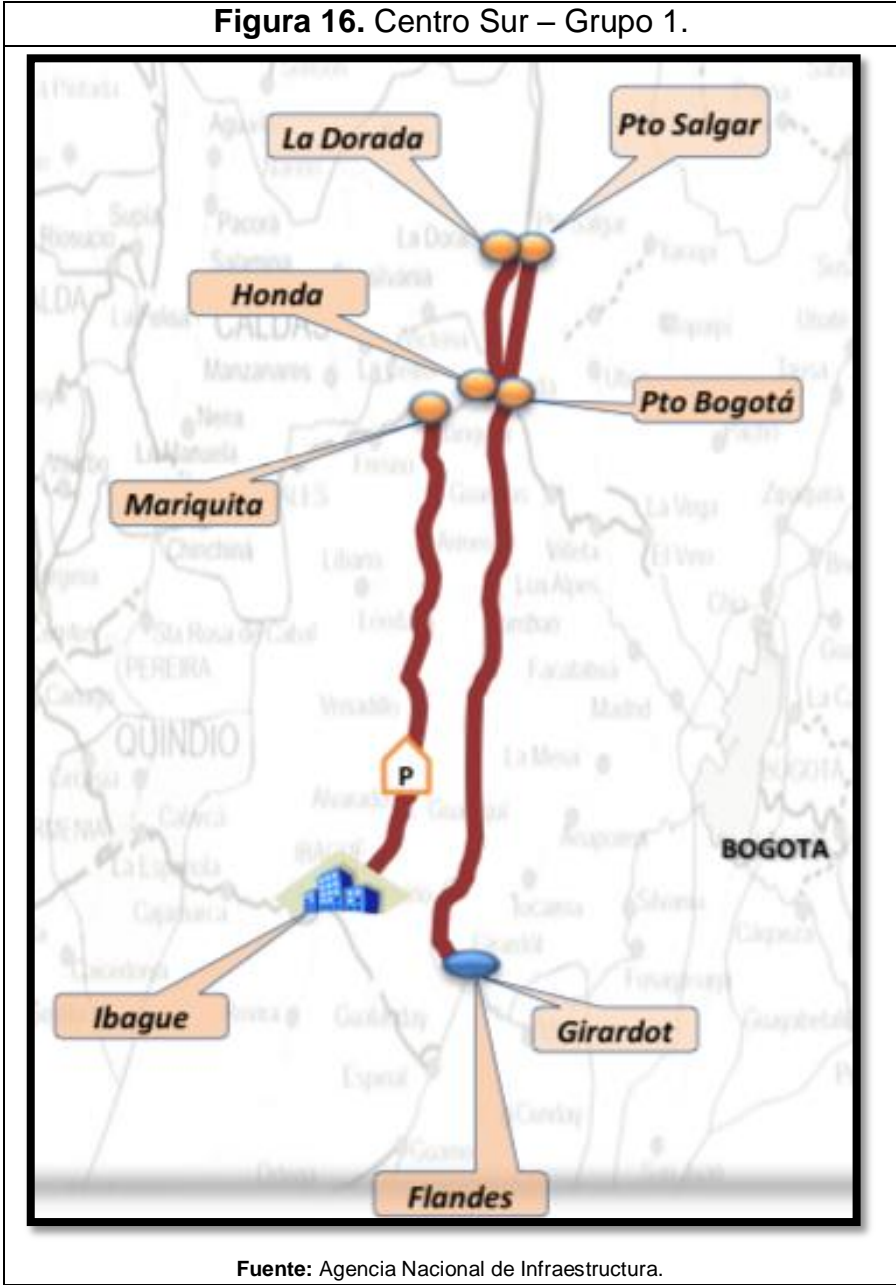
En este tramo de 39 Km se pretende construir un puente y rehabilitar la vía existente con una inversión de \$52.532 millones de pesos colombianos, tiene un tipo de terreno plano, además, sus características de diseño con las mismas de los tramos anteriormente descritos.

Ibagué – Mariquita.

Este tramo cuenta con 107 Km en donde su principal objetivo es la rehabilitación de dicha vía con un tipo de terreno plano y una inversión de

\$70.528 millones de pesos colombianos, sus características de diseño son iguales a los tramos anteriormente descritos.

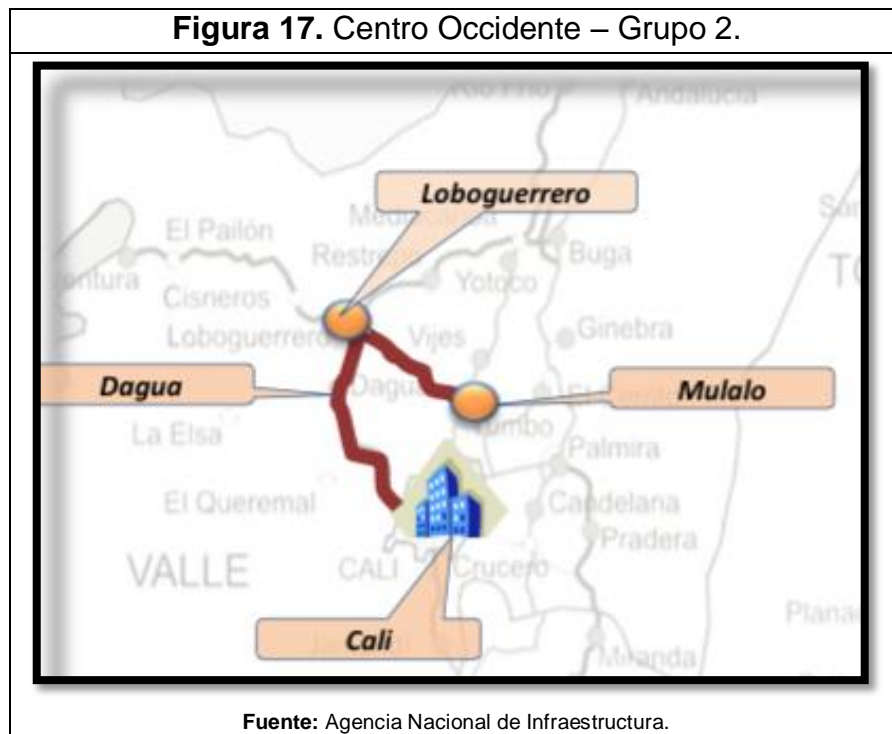
Figura 16. Centro Sur – Grupo 1.



7.1.2.2. Centro Occidente – Grupo 2.

Mulaló – Loboguerrero – Cali.

Esta ruta tiene un total de 90 Km en la cual se planea invertir \$1.053.485 millones de pesos colombianos, este trazado no cuenta con ningún peaje, pero se instalará dos nuevos al finalizar el proyecto, el tipo de intervención que se llevará a cabo en esta zona es la rehabilitación de vías existentes así como la construcción de una vía nueva en una calzada bidireccional. Ahora presentaremos las rutas que componen este trazado las cuales se pueden ver en la Figura 17.



Mulaló – Loboguerrero.

En este tramo de 32 Km se realizará una nueva calzada sencilla, en donde el tipo de terreno es montañoso y su inversión es de \$1.031.725 millones de pesos colombianos, esta ruta es compuesta de túneles y puentes con distancias de 11.075 m y 5.715 m respectivamente, así mismo, para su

diseño contempla una velocidad de 80km/h, una pendiente máxima de 9% y un radio de curvatura mínimo de 235 m.

Cali – Dagua – Loboguerrero.

Se pretende rehabilitar 58 Km en un terreno el cual es montañoso con un costo de \$21.760 millones de pesos colombianos, sus características de diseño muestran una velocidad entre 40 y 60 km/h, además, una pendiente máxima de 9%.

7.1.2.3. Centro Oriente – Grupo 3.

Corredor Perimetral del Oriente.

En este corredor se invertirán aproximadamente \$610.434 millones de pesos colombianos, en donde se pretende llevar a cabo la rehabilitación de vías existentes, la construcción de una doble calzada, el mejoramiento de algunas otras vías, así mismo se dispondrá de 4 peajes en la zona de los cuales 2 serán nuevos, en total son 154 Km que se encuentran implicados en este corredor, seguidamente daremos a conocer los diferentes tramos que conforman el corredor perimetral del oriente las cuales se muestran en la Figura 18.

Briceño – Sopo.

Este trazado de 4 Km de largo y un costo de \$18.790 millones de pesos colombianos, tiene como finalidad la construcción de una segunda calzada y la rehabilitación de la vía existente en un tipo de terreno plano, en sus características de diseño tenemos una velocidad de 60 km/h con una pendiente máxima del 5%, además, un radio de curvatura mínimo de 200 m.

Sopo – La Calera.

Con una inversión de \$78.691 se desea rehabilitar y mejorar algunos sitios críticos en esta ruta de 25 Km en donde el tipo de terreno es ondulado, con una velocidad de diseño entre 60 y 80 km/h, una pendiente máxima del 6%, así mismo, un radio de curvatura mínimo de 200 m.

Figura 18. Centro Oriente – Grupo 3.



Salitre – Guasca.

El principal objetivo en este tramo es la rehabilitación de 14 Km con un tipo de terreno montañoso, para ello se realizará una inversión de \$19.250 millones de pesos colombianos, sus características de diseño muestran una velocidad entre 60 y 80 km/h, de igual forma, un radio de curvatura mínimo de 200 m con una pendiente máxima del 8%.

La Calera – Bogotá.

Es un tipo de terreno montañoso en donde se quiere rehabilitar la vía en dicha zona, se prevé invertir \$26.070 millones de pesos colombianos en los 16 km de longitud vial, en sus características de diseño tenemos una velocidad de 60 km/h, un radio de curvatura mínimo de 113 m con una pendiente máxima del 8%, es un sector de alta demanda debido que para el 2012 transitaron aproximadamente 9 mil vehículos en esta ruta.

La Calera – Choachí – Caqueza.

Con una longitud vial de 53 Km y con un costo de \$398.333 millones de pesos colombianos se intenta primordialmente mejorar la vía actual de este trayecto en un terreno montañoso, cuenta con una velocidad con respecto a su diseño de 60 km/h, una pendiente máxima y un radio de curvatura de 8% y 113 m respectivamente.

Bogotá – Choachí.

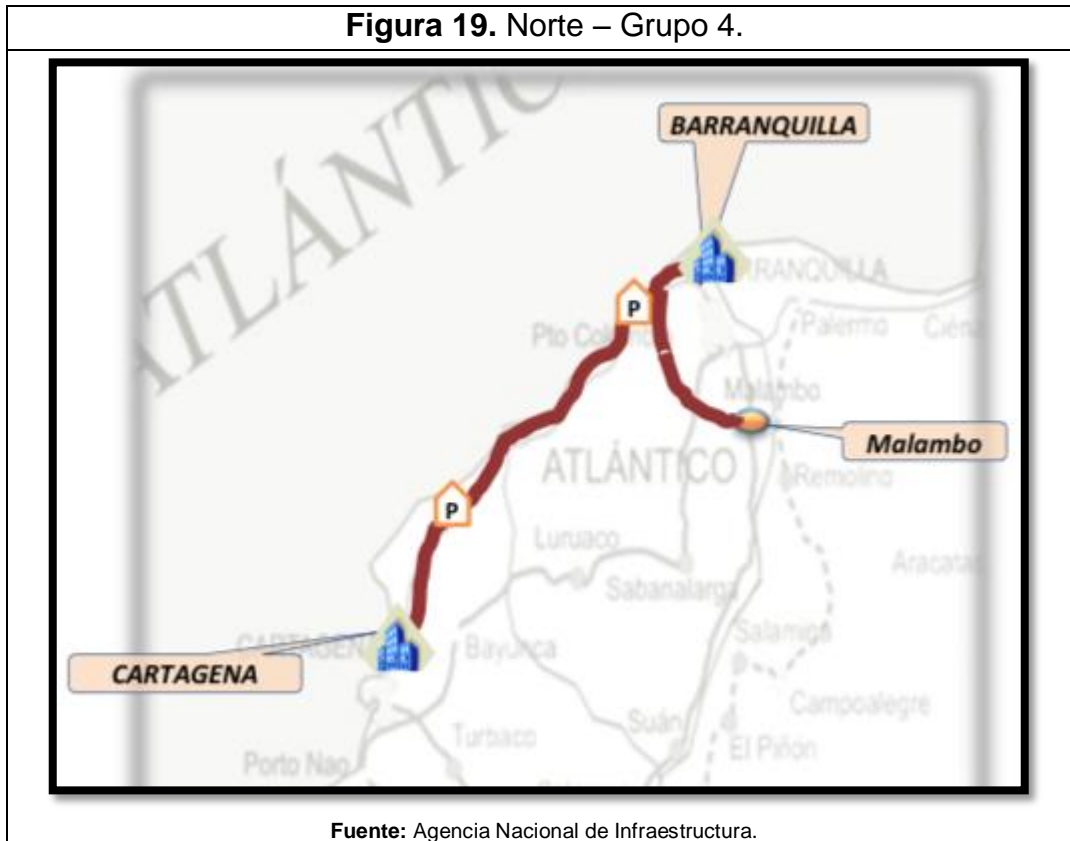
En este terreno montañoso se quiere principalmente rehabilitar los 42 Km que componen este tramo, el cual, tiene un costo de \$69.300 millones de pesos colombianos, sus características de diseño son iguales a la ruta anteriormente descrita.

7.1.2.4. Norte – Grupo 4.

Cartagena – Barranquilla – Malambo.

Con una inversión cercana a \$1.353.900 millones de pesos colombianos se busca la construcción de una vía nueva y una segunda calzada, así mismo, la rehabilitación y mantenimiento de algunas partes de este corredor, además, el mejoramiento de algunas carreteras las cuales tienen una baja especificación técnica, en total son 152 Km que contarán con 1 peaje nuevo sumándole a este los 2 que se encuentran en funcionamiento en dicho sector. En la Figura 19 se da a conocer el trayecto anteriormente especificado con todos los tramos que la componen los cuales serán descritos a continuación.

Figura 19. Norte – Grupo 4.



Cartagena – Barranquilla.

En este tramo de 78 Km se planea realizar una intervención la cual contemple la rehabilitación y mantenimiento de cierta parte de esta vía, así como la construcción de una segunda calzada, este trayecto es muy frecuentado debido a que el tráfico especificado para el año 2012 fue de 10.797 vehículos, el costo de esta idea es de \$950.100 millones de pesos colombianos. Las especificaciones técnicas muestran una velocidad promedio de 80 km/h, de igual modo, un radio de curvatura mínimo de 250 m con una pendiente máxima del 4% en donde el tipo de terreno es plano.

Barranquilla – Malambo.

En este sector se prevé la construcción de una vía nueva de 74 Km en un tipo de terreno plano, la inversión que se planea realizar es de \$403.800 millones de pesos colombianos, las características técnicas son similares a

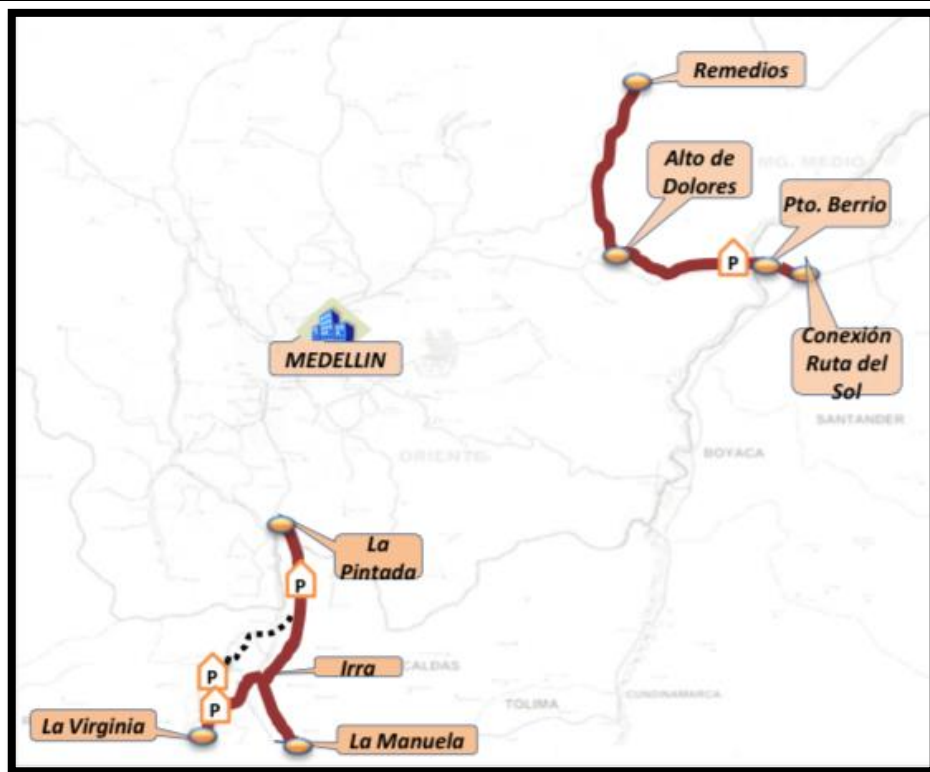
las descritas en el tramo Cartagena - Barranquilla, este sector al igual que el descrito anteriormente es muy concurrido ya que aproximadamente 17.200 vehículos transitaron por esta vía en el año 2012.

7.1.2.5. Autopista para la Prosperidad.

Grupo 1.

Los tramos que conforman este grupo dan un total de 260 Km en los cuales se planifica la construcción de una vía nueva así como el mejoramiento de una vía existente, para ello se dispone de \$3.771.414 millones de pesos colombianos, en este grupo no se ha contemplado la posibilidad de agregar otro peaje a los 4 ya existentes. A continuación se dará a conocer mas a fondo los trayectos relacionados con este corredor, de igual modo se puede contemplar en la Figura 20.

Figura 20. Autopista para la Prosperidad (Grupo 1).



Fuente: Agencia Nacional de Infraestructura.

Remedios – Alto Dolores – Puerto Berrío – Conexión Ruta del Sol.

Se proyectó para este trayecto la construcción de una vía nueva en un tipo de terreno ondulado y montañoso en donde se calcula invertir \$2.440.964 millones de pesos colombianos, posee una velocidad de diseño de 80 km/h así como una pendiente máxima del 4% y un radio de curvatura mínimo de 250 m, la vía tiene una longitud aproximada de 126 Km.

La Pintada – Irra – La Manuela; La Virginia – Irra.

Para esta vía de 142 Km se proyecta el mejoramiento de la vía existente, de igual forma, la construcción de una vía nueva en un tipo de terreno que varia entre ondulado y montañoso, el costo de esta idea es de \$1.330.450 millones de pesos colombianos, sus especificaciones técnicas son similares al tramo anterior exceptuando la pendiente máxima y el radio de curvatura los cuales son 6% y 229 m respectivamente, también tenemos una longitud de túneles cercana a los 3.7 Km.

7.2. Ruta Nacional 45 (Ruta del Sol).

La principal función de este corredor vial es conectar al centro del país (Bogotá y otras ciudades del interior) con la costa caribe (Barranquilla, Santa Marta y Cartagena), cuenta con más de 1.000 Km e integra 9 departamentos importantes como lo son: Cundinamarca, Boyacá, Cesar, Bolívar, Magdalena, Sucre, Córdoba, Antioquia y Santander. Este proyecto cubrirá el recorrido desde la intersección del Cune en Cundinamarca hasta la Troncal del Caribe (punto conocido como la Y de Ciénaga) relativamente cercana a la ciudad de Santa Marta. En la Figura 21 se muestra la ruta nacional 45 descrita anteriormente.

La idea principal era realizar túneles a través de las cordilleras pero dicha propuesta se reemplazó por un viaducto el cual reducía el costo de construcción, este iría sobre el río Negro y posibilita conectar por tierra a la capital del país con la costa caribe en 10 horas. El costo para llevar a cabo esta obra es de unos \$2.500 millones de dólares y será la más grande de este tipo en el país, para su construcción se planeó dividir esta gran obra en

3 sectores diferentes 78,3km nuevos en el tramo Villeta – El Korán, los 528km actuales entre Puerto Salgar y San Roque; y los 465km de San Roque – Y de Ciénaga y Carmen de Bolívar – Valledupar, para el transporte de prefabricados además de la maquinaria que se utilizará en la zona se aprovechará el transporte ferroviario de la región.

Estos son los departamentos que se verán beneficiados con la construcción de esta ruta nacional.

Cundinamarca

- Municipios: Villeta, Guaduas, Caparrapí, Puerto Salgar
- Corregimientos: Dindal, Guaduro, Puerto Libre

Boyacá

- Municipios: Puerto Boyacá
- Corregimientos: Dos y Medio, Puerto Serviez

Santander

- Municipios: Puerto Parra (a 20 km), Cimitarra (a 10 km), Barrancabermeja (a 30km), Sabana de Torres (a 5km), Puerto Wilches (a 45 km)
- Corregimientos: San Juan, Puerto Araújo, La Rochela, Puerto Nuevo, Campocapote, Puerto Parra, Campo 23, La Lizama, La Fortuna, El Taladro, 20 de Julio

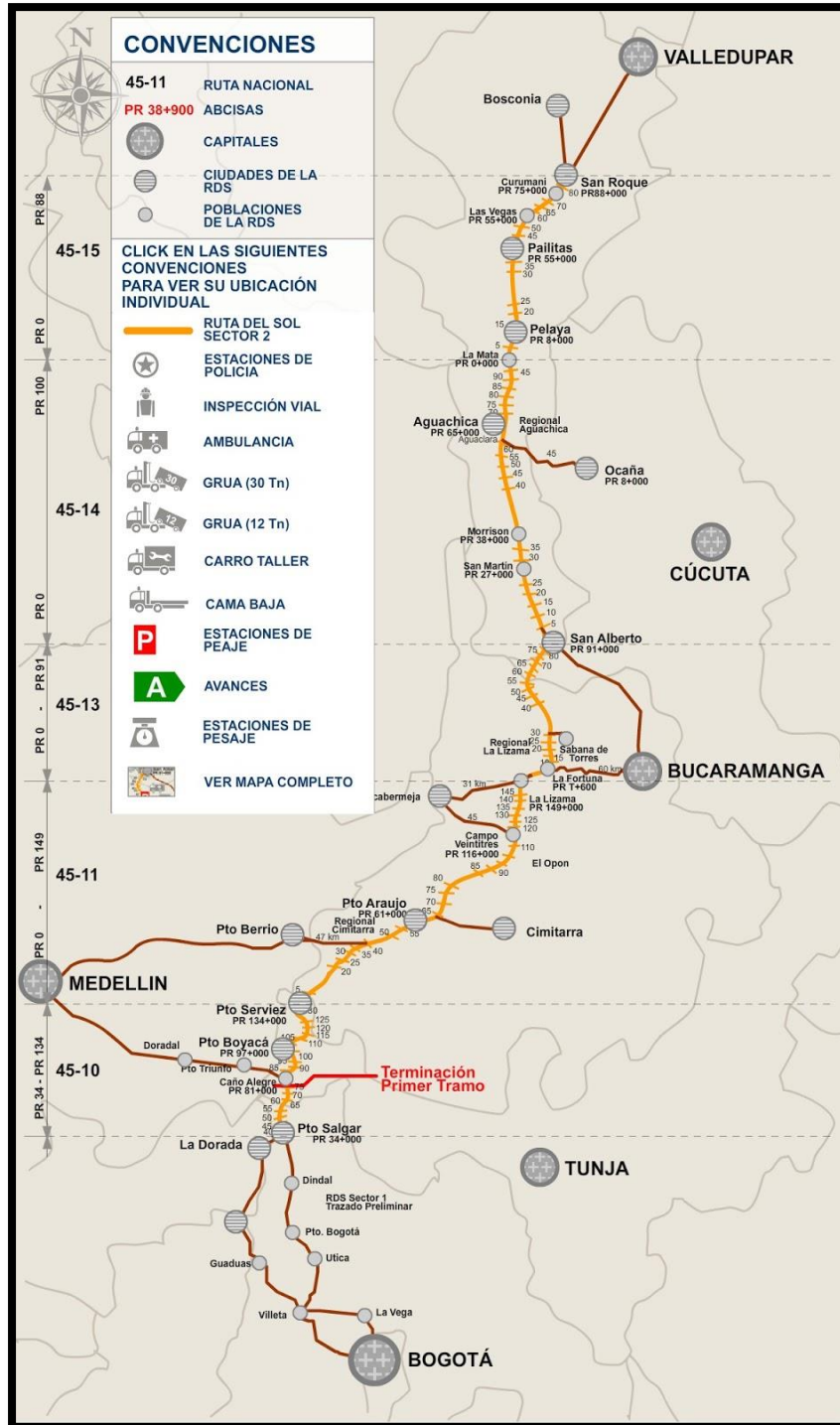
Cesar

- Municipios: San Alberto, San Martín, Aguachica, Pelaya, Pailitas, Curumaní, Bosconia, El Copey.
- Corregimientos: Líbano, Morrison, Aguaclara, La Morena, La Mata, Cuatrovientos, Loma Linda, Loma Colorada, El Burro, Las Vegas, La Raya, San Roque, La Estación, Caracolcito

Magdalena

- Municipios: Fundación, Aracataca, Ciénaga, Santa Marta
- Corregimientos: Santa Rosa de Lima, La Gran Vía, Gaira, El Rodadero

Figura 21. Ruta Nacional 45 o Ruta del Sol.



Fuente: <http://rutadelsolgeopolitica.blogspot.com>

7.2.1. Tramo I.

La construcción de este sector de la Ruta del Sol empezó en diciembre del 2011. Dicha doble calzada en su primer tramo va desde la intersección El Cune en Villeta hasta El Korán en el municipio de Puerto Salgar en Cundinamarca. El trayecto descrito se puede apreciar en la Figura 22.



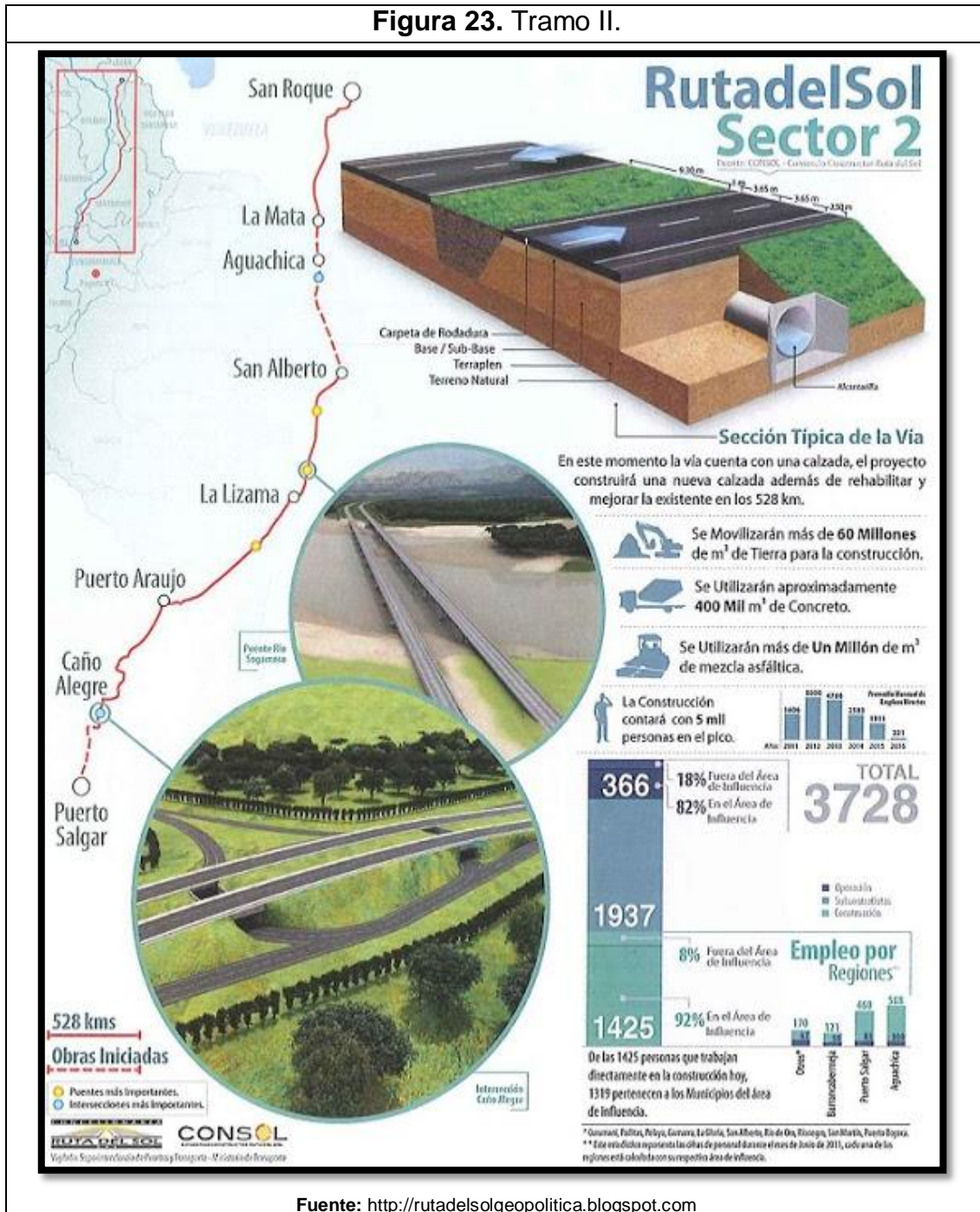
7.2.2. Tramo II.

El objetivo es llevar a cabo la construcción de una doble calzada entre Puerto Salgar (Cundinamarca) y San Roque (Cesar) como se observa en la Figura 23. Este tramo tiene una longitud vial de 528 Km lo cual se espera ser ejecutado en 5 años, este corredor tiene 7 sub-tramos los cuales son:

- Sub-tramo 1: Puerto Salgar (Cundinamarca) – Caño Alegre (Boyacá).
- Sub-tramo 2: Caño Alegre – Puerto Araujo (Santander).
- Sub-tramo 3: Puerto Araujo – La Lizama (Barrancabermeja).
- Sub-tramo 4: La Lizama – San Alberto (Cesar).

- Sub-tramo 5: San Alberto – Aguachica (Cesar).
- Sub-tramo 6: Aguachica – La Mata (La Gloria Cesar).
- Sub-tramo 7: La Mata – San Roque (Curumani).

Figura 23. Tramo II.



Este tramo cuenta con 5 peajes los cuales serán remodelados y así prestar un mejor servicio a los usuarios que transitarán por este corredor, así mismo, contará con poco más de 116 puentes nuevos, de igual modo se tiene pensado la construcción de 6 intercambiadores en aquellos puntos de mayor influencia en la vía, estos son: Caño Alegre, Aguaclara, San Alberto, La Lizama, Aguachica y La Fortuna.

7.2.3. Tramo III.

El tercer y último tramo de esta ruta nacional cuenta con 465 kilómetros de longitud vial facilitando la conexión por este medio entre el centro del país y las Costas (Atlántica y Caribe). Este trayecto está compuesto de dos corredores viales los cuales son:

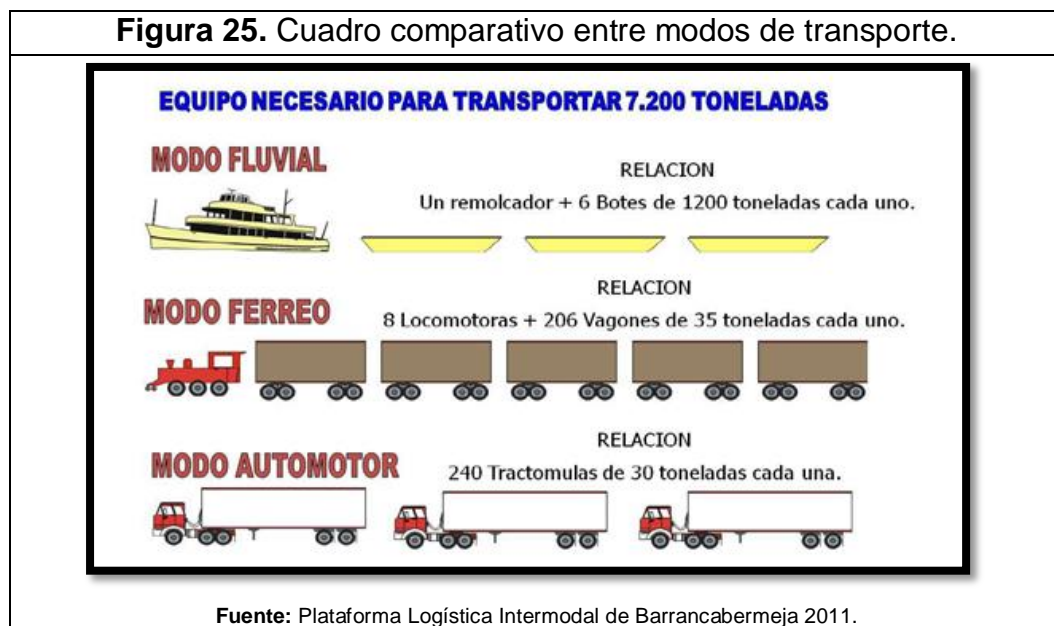
- San Roque (Cesar) – La Y de Ciénaga.
- Carmen de Bolívar (Bolívar) – Bosconia (Cesar) – Valledupar (Cesar).



La velocidad promedio en la mayoría de este tramo es de 100 km/h, así la reducción en los tiempos de viaje será importante a la hora de transportar mercancías y pasajeros por esta vía. En la Figura 24 se puede apreciar con más facilidad el corredor descrito con los tramos que lo componen.

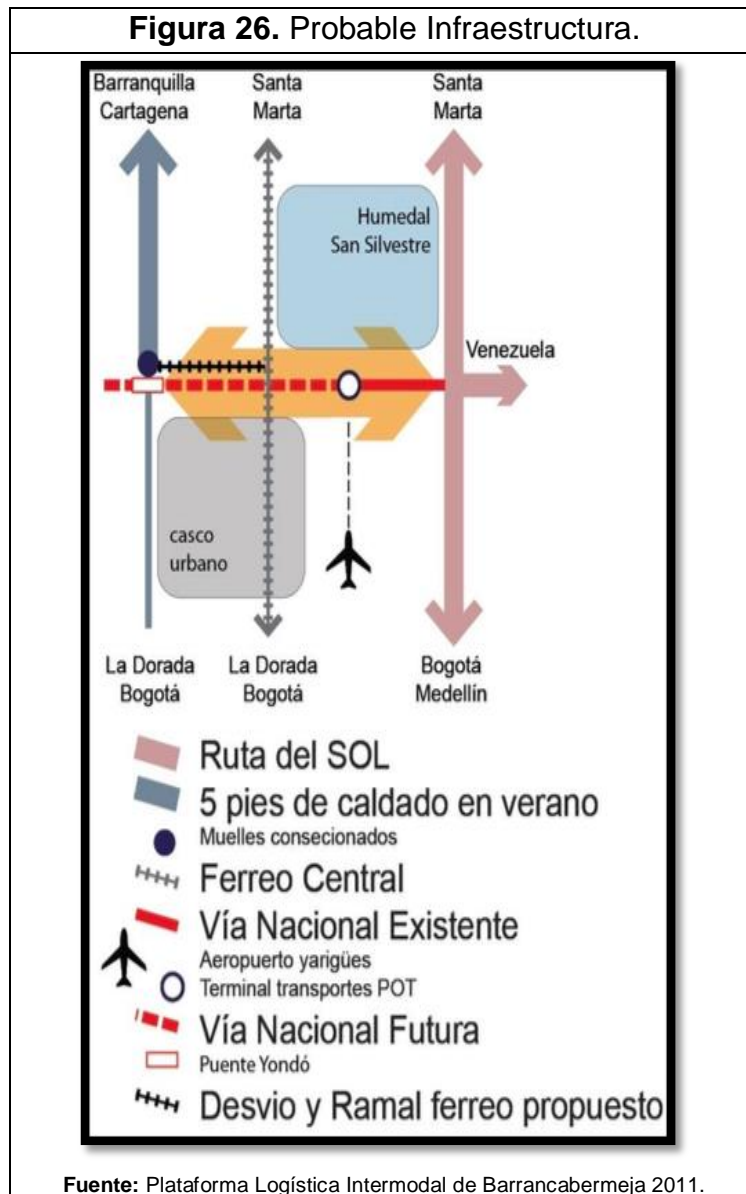
7.3. Plataforma Intermodal Logística

El objetivo principal de este proyecto es acrecentar el desarrollo socioeconómico de la ciudad de Barrancabermeja, así mismo, de la región del Magdalena medio. La función de la Plataforma Intermodal Logística (PIL) es netamente de transporte, logística y distribución de mercancías reduciendo costos, de igual modo, generando servicios adicionales a los flujos de mercancías creando iniciativas en la sociedad para la consolidación de empresas produciendo empleo, esta idea se llevará a cabo en esta ciudad debido a la concentración de diversos medios de transporte tales como: aéreo, terrestre, férreo y fluvial. En la figura 25 se da a conocer un cuadro comparativo entre algunos de ellos.

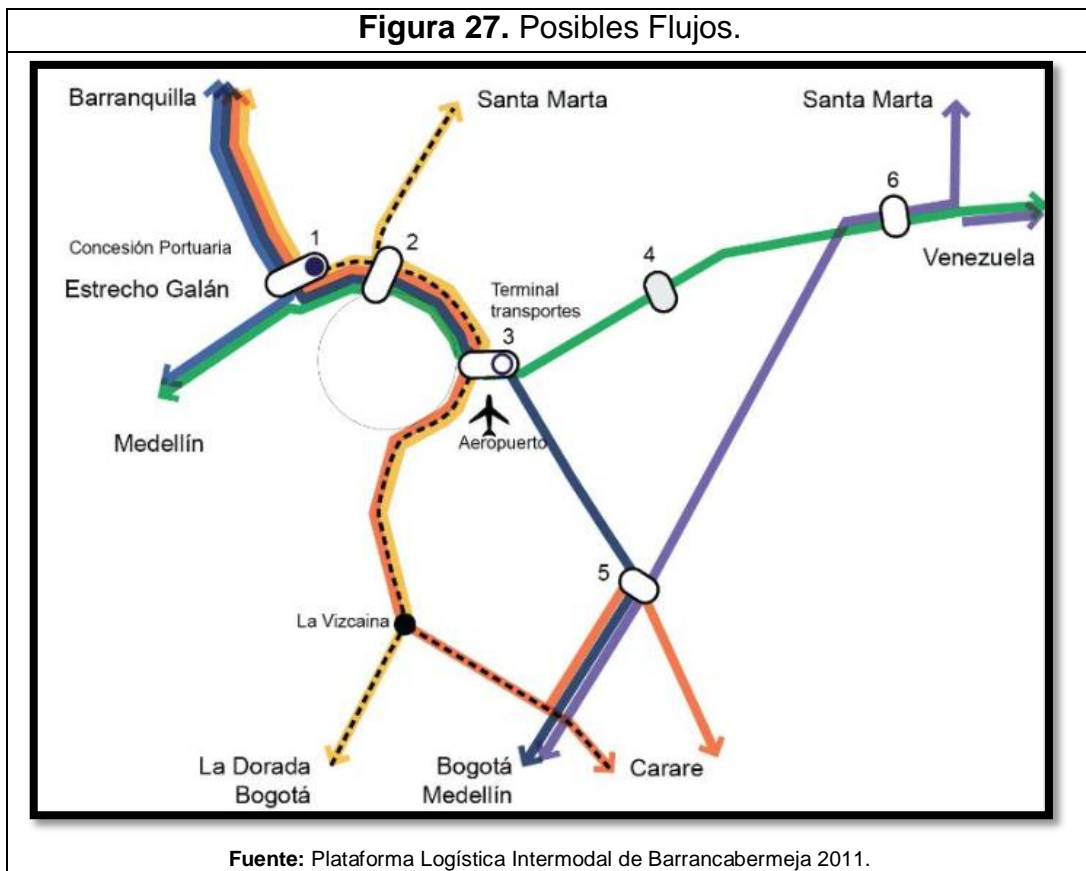


Al momento de transportar una carga esta puede ser intercambiada entre varios modos de transporte realizando un envío más eficiente y eficaz, a esto se le conoce como multimodalidad. Es decir, que una carga con cierta cantidad de volumen llegue al puerto y allí pueda ser almacenada si así lo

quiere el usuario por determinada cantidad de tiempo, después, esta mercancía será organizada y transportada por otro medio ya sea el aéreo, férreo o una barcaza por el rio magdalena (fluvial). Este punto estratégico permite la utilización de 4 diferentes modos de transporte y su utilización dependerá de las exigencias del usuario. En la Figura 26 se muestra una posible infraestructura de la plataforma con las diferentes alternativas de transporte que la componen.



Este proyecto es dirigido por la Alcaldía Municipal de Barrancabermeja, ECOPETROL y la Cámara de comercio de esta ciudad. La fase I ya se ejecutó en el año 2009, en esta etapa se efectuaron los estudios de factibilidad los cuales fueron hechos por la firma consultora Araujo Ibarra, para el desarrollo de los estudios de la fase II los cuales radican en el análisis y recomendaciones normativas, de igual forma, el estudio de viabilidad ambiental, entre otros. Para la ejecución de la fase III en la cual se incluye la estructuración técnica, legal y financiera además de una sociedad promotora de la plataforma. La figura 27 se expone un probable flujo en la zona.

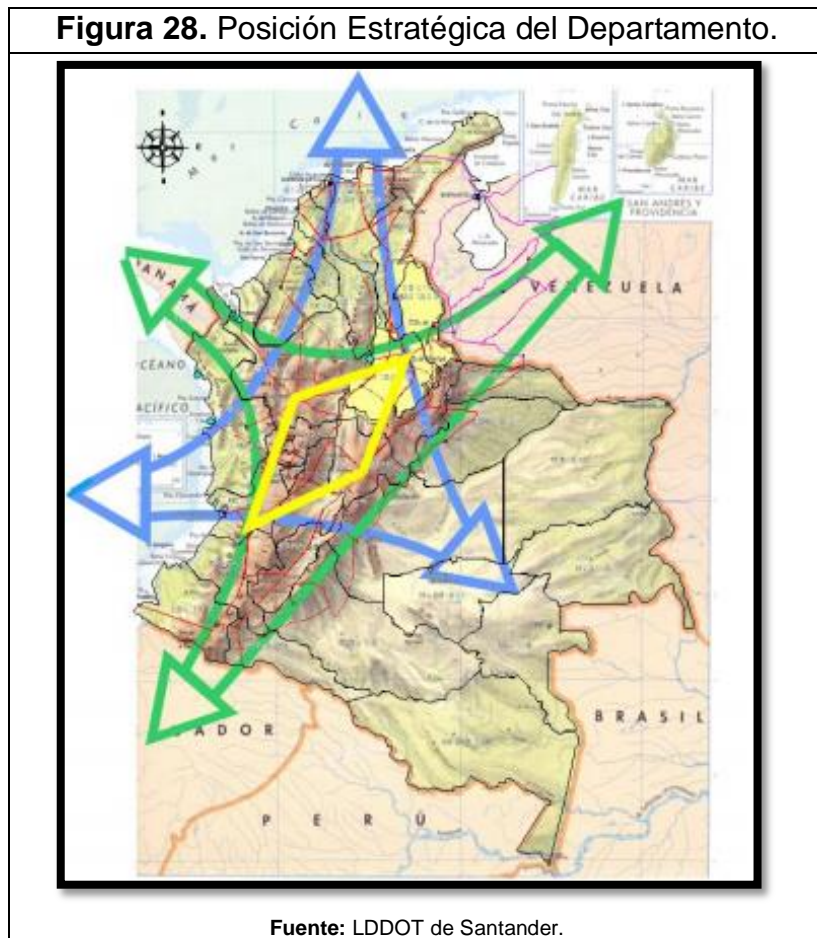


7.4. Contrato Plan para Santander

Esta propuesta se centra principalmente en mejorar la competitividad de la región aumentando su desarrollo tanto social como económico. Esta idea se

apoya en que invirtiendo en infraestructura mejorará el desarrollo en la zona combinándose con la inversión social.

Santander se encuentra localizado en una posición geográfica estratégica, debido a que cumple una función de interconexión entre Bogotá, Medellín y Cali, con la Costa Caribe, del Pacífico y Venezuela, en la Figura 28 se muestra el posicionamiento estratégico del departamento.



Realizando un inventario se encontró que Santander en el modo aéreo en promedio se registran 150 operaciones diarias, además, cuenta con 10.409 Km en el transporte vial, así mismo, 270 Km en el Fluvial y 368 Km en el Férreo, en gasoductos hay una longitud de aproximadamente 1.000 Km con diferentes diámetros que van hasta las 20 pulgadas.

Según expertos el departamento presenta un atraso en calidad técnica, densidad y articulación modal, siendo esto el principal inconveniente que tiene Santander para competir en los diferentes mercados que se presentan tanto nacional como internacionalmente.

El medio de transporte más utilizado para transportar carga y pasajeros es el carretero, movilizándolo un poco más del 60% en el departamento. En la Tabla 9 se da a conocer la intervención de cada medio de transporte en la región.

Tabla 9. Participación de los medios de transporte en Santander.

MODO DE TRANSPORTE	VOLUMEN DE CARGA MOVILIZADO		VOLUMEN DE PASAJEROS MOVILIZADOS	
	Ton / mes	%	Cantidad	%
AEREO	2.414	0,05%	480.385	11,12%
CARRETERO	2.958.569	55,64%	2.483.898	57,51%
FERROVIARIO	426.040	8,01%	181.390	4,20%
FLUVIAL	1.930.351	36,30%	1.173.577	27,17%
TOTAL	5.317.374	100,00%	4.319.250	100,00%

Fuente: Gobernación de Santander.

Transporte Aéreo

En el departamento de Santander predominan dos (2) aeropuertos de los doce (12) existentes, los cuales son el de Bucaramanga (Palonegro) y Barrancabermeja (Yariguíes), los otros restantes poseen una demanda mas baja, estos son: Cimitarra, Málaga, San Gil, Barbosa, Sabana de Torres, San Vicente de Chucurí, El Carmen de Chucurí, Socorro, Zapatoca y Puerto Wilches.

Transporte Férreo

En Santander existen varios corredores férreos algunos de ellos se encuentran inactivos como son el caso de Puerto Wilches – Bucaramanga (118 Km) y Puente Nacional – Barbosa (44 Km), el tramo que se encuentra en funcionamiento el cual atraviesa el departamento de Sur a Norte, paralelo

al río Magdalena y una longitud vial aproximada de 206 Km corresponde al corredor del Atlántico, Puerto Salgar – Santa Marta.

Transporte Fluvial

El principal río el cual bordea a Santander de Sur a Norte es conocido como el Río Grande del Magdalena, con una longitud de 270 Km, el cual comunica el interior del país con la Costa Caribe (Barranquilla, Santa Marta). En Santander existen dos puertos de gran importancia el primero es Puerto Galán, en la ciudad de Barrancabermeja, y el segundo en Puerto Wilches, los cuales mejoraron un poco su infraestructura para brindar un mejor servicio atendiendo la carga de Ecopetrol en Puerto Galán, y la de aceite de palma en Puerto Wilches.

Transporte Vial

Es el medio de transporte mas importante en el departamento, cuenta con mas de 10.409 Km de longitud vial, no obstante, hace falta infraestructura en este medio para acaparar la demanda que este conlleva, un ejemplo claro de ello es el porcentaje de carreteras de tres (3) o mas carriles que hay en Santander, esta cifra equivale al 0,40%, mientras que el mayor porcentaje se le adjudica a las vías de un solo carril con el 76,29%, el restante (23,31%) son vías de dos carriles.

7.4.1. Infraestructura Vial

El plan de competitividad del departamento sabe que se debe mejorar la malla vial de Santander debido a que en el estado actual que se encuentra genera diferentes costos los cuales no son percibidos como el desgaste del parque automotor, de igual modo, el aumento en los tiempos de viaje, estos y muchos más son inconvenientes que no permiten incentivar la economía y el desarrollo de la región generando importantes costos negativos para el usuario.

De la longitud vial total en Santander el 12,1% corresponde a vías nacionales, el 22,7% a vías secundarias y por el ultimo el 65,2% a vías terciarias, en la Tabla 10 se aprecia el estado vial del departamento.

Tabla 10. Estado de las vías en Santander.

RED VIAL DE SANTANDER	RESPONSABLE	LONGITUD TOTAL TIPO DE SUPERFICIE							
		TOTAL		PAVIMENTADO		AFIRMADO		TIERRA	
		KM	%	KM	%	KM	%	KM	%
PRIMARIA	Nación	1.262,0	12,10%	1.027,0	81,00%	235,0	19,00%	0,0	0,00%
SECUNDARIA	Departamento de Santander	2.361,6	22,70%	716,2	30,00%	531,8	23,00%	1.114,0	47,00%
TERCIARIA	Nación (INVIAS)	1.976,0	19,00%	12,0	0,60%	100,0	5,00%	1.864,0	94,30%
	Municipios y Otros	4.810,0	46,20%	17,0	0,40%	0,0	0,00%	4.793,0	99,60%
TOTAL		10.409,6	100,00%	1.772,2	17,00%	866,8	8,00%	7.770,6	75,00%

Fuente: Gobernación de Santander.

Este plan busca además de pavimentar, mantener y mejorar ciertas partes de la malla vial que compone el departamento de Santander, integrar los seis ejes viales garantizando una excelente y eficaz conexión con la Ruta Nacional 45 o Ruta del Sol dando óptimos rendimientos a los usuarios, así haya una mejoría en los tiempos y costos de viaje haciendo que los precios de fletes disminuyan considerablemente.

A continuación se dará a conocer las diferentes concesiones que incorporan este contrato plan el cual esta enfocado en las vías Santandereanas, de igual forma, los objetivos que se tiene con cada uno y algunas características que componen a cada corredor, determinados corredores ya fueron expuestos anteriormente en las concesiones 4G ya que también son pertenecientes a este proyecto, por tanto solo se dará a conocer las que no han sido expuestas y no pertenecen a las concesiones 4G.

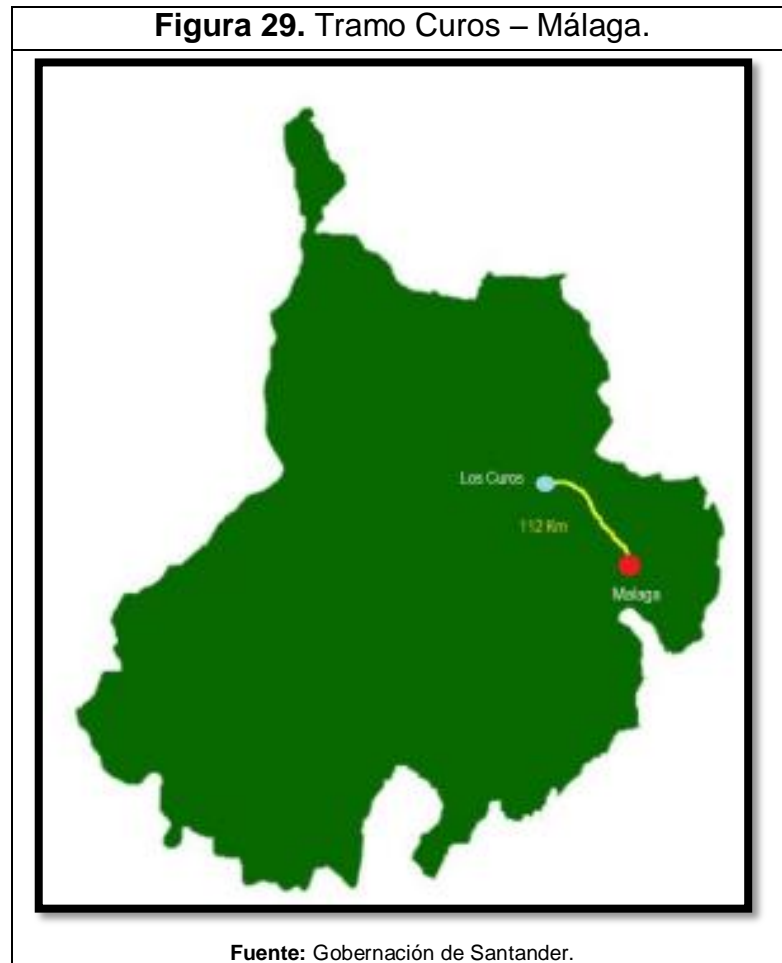
7.4.1.1. Curos – Málaga

Este trayecto el cual se considera de carácter primario consiste en la rehabilitación y mantenimiento de esta vía la cual cuenta con 112 Km de longitud vial, se pretende realizar una inversión de \$170.000 millones de pesos colombianos para tratar de cumplir los siguientes objetivos:

- Mantenimiento de sectores críticos en la vía.
- Disminución en los tiempos de viaje.
- Aumentar la velocidad de operación.
- Generar una mejor estabilidad en dicha vía.

- Construir estratégicamente en cierta parte de la vía una doble calzada.

Esta obra beneficiará directamente a los habitantes de Málaga, San Andrés y Guaca, en la Figura 29 se puede ver con más claridad el área geográfica de intervención en el departamento.



7.4.1.2. San Gil – Charalá – Duitama

Esta vía es de carácter secundario con una longitud vial aproximada de 84 Km, se quiere llevar a cabo en esta vía el mejoramiento, mantenimiento y pavimentación del trazado existente, ya que solo 47 Km de los especificados se encuentran pavimentados, además, ciertas partes del trayecto presentan inestabilidad, la inversión para este proyecto se divide entre la nación y el

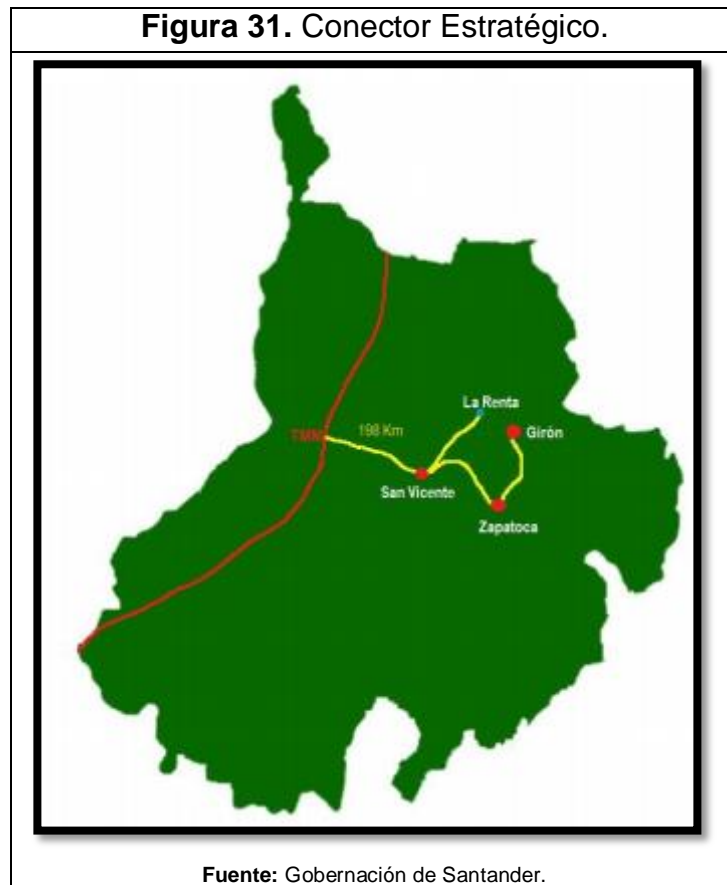
departamento de Santander de la siguiente manera: \$178.954 millones de pesos colombianos y \$30.000 millones de pesos colombianos respectivamente. Esta obra beneficiará un poco más de 79.000 habitantes tanto de población rural como urbana. El área geográfica de intervención se especifica en la Figura 30.



7.4.1.3. Conector Estratégico: Girón – Zapatoca – San Vicente - Troncal del Magdalena Medio; La Renta – San Vicente.

Este tramo tiene una longitud total de 198 Km y poco menos de 100 Km se encuentran con capa asfáltica, este trayecto parte desde Girón, pasando por Zapatoca, seguido de San Vicente de Chucurí, luego pasa por Hidrosogamoso para conectar finalmente con la Ruta Nacional 45 o Ruta del Sol, este corredor tiene varios objetivos como la pavimentación de sectores específicos, además, el mejoramiento y mantenimiento de zonas inestables

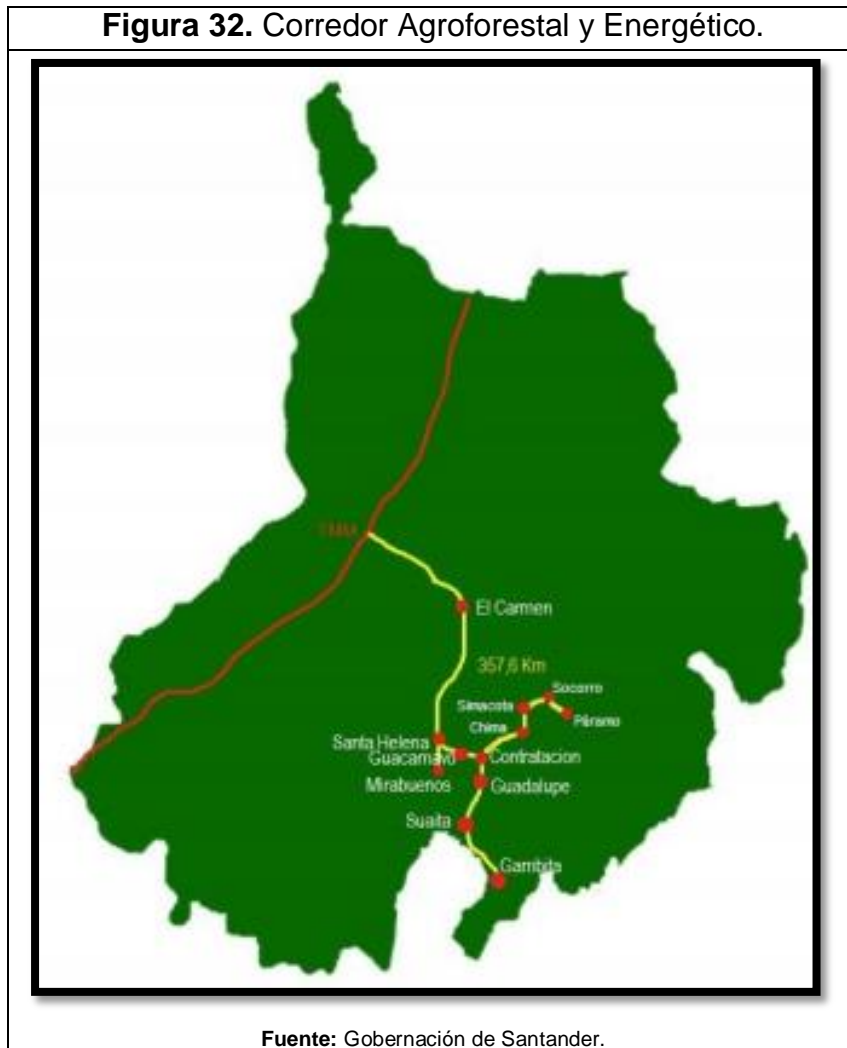
en sitios críticos. En la Figura 31 se da a conocer el tramo anteriormente descrito, la inversión que se piensa realizar para esta obra es aproximadamente \$71.700 millones de pesos colombianos de los cuales \$56.700 millones son por cuenta de la nación y el restante se le adjudica a el departamento de Santander.



7.4.1.4. Corredor Agroforestal y Energético: Gambita - Vado Real – Suaita –San José De Suaita - El Tirano – Guadalupe -Contratación – Guacamayo-Santa Helena – La Aragua; Santa Helana – Mirabuenos; Aragua – Islandia – El Carmen – Yarima - Troncal Del Magdalena Medio.

Este corredor tiene como objetivo la pavimentación de ciertas partes, debido a que cuenta con solo 70 Km pavimentados de los 357,6 Km que posee este trayecto, así mismo, el mejoramiento y mantenimiento de sectores inestables críticos en la zona, la inversión para llevar a cabo esta idea es de la siguiente

manera: \$137.646 millones de pesos colombianos por parte de la nación y \$20.000 millones por parte del departamento de Santander, la obra beneficiará a más de 50.000 habitantes tanto rural como urbana, en la Figura 32 se muestra este corredor.



7.4.1.5. La Cantera – Encino, Troncal Del Magdalena Medio (TMM) – Puerto Wilches Y TMM – Puerto Parra – Bucaramanga – Matanza; La Playa – Charta; Capitanejo – Tienda Nueva.

Se busca en estos múltiples trayectos la pavimentación total de los tramos viales de conexión con la troncal del magdalena medio (TMM), en la Figura

33 se observa el área geográfica de intervención, además, se prevé realizar una inversión de \$6.543 millones de pesos colombianos por parte del departamento de Santander y \$11.800 millones por parte de la nación. En este grupo se destacan dos corredores:

Figura 33. La Cantera – Encino, TMM – Puerto Wilches Y TMM – Puerto Parra – Bucaramanga – Matanza; La Playa – Charta; Capitanejo – Tienda Nueva.



Fuente: Gobernación de Santander.

Bucaramanga – Matanza: Cuenta con 35 Km de longitud vial, en los cuales 28 Km ya fueron pavimentados gracias a la primera fase del plan vial departamental, tiene un ancho de calzada promedio de 5 m. Tiene un tipo de terreno ondulado y ciertas partes montañoso, entre los problemas que posee

este tramo se identificaron desprendimiento de banca y derrumbes, ya que paralelo a este pasa el río Surata.

Bucaramanga – Floridablanca: Este tramo se conoce como la vía antigua y cuenta con un poco más de 7 Km de longitud vial, y su totalidad se encuentran pavimentadas. En esta vía prevalece el tipo de terreno ondulado, se requiere la construcción de andenes y obras de contención.

7.5. Recuperación De La Navegabilidad Del Río Magdalena

Este gran proyecto tiene como objetivo principal realizar obras de encauzamiento, así mismo, el mantenimiento entre Barrancabermeja y Puerto Salgar, también, se prevé realizar un mantenimiento mediante dragado²¹ desde Bocas de Ceniza en Barranquilla hasta Puerto Salgar, estos trazados se contemplan en la Figura 34. El costo de dicho propósito es de aproximadamente \$2.5 Billones de pesos Colombianos recuperando los 908 Km del Río grande del Magdalena.

Con la construcción de esta idea el Río Magdalena pasará a tener 7 pies de profundidad, además, se podrán movilizar convoyes de hasta 7.200 toneladas las 24 horas del día, de igual forma, esta iniciativa aporta concretamente al desarrollo del país produciendo un gran avance en una zona donde se encuentra un poco más del 30% de la población colombiana.

El acta de inicio ha sido firmada el pasado Diciembre del 2014 con ella los inicios de la edificación de este plan empezarán en Junio o Julio del 2015 aproximadamente 6 meses después de la firma. Con la ejecución de este proyecto podremos contar nuevamente con tener intermodalidad en nuestro país conectando esta gran obra con las concesiones 4G y darle grandes beneficios al país en cuestión de envío de mercancías.

²¹ Dragado es la operación de limpieza de sedimentos en cursos de agua, lagos, bahías, accesos a puertos para aumentar la profundidad de un canal navegable o de un río con el fin de aumentar la capacidad de transporte de agua.

Figura 34. Tramos del Río Magdalena.



“Este sueño ya es una realidad y revolucionará la economía y la vida de los colombianos, es difícil de exagerar en materia de competitividad, en materia de reducción de costos, en materia de reducción de tiempo, incluso en un impacto que cada vez es más importante, que es el impacto ambiental, los técnicos calculan que se reducirá en 20 millones de toneladas por año la emisión de gases de efecto invernadero al establecer el transporte de carga por las aguas de esta arteria fluvial, en lugar de hacerlo por las carreteras”²²

7.6. Recuperación De La Red Nacional De Ferrocarriles

La situación actual del sistema de transporte férreo en Colombia presenta un significativo atraso tanto en carga como en pasajeros, esto es debido a que el tema de los ferrocarriles y sus vías han sido alejados en las decisiones que toman los mandatarios en nuestro país dándole prioridad a otros medios de transporte, pero el modo férreo es de trascendental importancia para

²² Presidente de la república, Juan Manuel Santos. 13 de septiembre del 2014. Firma del contrato para la navegabilidad del río Magdalena en el puerto de Barranquilla.

acrecentar el desarrollo en una región mejorando la competitividad²³ en dicho sector.

En la actualidad el gobierno nacional se ha enfocado un poco mas en darle la debida importancia a cada medio de transporte, por tanto, su objetivo es recuperar y rehabilitar la malla vial férrea del país con los diferentes megaproyectos que se tienen pensado realizar en los que se involucran a la red del Pacífico, la red férrea central y su interconexión, de igual modo, el ferrocarril del Carare, conexión de los Llanos Orientales, entre otros.

La Agencia Nacional de Infraestructura (ANI) ha realizado una investigación permitiéndose dar proyecciones en base a secuencia de proyectos adjudicando nuevas concesiones a iniciativas privadas las cuales posibilitan la ejecución de nuevos tramos originando una mejor conexión entre la malla vial férrea. En la Tabla 11 y 12 se muestran las proyecciones realizadas por ANI tanto en Km de red en operación como en la cantidad de carga transportada, respectivamente.

Tabla 11. Km de Red en Operación.		
AÑO	2014	2018
Acumulado (Km)	1.340	2.340

Fuente: Agencia Nacional de Infraestructura.

Tabla 12. Carga Transportada (Millones de Toneladas)		
AÑO	2014	2018
Acumulado (MT)	57	90

Fuente: Agencia Nacional de Infraestructura.

²³ Competitividad es la capacidad de generar la mayor satisfacción de los consumidores fijado un precio o la capacidad de poder ofrecer un menor precio fijada una cierta calidad.

ANI planea para el año 2018 rehabilitar 1.672 Km de líneas férreas existentes, así mismo llevar a cabo la construcción de un sistema integrado completo, para ello se calcula un costo aproximado de \$12 billones de dólares, un ejemplo claro es la sociedad Portuaria de Santa Marta planea junto a la agencia construir una línea alterna de 18 Km de acceso al puerto evitando así el paso por la zona turística realizando una inversión de \$94 millones de dólares

Tabla 13. Proyectos a Corto Plazo.

PROYECTO	ORIGEN – DESTINO (LONGITUD)	INVERSIÓN (US\$ Mill)	DESCRIPCIÓN	CARGA	PROMOTOR
RED FÉRREA DEL PACÍFICO	Buenaventura - Zarzal - La Felisa :: Zarzal - La Tebaida (498 Km)	70	Rehabilitación y mantenimiento (Trocha yárdica)	General, azúcar, insumos agrícolas, containers	Mariverdo Limited
RED FÉRREA CENTRAL	Ciénaga - Chiriguana (245 Km)	120,6	Construcción segunda línea férrea (Trocha yárdica)	Carbón	Fenoco
	La Dorada - Chiriguana (524 Km)	11	Administración, operación y mantenimiento (Trocha yárdica)	Hidrocarburos, graneles	Licitación ANI
	Bogotá – Belencito (263 Km)	11	Concesión operación y mantenimiento (Trocha yárdica)	Concreto, hierro	Licitación ANI
TOTAL	1.530 Km	212,6			

Fuente: Agencia Nacional de Infraestructura .

Otra idea privada es la realizada por el grupo Mariverdo, el cual es el actual inversionista del ferrocarril del Pacífico, este proyecto procura conectar la red del Pacífico con la red central por medio de líneas de trocha estándar, además, esperan el consentimiento de ANI para desarrollar una nueva línea desde Buenos Aires hasta Granada en el departamento del Meta con un costo de \$1.014 millones de dólares.

Seguidamente se muestran las Tablas 13, 14 y 15, en donde se da a conocer los proyectos que se tienen pensado ejecutar por la Agencia Nacional de Infraestructura de la mano de algunas empresas privadas encargadas de dichos tramos, tanto para corto, mediano y largo plazo.

Tabla 14. Proyectos a Mediano Plazo.

PROYECTO	ORIGEN – DESTINO (LONGITUD)	INVERSIÓN (US\$ Mill)	DESCRIPCIÓN	CARGA	PROMOTOR
CONEXIÓN RED CENTRAL Y PACÍFICO	Buenaventura – Buga (100 Km)	344	Construcción nueva línea (Trocha estándar)	Carbón, graneles	Mariverdo Limited
	La Tebaida – Buenos Aires (98 Km)	894	Construcción nueva línea (Trocha estándar)	Containers, cereal, carbón	Mariverdo Limited
	La Dorada – Buenos Aires (177 Km)	312	Construcción nueva línea (Trocha estándar)	Containers, cereal, carbón	Mariverdo Limited
RED FÉRREA CENTRAL	Ciénaga – Chiriguana (190 Km)	305	Construcción tercera línea férrea (Trocha estándar)	Containers, carbón, cereal, petróleo	Mariverdo Limited
	Chiriguana – La Dorada (523 Km)	335	Mantenimiento y rehabilitación (Trocha estándar)	Containers, carbón, cereal, petróleo	Mariverdo Limited
CONEXIÓN CARARE	Belencito – La Vizcaína (463 Km)	1.691	Construcción nueva línea (Trocha yárdica)	Containers, carbón, graneles	Votorantim
	Bogotá – Santa Sofía (173 Km)	287	Construcción nueva línea (Trocha yárdica)	Containers, carbón, graneles	Gerdau
CONEXIÓN PUERTO DIBULLA	Chiriguana – Dibulla (320 Km)	736	Construcción nueva línea (Trocha estándar)	Carbón	EBX
CONEXIÓN PUERTO DE SANTA MARTA	Ciénaga – Puerto de Santa Marta (18 Km)	94	Construcción nuevo acceso al puerto (Trocha yárdica)	Carbón, graneles	Sociedad Portuaria de Santa Marta
TOTAL	2.062 Km	4.998			

Fuente: Agencia Nacional de Infraestructura.

Tabla 15. Proyectos a Largo Plazo.

PROYECTO	ORIGEN – DESTINO (LONGITUD)	INVERSIÓN (US\$ Mill)	DESCRIPCIÓN	CARGA	PROMOTOR
CONEXIÓN LLANOS ORIENTALES	Buenos Aires – Granada (383 Km)	1.014	Construcción nueva línea (Trocha estándar)	Petróleo, cereales	Mariverdo Limited
INICIATIVA INTEROCEÁNICA DEL DARIÉN	Bahía de Humboldt – Necoclí (230 Km)	3.500*	Construcción nueva línea (Trocha estándar)	Por definir	Grupo de Bullet
TOTAL	613 Km	4.514			

Fuente: Agencia Nacional de Infraestructura .

8. ANÁLISIS DE LA PLATAFORMA INTERMODAL LOGÍSTICA

Con los megaproyectos que tiene el país en cuestión de movilidad para los diversos modos de transporte con los que cuenta Colombia enlazados con la Plataforma Intermodal Logística, se puede solucionar los problemas que la nación afronta en cuestión de logística, así mismo, efectuar envíos no solo por carretera (medio de transporte más utilizado para acarreo de mercancías) sino tener en cuenta otros medios de transporte igual o más efectivos que este.

La Plataforma Intermodal Logística se ejecutará en la ciudad de Barrancabermeja donde ya se elaboró el respectivo estudio de prefactibilidad arrojando resultando positivos dándole vía libre al proyecto²⁴, los servicios que se prestarán en esta plataforma son los siguientes:

- Instalación y servicio de carga efectuando la gestión de transferencias intermodales.
- Centros de distribución²⁵ y de consolidación de carga en general y maquinaria.
- Almacenamiento de carga en general y maquinaria.
- Depósito de contenedores, de igual forma, una red de frío.
- Desarrollos Industriales para empresas nuevas o existentes.
- Desarrollo complementario de las actividades logísticas (servicio al cliente, transporte, etiquetado, etc.)

8.1. Comparación de los medios de transporte según su rapidez, capacidad, seguridad y costo.

Para elaborar un análisis detallado de cual o cuales son los mejores modos de transporte para el envío de mercancías en el interior del país se deben

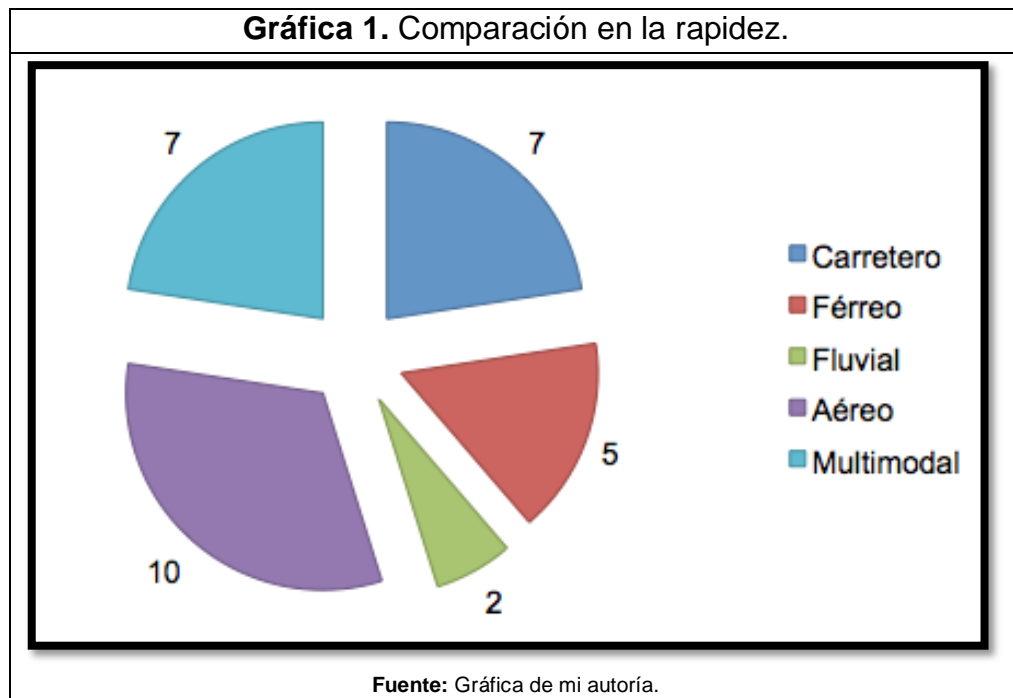
²⁴ Plataforma Multimodal arrancará segunda fase. [www.vanguardia.com] Consultado en: <http://www.vanguardia.com/historico/42508-plataforma-multimodal-arrancara-segunda-fase>

²⁵ Es una infraestructura logística en la cual se almacenan productos y se dan órdenes de salida para su distribución. Generalmente se constituye por almacenes, en los cuales se cuenta con sistemas de refrigeración, áreas para organizar la mercancía y compuertas, u otras infraestructuras para cargar los vehículos.

conocer aspectos como la rapidez, la capacidad, la seguridad y el costo de cada uno.

8.1.1. La rapidez

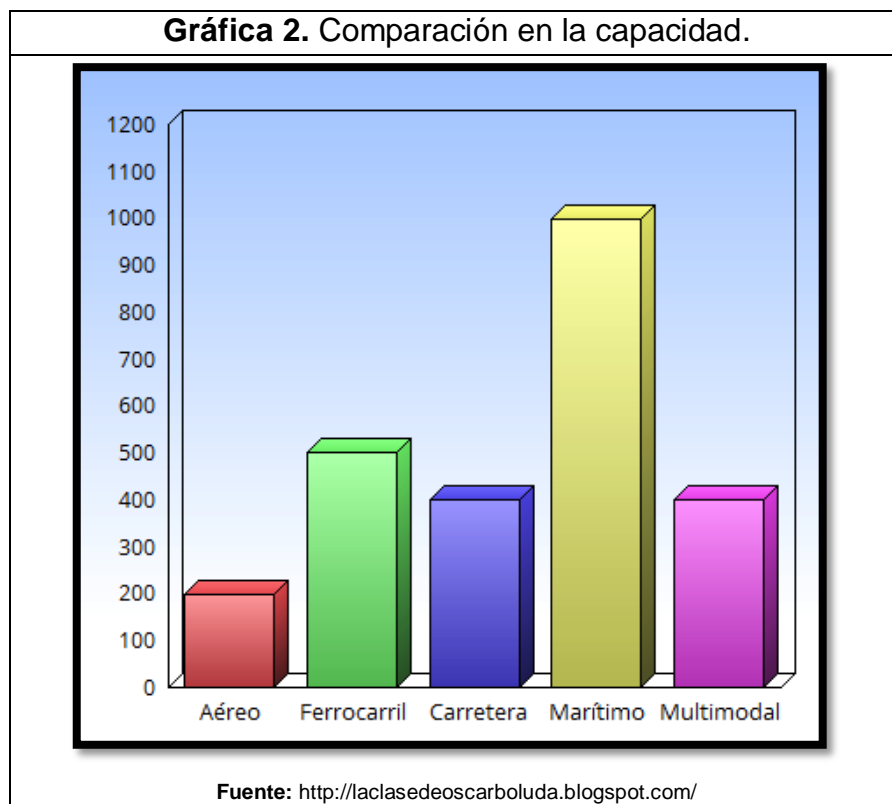
Es un factor importante debido a que es uno de los más buscados por los comerciantes a la hora de realizar sus despachos. En la Gráfica 1 se puede apreciar una comparación entre los diferentes medios de transporte incluyendo el multimodal, en ella vemos como los más rápidos son por carretera y el aéreo seguido del férreo y marítimo estos últimos dos no son tan rápidos debido a los grandes volúmenes que transporta.



8.1.2. La capacidad

Es importante conocer la capacidad de estos modos de transporte, debido a esto podemos elegir el mejor dependiendo de la cantidad de carga que deseamos enviar. En la Gráfica 2 se da a conocer la capacidad de los diversos modos de transporte utilizados según las toneladas por kilometro recorrido, podemos observar que el medio por carretera es alto pero no por

sus grandes volúmenes sino debido a que puede llegar a lugares donde los otros no pueden, el marítimo es el medio de transporte que más volumen puede movilizar pero solo lo puede hacer por medio de ríos o lagos, el aéreo tiene poca capacidad de carga ya que la carga viene definida por el concepto de peso máximo al despegue es igual a la suma del peso del avión en vacío más peso del combustible más peso de la carga transportada. Además hay que tener en cuenta otras limitaciones como las resistencias de piso de las bodegas²⁶.

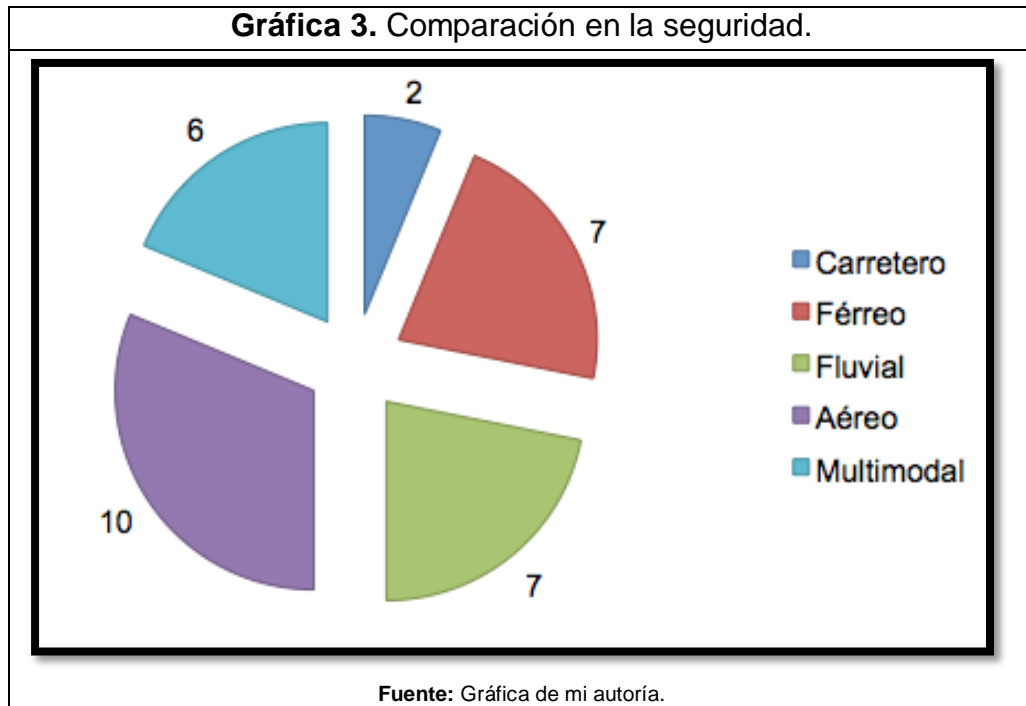


8.1.3. La seguridad

Es otro factor importante buscado por los comerciantes debido a que gran cantidad de veces el contenido de lo enviado es frágil y es algo que no se respeta en algunos medios de transporte. En la Gráfica 3 se compara la

²⁶ ¿cómo selecciono el medio de transporte más idóneo para mis mercancías? [www.laclasedeoscarboluda.blogspot.com] Consultado en: <http://laclasedeoscarboluda.blogspot.com/2014/04/como-selecciono-el-medio-de-transporte.html>

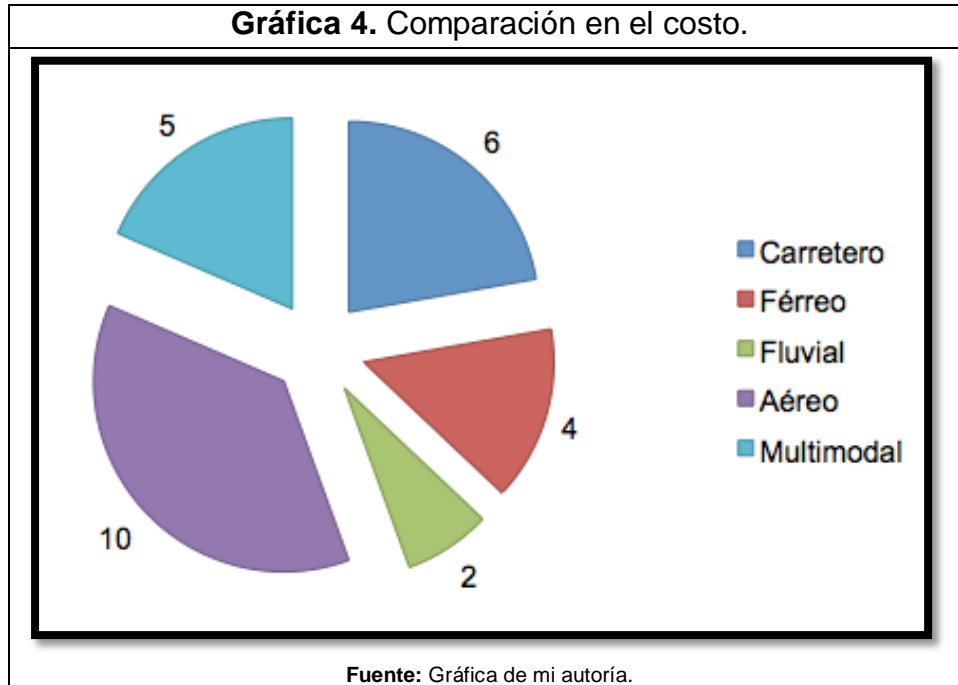
seguridad de los medios de transporte. Actualmente el modo que presenta mayor seguridad a la hora de evitar accidentes es el aéreo y el menos seguro es el modo carretero, esto es debido a que el ultimo tiene los índices mas elevados de siniestralidad comparado con los otros medios.



8.1.4. El costo

Las empresas tanto mayoristas como minoristas siempre buscan tratar de reducir sus costos convirtiéndolos en ganancias, en la Grafica 4 se observa que el modo mas costoso es el aéreo y el menos es el fluvial. Se debe tener en cuenta que hay cotos variables y fijos, por ejemplo el modo carretero o vial es económico puesto que los costos fijos son bajos y constantes ya que las empresas de envíos no deben invertir en infraestructura eso hace parte de la nación, pero los costos variables si son elevados porque deben invertir en su maquinaria, así mismo, en peajes, conductores, etc.

Gráfica 4. Comparación en el costo.



Según lo explicado anteriormente para transportar un volumen considerable es mejor utilizar el tren que un tracto camión si se cuenta con una buena malla férrea claro está, así mismo, para conservar un ecosistema agradable y que el envío no sea gran emisor de CO2 es mejor ejecutarlo por vía fluvial sacrificando la rapidez, y por último el medio de transporte aéreo es el más rápido de todos pero en cuestión de capacidad y costo no es muy asequible, aunque tenemos el modo multimodal que reúne por decirlo de algún modo lo bueno de cada uno, ya que unifica todos los medios de transporte, transportando cualquier tipo de mercancías. En la Tabla 16 se contemplan las características de cada uno de forma detallada en donde se puede apreciar que el mejor medio de transporte es el multimodal.

Tabla 16. Comparación medio de transporte.

	Rapidez	Capacidad	Seguridad	Coste	Tipo de mercancía
Carretera	Alta	Baja	Media	Bajo	Todas
Ferrocarril	Media	Alta	Alta	Medio	Preferente graneles y contenedores
Marítimo	Baja	Muy alta	Alta	Bajo	Preferente graneles y contenedores
Aéreo	Muy alta	Baja	Muy alta	Alto	Alto valor, perecederas
Multimodal	Alta	Media	Media	Medio	Todas

Fuente: <http://laclasedeoscaboluda.blogspot.com/>

8.2. Análisis de tiempo, consumo energético y costo de los medios de transporte.

Para llevar a cabo este punto analizaremos tres componentes esenciales a la hora de efectuar un envío, estos son: tiempo, consumo energético y costo, ya que los 3 están relacionados directamente con la cantidad de dinero que el comerciante debe sufragar al momento de transportar sus artículos, así mismo se muestra una variable importante a la hora de definir el costo del envío de mercancías la cual es el precio generalizado.

8.2.1. Precio generalizado

Al momento de llevar a cabo un viaje el usuario no solamente contempla el costo del viaje, sino de igual forma el tiempo que tardará, la comodidad, seguridad, entre otros. Esto mismo ocurre al momento de transportar mercancías ya que se tienen en cuenta factores como: el tiempo de viaje, las condiciones de carga, etc. Debido a esto evaluar cada uno de estos agentes por separado dificultaría la medición de dicho costo, por tanto se logra realizar un análisis a partir de una sola variable incluyendo todos los elementos descritos anteriormente. Esta variable se conoce como precio generalizado (g), y es la suma del valor monetario de todos los elementos

que intervienen en el transporte para una persona o mercancía²⁷. En la ecuación 1.0 se muestra la expresión que más se utiliza del precio generalizado la cual es una combinación lineal de tres elementos básicos los cuales son:

$$g = p + Vt + \sigma \quad [1.0]$$

- **Componentes monetarios del viaje o precio del viaje (p):** Aquí se incluye todos los pagos que debe efectuar el usuario para poder transportarse el o su mercancía. Si el pago es a un tercero el cual desarrolle el recorrido estipulado por el usuario solo se debe tener en cuenta el precio del billete, pero si dicho transporte se ejecuta por el usuario entonces se debe tener en cuenta factores como el combustible consumido, peajes, mantenimiento del vehículo, entre otros.
- **Valor del tiempo total empleado en el viaje (Vt):** El valor del tiempo es un componente el cual no es percibido, pero de igual forma constituye un costo para el usuario. La duración total del viaje depende de la distancia que se desea recorrer y de la velocidad a la que viaja el vehículo que realiza el recorrido, de este modo puede descomponerse en trayectos mas cortos como: tiempo en el vehículo, tiempos de espera y tiempos intermedios.
- **Valoración monetaria de elementos cualitativos (σ):** El usuario puede preferir transportarse o llevar a cabo un envío de sus mercancías por el modo de transporte que mas le convenga o aquel que le genere un mayor beneficio, es decir el de mayor comodidad, seguridad, precio, etc. No obstante es muy complicado cuantificar este elemento, por este motivo estos aspectos cualitativos suelen omitirse en este análisis.

²⁷ El concepto de precio generalizado. Economía del transporte. (2003). Ginés de Rus/ Javier Campos/ Gustavo Nombela. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.

8.2.2. Tiempo

Es un tipo de costo indirecto debido a que no es percibido por el usuario, de igual forma, el cliente siempre desea que sus envíos sean entregados lo más pronto posible dando rapidez y confianza. A continuación se da a conocer el tiempo aproximado que emplea cada medio de transporte para una distancia de 1.000 Km para el envío de 1.200 toneladas.

- **Modo Vial o Carretero**

Este medio de transporte viaja a una velocidad promedio de 50 Km/h²⁸, arrojando como resultado un tiempo de 20 horas (aplicando la conocida formulada de espacio es igual a velocidad por tiempo) para realizar un recorrido de 1000 Km. Recordemos que este modo de transporte en cuestión de tiempo es muy efectivo, pero su capacidad es muy baja a la hora de enviar una gran carga.

- **Modo Férreo**

La velocidad de recorrido es la mitad del carretero (25 Km/h) por tanto el tiempo aproximado en realizar un recorrido de 1000 Km es de 40 horas. Este medio de transporte tiene un tiempo mas elevado que el carretero, pero con la ventaja que su capacidad es muy alta dependiendo de la cantidad de vagones con los que se cuente.

- **Modo Fluvial**

Es el modo de transporte con el tiempo de recorrido más elevado, realizando un recorrido de 1000 Km en 71 horas con una velocidad promedio de 14 Km/h siendo este su punto más negativo debido a que en cuestión de carga y costo es el mejor de todos.

²⁸ Documento CONPES. Plan para restablecer la navegabilidad del río magdalena [www.minhacienda.gov.co] Consultado en: <http://www.minhacienda.gov.co/portal/pls/portal/docs/1/27848605.PDF>

8.2.3. Consumo energético

Es el gasto total de energía para un proceso determinado²⁹, en este caso la cantidad de hidrocarburo que se consume al realizar un recorrido de 1.000 Km para transportar 1.200 toneladas.

- **Modo Vial o Carretero**

Para el envío de mercancías por este medio se utiliza un tracto camión el cual por cada tonelada consume 32,25 Lts de gasoil³⁰ en una distancia de 1.000 Km.

$$Ce = \frac{1.200 \text{ ton} * 32,25 \text{ Lts}}{1 \text{ ton}} \quad Ce = 38.700 \text{ Lts o } 10.211 \text{ galones.}$$

El envío de las 1.200 toneladas no se puede realizar en un solo tracto camión ya que cada una de estas máquinas transporta aproximadamente 35 toneladas, por tanto, este gasto energético se divide en los 35 tracto camiones necesarios para realizar el transporte de dichas toneladas.

- **Modo Férreo**

Para efectuar un envío por este medio de transporte se consume por cada tonelada 8,26 Lts de gasoil para una distancia de 1.000 Km.

$$Ce = \frac{1.200 \text{ ton} * 8,26 \text{ Lts}}{1 \text{ ton}} \quad Ce = 9.912 \text{ Lts o } 2.615 \text{ galones.}$$

²⁹ Diccionario de consumo. [<http://www.madrid.es/>]. Consultado en: <http://www.madrid.es/portales/munimadrid/es/Inicio/Ayuntamiento/Consumo-y-Comercio/Consumo/Diccionario-de-Consumo>.

³⁰ Río Uruguay está apto para las barcazas. [www.nuestromar.org] Consultado en: http://www.nuestromar.org/noticias/transporte_maritimo_y_fluvial082006_rio_uruguay_esta_apto_para_las_barcazas.

Este consumo puede ser efectuado por un solo tren debido a que cuenta con una gran cantidad de vagones, para llevar a cabo este envío se requiere de un tren con 35 vagones trasladando 35 toneladas por cada vagón y una locomotora.

- **Modo Fluvial**

En este medio de transporte se utiliza la barcaza la cual tiene una capacidad de carga de 1.200 toneladas cada una, por cada tonelada que se transporte en ella se consumen 3,74 Lts en una distancia de 1.000 Km.

$$C_e = \frac{1.200 \text{ ton} * 3,74 \text{ Lts}}{1 \text{ ton}} \quad C_e = 4.488 \text{ Lts o } 1.184 \text{ galones.}$$

Este medio tiene la capacidad de transportar grandes cantidades de mercancías a un precio mas asequible pero el tiempo de entrega es muy elevado debido a el desplazamiento de dicho flete, para completar el envío de las 1.200 toneladas se debe utilizar una sola barcaza.

8.2.4. Costo

- **Modo Vial o Carretero**

Al realizar un envío por este medio de transporte tan concurrido debemos analizar primeramente todos los componente que de una u otra forma se ven implicados a la hora de transportar generando un costo monetario, tales como el consumo de llantas, lubricantes, mantenimiento, etc. A estos se les conoce como costos variables los cuales se encuentran especificados en la Tabla 17 con sus respectivos valores por Km, el numero 2 de la parte de arriba hace referencia a camiones de dos ejes, el numero 3 a camiones de tres ejes y el 3-S son los tracto camiones los cuales están siendo usados para este análisis.

Tabla 17. Costos Variables.

COMPONENTES DE COSTOS	2	3	3-S
Consumo de combustibles			
Plano	512,78	442,85	794,78
Ondulado	727,22	605,03	1.079,88
Montañoso	1.059,29	876,38	1.556,77
Consumo de llantas	159,94	260,00	434,26
Consumo de lubricantes	39,67	61,29	74,51
Consumo de filtros	10,96	25,27	40,69
Mantenimiento y reparaciones	230,23	379,29	440,77
Lavado y engrase	27,98	35,88	43,97
Imprevistos	35,16	57,13	77,57
COSTOS VARIABLES KM	503,94	818,86	1.111,77

Fuente: Estructura de costos de operación vehicular para transporte de carga 2006.pdf

Como se observa en la Tabla 17 los costos variables de un tracto camión son de \$1.111,77 COP por Km sin tener en cuenta el consumo de combustible el cual depende del tipo de terreno por donde se efectúe el envío y la cantidad de carga que este lleve, por tanto en la Tabla 18 se muestra un promedio de los costos variables entre los tres tipos de terrenos especificados.

Tabla 18. Condensado valor costo variable.

TIPO DE TERRENO	2	3	3-S
Plano	1.016,7	1.261,7	1.906,6
Ondulado	1.231,2	1.423,9	2.191,6
Montañoso	1.563,2	1.695,2	2.668,5
Promedio aritmético	1.270,4	1.460,3	2.255,6

Fuente: Estructura de costos de operación vehicular para transporte de carga 2006.pdf

En el anterior condensado vemos un costo variable el cual se encuentra especificado para un kilometro dependiendo del tipo de terreno y la configuración del vehículo, los propietarios de tracto camiones deben asumir en promedio un costo de consumo de \$2.255,6 COP, de igual modo se deben incluir los costos fijos mensuales tales como: impuestos, salarios, etc. Los cuales se encuentran especificados en la Tabla 19.

Tabla 19. Costos fijos mensuales.

COMPONENTES DE COSTOS	2	3	3-S
Seguros	841.542,02	1.827.845,71	1.873.679,27
Salarios y prestaciones básicas	1.256.372,25	1.256.372,25	1.256.372,25
Parqueadero	98.400,00	117.750,00	144.166,67
Impuestos de rodamiento	12.259,85	21.822,49	37.266,08
Recuperación de capital	985.445,16	2.585.218,96	2.871.851,63
COSTOS FIJOS MES	3.194.019,28	5.809.009,41	6.183.335,91

Fuente: Estructura de costos de operación vehicular para transporte de carga 2006.pdf

Los costos fijos mensuales para un tracto camión son de COP\$6.183.335,91, pero debemos tener en cuenta que estos valores fueron para el año del 2006 así que dichos valores aumentan para el 2014. La diferencia de los costos variables entre el 2004 y el 2006 fue del 14,1%, de igual forma para los mismos años la diferencia de los costos fijos fueron del 2,42%³¹. Por lo tanto para el año 2014 tendremos unos costos variables por kilómetro de COP \$3.527, así mismo para los costos fijos mensuales en el mismo año serían COP \$6.781.882.

Entonces para llevar a cabo el envío de 1.200 toneladas en un recorrido de 1.000 Km debemos incluir las variables especificadas anteriormente:

- Se debe dividir los costos fijos mensuales (30 días o 720 horas) para tenerlos en cuenta en las 20 horas de trayecto que demora un tracto camión en realizar el dicho envío.

$$C_{f_{viaje}} = \frac{20 \text{ horas} * \$6.781.882}{720 \text{ horas}} \quad C_{f_{viaje}} = COP \$188.385$$

- Ahora debemos multiplicar el costo variable por la cantidad de kilómetros del viaje (1.000 Km).

$$C_v = \$3.527 * 1.000 \text{ Km} \quad C_v = COP \$3.527.000$$

³¹ Estructura de costos de operación vehicular. Informe ejecutivo. (2007). Ministerio de Transporte. Consultado en: [https://www.mintransporte.gov.co]

- La suma de los costos variables y los fijos nos da como resultado el envío de mercancía en una distancia de 1.000 Km pero sin especificar la cantidad de toneladas que se van a transportar, para efectuar el acarreo de las 1.200 toneladas son necesarios 35 camiones los cuales fueron calculados anteriormente en el consumo energético del modo carretero y multiplicar este valor con la suma de los costos variables y fijos, de la siguiente manera.

$$C_{f+v} = C_{f\text{viaje}} + C_v$$

$$C_T = \$3.715.385 * 35 \text{ tracto camiones}$$

$$C_T = \text{COP\$ } 130.038.475$$

- **Modo Férreo**

Mientras que transportar una tonelada de carbón por carretera cuesta aproximadamente 60 dólares, hacerlo por tren reduce su precio a la mitad³², pero para que este medio de transporte sea tan efectivo se necesita gozar de una buena infraestructura, así mismo una excelente malla vial férrea, por tanto debido al inminente atraso que vive el país en cuestión de infraestructura y administración en este modo de transporte es dificultosa la búsqueda de información tan detallada y precisa como en el modo carretero.

Al buscar información con características similares a las que se presentan en este análisis encontramos que para transportar una tonelada de mercancía su costo de USD\$0,025 por kilómetro³³, es decir un poco menos de COP\$62,5, así tendremos la siguiente operación para transportar 1.200 toneladas en una longitud de 1.000 Km:

³² Sistema férreo: Nos deja el tren. Revista Semana. [www.semana.com]. Consultado en: <http://www.semana.com/economia/articulo/sistema-ferreo-nos-deja-tren/267997-3>

³³ Estudio del Sistema de Transporte Fluvial de Granos y Productos Procesados en la Hidrovía Paraguay – Paraná. [http://www10.iadb.org/]. Consultado en: <http://www10.iadb.org/intal/intalcdi/pe/2011/09379.pdf>

$$C_T = \$62,5 * 1.200 \text{ toneladas} * 1.000 \text{ km} \quad C_T = \text{COP } \$75.000.000$$

Este valor hallado (C_T) se divide en los siguientes componentes del costo, estos son³⁴:

- a. Personal.
- b. Pagos por infraestructura y estaciones.
- c. Energía.
- d. Mantenimiento y transformaciones.
- e. Amortización y depreciación.
- f. Intereses y gastos financieros.
- g. Materiales y servicios.

- **Modo Fluvial**

Este medio se ha venido transformando positivamente debido a 3 factores importantes los cuales lo hacen mas atractivo en comparación con los otros: a) evita significativamente la emisión de gases tóxicos producidos por el parque automotor, b) es el medio de transporte mas económico para realizar el acarreo de mercancías en grandes distancias, y por ultimo c) permite un importante ahorro energético (un HP mueve 150 kg en camión, 500 kg en ferrocarril, y 4.000 kg en una embarcación)³⁵.

Lastimosamente este modo de transporte junto con el ferroviario no cuentan con una buena base en infraestructura y desarrollo, por tanto es tediosa la búsqueda de información respecto a costos de operación. En promedio efectuar un flete por la Hidrovía cuesta USD\$0,010 (COP\$25) tonelada por kilometro, por tanto para ejecutar el envío de 1.200 toneladas por una longitud de 1.000 Km su costo total será:

$$C_T = \$25 * 1.200 \text{ toneladas} * 1.000 \text{ km} \quad C_T = \text{COP } \$30.000.000$$

³⁴ Costes del ferrocarril: Servicios. [www.ferropedia.es]. Consultado en: http://www.ferropedia.es/wiki/Costes_del_ferrocarril:_servicios#Costo_de_servicios_de_mercanc.C3.ADas

³⁵ Estudio del Sistema de Transporte Fluvial de Granos y Productos Procesados en la Hidrovía Paraguay – Paraná. [http://www10.iadb.org/]. Consultado en: <http://www10.iadb.org/intal/intalcdi/pe/2011/09379.pdf>

El costo total de dicho envío tiene en cuenta los siguientes elementos:

- a. El costo del puerto a ultramar.
- b. Puerto local de embarque/ trasbordo.
- c. Flete fluvial.
- d. Flete interno a puerta local.
- e. Control de calidad.
- f. Merma.

8.3. Análisis de la plataforma intermodal logística en la ruta Bogotá – Santa Marta.

A continuación se elaborará un ejemplo teniendo en cuenta toda la información consultada en una ruta muy concurrida Bogotá – Santa Marta en la cual se desea transportar una carga de 1.200 toneladas

Esta ruta cuenta con un poco menos de 1.000 Km, posee un tiempo aproximado de recorrido de 20 horas por carretera, en la Figura 35 se muestra la ruta actual representada de color negro para llevar a cabo dicho recorrido por el modo de transporte carretero. Anteriormente el valor de este trayecto ya había sido calculado en el análisis de tiempo, consumo energético y costo arrojando un resultado de:

$$C_T = COP \$130.038.475$$

Con una velocidad promedio de 50 km/h, la duración al ejecutar los 1.000 Km es de (calculado en el análisis de tiempo, consumo energético y costo):

$$Tiempo = 20 \text{ horas}$$

De igual forma se debe tener en cuenta el valor del tiempo explicado en la sección del precio generalizado, en donde se debe multiplicar el tiempo por un valor neto el cual en este caso es de COP \$5.414³⁶ por hora y sumarse al

³⁶ J. Hernandez & R. Rodriguez. (2015). Evaluacion del valor economico en los tiempos de viaje utilizando como poblacion estudiantes y personal activo. Universidad Pontificia Bolivariana.

costo total hallado, así se tiene en cuenta el tiempo ya que este es un costo indirecto*.

$$g = p + Vt \quad g = \$130.038.475 + 20 \text{ horas} * (\$5.414)$$

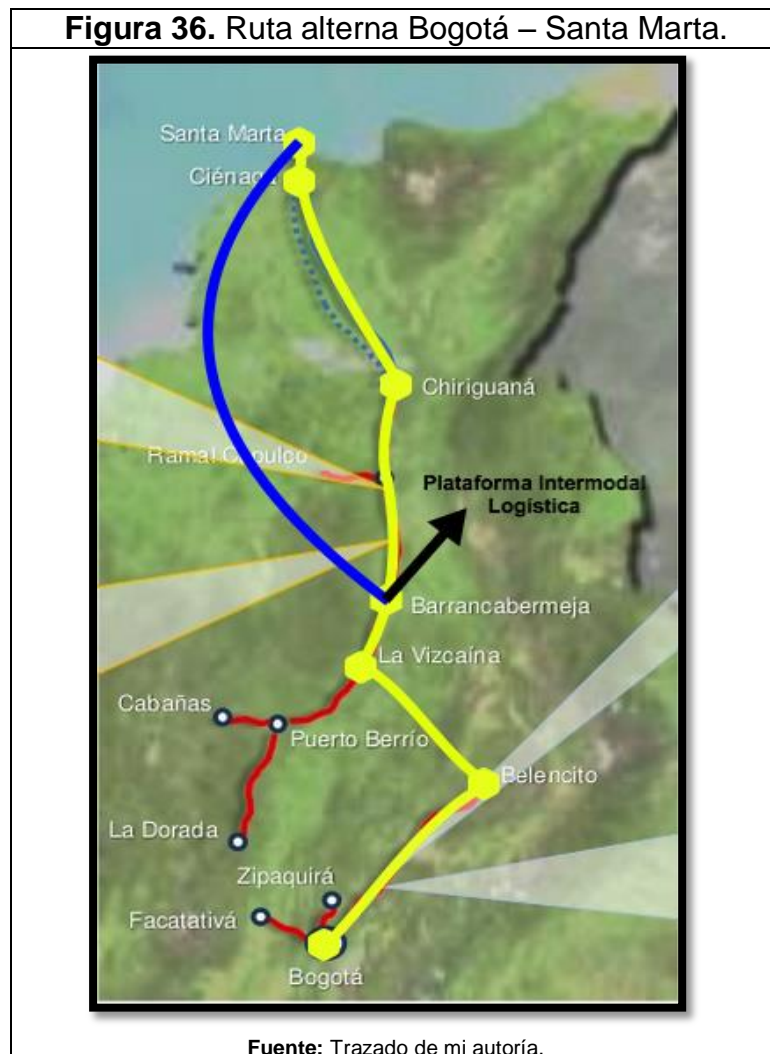
$$g = \text{COP } \$130.146.755$$



*En Colombia no se encuentran estudios relacionados al valor del tiempo en transporte de mercancías, por ende, el valor utilizado para calcular el precio generalizado se tomó de un estudio que hace referencia al valor del tiempo pero enfocado al transporte de personas.

Ruta Alternativa

Teniendo en cuenta los proyectos que a futuro tiene el gobierno para el país en cuestión de vías, malla vial férrea y la recuperación de la navegabilidad del río Magdalena se ha generado otro tipo de trazado en el cual se encuentra involucrada la plataforma intermodal logística como un punto de transferencia intermodal, así mismo un depósito de contenedores, además de un complemento de actividades logísticas para la ruta que está siendo analizada, dicha trayectoria se muestra en la figura 36 la cual incluye el modo de transporte férreo y fluvial los cuales son los más indicados a la hora de efectuar un envío con un volumen de gran magnitud.



Línea de color amarillo

Representa el modo de transporte férreo con trayectos pensados a futuro por el estado con una longitud total aproximada de 1.369 Km, este trazado esta compuesto por las siguientes rutas:

1. Bogotá – Belencito (263 Km): Concesión operación y mantenimiento.
2. Belencito – La Vizcaína (463 Km): Construcción de una nueva línea férrea.
3. La Vizcaína – Chiriguaná (320 Km): Mantenimiento y rehabilitación. De La Vizcaína a la ciudad de Barrancabermeja hay un poco mas de 80 Km de línea férrea en donde se desarrollaría una detención en la Plataforma Intermodal Logística procediendo con la logística que aquí se llevaría a cabo ya sea un intercambio modal, almacenamiento y distribución de la carga, etiquetado, etc.
4. Chiriguaná – Ciénaga (305 Km): Construcción de una tercera línea férrea.
5. Ciénaga – Pto de Santa Marta (18 Km): Edificación de un nuevo acceso al puerto.

El costo de transportar 1.200 toneladas por esta ruta alterna sería:

- Se tiene el costo para transportar 1.200 toneladas para una distancia de 1.000 Km, se debe hallar la equivalencia para 1.369 Km, de la siguiente manera:

$$C_{1.369 \text{ km}} = \frac{\$75.000.000 * 1.369 \text{ Km}}{1.000 \text{ Km}} \quad C_{1.369 \text{ km}} = COP \$102.675.000$$

- El tiempo que tardaría en realizar este recorrido con una velocidad promedio (25 km/h) sería de:

$$T_{1.369 \text{ km}} = \frac{40 \text{ horas} * 1.369 \text{ Km}}{1.000 \text{ Km}} \quad T_{1.369 \text{ km}} = 55 \text{ horas}$$

- El costo generalizado de esta ruta alterna compuesta por aquella infraestructura pensada a futuro en Colombia es:

$$g = \$102.675.000 + 55 \text{ horas} * (\$5.414)$$

$$g = \text{COP } \$102.979.770$$

Línea de color amarillo y azul

La combinación de dichas líneas promueve lo que conocemos como multimodalidad, ya que se tiene en cuenta dos medios de transporte diferentes para llevar a cabo un acarreo o envío, la primera parte del envío se efectuaría dando inicio en la ciudad de Bogotá hasta Barrancabermeja por medio del transporte férreo con una distancia aproximada de 806 Km, en esta última ciudad se ejecutaría la logística necesaria ya sea papeleo de la mercancía, aduana, almacenamiento de la carga la cual se despacha a gusto del cliente, o como en este caso una transferencia intermodal la cual pasaría al modo de transporte fluvial (línea azul) desplazándose por el Río Magdalena dando inicio a su recorrido desde la Plataforma Intermodal Logística hasta el Pto de Santa Marta, esta longitud por la hidrovía es de unos 630 Km.

El costo de la primera parte del trayecto está representado por la línea amarilla en la Figura 36 y tendría un costo de:

$$C_{806 \text{ km}} = \frac{\$75.000.000 * 806 \text{ Km}}{1.000 \text{ Km}} \quad C_{806 \text{ km}} = \text{COP } \$60.450.000$$

Con un tiempo de recorrido aproximado de:

$$T_{806 \text{ km}} = \frac{40 \text{ horas} * 806 \text{ Km}}{1.000 \text{ Km}} \quad T_{806 \text{ km}} = 33 \text{ horas}$$

La segunda parte se desarrolla por medio del transporte fluvial, después de haber sufrido un traspaso intermodal el cual se encuentra representado por

la línea de color azul en la figura 36, el costo y tiempo de utilizar esta ruta y este medio de transporte son de:

$$C_{630 \text{ km}} = \frac{\$30.000.000 * 630 \text{ Km}}{1.000 \text{ Km}} \quad C_{630 \text{ km}} = \text{COP } \$19.000.000$$

$$T_{630 \text{ km}} = \frac{71 \text{ horas} * 630 \text{ Km}}{1.000 \text{ Km}} \quad T_{630 \text{ km}} = 45 \text{ horas}$$

Ya calculados estos valores solo se deben sumar los costos del trazado de la línea amarilla que estamos usando, seguidamente el valor de la línea azul, el costo, de igual modo el tiempo, que se gastan en desarrollar esta alternativa de envío desde Bogotá hasta el Pto de Santa Marta para una carga de 1.200 toneladas es de:

$$C_{1.436 \text{ Km}} = C_{806 \text{ km}} + C_{630 \text{ km}} \quad C_{1.436 \text{ km}} = \text{COP } \$79.450.000$$

Así mismo se deben sumar los tiempos para conocer cuanto se tarda en realizar dicho recorrido.

$$T_{1.436 \text{ km}} = T_{806 \text{ km}} + T_{630} \quad T_{1.436 \text{ km}} = 78 \text{ horas} \approx 3 \text{ dias}$$

Finalmente, se debe incluir el valor del tiempo en el costo generalizado:

$$g = \$79.450.000 + 78 \text{ horas} * (\$5.414)$$

$$g = \text{COP } \$79.872.292$$

En la Tabla 19 se muestra el analisis de resultados obtenido anteriormente, considerando los distintos factores que intervienen en la alternativa de la ruta Bogotá – Santa Marta.

Tabla 20. Análisis de resultados.

Línea	Modos de transporte que intervienen	Costo total (COP)	Tiempo de recorrido (horas)	Costo Generalizado
Negra	Carretero	\$130.038.475	20	\$130.146.755
Amarilla	Férreo	\$102.675.00	55	\$102.979.770
Amarilla - Azul	Férreo – Fluvial	\$79.450.000	78	\$79.872.292

9. CONCLUSIONES

Al llevar a cabo un envío de 1.200 toneladas por una longitud aproximada de 1.000 Km el medio de transporte mas económico es el fluvial (COP\$30.000.000), pero su tiempo de recorrido es de 71 horas un poco menos de 3 días, de esta forma considerando el valor del tiempo su costo sufriría un pequeño incremento, por tanto el modo férreo es el más indicando a la hora de efectuar este tipo de envíos en distancias largas, debido a que es el segundo más económico (COP\$75.000.000) y su tiempo de recorrido es menor a comparación del modo fluvial (40 horas).

Dicho lo anterior el análisis establecido para la ruta Bogotá – Santa Marta con la misma cantidad de carga (1.200 tn), arrojó como resultado que para distancias extensas se deben utilizar los modos férreo y fluvial, dado que el modo carretero propone un envío mas ágil debido a que finaliza este recorrido en 20 horas, pero su costo es muy elevado (COP\$130.146.755) teniendo en cuenta el tiempo como costo indirecto, a causa de esto se planteó una ruta alterna multimodal con los proyectos que piensa el país a futuro para estos modos de transporte, dicho trayecto se divide en dos partes, la primera se utiliza el medio de transporte férreo, seguidamente se produce una detención llegando a Barrancabermeja donde se encuentra la Plataforma Intermodal Logística, después continua su recorrido por el Río Magdalena llegando al puerto de Santa Marta, esta trayectoria posee una totalidad de 1.436 Km, además el tiempo en efectuar este trayecto alterno es de 78 horas o aproximadamente 3 días, y su costo generalizado es de COP\$79.872.292, es decir, utilizar la vía alterna propuesta disminuiría el valor de este acarreo en un 62,9%.

El modo multimodal reúne lo mejor de cada medio de transporte debido a que los unifica transportando cualquier tipo de mercancía, promediando sus tiempos de recorrido, así mismo precios asequibles, convirtiéndose como el mejor de todos puesto que para que haya una mayor eficiencia en los acarreos en el país se debe combinar eficazmente los diferentes modos de transporte, pero para ello se necesita de una adecuada infraestructura en los medios comprendidos en la multimodalidad, es allí donde entra La Plataforma Intermodal Logística un lugar donde además de desarrollar toda la logística necesaria para un envío, conecta varios modos de transporte

aumentando la competitividad en la zona debido a que Santander tiene un déficit en conectar los centros de producción con los de extracción creando sobrecostos que ocasionan una baja competitividad, a causa de esto se ve en juego la eficiencia a la hora de efectuar algún envío, por esto se debe tener conectado el país con una buena malla vial férrea, fluvial y vial.

Teniendo en cuenta lo anterior las distancias mas grandes se deben llevar a cabo por medio de los modos de transporte mas económicos (fluvial y férreo) y las distancias cortas por el mas costoso (carretero), estos medios no son competencia sino un complemento entre ellos, el modo carretero llega a lugares donde los otros no pueden, pero en distancias alejadas no es muy conveniente debido a su alto costo, mientras que el férreo y fluvial son los más aconsejables puesto que su valor es más reducido.

10. RECOMENDACIONES

Para futuras tesis de grado se recomienda detallar mas el tema de costos para la barcaza y ferrocarril ya que no se encuentran al alcance de este trabajo de grado teniendo en cuenta que estos medios de transporte han venido en decadencia por la falta de inversión del gobierno, enfocándose en otros temas, por este motivo la búsqueda de información mas detallada es enrevesado contrario al modo carretero que cuenta con un instituto nacional organizado encargado de regular todo lo relacionado con este medio de transporte.

Con base en lo anterior, es indispensable que para llevar a cabo la multimodalidad sea necesaria una gran inversión en el país, no exclusivamente la construcción de la Plataforma Intermodal Logística, sino los proyectos especificados para los distintos modos de transporte en esta tesis de grado, como rehabilitar redes férreas, de igual forma construcción de nuevas líneas, así mismo edificar hidrovias pensadas en aumentar paulatinamente el uso de este medio, debido a que gozando de una buena infraestructura en dichos modos de transporte se logra conectar el país proporcionando excelentes servicios a los usuarios.

11. BIBLIOGRAFÍA Y ENLACES WEB

El concepto de precio generalizado. Economía del transporte. (2003). Ginés de Rus/ Javier Campos/ Gustavo Nombela. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.

World Economic Forum. (2014). The Global Competitiveness Report [www3.weforum.org]. Consultado en http://www3.weforum.org/docs/WEF_GlobalCompetitivenessReport_2014-15.pdf

Fernández, A. (2008). ¿Qué es una plataforma logística intermodal o puerto seco? [af2toral.wordpress.com] Consultado en: <https://af2toral.wordpress.com/2008/02/15/%C2%BFque-es-una-plataforma-logistica-intermodal-o-puerto-seco/>

Cámara Colombiana de la Infraestructura. (2014) Informe dirección técnica. Sistema Férreo Nacional.

Ministerio de Transporte. Transporte en cifras. (2013). Estadísticas INVIAS Consultado en: <http://www.invias.gov.co>

Plan de desarrollo Barrancabermeja 2012 – 2015. Alcandía Municipal de Barrancabermeja [www.barrancabermeja.gov.co]. Consultado en: <https://www.barrancabermeja.gov.co/institucional/Nuestros%20Planes/Plan%20de%20Desarrollo.pdf>

Suarez, J. Universidad Industrial de Santander. La Historia de la vía Bucaramanga – Barrancabermeja [www.ssi.org.co] Consultado en: http://www.ssi.org.co/files/documentos/viaSustitutiva/la_historia_de_la_via.pdf

Usta, P. (2014). La Republica Consultado en: http://www.larepublica.co/la-hora-de-la-navegabilidad-del-r%C3%ADo-grande-de-la-magdalena_162801

Lorena, R. 1º Comercio Internacional. (2013). Ventajas y desventajas de los medios de transporte [http://comerciointernacional12.blogspot.com/] de: <http://comerciointernacional12.blogspot.com/2013/04/ventajas-y-desventajas-de-los-medios-de.html>

Montañez X. (2013). Cuando Santander tenía tren Consultado en:
<http://www.vanguardia.com/santander/region/195010-cuando-santander-tenia-tren>

Salamanca J. (2011). Navegación fluvial, caminos, cable aéreo. La aventura extrema de los transportadores Consultado en:
<http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/revistas/credencial/abril2011/navegacion-fluvial-caminos-transportadores>

Meriño D. Historia de la aviación colombiana Consultado en:
http://themerinos.com/el_hangar_colombiano/aviacion_colombiana.htm

Revista Semana. (2014). Infraestructura pensada en grande. Consultado en:
<http://www.semana.com/economia/articulo/infraestructua-colombiana-pensada-en-grande/378091-3>

Corredor vial de mas de 1.000 Km que conecta el centro del país con la Costa Caribe. (2012). Consultado en:
<http://rutadelsolgeopolitica.blogspot.com/>

Corredor vial Bucaramanga – Barrancabermeja – Yondó.
[<http://santandercompetitivo.org>]. consultado en:
<http://santandercompetitivo.org/proyectos-11-m/110-corredor-vial-bucaramanga--barrancabermeja-yondo.htm>

Recuperación del río Magdalena iniciará por Barranquilla. (2014). Consultado en: <http://www.eltiempo.com/colombia/barranquilla/proyecto-de-navegabilidad-del-rio-magdalena/14736339>

Luis Fernando Andrade Moreno. Cuarta Generación de Concesiones..
Consultado en: www.ani.gov.co

Se Inicia la Recuperación de la Navegación por el Río Magdalena de Colombia: Proyecto Estratégico del Año en Latinoamérica. (2014). Consultado en: <http://latinports.org/se-inicia-la-recuperacion-de-la-navegacion-por-el-rio-magdalena-de-colombia-proyecto-estrategico-del-ano-en-latinoamerica/>

Estrategia para el desarrollo del modo férreo en Colombia. (2013). ANI.
Consultado en: http://www.slideshare.net/ANI_Colombia/presentacin-24429266