



**REACTIVACIÓN DEL SISTEMA FÉRREO EN ANTIOQUIA
UNA ALTERNATIVA PARA EL TRANSPORTE DE MERCANCÍAS HACIA EL
PUERTO DE SANTA MARTA**

**TATIANA MARTINEZ PALACIOS
MONICA YULIETH RUIZ GONZALEZ**

**INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA ESUMER
FACULTAD DE ESTUDIOS INTERNACIONALES
PROGRAMA NEGOCIOS INTERNACIONALES
MEDELLÍN, COLOMBIA**

2015

**REACTIVACIÓN DEL SISTEMA FÉRREO EN ANTIOQUIA
UNA ALTERNATIVA PARA EL TRANSPORTE DE MERCANCÍAS HACIA EL
PUERTO DE SANTA MARTA.**

**TATIANA MARTINEZ PALACIOS
MONICA YULIETH RUIZ GONZALEZ**

**Trabajo de investigación presentado para optar al título de:
NEGOCIADOR INTERNACIONAL**

**Director:
Vicente Parra Echavarría**

**Línea de Investigación:
Comercio internacional (importación y exportación)**

**INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA ESUMER
FACULTAD DE ESTUDIOS INTERNACIONALES
PROGRAMA NEGOCIOS INTERNACIONALES
MEDELLÍN, COLOMBIA**

2015

Resumen

Posicionar el sistema férreo como un modo de transporte que permita optimizar los tiempos y costos durante el traslado de mercancías desde la región antioqueña hacia el puerto marítimo de Santa Marta. Partiendo de los precios actuales y problemas que presenta el transporte terrestre en las vías que comunican a Antioquia con los principales puertos de la costa atlántica; lo que influye de manera significativa en el proceso de exportación e importación de mercancías, generando altas tarifas y demoras de los servicios.

Los datos analizados sugieren que el sistema ferrovial sería una alternativa que mejoraría y daría solución a los altos costos y retrasos del transporte interno, teniendo en cuenta que para la reconstrucción de las vías férreas es necesario suministrar una significativa inversión que se recuperaría a un largo plazo.

Para los empresarios de Antioquia, el transporte nacional de mercancías ha sido un factor que influye en el costo final del producto por lo que buscan la implementación de un modo de transporte que minimice estas tarifas. La elección de un modo de transporte, como el sistema ferroviario puede tener un menor costo en el transporte de mercancías a los puertos; también, la rehabilitación del sistema ferroviario establecerá un éxito como modo de transporte que conecta a Antioquia con otras ciudades y una solución ambiental al calentamiento global

Palabras clave: Ferrocarril, Sistema férreo, locomotoras, transporte.

Abstract

Positioning the rail system as the transport modes that optimize the time and cost for the shipment of goods from Antioquia region to the seaport of Santa Marta. Identified of higher prices and topographic matters problems of land transport on highways that connect Antioquia to main ports in the west coast; this significantly influences the process of export and import of goods, generating high rates and delays in services.

The data analyzed suggest that railway would be an alternative system that would enhance and give solution to the high costs for internal transport delays, considering that for the reconstruction/reactivation of

railways is necessary to provide a significant long-term investment and supporting would recover the whole system.

For all the companies in Antioquia, the Transport of goods has been a factor in the final cost of the product so they look to implement a mode of transportation that minimizes cost of overland. Choosing a mode of transport such as rail system can have a lower cost in freight to ports; Also, the rehabilitation of the railway system and establish a successful mode of transport that connects Antioquia with other cities and a environmental solution to global warming.

Keywords: Railway, Rail system, railway engine, transport.

Contenido

1	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	4
2	JUSTIFICACIÓN.....	4
2.1	JUSTIFICACIÓN TEÓRICA.....	4
2.2	JUSTIFICACIÓN SOCIAL.....	5
2.3	JUSTIFICACIÓN PERSONAL.....	5
3	OBJETIVOS.....	5
3.1	OBJETIVO GENERAL.....	5
3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	6
4	METODOLOGIA.....	6
5	RESEÑA HISTÓRICA.....	7
5.1	RAZONES DE LA CAÍDA DEL SISTEMA FÉRREO EN COLOMBIA.....	10
5.2	FERROCARRIL DE ANTIOQUIA.....	12
6	MARCO TEÓRICO.....	13
6.1	TIPOS DE LOCOMOTORAS.....	13
6.2	COMPOSICIÓN DE LA VÍA FÉRREA.....	14
6.3	LÍNEAS FÉRREAS ACTUALES DE COLOMBIA.....	16
7	BENCHMARKING.....	17
7.1	RED FERROVIARIA DE ESTADOS UNIDOS.....	18
7.2	RED FERROVIARIA DE RUSIA.....	21
7.3	RED FERROVIARIA DE INDIA.....	23
8	ANÁLISIS DEL ENTORNO ACTUAL.....	27
8.1	ANÁLISIS PESTEL.....	27
8.2	ANÁLISIS DOFA.....	30
9	IMPACTO.....	32
9.1	IMPACTO POLÍTICO Y DE DESARROLLO.....	32
9.2	IMPACTO TECNOLÓGICO.....	35
9.3	IMPACTO AMBIENTAL.....	35
9.4	IMPACTOS ECONÓMICOS.....	35
10	PROPUESTA.....	38

10.1	ANÁLISIS ECONÓMICO.....	40
10.2	DESARROLLO PARA LA REGIÓN ANTIOQUEÑA	42
11	INVESTIGACIÓN DE SOLUCIONES MUNDIALES	44
12	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	47
12.1	CONCLUSIONES.....	47
12.2	RECOMENDACIONES	48

INTRODUCCIÓN

El ferrocarril es un modo de transporte eficiente con capacidad para mover grandes volúmenes de mercancías y materias primas entre centros de producción y consumo que están a mucha distancia. Permitiendo una mayor agilidad y menos costos en comparación con otros medios de transporte como los camiones o tracto camiones.

En Colombia el ferrocarril surge aproximadamente en el siglo XX, debido a la necesidad de transportar el grano de café y teniendo en cuenta que no se contaba con carreteras que comunicaran los pueblos productores de café con los centros de distribución, en esa época el sistema ferroviario era el medio de transporte de mayor importancia en el pueblo Colombiano.

Este trabajo se realizó con el fin de buscar y presentar una solución que permita disminuir los costos del transporte de mercancías desde la región antioqueña hacia los puertos de la costa Atlántica. Debido que los costos en la cadena de distribución logística se ven afectados por el flete interno o en este caso nacional. Se toma como base que el flete internacional para transportar un contenedor desde Antioquia hasta los puertos del atlántico es mucho más costoso que el flete internacional de la misma.

Según los antecedentes cuando el ferrocarril de Antioquia estaba en funcionamiento, permitió unirse incluso con la línea del pacífico generando que el transporte entre la zonas productoras de café pudieran acceder a los mercados internacionales en la primera apertura económica del país. Aunque con el paso del tiempo el ferrocarril fue perdiendo su importancia debida a la construcción de carreteras, cabe resaltar que aun así seguía siendo el modo de transporte menos costoso para el transporte tanto de mercancías como de pasajeros.

Tomando como base industrias que hoy en día son pioneras en sistemas férreos tanto para transporte de carga como de pasajeros, como es el caso de Estados Unidos e India, que han logrado conectar sus centros de producción con los puertos y zonas lejanas de distribución a través de este sistema ferroviario, les ha generado un mayor crecimiento e internacionalización de sus productos y servicios.

En este trabajo también se hace referencia a los impactos negativos y positivos que podría traer la reactivación del sistema férreo para Antioquia, además de

reducir los costos y tiempos de entrega, contribuiría con el medio ambiente por ser un sistema ecológico.

Desde el ministerio de transporte se han realizado estudios e incluso proyectos que establecen los costos de inversión requeridos para la reactivación de todo el sistema férreo colombiano. Y un ejemplo claro es el ferrocarril del pacifico que fue reactivado y reconstruido hace pocos años.

Este trabajo cuenta con antecedentes, reseña histórica, declive del sistema férreo, investigación de sistemas en otros países, impactos, vía y costos que generaría la reactivación del sistema ferroviario desde Antioquia hasta la costa atlántica (Santa marta). Y establece la importancia que tiene el ferrocarril para las exportaciones antioqueñas.

1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El transporte férreo es una alternativa para conducir mercancía desde la Región antioqueña hacia el puerto de Santa Marta; puesto que, responde a la necesidad de un transporte que permite minimizar tiempos y costos.

El transporte terrestre en este momento es el medio más utilizado en procesos logísticos desde las ciudades del interior con destino a los puertos marítimos, si bien es un medio común, no deja de ser un sistema con altos costos, debido a que en ocasiones presenta retrasos en su recorrido por el mal estado e infraestructura de las vías, además de aumentar los costos en la cadena logística, lo que afecta de manera significativa la tarifa del servicio y los empresarios antioqueños; por ende se deben buscar otras alternativas que den el servicio deseado, en el momento y hasta el lugar requerido, por lo que es necesario buscar una alternativa que optimice tiempo y costo como lo es (Loaiza Bran, 2015) sistema férreo.

2 JUSTIFICACIÓN

2.1 JUSTIFICACIÓN TEÓRICA

Se demostró con el ferrocarril de caldas en los años 80 que este tipo de transporte aumenta el volumen de exportación, puesto que al ser un medio directo y de menor costo permitió y aumentó las exportaciones de café entre 1985 y 1925, pasando de 5208 sacos de 60 kilos a 483.188 sacos con el mismo peso; lo cual era uno de los retos presidenciales en el momento.

Pedro Nel Ospina fue el impulsador de una red nacional ferroviaria al presentar al Congreso una Ley de Ferrocarriles, Ley 102 de 1922; cuyo objetivo era conectar las regiones principalmente productoras y que aportaban a las exportaciones colombianas, hecho que genero aumento en la construcción de vías ferroviarias entre 1988 y 1927 de conexión a través de troncales internas y troncales con dirección hacia los puertos

Según el Archivo Histórico de Antioquia 1923 El comercio de ganado era considerado como uno de los renglones más importantes del comercio

antioqueño y logro tener un crecimiento durante este año superior al 100% ya que paso de 1980 en el primer semestre a 19.905 en el segundo semestre.

2.2 JUSTIFICACIÓN SOCIAL

Este proyecto surge como respuesta a problemática social y general ocasionada por los paros de transportista de mercancías y la deficiente infraestructura vial que posee Colombia, lo cual no solo encarecen los productos y servicios sino que además aumento los días de tránsito hacia el interior pero también hacia el exterior del país. Por otro lado tiene como contribución social la valoración de las tierras o lugares aledaños a las vías por las cuales transita el ferrocarril.

La reactivación del ferrocarril en la región antioqueña hasta la costa atlántica, siendo un poco más precisos, con destino final en el magdalena (Puerto Santa Marta), generará a nuestra industria un desarrollo mayor; ya que, es un proyecto que además de dinamizar el transporte y la economía colombiana también favorece especialmente a las empresas y empresarios cuya cadena de producción o logística se desarrolla en esta región.

2.3 JUSTIFICACIÓN PERSONAL

Este es un proyecto que nos enfoca a un crecimiento en cuanto a conceptos y desarrollo con un perfil profesional más amplio, en la medida en que logramos pasar de la teoría a la práctica real encontrando diferentes competencias comparativas dentro del transporte terrestre y el ferroviario; además nos permite impulsar un desarrollo en el transporte en Colombia con conexión directa a vías internacionales marítimas.

Sin duda alguna estamos completamente seguros de que la incursión del ferrocarril disminuye los costos y tiempos durante la cadena logística, además esperamos que el desarrollo de este proceso permita mayores opciones de transporte y obligue a replantear costos en el transporte actualmente usado. Por otro lado impulsa el desarrollo económico del país puesto que el nivel de competencia aumenta y genera que otros países fijen su mirada hacia Colombia frente a temas financieros y comerciales.

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Proyectar el sistema férreo como una alternativa que logre disminuir los costos y tiempos de transporte de mercancías durante la cadena logística, como proceso clave dentro de las importaciones y exportaciones desde la región antioqueña hasta zona de portuaria de Santa Marta.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Proponer la reactivación del transporte férreo como una mejor opción que permita reducir los costos para los procesos de importación y exportación en la región Antioqueña.
- Revisar historia y funcionamiento de vías Férreas en la Región antioqueña para determinar y conocer las causas de su caída como base para la reactivación del sistema de acuerdo a las exigencias del mercado actual y la infraestructura vial.
- Indagar cuales son los tiempos y costos actuales para conectar la mercancía de exportación e importación antioqueña con el puerto de Santa Marta.
- Mostrar el crecimiento y desarrollo socio-económico de otros países a través de las líneas férreas que conectan el interior del país con puertos marítimos, como punto de referencia y soporte para la reactivación férrea desde la Región Antioqueña.
- Identificar los beneficios de la reactivación de este sistema ferrovial para las empresas antioqueñas que manejan actividades de comercio exterior, desde una perspectiva tanto económica como ambiental.

4 METODOLOGIA

Se realizara un análisis documental a través de archivos digitales que nos permitan identificar la existencia de estudios actuales, proyectos similares,

obtener información del sistema férreo general de Colombia, siguiendo con un enfoque más centrado en el ferrocarril de Antioquia sus antecedentes, desarrollo y finalización, con el fin de hacer una mayor marcación en la reactivación del sistema férreo como alternativa para el transporte de mercancías de una zona del interior a una zona portuaria; es decir, desde Antioquia hasta el puerto de Santa Marta

Además se debe investigar sistemas férreos de otros países que han sido exitosos y han contribuido al desarrollo social, cultural y económico.

Revisar estado de vías, costo de maquinaria nueva y de la rehabilitación de la vía con base al funcionamiento de líneas actuales y sistemas férreos de alta tecnología que se puedan ajustar a los requerimientos del mercado de hoy.

5 RESEÑA HISTÓRICA

La construcción del ferrocarril de Antioquia inició en el siglo XX, en esta época no fue nada fácil; debido a que, el país apenas se estaba recuperando de los destrozos generados una vez culminó la Guerra de los mil días; para este entonces, las vías presentaban muchos daños por tanto se requería una reparación a nivel general, y más aún la vía entre Puerto Berrio y La Quiebra por donde pasaría la ruta ferroviaria, puesto que estaba destruida y tanto los edificios como el telégrafo presentaban daños severos en su infraestructura. Fue para el año 1905 mediante el acto Legislativo No. 7 y, la Ley 60 y la Ley 27 que se permitió a Colombia la nacionalización de los ferrocarriles y se creó el Ministerio de Obras públicas; con lo cual la administración y la propiedad pasaron a manos de la Nación. (Correa, Del Magdalena al Cauca: El ferrocarril de Antioquia y el control regional, s.f.).

Los recursos para afrontar los problemas generados a causa del conflicto y que habían causado deterioro en la infraestructura de Antioquia eran pocos; pero aun así se continuó adelante con el proyecto. Para el año 1920, el Ferrocarril de Antioquia ya había adquirido alrededor de veinte locomotoras; por lo cual vio el momento oportuno para iniciar a adquirir locomotoras de tipo Mikado, es decir, locomotoras de vapor que cuentan con un eje libre delantero, cuatro ejes motores y otro eje trasero libre. (Olaizola, 2012).

Imagen 1. Locomotora Mikado



Fuente: (monsacro.net, 2008)

Entre el año 1920 y 1955 el ferrocarril de Antioquia había adquirido 45 máquinas que se convirtieron en la base de las 89 locomotoras a vapor que se llegó a acumular para el año 1962 y que luego fueron vendidas a la Nación. (Arias de Greiff, 1986). Para 1923 el Ferrocarril tenía locomotoras suficientes para abastecer en sistema de transporte de personas y mercancías (ganado y equipos); y de esta manera le permitía atender las necesidades de transporte de la línea, en dos secciones muy importantes y en las cuales se generaba un mayor volumen de carga como lo era la sección de Nus con 690 toneladas y la sección Porce con 385 toneladas.

Un grupo de negociantes y empresarios liderados por Felipe Duque y Caledonio Arizmendi aprovechando la capacidad de carga del Ferrocarril para la ganadería, solicitaron la realización fabricación de un embarcadero de ganado en la estación de Malena; debido a que, por este sitio se transitaba el ganado para exposiciones o ferias realizadas en la región; además ya habían hecho un camino para sacar productos y animales hacia la estación. Esta propuesta fue aceptada y puesta en marcha de manera rápida; debido a que el ganado ocupaba una importante posición en la economía antioqueña; por tanto se adecuaron vagones y locomotoras exclusivas para el transporte del ganado. (de la urbe periodismo de la ciudad, 2014).

Para el año 1954 el transporte férreo fue nacionalizado de manera oficial con la creación de la Empresa Ferrocarriles Nacionales de Colombia, cuyo principal fin era unificar el sistema férreo en Colombia; ya que se pretendía continuar con la prestación de un muy buen servicio, el cual debía estar acompañando de una buena infraestructura porque esto les permitiría tener un sistema económico, productivo y eficiente para el desarrollo nacional. (López Romero, Importancia del Sistema Férreo para el Comercio Internacional en Colombia, 2011).

En la actualidad la función de regulación la ejerce la Dirección General de Transporte Ferroviario, adscrita al Ministerio del Transporte, y Ferrovías, que hoy en día es una empresa industrial y comercial del Estado, se encarga del mantenimiento, rehabilitación y construcción de las líneas férreas y de la señalización y control de las operaciones. Bajo el nuevo esquema, la operación del sistema quedó en manos de la Sociedad de Transporte Ferroviario -STF-, la Sociedad de Transporte Ferroviario de Occidente -STFO-, la Cooperativa Cotransferros en Antioquia y la Sociedad del Tren Sabanero, compañías de propiedad del sector privado o mixtas. (Garay, 2004).

En ese tiempo el ferrocarril desempeñaba un papel relativamente importante en el desarrollo económico del país, ya que para el año 1974, alcanzó un volumen de operación cercano a los 3 millones de toneladas, las cuales representaban el 12% del total de la carga movilizada en el país. En los últimos cuarenta años se han presentado grandes cambios institucionales e importantes iniciativas gubernamentales que no prosperaron y que llevaron al declive de la actividad ferroviaria, situación que hoy nos llevan a decir, que en nuestro país prácticamente el tren es inexistente, ya que por largo tiempo fue el modo de transporte más olvidado, y todos los esfuerzos por corregir esta situación han fracasado. (Camara Colombiana de la Infraestructura).

Alrededor de 1924 el Ferrocarril de Antioquia se constituyó en la segunda línea del país, después de la del Pacífico. Por otra parte, la empresa del Ferrocarril de Antioquia tuvo la posibilidad de implementar dos grandes proyectos que la posicionarían como una de las líneas más importantes del país; en primer lugar la compra y terminación del Ferrocarril de Amaga, lo que permitía conectar a Antioquia eventualmente con el Pacífico; en segundo lugar, la construcción de un túnel que uniera las secciones Porce y Nus, de esta manera se lograba superar la barrera Natural de La quiebra puesto que había sido un problema para la continuidad del ferrocarril de Antioquia. (Correa, Del Magdalena al Cauca: El ferrocarril de Antioquia y el control regional, s.f.).

El túnel, era la alternativa económicamente más costosa, pero era la única que eliminaba el problema al comunicar directa y definitivamente, en el menor tiempo

posible y con menores costos, a Medellín y Antioquia con el mundo moderno. (Mayor Mora, 1999).

El transporte de productos como el carbón se tornó algo muy difícil; ya que la vía que conduce desde Puerto Berrio a Medellín no cuentan con Carbón propio, entonces este debía ser traído desde el Atlántico, es decir que este era un motivo fuerte para traerlo a través del río Magdalena para luego transportarlo y distribuirla al interior del país. Fomentando así, el desarrollo de Procesos a través de estas vías. Por otra parte el trayecto entre Amagá y Angelópolis debió tener muros de contención de gran volumen y altura, los rieles debía ser de 22 kilogramos por 50m². (Correa, Del Magdalena al Cauca: El ferrocarril de Antioquia y el control regional, s.f.).

Con mucho esfuerzo en 1917 se pudo contar con la inauguración de esta línea a través de la cual se transportaba grandes cantidades de carbón a diario, este trayecto cubría desde Amagá hasta Angelópolis y tenía una duración de 2:15 horas. En 1920, se estructuró mejor este transporte y se evidenciaba el progresivo avance de transporte de carbón de ida y de regreso sobre esta vía; para este año, ya operaban 5 trenes en ambas direcciones con estaciones en Medellín, Poblado, Aguacatala, Envigado (Estación Manuel Uribe Ángel), Sabaneta (Estación José Félix de Restrepo), Itagüí, Ancón, Tablaza, Caldas, Primavera, Salina, Amagá y Angelópolis.

Con este importante proyecto las minas ubicadas en Amagá, encontraron la forma de estar abastecidas de carbón, esto lo hacían a través de las máquinas de vapor del momento; lo que permitía minimizar el impacto ecológico sobre los bosques utilizados como combustible para las locomotoras y de esta manera reducir los costos de operación del Ferrocarril de Antioquia. Esta Acción no solo benefició a Amagá sino también a varios municipios cercanos quienes se vieron fortalecidos por el turismo de la época y la población, por personas procedentes de diversos lugares; algunos de estos municipios fueron Caldas, Bolívar, Jericó, Támesis, Fredonia y Jardín; ya que el costo del flete en tren o ferrocarril era mucho más barato que el transporte en vehículos tradicionales.

Cabe resaltar que aun cuando el transporte férreo llegó a ser muy asequible, el trayecto tenía un alto costo de operación y las empresas de ferrocarriles debían realizar cambios y reposiciones de locomotoras o rieles cada tres o cuatro años, lo cual con el paso del tiempo no pudo continuar siendo absorbido por los empresarios y el costo de transportar carga y pasajeros se vio afectado, es decir, que los clientes o usuarios terminaron pagando altas tarifas; motivo por el que hoy en día existen muchas de estas vías pero se encuentran inmersas en el deterioro y abandono.

5.1 Razones de la caída del sistema Férreo en Colombia

En el siglo XX el sistema férreo en Colombia era uno de los más importantes y se invirtió en su funcionamiento y la construcción de los primeros tramos y a su vez la extensión de otros; logrando así la disminución en el costo del transporte de manera significativa para los productores de minerales, carbón, café, cacao, azúcar y Banano entre otros. (López Romero, 2011)

Pero con el tiempo se presentaron cambios de gobierno y de regulación a través de nuevas constituciones que influyeron en el transporte férreo; y por ende la construcción del ferrocarril colombiano se desarrolló a través de concesiones, lo cual produjo un monopolio en el transporte ferroviario de las rutas actuales, siendo esta la principal causa del declive del sistema férreo colombiano con servicios poco eficientes y tarifas costosas. (carrileras y locomotoras. historia de los ferrocarriles en Colombia; Poveda Ramos, 2008).

Teniendo en cuenta lo anterior puede decirse, que el deterioro del transporte ferroviario se ha dado principalmente por la falta de interés del gobierno nacional en la inversión de las líneas férreas, por el mal manejo y deficiencias que se han presentado en otras rutas que antiguamente estaban habilitadas en el país.

Por otra parte las crisis que se presentaron en el país, el mal manejo de los recursos estatales, y la empresa gubernamental Ferrocarriles Nacionales entra en una crisis financiera del cual nunca se recuperarían. Debido a esto las líneas pertenecientes al gobierno empezaron a arrojar pérdidas abismales.

Otro de las razones que provocó la caída del ferrocarril Colombiano fue la falta de planes estratégicos que ayudarán al progreso y mantenimiento del sistema ferroviario del país, y de esta manera fue perdiendo importancia y como resultado de esto el servicio se convirtió en deficiente y poco atractivo para el transporte de los productos de los empresarios nacionales. (López Romero, Importancia del Sistema Férreo para el Comercio Internacional en Colombia, 2011).

Cuando se comenzó con la construcción de las líneas férreas del país, estas estuvieron afectadas con el abandono de las obras, por falta de presupuesto en el momento en que se estaban realizando las obras a nivel nacional. Desde que se inició la implementación de dicho sistema de transporte el Estado tuvo que subcontratar empresas privadas internacionales que financiarán los proyectos y los ejecutarán; por lo que la mayoría del porcentaje de ganancia era destinado a

estas empresas extranjeras. Significa que la inversión en el país en la época de los ferrocarriles fue bastante alta, que de haber contado con una buena administración hoy Colombia tendría un sistema férreo especialmente para el transporte de mercancías. (López Romero, 2011).

Desafortunadamente hoy Colombia no cuenta con la suficiente infraestructura y equipos para un transporte efectivo y eficiente para lograr ser competitivos a nivel internacional.

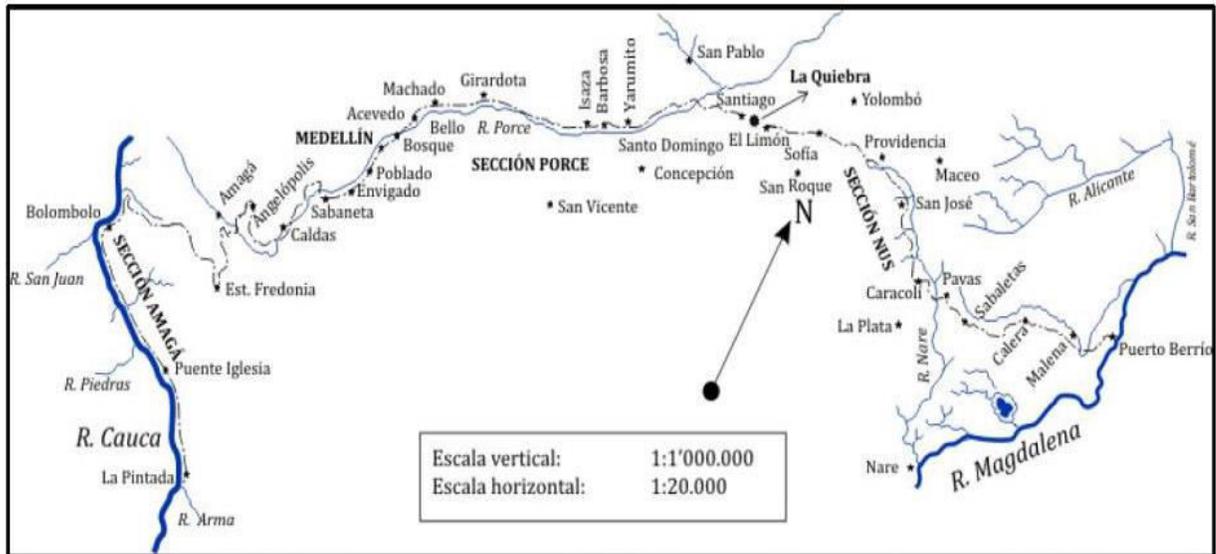
5.2 Ferrocarril de Antioquia

La liquidación del ferrocarril de Antioquia ocurrió en 1961, época en la cual el transporte férreo entro en una gran disputa con el transporte carretero, en especial con el transporte a través de buses.; este sistema no acabo por qué no fuera rentable sino por la alta disminución de carga y pasajeros a causa de la mala administración (La Otra Opinion).

Previo a este desenlace y durante un periodo de siete años el sistema ferroviario había ocupado el primer lugar como medio de transporte en la región antioqueña, pero este indicador se vendría abajo tras la construcción de una carretera en el año 1940 que unía a la capital antioqueña (Medellín) con el suroeste del mismo departamento.

El panorama y comportamiento del transporte cambio esencialmente, ahora era mayor el flujo de personas que prefería hacer sus desplazamientos en buses u otros carros en lugar de hacerlo en trenes, eso tuvo gran repercusión en la economía antioqueña; a tal punto que la empresa ferrocarril de Antioquia entró en liquidación y debió ser comprada por la nación, es decir que pasaría de ser un entidad privada a ahora ser pública. La situación no cambio ni logro mejorar en años; por el contrario el transporte de carga en tren y el viaje de pasajeros alcanzo un alto nivel de crisis y en 1972 estas vías dejan de ser utilizadas con su habitual frecuencia.

Mapa 1. Trayecto ferrocarril de Antioquia



Fuente: (Arias de Greiff, 1986)

6 MARCO TEÓRICO

Con el fin tener bases claras es indispensable elaborar el referente teórico, que parte de definiciones y concepto que son claves en el tema de investigación, partiendo de la definición de **Ferrocarril** que se entiende como Camino formado por dos rieles o barras de hierro, paralelas, por el cual circulan los trenes.

La estructura de un tren está dividida en dos grupos, el primero de ellos es la máquina, la cual permite el movimiento del tren, denominada **locomotora**; y el segundo los **vagones** que pueden ser de viajeros (coches) o de mercancías. (E, 2010).

6.1 Tipos de locomotoras

Existen diferentes tipos de locomotoras dependiendo de la tecnología de arrastre que utilicen:

- **Locomotora de vapor:** son impulsadas por vapor de agua. El funcionamiento básico es que el agua que entra y se almacena en la caldera es calentada mediante la combustión de algún material (generalmente carbón, leña o fuel), haciendo que se vaporice. Ese gas, al no dejarse de generar sin poder

escapar, provoca una fuerte presión que es utilizada para mover unos émbolos situados en unos cilindros. Mediante un sistema de biela-manivela, el movimiento del émbolo se transforma en circular y así se da tracción a las ruedas. (E, 2010).

- **Locomotora Diésel:** Es aquella que utiliza como fuente de energía la producida por un motor de combustión diésel. Dentro de esta tipología existe una pequeña clasificación:

Diésel-eléctrico: La máquina está compuesta por dos elementos, un motor diésel que mueve un generador eléctrico y uno o varios motores eléctricos que son los que transmiten la fuerza motora y que mueve la máquina.

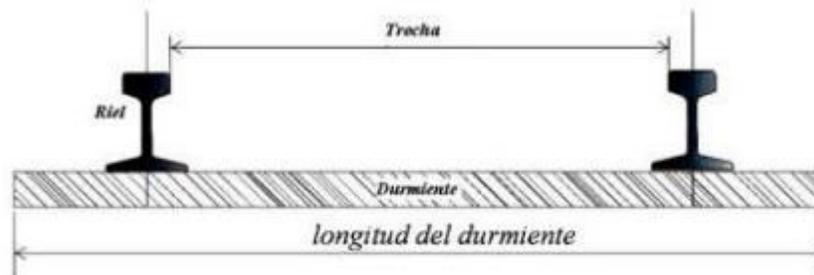
Diésel-hidráulica: utilizan un sistema de turbinas hidráulicas, este mecanismo hace llegar la potencia al motor diésel y este a su vez mueve las ruedas del tren.

- **Locomotoras Eléctricas:** estas locomotoras tienen como fuente de energía la electricidad, que toman de la catenaria¹. (E, 2010).

6.2 Composición de la vía férrea

Un aspecto o elemento muy importante es el ancho de vía o trocha, el cual determina la velocidad y capacidad de carga del tren. La trocha corresponde a la distancia entre las caras internas de los rieles, medida 14 mm por debajo del plano de rodadura en alineación recta, que en Colombia se mide a 10 mm; la elección del ancho de la vía juega un papel fundamental al momento de construir la línea férrea puesto que determina la capacidad de carga y velocidad con la que puedan desplazarse los trenes, además del enlace con otros ferrocarriles.

Imagen 2. Longitud vía Férrea



Fuente: Cámara Colombia de la infraestructura (Camara Colombiana de la Infraestructura).

¹ Cable de tendido eléctrico en ferrocarriles o metropolitanos

Según informe de la Cámara Colombiana de infraestructura, en Colombia la red férrea está construida en trocha angosta, y las únicas líneas férreas construidas con trocha estándar es la del Metro de Medellín y el Ferrocarril del Cerrejón. Es importante mencionar tres tipos de trochas:

- Trocha angosta: 914 mm (1 yarda)
- Trocha estándar: 1435 mm
- Trocha ancha: > 1435 mm

La reactivación del transporte ferroviario de la región Antioqueña hacia el magdalena es uno de los aportes más grandes al desarrollo de Economía e infraestructura Colombia, puesto que permite la reducción de los costos del transporte, permitiendo a su vez el movimiento de mercancías de manera más rápida y directa. Uno de los factores principales para fomentar el crecimiento económico y la expansión del comercio a través de las fronteras o de manera internacional es el transporte y es allí donde el ferrocarril jugara un papel muy importante; ya que genera un intercambio comercial mucho más eficaz y eficiente, trayendo así mayores ventajas al comercio nacional, pues amplía los niveles de servicio y a su vez requiere de mayor calidad y precisión. El ferrocarril reduce los costos de transporte y por lo tanto impulsa el movimiento de productos, además reduce los riesgos de pérdida de mercancías y demoras en tiempos de transporte ya sea por situaciones climáticas o infraestructura colombiana. (Rodríguez Rosas, 2013).

Con el fin de disminuir distancias y disminuir costos, que se generan con la movilización de personas, productos o en la prestación de un servicio, se identifica la necesidad de enlazar transportes que conecten las ciudades del interior del país con los puertos o vías de ingreso y salida de mercancías del territorio nacional colombiano.

El ferrocarril es un transporte que unifica los centros de producción y exportaciones de una manera activa y rápida. Cabe destacar que el ferrocarril no solo mejoraría en transporte de mercancías; sino también, genera la unión de diferentes sectores del país lo cual crea un canal o corredor de comunicación.

Con el ferrocarril se busca ampliar el crecimiento de las exportaciones, así como años atrás el café logró convertirse en el producto líder de exportación; con lo cual, generó crecimiento y desarrollo en la economía nacional; de esta misma manera se busca aprovechar las ventajas competitivas del ferrocarril para el comercio que al final de los proceso deben estar reflejadas en tiempo y costo; por otro lado la reactivación del ferrocarril puede contrarrestar un poco el impacto

generado por la infraestructura vial, las difíciles condiciones topográficas del país y la falta de medios de comunicación, ya que todo esto ocasiona altos costos de transporte. (Correa Restrepo, De puerto Berrío a la Quiebra: el ferrocarril de Antioquia y los empresarios nacionales y extranjeros).

El ferrocarril Antioqueño no solo significa mayor capacidad de carga, grandes beneficios y ganancias para la Región antioqueña y para Colombia, sino que también genera una creciente integración de las economías, políticas y sociedades.

Antioquia como uno de los principales departamentos colombianos y región de gran número de empresas y fabricas se unió al uso del transporte en las últimas tres décadas del siglo XIX. Aunque a nivel Latinoamericano ya existían países con un desarrollo más amplio y avanzado, Antioquia no se quedaría atrás, por tanto busco darle un impulso mayor a su economía y vías de acceso a la región Caribe; para lo cual invirtió en una gran infraestructura férrea.

La construcción del ferrocarril generaría prosperidad a la región antioqueña, además de enlazar varias regiones de Colombia; pero en esta época se sumaron varios factores, los cuales hicieron que este proceso se retrasará un poco y además fuera más complicado de lo esperado; En Colombia aún estaba golpeada por el proceso de independencia, el país estaba en crisis económica por lo cual no fue posible atraer la inversión extranjera o lograr negociaciones exitosas y en las cuales los beneficios fueran mayores; esto se dio debido a que los agentes que actuaron en las principales negociaciones no eran muy expertos y tampoco tenían las herramientas suficientes para realizar exigencias a los inversionistas. (Correa Restrepo, De puerto Berrío a la Quiebra: el ferrocarril de Antioquia y los empresarios nacionales y extranjeros).

A pesar de estas dificultades la construcción del ferrocarril de Antioquia se puso en curso, pero esta tardo más tiempo del presupuestado, por tanto su costo fue superior. Se había indicado que la construcción de la vía férrea y activación del ferrocarril en esta región sería de ocho años, pero esta obra tardo más de medio siglo para lograr ser finalizada. Durante este proceso el ferrocarril funcionó en dos secciones que estaban desconectadas entre sí debido al difícil paso en un sector conocido como La Quiebra, el cual sólo pudo ser superado hasta el siglo XX, por otro lado el capital privado local estuvo ausente y la inversión fue poca.

Antioquia viendo esta situación debió asumir finalización del ferrocarril y la interconexión con diferentes zonas. El sistema férreo para el departamento de Antioquia tiene sus inicios durante el gobierno de Pedro Justo Berrio quien era el presidente de la Antioquia como estado soberano para esta época; se buscaba

crear una línea de conexión entre Medellín a un río navegable. Sobre este trayecto había familias influyentes y adineradas que tenían muchas propiedades y estaban de acuerdo en que los rieles de un tren pasaran a través de sus propiedades, porque esto les daría un rango social y económico más alto. (Correa Restrepo, 2012).

La creación de esta vía permitió la creación de sociedades Agrícola y de Inmigración, porque había grupos que buscaban adueñarse de zonas a través de las cuales se están construyendo las vías, pero por otro lado estaban los terratenientes seguros de que no podían permitir esto. La construcción de una línea férrea que uniera a Medellín con el río Magdalena tuvo inicios en 1868 pero debió ser aplazada para darle continuidad 14 de febrero de 1874 por Francisco Javier Cisneros un peruano que aseguro tener las capacidades para construir la línea en ocho años y medio, y al cual se le otorgaría un dinero por cada kilómetro, según el gobierno Antioqueño pero su construcción realmente llego hasta 1929.

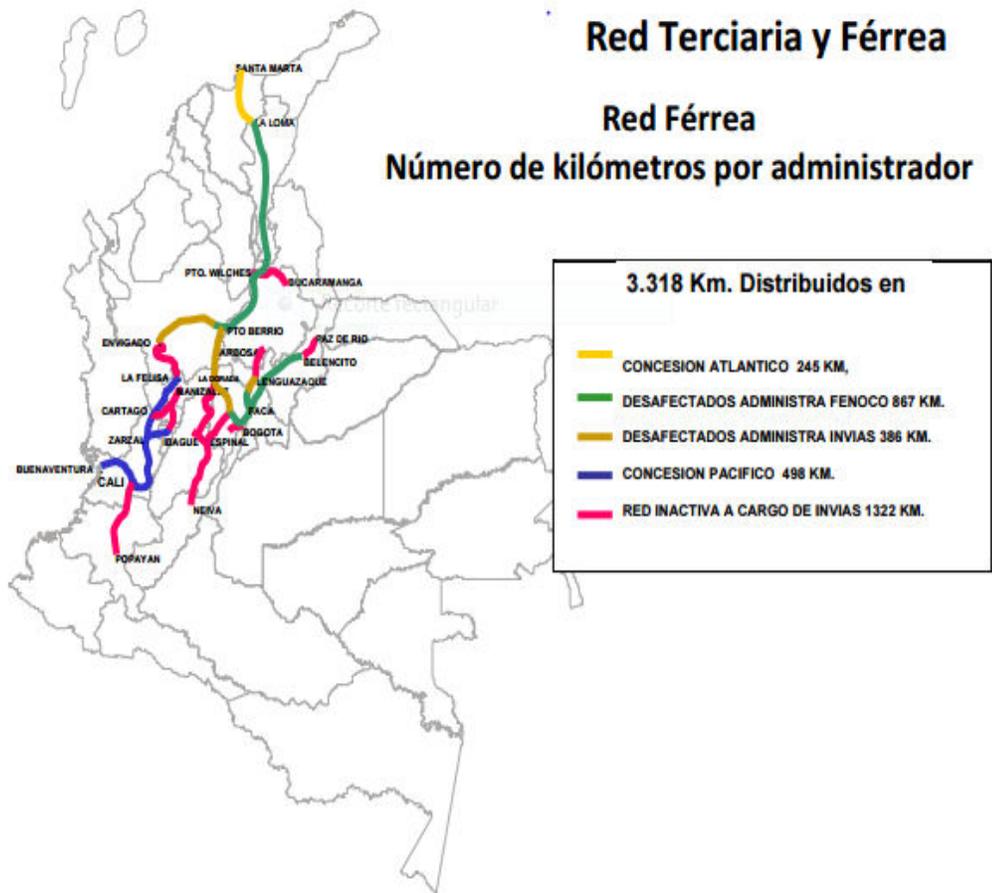
6.3 Líneas Férreas actuales de Colombia

Colombia tiene 3.400 kilómetros de línea férrea, de los cuales apenas están en operación alrededor de 1.000 kilómetros.

- La Red Férrea del Atlántico conformada por Bogotá – Santa Marta y los ramales Bogotá –Belencito y Bogotá – Lenguazaque con una extensión de 1.493 km, atravesando los departamentos del Cesar, Magdalena, Santander, Boyacá, Antioquia, Cundinamarca, Caldas.
- La Red Férrea del Pacífico, que cubre 498 Km, en el tramo Buenaventura – Cali – Zarzal – La Tebaida en los departamentos de Caldas. Quindío, Risaralda y Valle.

La red férrea del país tiene 3318 km como se muestra en la siguiente gráfica:

Mapa 2. Vías férreas en Colombia



Fuente: (Manrique, 2012)

7 BENCHMARKING

Colombia es uno de los países con mayor rezago en cuanto a infraestructura férrea a nivel mundial por lo que se encuentra en el puesto 109 entre 144 en el uso de este tipo de transporte, según datos del Foro Económico Mundial. Por lo que es necesario mencionar algunos de los sistemas férreos de transporte de carga con éxito a nivel mundial entre los cuales se encuentra: Estados Unidos, Rusia e India.

7.1 Red Ferroviaria de Estados Unidos

EE.UU. es uno de los países que más mueve carga por ferrocarril, más del 40% de la carga interurbana (medida en toneladas/km). EE.UU. cuenta con uno de los sistemas de transporte de carga ferroviario más completos y sofisticados del mundo.

Algunas históricas pero probablemente las más importantes están relacionadas con la geografía y las características de los bienes que se transportan. Comparado con Europa, EE.UU. tiene distancias largas y densidades de población relativamente bajas. Los bienes que se transportan también son distintos; los ferrocarriles de EE.UU. transportan mucha carga de bajo valor específico, principalmente carbón. (Diez Roux, 2015)

➤ **Reseña histórica del ferrocarril de Estados Unidos**

A lo largo de la historia Estados Unidos se ha catalogado como una de las potencias mundiales que ha tenido un gran crecimiento económico y comercial y es el país que cuenta con la red férrea que más mueve carga a nivel global.

Aunque de manera general las características geográficas de Estados Unidos en un inicio eran una gran dificultad de desarrollo, debido a la extensa magnitud de su terreno, es decir, la gran cantidad de espacio que debía recorrer un producto para llegar a las grandes ciudades y luego ser exportado al resto del mundo tomaba un mayor tiempo y mayor costo. (Rimer, 2010).

Esta dificultad permitió que se iniciara una carrera de industrialización casi obligada que trajo impacto positivo, haciendo que los Estados Unidos se encaminara hacia un desarrollo orientado en una economía capitalista activa en todos los aspectos, con respecto a la América Latina que se estancó en la producción y extracción de algunos rubros como materia prima para posteriormente ser procesados en la “metrópolis”. (UP, 2001)

El ferrocarril fue una de las obras que permitió el intercambio de bienes y servicios más rápido y avanzado en los Estados Unidos y que jamás había sido visto por hombre alguno.

El sistema férreo ha hecho más por la transformación del mundo y de la humanidad que cualquier otro medio de transporte, puesto que permitió al hombre darse a conocer y transportar sus productos hacia otros lugares. Hoy en día existen automóviles por todas partes y aeronaves capaces de sobrevolar la tierra y los mares a gran velocidad, pero cabe decir que antes de que aparecieran

estos dos medios de transporte, el barco y el tren permitió al hombre conocer primero y dominar después el mundo. Una locomotora a los que se les agregó vagones para el transporte humano y de carga, son básicamente las partes en las que hasta la fecha constituyen un ferrocarril. (Rimer, 2010).

➤ **Unión Pacific: red ferroviaria más importante de Estados Unidos**

La red de Unión Pacifica se extiende por 22 estados, en el centro y oeste de los Estados Unidos. Une los grandes puertos de la costa del océano Pacífico y el golfo de México y se comunica en el sur con la red de México y en el norte con las redes de Canadá.

La unión con el Este de los Estados Unidos se realiza por medio de cuatro plataformas situadas en Chicago, San Luis, Memphis y Nueva Orleans. (UP, 2001).

La red cuenta con 32.800 millas de líneas principales, de las que 27.500 son propiedad de la compañía. Como se muestra en el siguiente mapa:

Mapa 3. Red Ferroviaria Estados Unidos



Fuente: (Union Pacific System Map)

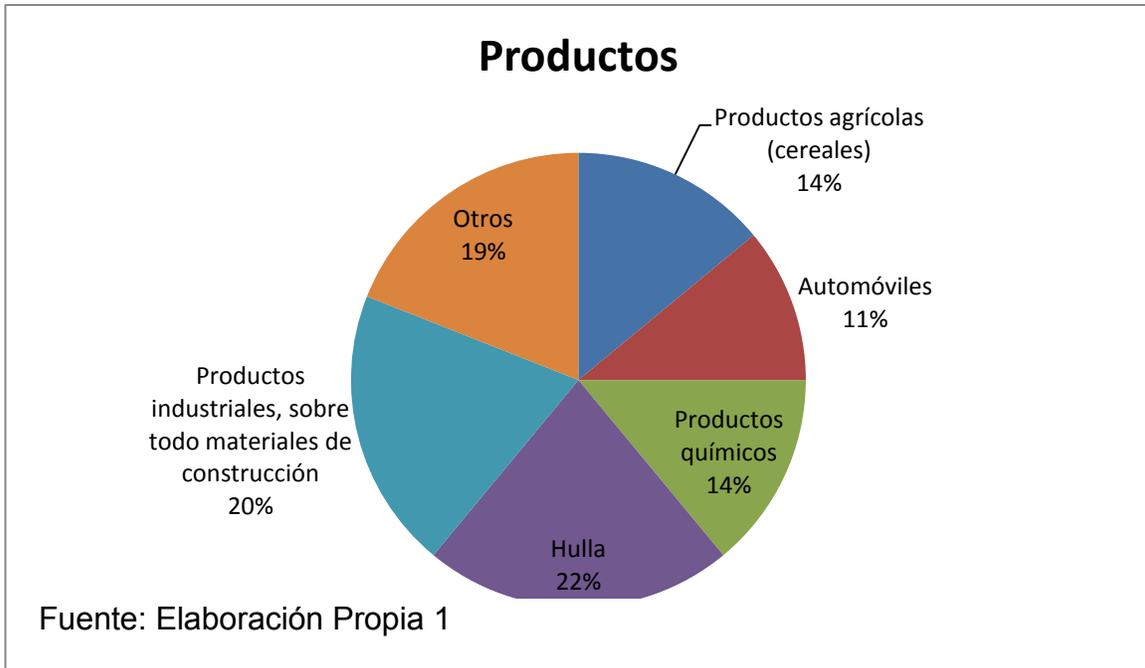
La Unión Pacific transporta fundamentalmente mercancías. También tiene el servicio de viajeros de cercanías en la periferia de Chicago. (UP, 2001).

➤ Principales mercancías transportadas por la red ferroviaria unión pacific

La union Pacific transporta productos como: agrícolas (cereales) (14 %), Automóviles (11 %), Productos químicos (14 %), Hulla² (22 %, 240 millones de toneladas transportadas anualmente), productos industriales, sobre todo materiales de construcción (20 %) y transporte intermodal (contenedores y remolques de carretera). (UP, 2001).

² Carbón mineral de color negro y brillo graso, que procede de sedimentos enterrados de grandes masas vegetales; se emplea como combustible y para la obtención de gas.

Gráfico 1. Productos transportados vía férrea



7.2 Red Ferroviaria de Rusia

Rusia, actualmente se ubica en la tercera posición en cuanto a las redes ferroviarias más grandes a nivel mundial. Aunque cuenta con 86.000 km se posiciona por debajo de las líneas férreas de Estados Unidos de América y China. La administración del ferrocarril en Rusia se considera un monopolio, puesto que tanto su administración como sus servicios de mantenimiento e infraestructura son operados por una misma firma estatal (RZD), puesto que el 100% de las participaciones está a cargo del gobierno ruso. (El mercado de las Infraestructuras de Transporte en la Federación Rusa, 2014)

El transporte de pasajeros a través de esta red está representado en un 32,7 % y las mercancías 42,3% para completar así el 85% de la capacidad de los trenes y sus diferentes servicios; el 15% restante se divide en transporte de recursos energéticos naturales, metales y materiales de construcción. El ferrocarril ruso cuenta con algunas líneas privadas, las cuales son empleadas en zonas bastante alejadas en donde hay procesos de extracción, tratamiento de hidrocarburos y minerales.

La dirección, administración, ejecución, control y vigilancia de la red de ferrocarriles de Rusia está a cargo del gobierno para lo cual hay tres subdivisiones, el primero de ellos es el Ministerio de Transporte quien se debe responsabilizar de la política nacional y la legislación para el transporte, hace parte de estas divisiones el Servicio Federal a cargo de la Supervisión del Transporte por Férreo y su correcto desarrollo para garantizar la seguridad del sistema, por último esta la Agencia Federal del Transporte por Ferrocarril, tiene como labor la política nacional del transporte por ferrocarril. (El mercado de las Infraestructuras de Transporte en la Federación Rusa, 2014)

➤ **Reseña histórica del ferrocarril ruso**

Los ferrocarriles se construyeron en Rusia en el siglo XIX; sus inicios se remontan a 1891 bajo coordinación del Conde Serguéi Witte, quien para entonces era Ministro de Finanzas y en unión con el zar Alejandro III vieron la oportunidad de desarrollo e impulsar la construcción de una línea férrea tras el descubrimiento de los grandes yacimientos minerales en Siberia; para lo cual se utilizó mano de obra de personas privadas de la libertad, inicialmente era una labor de forma voluntaria pero con el paso del tiempo y por las exigencias para la construcción de este vía fue necesario que fuera un trabajo forzado para los prisioneros: fue de esta forma que logaron darle visa Transiberiano. (El Transiberiano, la vía más importante de Rusia, 2009).

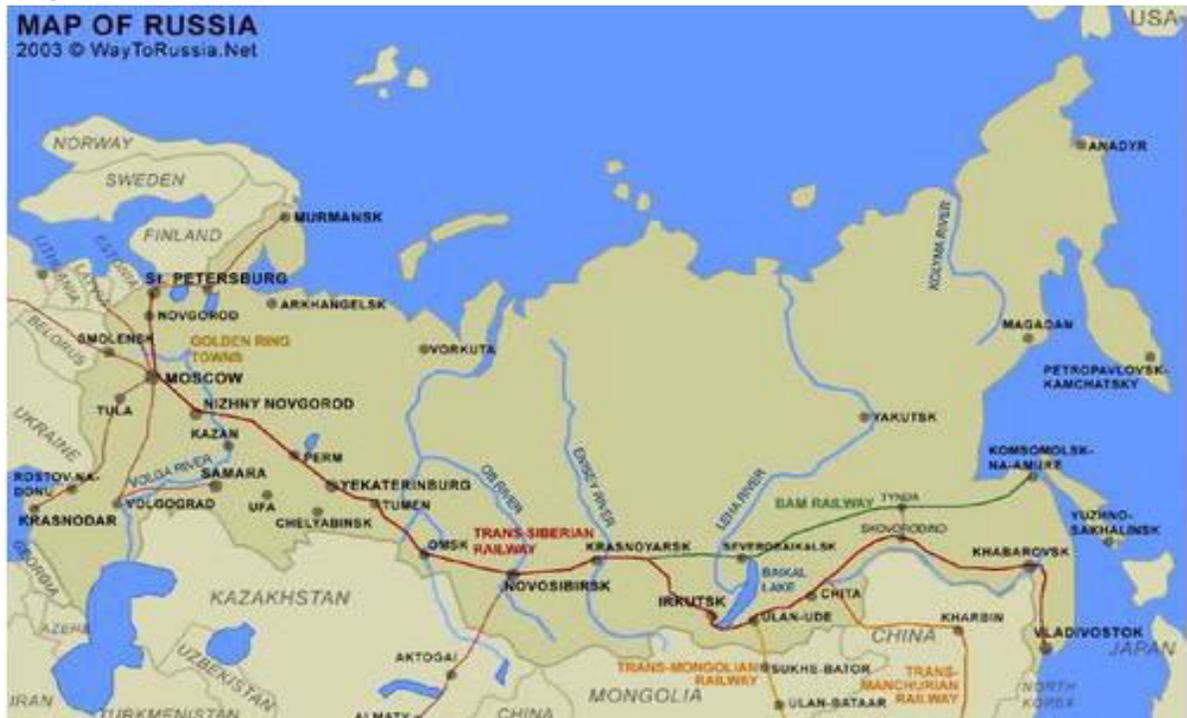
Esta obra tardó 25 años (1891-1916) y en cuanto al dinero invertido costo más de lo proyectado inicialmente, durante su construcción además de personas presas de la libertad, se emplearon también turcos, chinos, soldados rusos, coreanos, persas convictos de la Isla Sajalín para las regiones peligrosas o pesadas por acumulación de obstáculos. Transcurridos los primeros 13 años de construcción de esta red ferroviaria se realizó la inauguración de la vía principal que va desde Moscú hacia Vladivostok la costa del Pacífico rusa; es decir que esto ocurrió en 1904 y el recorrido consta de 9.288 kilómetros que llegaban al mar de Japón y atravesando la que fue el Asia soviética.

Esta red inicio proceso de electrificación para el año 1929 y tardo hasta el año 2002 para ser culminado, esta modernización sobre la línea permitió duplicar la capacidad de carga para los trenes llegando a alcanzar las 6.000 toneladas y manteniendo su nivel de importancia para el desarrollo de Rusia y la comunicación con otros países; puesto que a través de este medio se maneja aproximadamente el 30% de sus exportaciones (El Transiberiano, la vía más importante de Rusia, 2009).

➤ Red ferroviaria más importante de Rusia

El conjunto férreo en Rusia es administrado por la empresa de propiedad estatal Ferrocarriles Rusos (RZHD); con un recorrido de 85.500 km, En 2013 fue medio de transporte óptimo para 1,08 mil millones de pasajeros y 1,2 mil millones de toneladas de carga. Esto se debe a que es una red que integra trenes de diferentes categorías, trayectos y frecuencias, logrando hacer conexión de la Rusia europea con las provincias del Lejano Oriente ruso, Mongolia y China. (Rodríguez, 2014).

Mapa 4. Vía férrea de Rusia



Fuente: (El Transiberiano, la vía más importante de Rusia, 2009)

7.3 Red ferroviaria de India

La red ferroviaria de la India es considerada a nivel mundial como la cuarta Red más larga, es administrada por Indian Railways una empresa estatal; diariamente se operan de 65.000 km aproximadamente. Por medio de esta vía se transporta diariamente un poco más cerca de 22 mil millones de pasajeros y 2,5 mil millones de toneladas de carga. El desarrollo socio económico que actualmente vive esta zona geográfica se debe al crecimiento del sistema férreo (Rodríguez, 2014).

➤ Reseña histórica

India tiene el sistema férreo más antiguo; las primeras vías fueron construidas en el siglo XIX, surge por la necesidad de transportar y facilitar la distribución de materias primas de Asia hacia gran Bretaña y en general el llevar carga a todos los puertos de exportación en Asia para el resto del mundo. (Álvarez, 2012).

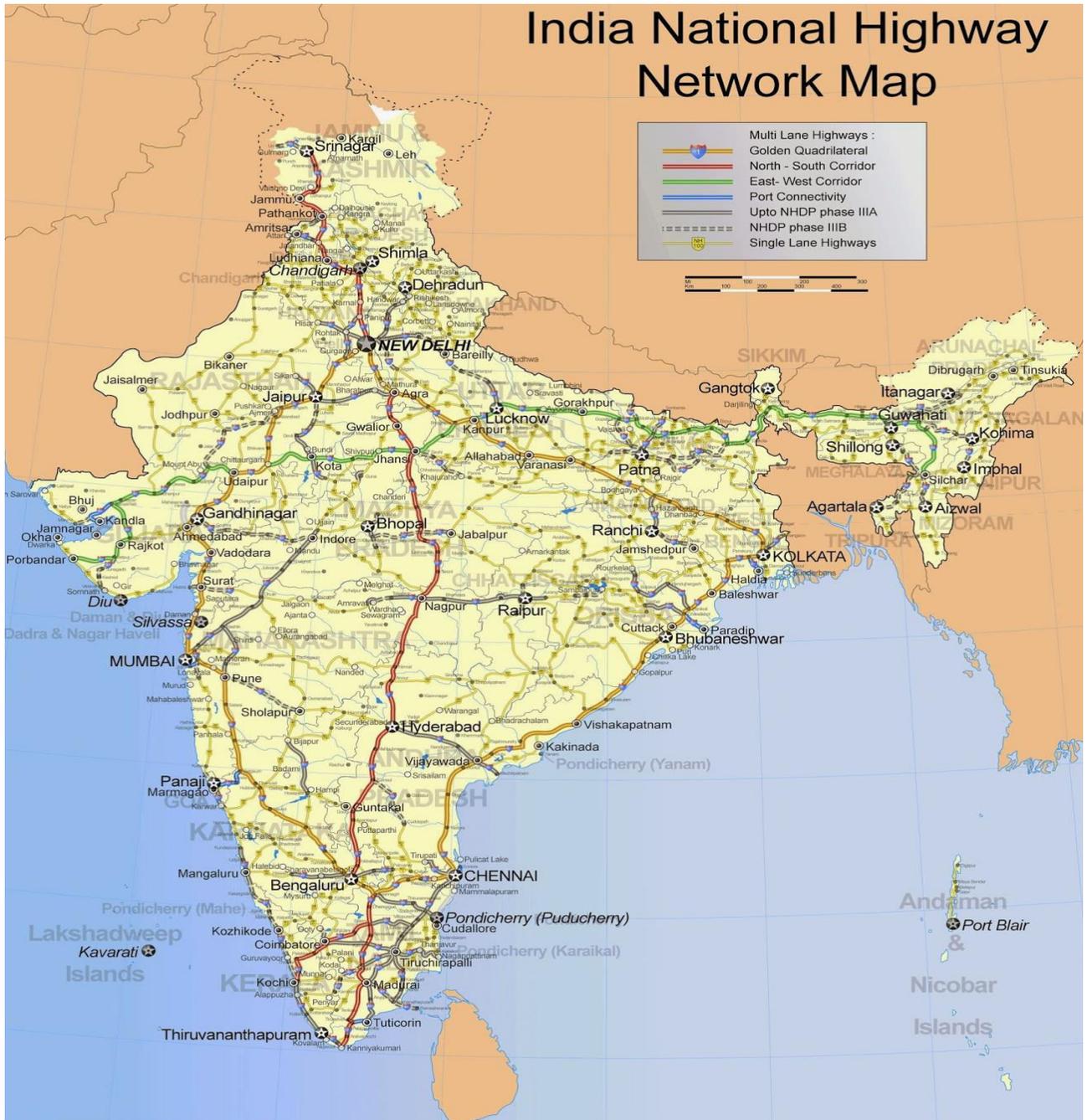
El primer tren fue puesto en marcha el 16 de abril de 1853, partió desde el puerto de Bori Bunder de Bombay con destino a Tannah, la actual Thane, es una ciudad que se encuentra en distancia a 35km al noreste de Bombay, este recorrido tardo 1 hora y 50 minutos. Luego e el año 1908 se lanzó la locomotora eléctrica a rodar y ya en el año 1985 aparecieron las locomotoras diésel, que lograron superar y sacar del mercado a las máquinas de vapor. (Álvarez, 2012).

El sistema férreo de la India introdujo el primer tren de dos pisos en 1862, para el año 1900 ya ocupaba el quinto lugar a nivel mundial respecto a sistema férreo más grande e importante, como ventaja frente a otras redes era su proceso nacional; lo que significa que no realizaba importaciones de ferrocarriles, puesto que su fabricación y mantenimiento se elaboraba internamente; es decir no importaban la maquinaria, sus primeros trenes estaban diseñados para sus anchas vías (Morell Hernández, 2009)

➤ **Red ferroviaria más importante de India**

El sistema férreo de la india logra generar un alto índice de empleo; debido a que su red de trasporte está compuesta por más de 1'000.000 de trenes, a diario transitan un poco más de 8000 trenes para pasajeros y mercancías que superan las 1200.000 toneladas. Estas máquinas recorren en promedio 80.000 kilómetros en sus viajes. (Álvarez, 2012).

Mapa 5. Sistema Férreo de India



Fuente: (Mariscal, 2013)

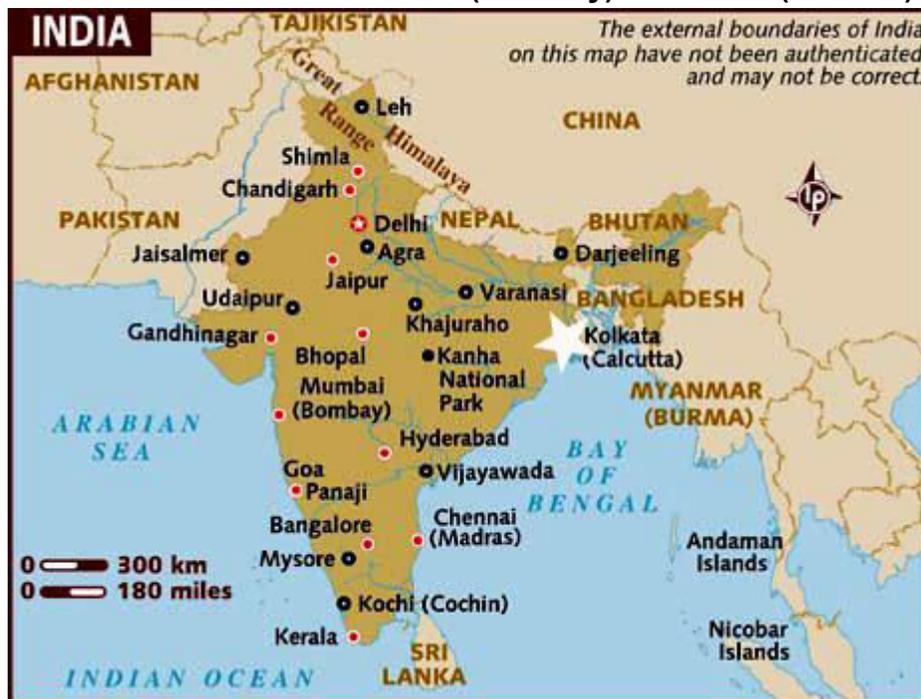
Las vías más importantes en la red ferroviaria de India son:

El Ferrocarril Darjeeling del Himalaya, cuyas vías son de 61 centímetros de ancho hasta llegar a Ghoom, que es la estación más elevada de la India, ya que se encuentra ubicada a 2.258 metros sobre el nivel del mar. Lo particular de esta vía

es que cuenta con tres vueltas en espiral y seis tramos en forma de zigzag durante su recorrido; atraviesan la famosa curva de Batasia, en la cual algunos pasajeros consiguen saltar desde el tren en movimiento, ascender por medio de la maleza y retomar su recorrido en tren cuando se sobrepase por completo la curva. Este resulta ser un viaje muy emocionante que finaliza con una vista directa a Kanchenjunga, catalogada como la tercera montaña más alta a nivel mundial; durante el año 1999, la UNESCO nombró a este ferrocarril como Patrimonio Mundial, lo cual contribuirá a que el futuro de esta red sea mejor y genere mayores cuidados en su infraestructura. (Los ferrocarriles de la India, 2002).

Otras redes como la de Bombay transporta a millones de viajeros, es una de las redes más frecuentadas por los viajeros extranjeros y nacionales de este país. El metro subterráneo de Calcuta transporta alrededor de 1.700.000 pasajeros a diario. La red férrea de Chennai, posee el primer tren elevado del país; mientras que las redes de Bombay y Calcuta son quizás las vías más importantes por encontrarse alrededor de la capital de la India Delhi, además unen la zona industrial de la India conectando de manera directa con puertos marítimos.

MAPA 6 Ubicación de Mumbai (Bombay) Y Kolkata (Calcuta)



Fuente: (Travel, 2010)

- Principales mercancías transportadas por la red ferroviaria de India

India es un país que ha ido en ascenso respecto a su producción y comercialización de productos, de los que se destacan principalmente:

- a) Productos naturales: carbón, mineral de hierro, manganeso, mica, bauxita, cromita, piedra caliza, gas natural, diamantes, petróleo, cobre, zinc, oro y pescado.
- b) Productos agrícolas: cereales, yute, algodón, oleaginosas, frutas, legumbres, vegetales, caña de azúcar, condimentos, especias y té.
- c) Productos industriales: químicos, fertilizantes, productos farmacéuticos, cemento, hierro y acero, azúcar, productos de papel, productos de yute, soda cáustica, aluminio, refrigeradores, bicicletas, vehículos de motor y sus partes, máquinas de coser, tractores, textiles, vestuario, accesorios para máquinas y software para computadoras.

Estos productos son transportados a través de las vías férreas, que es el principal sistema de transporte en India. (Castellanos Cárdenas, 2013).

8 ANÁLISIS DEL ENTORNO ACTUAL

8.1 Análisis PESTEL

TABLA 1 PESTEL

POLÍTICAS	ECONOMÍA	SOCIO – CULTURALES
<p>El Ministerio de transporte de acuerdo al DECRETO NÚMERO 2056 DE 2003 artículo 17. (24 DE JULIO DE 2003) Es la entidad encargada de ejecutar las políticas, planes, programas y proyectos relacionados con Infraestructura de la red terciaria y férrea no concesionada y cumplir la regulación técnica establecida, así como la normatividad ambiental vigente.</p>	<p>De acuerdo a estudios del Departamento Nacional de Planeación, que buscan identificar ahorros a través de la utilización de una red férrea, se puede decir que el ahorro por tonelada transportada puede ser del 30% si se realiza el paralelo con el modo carretero.</p> <p>Se dinamiza en comercio local e internacional</p> <p>Se genera empleo en torno a la vía férreo-, transporte,</p>	<p>La red Ferroviaria comunitaria las vías nacionales, abriendo una puerta a la ruta Internacional; puede además aumentar el turismo nacional.</p> <p>Aumentar el nivel competitivo del país y de algunas regiones.</p>

<p>Además debe prestar labor de control y vigilancia a proyectos para garantizar construcción, coordinación, mantenimiento, cuidados rehabilitación, señalización, contratos y seguridad de la red férrea</p> <p>Elaborar las especificaciones técnicas del proceso contractual de la infraestructura a su cargo.</p> <p>Ejecutar las políticas de descentralización, delegación o desconcentración dadas</p> <p>Otras entidades reguladoras son:</p> <ul style="list-style-type: none">  Superintendencia General de Puertos y Transporte.  Dirección de Transporte Férreo y Masivo.  Empresa Colombiana de Vías Férreas – Ferrovías <p>LEY 336 DE 1996 (Diciembre 20)</p> <p>"Por la cual se adopta el estatuto nacional de transporte".</p> <p>El Congreso de Colombia en el capítulo 5 artículo 80 al 85 enuncian que el sistema</p>	<p>proceso de cargue y descargue.</p>	
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------	--

<p>férreo como medio de transporte debe estar regulado por normas de Ley, así mismo las administraciones principales tendrán bajo se responsabilidad de realizar labores de control, vigilancia rehabilitación y mantenimiento de la vía. De este modo.</p>		
TECNOLOGÍA	LEGISLACIÓN	ECOLOGÍA – AMBIENTAL
<p>La rehabilitación de las líneas férreas hasta lograr un sistema estándar en Colombia requiere cambiar las vías de angosta. De esta manera se mejora la velocidad del transporte de la carga proporcionando más estabilidad de los trenes en el momento de su recorrido.</p> <p>La electrificación del transporte ferroviario tendría ventajas con relación a otros tipos de tracción como por ejemplo Mejores prestaciones técnicas de las locomotoras eléctricas frente a las diesel; El suministros de energía eléctrica más eficiente y menos peligroso que el suministro y almacenamiento de combustible; Reducción de</p>	<p>Colombia no cuenta con una estructura definida que regule de forma general a todo el estado Colombiano referente al modo férreo, según estudio realizado por el ministerio de transporte junto con el CONSORCIO EPYPSA ARDANUY. Por lo cual fue emitido un proyecto de ley en el año 2013 donde se establece una estructura general para el modo férreo.</p> <p>Normativa Colombiana que regula el transporte férreo:</p> <p> MINISTERIO DE TRANSPORTE</p> <p>(Decreto Ley 1587 de 1989, Decreto 2171 de 1992, Ley 105 de 1993, Decreto 3110 de 1997, Decreto 101 de 2000 Y Ley 769 de 2001).</p> <p> INSTITUTO NACIONAL</p>	<p>Actualmente la electrificación del transporte ferroviario tiene uno de los principales motores impulsores en los criterios ambientales, como la reducción en la las emisiones de gases de efecto invernadero y contaminantes en las zonas urbanizadas, la contaminación acústica y otro tipo de residuos derivados del mantenimiento de los motores diésel. Pero cabe resaltar que para los trenes de carga la tracción más utilizada son los motores diésel.</p>

<p>emisiones atmosféricas de las locomotoras eléctricas frente a las diésel.</p> <p>De manera general, el costo de la instalación de una red férrea, hace que la tracción eléctrica sea más rentable en líneas de mucho tráfico, o bien en vías con gran parte del recorrido en túnel; ya sea bajo montañas, subterráneas o edificaciones porque la toma de aire para la combustión de los otros tipos de motor es más difícil.</p> <p>Para líneas de bajo tráfico, el coste de inversión inferior hace que sea más rentable la tracción diésel. Pero es necesario estandarizar y modernizar las locomotoras para ser más competitivos en el mercado nacional e internacional.</p>	<p>DE VIAS (Decreto 2171 de 1992 Decreto 2056 de 2003).</p> <p>✚ AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA (Decreto 4165 de 2011).</p> <p>✚ SUPERINTENDENCIA DE PUERTOS Y TRANSPORTE (Ley 1 de 1991 Decreto 101 de 2000).</p> <p>✚ CONSEJO CONSULTIVO DE TRANSPORTE (Ley 105 de 1993 Decreto 2159 de 1994 Decreto 2172 de 1997).</p> <p>✚ NACIÓN – ENTIDADES TERRITORIALES (Ley 105 de 1993).</p>	
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Fuente: Elaboración Propia 2

8.2 Análisis DOFA

La Dirección General de Transporte férreo y masivo del Ministerio de Transporte tiene algunas políticas de regulación e infraestructura en materia de servicios:

- Proponer esquemas de transporte masivo.
- Proponer esquemas y criterios para las formulaciones de políticas de control.
- Elaborar plan de desarrollo.

- Promover la participación de los sectores privados.
- Promover la participación de áreas técnicas y supervisar el cumplimiento de las especificaciones.
- Hacer seguimientos a las concesiones para evitar demoras en la construcción y fuga de capital.
- Definir planes de expansión férrea.
- Ejecutar política de gobierno.

El sistema férreo requiere establecer sistemas de seguro, calidad del servicio, zonas de acceso; además de generar normas de sanción cuando se presente un mal uso del servicio y desarrollar estructura financiera para las concesiones, el desarrollo y mantenimiento de las vías férreas.

El sector transporte es considerado como un medio principal para el desarrollo que puede tener una sociedad, debido a que impulsa el comercio y genera calidad de vida para sus habitantes; puesto que motiva el crecimiento Económico de las regiones y más cuando estamos sumergidos en un mundo globalizado donde la competencia cada vez es más alta y ningún sector quiere quedarse rezagado a la hora de ganar mercado. Tener un transporte con sistemas de eficacia, rápido y económicamente bajo es una necesidad global.

Tabla 2 MATRIZ DOFA

DEBILIDADES	OPORTUNIDADES	FORTALEZAS	AMENAZAS
Las condiciones actuales de la red ferroviaria del país son insuficientes, defectuosas y además no se encuentra en operación. La red ferroviaria nacional está compuesta por 2180 kilómetros pero no toda esta red está activa (Ospina, Aguilar, Calderón, Concha, Junca, & Martínez, 2013).	La privatización de algunos tramos, permite el desarrollo y rehabilitación de diferentes tramos y rutas. Puesto que la existencia de diferentes proveedores dinamizan el mercado kilómetros de vía férrea para reactivar Reconstrucción de las vías férreas, para pasar de trochas angostas por trochas	592 kilómetros están activos para el transporte de carga y 164 kilómetros para el transporte de pasajeros (Ospina, Aguilar, Calderón, Concha, Junca, & Martínez, 2013). El transporte de carga correspondiente a carbón y cemento tiene la mayor dentro del sistema férreo.	Aun, cuando en Colombia se han dado avances y cambios en cuanto a la infraestructura; se requiere de mejoras mayores que ayuden a fortalecer al sector transporte; con el fin de lograr que el sistema férreo sea sin lugar a duda una herramienta que mejore el nivel de competitividad del

<p>Los trenes colombianos tienen limitaciones en cuanto a la velocidad, estabilidad y capacidad; debido a que las vías son angostas.</p> <p>Un sistema férreo obsoleto, debido a que los equipos utilizados en otros países fueron descontinuados o sacados del mercado (Locomotoras)</p> <p>Servicio férreo limitado (pocas rutas).</p>	<p>estándar, que son un poco más amplias, para mejorar la velocidad del transporte de la carga y darle a los trenes mayor fijación a los rieles; con lo cual se puede aumentar el nivel de competitividad y aprovechar más el sistema. Además de contar con maquinaria de alta tecnología</p> <p>Atraer la inversión extranjera para Colombia; debido a la estabilidad económica y de gobierno actual.</p> <p>Incentivar en turismo en algunas regiones cercanas a las vías férreas.</p> <p>Generación de empleo.</p>	<p>Colombia cuenta con un nivel tecnológico bajo si se mide de manera mundial, pero es aceptable si se compara con el nivel tecnológico en los países de la región con características de desarrollo y economía similares; por tanto es un panorama que puede facilitar la inserción de tecnología más elevada.</p> <p>Menor contaminación.</p> <p>Bajos costos en flete.</p>	<p>país.</p> <p>Los trenes o locomotoras utilizados en la actualidad colombiana o años atrás deben ser fabricados sobre pedidos, porque son muy pocas las industrias que producen este tipo de trenes y vagones hoy en día; lo cual implica grandes inversiones para adquirir tecnología, con proveedores que seguramente se encuentran fuera del país.</p> <p>Altos costos de mantenimiento e implementación.</p> <p>Daños en vías férreas existentes.</p> <p>El transporte carretero</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fuente: Elaboración Propia 3

Algunos aspectos importantes y que es necesario considerar en la implementación de un sistema férrea son: La administración, control y vigilancia de los procesos de la vía férrea; es decir la explotación comercial, la supervisión y mantenimiento de la infraestructura; además, la prestación del servicio de transporte férreo de carga y de pasajeros; el diseño, la pre-rehabilitación, rehabilitación, construcción, y la estandarización de las vías.

9 IMPACTO

9.1 Impacto político y de desarrollo

Anteriormente las políticas de transporte en Colombia no permitieron la consolidación de un sistema en el cual tuvieran cabida los diferentes medios de transporte. A lo largo del tiempo, estas políticas llevaron al fortalecimiento del transporte por carreteras en detrimento del transporte férreo y fluvial. (Rufián Lizana, 2002).

Pero hoy en día es importante adoptar una estrategia que nos permita ser estratégico en este mundo globalizado, donde el comercio tiene acceso a cualquier parte del mundo sin importar distancia o fronteras. Es un momento en el cual los niveles de competitividad, son el mayor factor como lo es el transporte, puesto que se encuentra en un sector económico donde el tiempo y lugar juegan un papel fundamental para la venta o compra de un producto. El poder ejecutivo, en conjunto con el Congreso, debe elaborar cambios significativos para que todos los modos de transporte, se conviertan en un sistema eficiente, seguro y que permite el aumento en la productividad a nivel local con proyección al futuro. Se debe buscar marcos constitucionales que permitan generar una estrategia de expansión de la capacidad del sistema. (Vasco Correa, 2008).

Es claro que la infraestructura en cuanto red ferroviaria y desarrollo se refiere, se encuentra atrasada en comparación con este mismo sistema de transporte de países como la India y Estados Unidos, en donde las vías férreas son la conexión de diferentes ciudades e interiores de cada país con los terminales o puertos marítimos, a través de allí tienen acceso a mercancías provenientes de otros Estados o por el contrario realizan sus envíos. Por otro lado existen algunos tramos de vía férrea que se encuentran abandonados, no prestan, el servicio para el cual fue desarrollado, sino que por el contrario se encuentran habitadas o no se presta servicio.

Por esas razones, Antioquia es una de las regiones del país que siempre está en búsqueda de una vía con salida al mar en Colombia y se ha colocado en disposición para la creación de vías alternas; tales como:

- Autopistas de la Prosperidad o de cuarta generación, Antioquia ofrecerá la mejor salida al Caribe para el Occidente de Colombia y aumentar la

conectividad de los mercados internos con los externos, Buena parte de esos proyectos de construcción de infraestructura, se construirán en Antioquia para articular el Área Metropolitana con el Urabá, con la costa atlántica, con el sur del país y el pacífico (Alviar Ramírez, 2015).

- El Túnel del Toyo, obra de infraestructura concebida para mejorar la conectividad entre Medellín y la región de Urabá, es una vía de 9,7 km con la cual se espera reducir la distancia en la carretera de Medellín a Turbo, La obra tendrá dos tramos: El primero entre Cañas gordas y el portal oriental del túnel, zona de 18 kilómetros, aproximadamente. Y el segundo, desde el Toyo hasta Santa Fe de Antioquia, proyecto que adelantará el Instituto Nacional de Vías, Invías. El Instituto realizará el proceso licitatorio, la adjudicación y las obras (Loaiza Bran, 2015).
- Por el puerto de Urabá cuya capacidad es de 5 millones de toneladas, y que operó al 50% en 2014, el tiempo de salida de un contenedor es de 5 días, contra 15 días de promedio en Colombia o 10 días en los países de Alianza Pacífico. Para marzo del 2016 está previsto el inicio de la construcción de Puerto Antioquia, que promete ser la infraestructura de su tipo más importante del país y que augura un importante desarrollo económico para el Urabá antioqueño. Por otra parte, Darío Serna, gerente de Turbo Cargo Marítima, empresa de transporte de carga, sostiene que, con la cercanía del nuevo puerto, los costos del transporte desde el centro del país “disminuirán en 40 por ciento” (Valencia García, 2015).
- La extensión del corredor férreo del río Cauca hasta Urabá, construyendo el nuevo Ferrocarril de Antioquia, además de una economía para Medellín en distancia del 40% con respecto a Cartagena, habría una reducción del 300% en los fletes con respecto al modo carretero. Ambas cifras equivalen a una reducción en fletes de carga para Medellín, del 120%. (Duque-Escobar, 2015). Con lo cual el nivel de competitividad de la región antioqueña aumentaría, traería desarrollo a la región, se convierte en una fuente principal de empleo durante el proyecto de implementación y durante su funcionamiento.

9.2 Impacto Tecnológico

Se debe aprovechar la tecnología ya existente y Acelerar para realizar el mantenimiento y adecuación de la infraestructura. Adicionalmente, con lo cual se puede incentivar la industria química, mejorar el transporte Nacional siendo más prácticos

9.3 Impacto Ambiental

Es claro que con esta lucha actual por preservar una atmosfera menos contaminada La reconstrucción del ferrocarril de Antioquia, obliga a organizar acciones ambientales para la demanden menor emisión de gases.

El ferrocarril genera menos impacto al medio ambiente, ya que es un sistema de transporte que puede consumir menos gasolina que el transporte por carretera, además existen muchos maquinas como esta que trabajan con gas. (Vasco Correa, 2008).

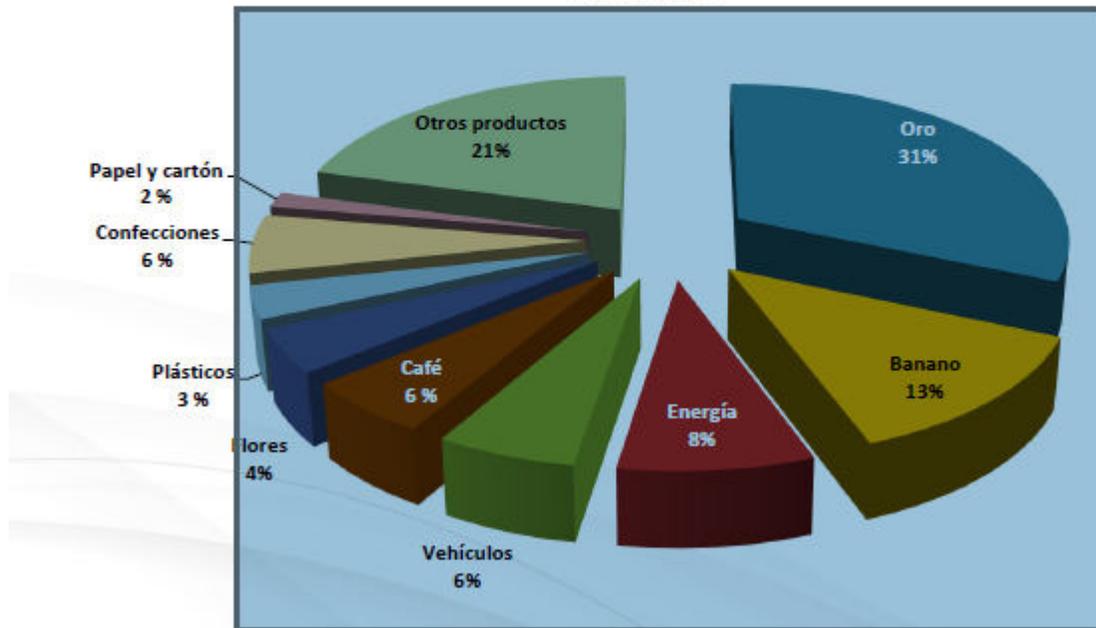
9.4 Impactos Económicos

Según la cámara de comercio de Medellín, Las exportaciones de Antioquia mostraron un decrecimiento en su producción para 2014, si se le compara con el primer semestre respecto al 2013. En el periodo más reciente es decir 2014, los 9 productos que tuvieron mayor participación y que por ende ayudaron a alcanzar este desarrollo fueron en orden de importancia fueron: Oro, Vehículos, Banano y Plátano, Energía, Confecciones, Café, Flores, Plásticos, y Papel y cartón. (Cámara de Comercio de Medellín para Antioquia, 2014).

Con el ferrocarril se busca aumentar las operaciones de importación y exportación permitiendo la reducción de costos, y también mejorar los tiempos o acortar la distancia entre Medellín y el mar. Con esto se pueden ver beneficiados los sectores o productos ya mencionados, que representan el 23% de las exportaciones, y a su vez también podría detonar un crecimiento en el sector industrial, en especial el sector minero-energético. (Duque-Escobar, 2015).

Gráfico 2 EXPORTACIONES DE ANTIOQUIA 2014

Participación de los principales productos exportados desde Antioquia.
Enero-abril 2014



Fuente: (Cámara de Comercio de Medellín para Antioquia)

Según el documento “Destrabando las arterias, el impacto de los costos de transporte en el comercio de América Latina y el Caribe” BID (Moreira, Volpe, & Blyde, 2009) por cada 10% que se logre reducir en costos de transporte y esto se vea también reflejado en el impacto que generan los aranceles, las exportaciones tendrán un aumento significativo en cuanto a los costos del Transporte en América Latina y el Caribe, las exportaciones La vía férrea puede con un manejo de carga activa y suficiente, Estar en la capacidad de reducir costos de transporte de mercancías entre 300% y 600%. (Duque-Escobar, 2015).

Aunque las exportaciones de Antioquia durante el 2014, fueron: EE.UU. (40%), 4 países de Latinoamérica (33%), y 4 países de Europa (17%). Ahora, con la propuestas precedentes, también se destacan otros productos de suma importante desarrollo a la región, ya que constituyen un 21%, como: Cemento, Productos cerámicos, Vidrio y sus manufacturas, Cuero y sus productos, Madera y sus manufacturas, Productos de industria química, Alimentos y bebidas, Metales comunes y sus manufacturas, Equipos e instrumentos, y Máquinas y aparatos. (Duque-Escobar, 2015)

Tabla 4 PARALELO EXPORTACIONES 2013 Y 2014 (ENERO- ABRIL)

**Principales productos exportados por Antioquia.
Enero-abril 2014 (USD)**

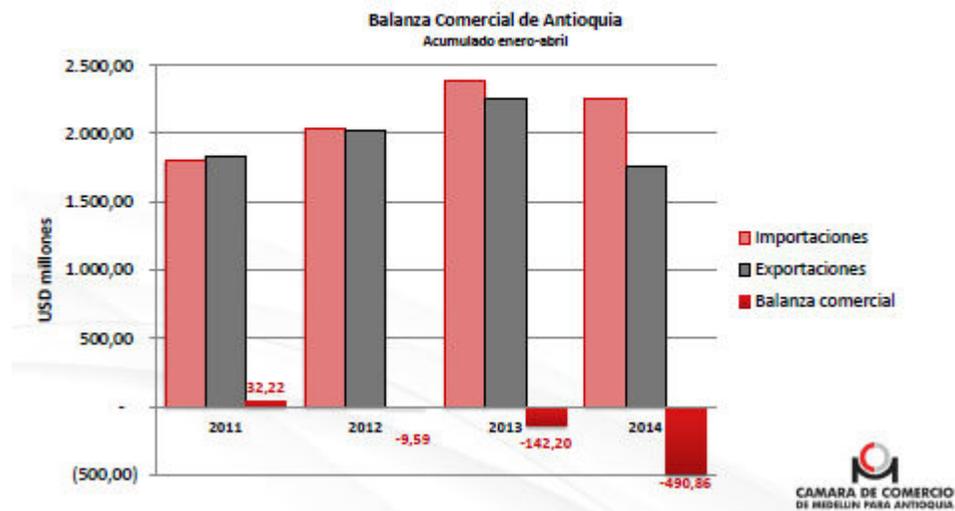
Descripción	2013	2014	Var. 14/13
Oro	981.099.456	554.782.008	-43,5 %
Banano y plátano	168.434.961	227.348.629	35,0 %
Energía	47.890.118	144.575.745	201,9 %
Vehículos automóviles, tractores, ciclos y demás vehículos	268.907.675	103.885.256	-61,4 %
Café	99.850.863	98.169.807	-1,7 %
Flores	80.709.743	77.543.182	-3,9 %
Materias plásticas y manufacturas de estas materias	68.035.261	58.466.207	-14,1 %
Prendas y complementos de vestir, excepto los de punto	64.905.883	57.736.370	-11,0 %
Prendas y complementos de vestir, de punto	52.509.294	46.684.332	-11,1 %
Papel y cartón	24.743.935	26.694.339	7,9 %

Fuente: (Cámara de Comercio de Medellín para Antioquia, 2014)

El panorama para las importaciones no fue diferente, es este aspecto tuvo un incremento del 2013 al 2014

Gráfico 3 BALANZA COMERCIAL ANTIOQUIA PRIMER SEMESTRE 2014

A junio de 2014, la balanza comercial de Antioquia registró un déficit de **USD 491 millones**.

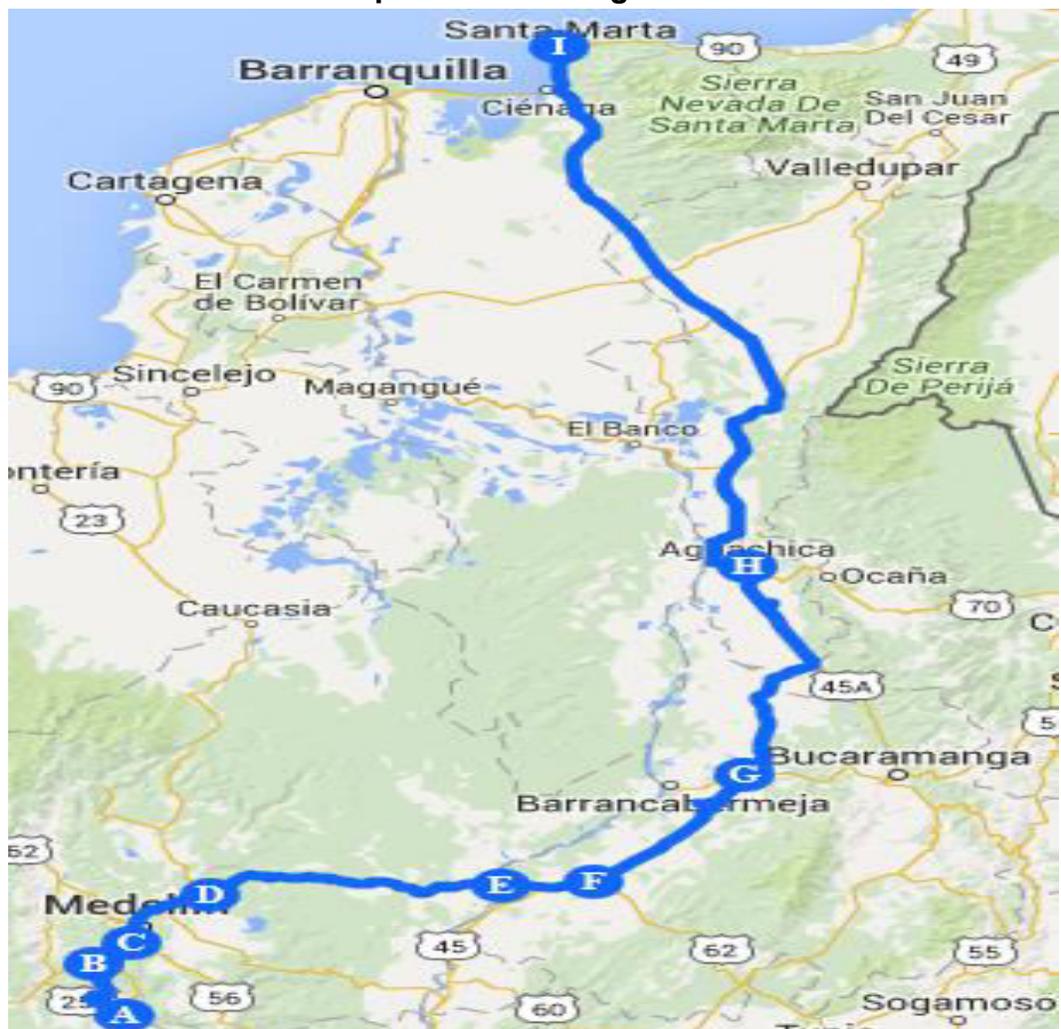


Fuente: (Cámara de Comercio de Medellín para Antioquia, 2014)

10 PROPUESTA

La vía del ferrocarril desde la Pintada Antioquia hasta el puerto de Santa Marta tiene aproximadamente 1027km de recorrido, se contará con 9 estaciones de carga y descarga de mercancía. Antioquia contará con las siguientes estaciones; la Pintada estación inicial y final de recorrido de las locomotoras; seguida de las estaciones de Amaga, Enviagado; Barbosa y Puerto Berrio. Así mismo santander contará con una estación ubicada en Puerto Araujo; Barrancabermeja tendrá una estación situada en la Lisama, luego habrá una próxima estación en aguachica Cesar por último estará la estación situada en el magdalena, siendo más preciso en el puerto de Santa Marta.

Mapa 8 Vía férrea desde Antioquia hasta el Magdalena



- A** La Pintada, Antioquia
- B** Amagá, Antioquia
- C** Envigado, Antioquia
- D** Barbosa, Antioquia
- E** Puerto Berrío, Antioquia
- F** Puerto Araujo - Santander
- G** La Lisama, Barrancabermeja,...
- H** Aguachica, Cesar
- I** Puerto de Santa Marta, Sant...

Fuente: Elaboración Propia 4

10.1 Análisis Económico

Los costos de la red ferroviaria desde la región antioqueña; partiendo desde la Pintada hasta el Magdalena exactamente hasta la Zona Portuaria de Santa Marta son los siguientes:

- **Vía férrea:** El costo de rehabilitar la vía férrea desde la Pintada Antioquia hasta el puerto de Santa Marta varia entre 1.9 y 2.1 millones de dólares por cada Kilometro si se trata de una via totalmente nueva, pero si se busca rehabilitar un via ya existente el costo puede ser la cuarta parte de este valor es decir; 500 mill dólares por kilometro para un total de 513.500.000 de dólares.
- **Locomotoras:** teniendo en cuenta las locomotoras utilizadas para el ferrocarril del pacifico, proyecto bajo el cual, el sistema ferreo de Colombia accedió a 4 maquinas nuevas y modernas por un costo de 9.2 millones de dólares podremos afirmar que el costo por cada locomotora que se utilice para el ferrocarril de Antioquia es aproximadamente 2.3 millones de dólares. (Sepulveda Hincapié, 2015).

Las locomotoras a utilizar serán las R22, que pueden ser traídas desde Sudáfrica al igual que las locomotoras empleadas en el ferrocarril del pacifico, esta maquinas son tecnología avanzada, además cuentan con sistema de rastreo, cada una cuenta con la capacidad de arrastrar entre 8 y 30 plataformas o vagones de los cuales su arrastre en peso puede variar desde 320 a 1.200 toneladas, su potencia en caballos de fuerza es 2.200; de acuerdo al tipo de terreno. Para el arrastre en terreno montañoso se manejan los 8 vagones, pero si se trata de un terreno plano la capacidad de arrastre a manejar puede ir desde 30 hasta los 40 vagones (DINERO, 2015).

→ Costos aproximados para la rehabilitación del sistema férreo

		Costo Total
Número de Locomotoras	6	13.8 millones de dólares
Costo por locomotora	2.3 millones de dólares	
Número de kilómetros	1027km	513.5 millones de dólares
Costo por km	500 mil dólares	
Total		527.3 millones de dólares

Fuente: Elaboración Propia 5

→ **Diferencia en costo y tiempo entre transporte férreo y carretero**

De acuerdo a informe “Soporte técnico de la resolución por la cual se determinan los precios base de los minerales para la liquidación de regalías IV trimestre de 2010” el costo de transportar una tonelada carbón desde el interior del país, por medio del Transporte Ferreo es de USD38.02 lo que equivale en pesos a **\$80.220 pesos**, mientras que transportar una tonelada por medio de transporte carretero cuesta **\$108,023.55 pesos** según el ministerio de transporte. (Ministerio de Transporte, 2015).

Transporte Ferreo			Transporte Carretero		
Distancia (km)	Tiempo(hrs)	Costo por tonelada	Distancia (Km)	Tiempo(hrs)	Costo por tonelada
831	8 - 9	\$80.220	831	16 - 18	\$119.436

Fuente: Elaboración Propia 6. (Unidad de planeación minero energética, 2010)

La Velocidad Promedio del transporte carretero es de 32.02 km/h; pero, el sistema férreo en Colombia puede llegar a manejar velocidades de 100 km/h es decir que el tiempo puede reducirse entre dos y tres veces. (Morales García, 2013).

→ **Ventajas comparativas entre transporte férreo y carretero**

Ventajas transporte férreo	Ventajas transporte Carretero
<ul style="list-style-type: none"> • Poco contaminante, por tanto es más amigable para el medio ambiente • Menor tráfico, es decir mayor fluidez en las vías. • Pueden instalarse equipos o dispositivos que brinden mayor trazabilidad y ayuden a su ubicación y rastreo continuo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Presta servicio puerta a puerta • Restricciones moderadas al transporte de ciertas mercancías. • Pueden instalarse equipos o dispositivos que brinden mayor trazabilidad y ayuden a su ubicación y rastreo continuo.

<ul style="list-style-type: none"> • Seguridad, hay un margen menor de accidentalidad, lo que puede reducir la tasa de siniestralidad. • Tiene sincronización con otros medios de transporte; se puede cargar y descargar en zona portuaria, directamente en Camiones y tracto mulas. • Segmentación de productos: se adapta a productos de mucho peso o voluminoso así como también a productos de poco livianos y de un volumen bajo. • Cargue de equipos vacíos (contenedores). • Es un transporte que se puede combinar entre pasajeros y carga. • La Carga recorre largas distancias en el mismo medio de transporte. 	
<p align="center">Desventajas transporte férreo</p>	<p align="center">Desventajas transporte carretero</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Los trenes tienen restricciones físicas que están relacionadas con la altura y volúmenes para carga extra dimensionadas. • Necesitan grandes inversiones en infraestructuras y material para la adaptación de vías y mantenimiento de las mismas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Es un medio de transporte muy contaminante gases contaminantes y residuos. • Deteriora la infraestructura vial • Está sujeto a restricciones de tráfico y peso. • Tienen mayor riesgo de Robo y accidentalidad.

Fuente: Elaboración Propia 7. (Ospina, y otros, 2013)

10.2 Desarrollo para la región antioqueña

Las exportaciones de la región antioqueña han ido creciendo en los últimos cinco años; así lo revela PROCOLOMBIA y el periódico el mundo; es decir, que esta es una oportunidad para que los empresarios Antioqueños crezcan y logren abastecer mayores mercados. Con la rehabilitación de la vía férrea estas empresas podrán optimizar sus tiempos y gastos logísticos; además de focalizar sus productos en otras zonas a nivel mundial; puesto que tendrán una salida directa a un puerto de tránsito internacional.

Antioquia, con la gestión de PROCOLOMBIA u otros medios de análisis y expansión de mercado puede abrir paso a productos del sector textil, marroquinería y cuero en los cuales Antioquia tiene gran fortaleza; además se ha crecido en comercialización internacional de materiales de construcción, elementos de ferretería, estructuras metálicas y autopartes. Muchos de estos productos tiene como destino final países de Centro América; Estados Unidos y Canadá; es decir que los despachos pueden realizarse a través de Santa Marta; ya que se encuentran sobre el Océano Atlántico (PROCOLOMBIA, 2015).

Un gran factor que ayudara a impulsar las exportaciones antioqueñas desde el puerto de Santa Marta, es la inversión que se ha realizado en este puerto y que ha generado un aumento significativo en las exportaciones realizadas en el 2013 si se compara con las realizadas durante 2012; los productos que tuvieron mayor participación en este crecimiento fueron banano, uchuvas y aguacates refrigerados. (El Herald, 2013).

Las empresas Antioqueñas tiene gran participación en las exportaciones, un aspecto para destacar es el crecimiento que han presentado las medianas y pequeñas empresas, puesto que han aumentados su protagonismo en sectores como los textiles (confección, diseño y moda), la industria de la Energía, la construcción y el sector agrícola.

Gráfico 4 PARTICIPACIÓN DE PYMES EN LAS EXPORTACIONES ANTIOQUEÑAS

Gráfico 6
Participación de las MIPYMES en el valor exportado antioqueño, (2005-2010)

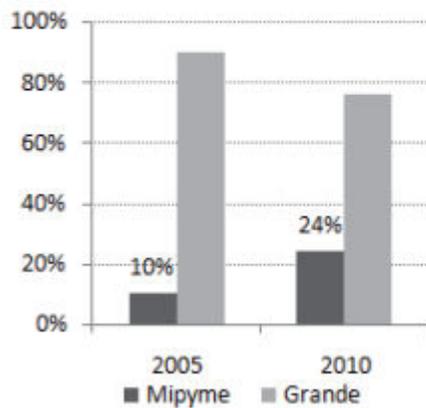
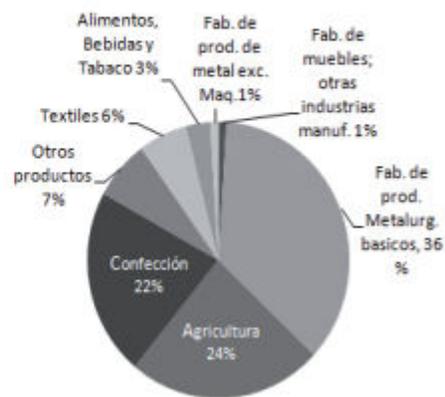


Gráfico 7
Exportaciones antioqueñas de MIPYMES según sectores, 2009



Fuente: (Cámara de Comercio de Medellín para Antioquia, 2014)

➤ Recuperación de la Inversión

Para la reactivación de la vía férrea entre Antioquia y Santa Marta es importante, que se realice bajo concesión con un firma extranjera para conseguir financiación y recursos, de esta manera la firma contratada tendrá derecho a la explotación de las vías férreas, además de su administración por un tiempo previamente establecido entre las partes negociantes; de tal manera que los dividendos o utilidades obtenidas inicialmente se direccionen al pago los intereses y cuotas de la deuda; mientras que la otra parte se destina para el pago de salarios, mantenimientos y servicios.

11 INVESTIGACIÓN DE SOLUCIONES MUNDIALES

De acuerdo a la investigación realizada se observa que una de las principales características por la que sistemas férreos mundiales han tenido éxito, se debe al grado de exigencia y dedicación tanto del sector político y privado como es el

caso de Rusia donde el Gobierno Ruso ha diseñado un plan ferroviario muy ambicioso a largo plazo, que contempla planes a tácticos a medio plazo en el cual se prevé una expansión del ferrocarril a gran escala hasta el año 2030, se construirán entre 16.000 y 21.000 km de nuevas vías férreas. Esta expansión creará las infraestructuras necesarias para el desarrollo de nuevas áreas de crecimiento económico, hecho que contribuirá a aumentar la competitividad del sistema ferroviario ruso en el mercado global. En total, se prevé invertir unos 180.000 millones de euros (80.000 para la modernización y 100.000 para la construcción de nuevas líneas). Está previsto que un 35% de este presupuesto provenga de fuentes privadas. (El mercado de las Infraestructuras de Transporte en la Federación Rusa, 2014).

El plan también prevé la renovación de material rodante por valor de unos 77.500 millones de euros (23.300 locomotoras, 996.000 vagones de mercancía, 29.500 vagones de pasajeros y 24.400 vagones de carga abiertos). Se prevé una financiación privada cercana al 30%, mientras que el resto se repartirá entre RZD y la Federación Rusa. (El mercado de las Infraestructuras de Transporte en la Federación Rusa, 2014).

Según ADIF (Administrador de infraestructuras ferroviarias) entidad pública española supone que para la construcción y ejecución de aproximadamente 3.000 kilómetros de red férrea de alta velocidad, podría tener un costo medio de unos 18 millones de euros por kilómetro, es decir 57.312.000.000 de pesos colombianos en la actualidad, esto dependiendo de las condiciones del terreno y teniendo en cuenta que son líneas de alta velocidad, las cuales requieren una mayor infraestructura y construcción. (Treneando, 2013).

Para el sistema férreo de la India se han instaurado proyectos que ayudarán a que esta red sea la más importante en 50 años, lo cual es uno de los principales objetivos y retos planteados por los gobernantes en este país. Para llegar a esto se han planteado generar un presupuesto entre 2012 y 2023 además de garantizar que la red será cada vez más importante para el desarrollo social y económico se busca fortalecerlo al proyectar seguridad, consolidación, descongestión y aumento de la capacidad de la red, modernización y Velocidad para el año 2017. (Gómez, 2012)

Como medida principal se busca aumentar las tarifas para el tráfico de pasajeros, lo cual generaría un poco de controversia inicialmente; puesto que es una medida que modifica en 10 años el costo del transporte, ya que los pasajeros llevaban este tiempo sin recibir incrementos de tarifa; para evitar un choque con los pasajeros que causara una disminución significativa en el número de pasajeros se realizaron alzas de acuerdo al nivel socio económico de cada región, es decir que

en los niveles más altos el aumento fue más pronunciado o significativo que en los sectores de situación económica más moderada, de esta manera se mejoran también los recursos y finanzas del ferrocarril. (Gómez, 2012)

India es consciente de que para continuar siendo exitoso y mejorar su rendimiento debe mejorar de la infraestructura ferroviaria, para lo cual necesita estandarizar toda la red y realizar mantenimiento y modificaciones en la estructura para dar mayor velocidad con trenes más rápidos. Es importante sistematizar los centros de monitoreo de trenes y vías para tener un control más amplio.

Mejora de la eficiencia energética Indian Railways pretende reducir su huella de carbono a través de varias iniciativas entre las que se encuentra la incorporación de bombillas LED y la creación de plantas propias eléctricas que les permita abastecer energéticamente toda la red férrea, donde el 10% de la energía debe provenir de fuentes de energía de carácter renovables. Además de ampliar la comunicación, implementar un sistema integrado de seguridad que cubra las principales estaciones con cámaras de vigilancia, detección de explosivos, entre otros artefactos se pretende también agregar los servicios de pasajeros y mercancías en corredores independientes de doble línea (rutas: Delhi-Calcuta, Delhi-Mumbai, Mumbai-Calcuta y Delhi-Chennai), y finalizar líneas de alta velocidad proyectadas. (Gómez, 2012).

12 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

12.1 Conclusiones

Es importante resaltar que el sistema férreo desde su aparición ha sido un factor importante en cuanto al transporte de mercancías y pasajeros en medio de largas distancias, además de ser una herramienta fundamental en el desarrollo de grandes economías. En esta investigación se han visto los avances de otros países, por tanto la reactivación del ferrocarril es considerada la forma más viable para establecer conexión entre regiones nacionales y con una de las puertas al mercado internacional.

De acuerdo a la investigación realizada se observa la necesidad de la implementación de nuevos proyectos que ayuden al fortalecimiento e infraestructura de la región Antioqueña y del estado colombiano en general, que permitan ser más competitivos y abrir nuevas oportunidades internacionalmente proporcionando un crecimiento económico para la región. Aunque es primordial tener en cuenta de acuerdo a los antecedentes, que se debe contar un control y una buena administración que establezca parámetros y estrategias que garanticen la ejecución de proyectos establecidos.

Teniendo en cuenta que una de las causas principales del declive del sistema ferroviario en Colombia y por consiguiente en Antioquia fue el poco interés del gobierno, puesto que juega un papel fundamental en los proyectos de infraestructura, por ende debe procurar y velar a corregir errores en administraciones pasadas, y de esta manera permitir que las regiones salgan del estancamiento y retraso que tienen con relación a otros países en cuanto a infraestructura férrea.

Según lo analizado en este trabajo, es evidente que Antioquia necesita una solución que le permita llegar a los puertos de la costa Atlántica en el menor tiempo posible y sin tantos obstáculos, puesto que tampoco cuenta con un sistema carretero acto y con la suficiente infraestructura para el movimiento de las cargas, en ocasiones se presentan demasiados trancones y precipitaciones en las vías que impiden el paso de los vehículos generando retrasos en las entregas; además de los innumerables peajes que hacen que las tarifas y fletes sean supremamente costos para los empresarios.

A nivel nacional Colombia tiene una deficiencia enorme en cuanto a infraestructura viaria y ha perdido tal vez un mayor crecimiento por no aprovechar e invertir en la construcción de la red férrea, además de que es un país privilegiado por su posición geográfica con acceso a los dos océanos tanto

Pacífico como Atlántico. En orden de ideas se podría decir que si Antioquia como una región industrializada contara con un modo de transporte mucho más ágil y seguro como lo es el ferrocarril tendría más oportunidad de nuevos negocios y sería un foco para la inversión extranjera.

Se puede decir, que el sistema férreo podría cubrir las necesidades que requiere el mercado, teniendo en cuenta el avance y crecimiento de los otros países; es un sistema que tiene mayor capacidad de carga y disminución de costos, en relación con el transporte carretero y fluvial, es un sistema que maneja mayor volumen a un menor costo, lo que lo posiciona como la mejor opción para el mejoramiento de transporte de carga a nivel regional y nacional permitiendo un mayor cubrimiento, eficiencia y competitividad entre los empresarios y productores.

12.2 Recomendaciones

La reactivación del sistema férreo de Antioquia con destino al Magdalena debe realizarse, porque además de conectar diferentes regiones a través de un solo medio de transporte, es ideal para el transporte de carbón y demás productos extraídos en esta Región.

Por otro lado al iniciar obra de ferrocarril desde la Pintada Antioquia se puede conectar línea férrea con otros proyectos actualmente en desarrollo (ferrocarril del Pacífico con conexión en la Felisa) y otros en gestión o en propuesta (vía férrea con destino al departamento del Chocó). Cabe mencionar que su enfoque hacia el Magdalena en zona atlántica también lo hace atractivo al momento de conectarse con otros proyectos con salida al mar en los que se enfoca Antioquia (Autopista de la Prosperidad) Es decir que es un proyecto de conexión nacional e internacional.

La utilización de transporte férreo disminuye un poco la contaminación ambiental que se genera con el combustible usado para el transporte carretero (Gasolina). También se puede obtener mayor agilidad y seguridad en el sistema estandarizando las vías o corredores férreos.

Después de la investigación realizada sobre las causas de la caída del ferrocarril se recomienda que el gobierno establezca estrategias, parámetros y control que permitan el buen funcionamiento y ejecución de los proyectos, con el fin de generar mayor desarrollo para más regiones. Además de implementar parámetros

y políticas que generen más seguridad y legalidad en el cumplimiento de las obras y de esta manera evitar que se repitan los errores de épocas pasadas.

BIBLIOGRAFÍA

monsacro.net. (04 de 06 de 2008). Recuperado el 15 de 08 de 2015, de <http://www.arqueologiaypatrimonioindustrial.com/2008/06/locomotora-vapor-mikado-141f-2295.html>

(14 de 11 de 2009). Recuperado el 02 de 08 de 2015, de El Transiberiano, la vía más importante de Rusia: <http://treneando.com/2009/11/14/el-transiberiano-la-via-mas-importante-de-rusia/>

(11 de 2014). *El mercado de las Infraestructuras de Transporte en la Federación Rusa*. España: ICEX.

Álvarez, J. (27 de 02 de 2012). *BLOG SOCIEDAD GEOGRÁFICA DE LAS INDIAS*. Recuperado el 03 de 08 de 2015, de El ferrocarril en India: introducción: <http://www.lasociedadgeografica.com/blog/curiosidades/el-ferrocarril-en-india-introduccion/>

Alviar Ramírez, M. (10 de 07 de 2015). Autopistas para la Prosperidad: ¿desarrollo sobre ruedas? *el Colombiano*.

Arias de Greiff, G. (1986). La Mula De Hierro. En G. A. Greiff, *La Mula De Hierro* (pág. 135). Carlos Valencia Editores.

Camara Colombiana de la Infraestructura. (s.f.). *Informe de seguimiento a proyectos sistema férreo nacional*. Camara Colombiana De La Infraestructura.

Cámara de Comercio de Medellín para Antioquia. (2014). *Desempeño de la Economía de Antioquia en el primer semestre 2014*. Medellín: Camara de comercio de Medellin para Antioquia.

Cámara de Comercio de Medellín para Antioquia. (s.f.). *Desempeño de la Economía de Antioquia en el primer semestre 2014*. Medellín: Cámara de Comercio de Medellín para Antioquia.

Castellanos Cárdenas, A. (08 de 2013). *PRO EXPORT COLOMBIA India: Mercado Masivo o Mercado de Nicho*. Recuperado el 01 de 09 de 2015, de <http://es.slideshare.net/pasante/india-manufacturas>

Correa Restrepo, J. S. (10 de 04 de 2012). *UNIVERSIDAD ICESI*. Recuperado el 31 de 08 de 2015, de http://www.icesi.edu.co/revistas/index.php/estudios_gerenciales/article/view/1213/html

Correa Restrepo, J. S. (s.f.). *De puerto Berrío a la Quiebra: el ferrocarril de Antioquia y los empresarios nacionales y extranjeros*. Recuperado el 29 de 08 de 2015, de <http://www.cesa.edu.co/pdf/el-cesa/20.de-puerto-berrio-a-la-quiebra.pdf>

Correa, J. S. (s.f.). *Del Magdalena al Cauca: El ferrocarril de Antioquia y el control regional*. Recuperado el 15 de 08 de 2015, de <http://www.cesa.edu.co/Pdf/El-Cesa/24.Correa-Juan-Santiago-Del-Magdalena-al-Cauca.pdf>

de la urbe periodismo de la ciudad. (08 de 09 de 2014). <http://delaurbe.udea.edu.co/etiqueta/ferrocarril-de-antioquia/>. Recuperado el 2015, de <http://delaurbe.udea.edu.co/etiqueta/ferrocarril-de-antioquia/>.

Diez Roux, E. (24 de 02 de 2015). *MOVILIBLOG TRANSPORTANDO IDEAS PARA LATINO AMERICA Y EL CARIBE*. Recuperado el 29 de 08 de 2015, de El tren fantasma de EE.UU.: <http://blogs.iadb.org/moviliblog/2014/02/24/el-tren-fantasma-de-ee-uu/>

DINERO. (17 de 03 de 2015). Ferrocarril del Pacífico compró cuatro locomotoras. *DINERO*.

- Duque-Escobar, G. (09 de 06 de 2015). *godues*. Recuperado el 09 de 09 de 2015, de <https://godues.wordpress.com/2015/06/02/nuevo-ferrocarril-de-antioquia>
- E, A. (23 de 04 de 2010). *BLOGGER.COM*. Recuperado el 30 de 08 de 2015, de <http://elferrocarril.blogspot.com.co/2010/05/tipos-de-locomotoras.html>
- El Heraldó. (12 de 12 de 2013). Exportaciones aumentan 26% en puerto de Santa Marta. *El Heraldó*.
- El País. (5 de Enero de 2015). "El tren volvió para quedarse": gerente de Ferrocarril del Pacífico. Recuperado el 8 de Agosto de 2015, de <http://www.elpais.com.co/elpais/calí/noticias/tren-volvio-para-quedarse-gerente-ferrocarril-pacifico>
- Garay, L. J. (2004). *Biblioteca Virtual del Banco de la República, 2004*. Recuperado el 29 de 08 de 2015, de Colombia: estructura industrial e internacionalización 1967-1996: <http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/economia/industriatina/indice.htm>
- Gómez, I. (08 de 2012). *EL MERCADO DEL SECTOR FERROVIARIO EN INDIA* . Recuperado el 23 de 09 de 2015, de http://spain-india.org/files/documentos/24_Document.pdf
- Herrera Arango, J. (2005). *La Cadena del Carbón en Colombia*. Bogotá, D.C., Colombia: UPME.
- La Otra Opinión. (s.f.). *La Otra Opinión*. Recuperado el 02 de 09 de 2015, de <http://laotraopinion.net/medios-de-transporte/ferrocarriles-en-colombia/>
- Loaiza Bran, J. F. (28 de 08 de 2015). Licitación del Túnel del Toyo cerró con tres propuestas. *el Colombiano*.
- López Romero, S. M. (2011). *Importancia del Sistema Férreo en Colombia*. Bogotá: Universidad San Buenavetura.

López Romero, S. M. (2011). *Importancia del Sistema Férreo para el Comercio Internacional en Colombia*. Recuperado el 29 de 08 de 2015, de <http://biblioteca.usbbog.edu.co:8080/Biblioteca/BDigital/65869.pdf>

Los ferrocarriles de la India, g. r. (2002). *BIBLIOTECA EN LÍNEA Watchtowe*. Recuperado el 01 de 09 de 2015, de Los ferrocarriles de la India, gigantesca red nacional: <http://wol.jw.org/es/wol/d/r4/lp-s/102002484>

Manrique, S. M. (2012). *INFORME GESTIÓN RED FÉRREA NACIONAL SUBDIRECCIÓN RED TERCIARIA Y FÉRREA*. Instituto Nacional de Vías.

Mariscal, C. (01 de 05 de 2013). *Como viajar en India en Tren*. Recuperado el 10 de 09 de 2015, de blogger: <http://indiawee.blogspot.com.co/2013/05/como-viajar-en-india-en-tren.html>

Mayor Mora, A. (1999). Túnel de La Quebra. *Credencial Historia*.

Ministerio de Transporte. (05 de 11 de 2015). Sistema de Información para la Regulación del transporte de carga por carretera. Ministerio de Transporte.

Morales García, C. Y. (08 de 12 de 2013). *ANCHO DE TROCHA EN LOS FERROCARRILES COLOMBIANOS*. Recuperado el 05 de 11 de 2015, de <https://transvial.wordpress.com/2013/12/08/ancho-de-trocha-en-los-ferrocarriles-colombianos>

Moreira, M. M., Volpe, C., & Blyde, J. S. (2009). *Destrabando las arterias, El impacto de los costos de transporte en el comercio de América Latina y el Caribe*. Banco Interamericano de Desarrollo.

Morell Hernández, L. E. (03 de 11 de 2009). *Mundo Rieles*. Recuperado el 19 de 09 de 2015, de http://mundorieles.blogspot.com.co/2009_11_01_archive.html

Olaizola, J. (01 de 08 de 2012). *Historia de tren: La primera mikado*. Recuperado el 29 de 08 de 2015, de <http://historiastren.blogspot.com/2012/08/la-primera-mikado.html>

Ospina, G., Aguilar, J., Calderón, L., Concha, T., Junca, J. C., & Martínez, S. (2013). *Indicadores del sector transporte en Colombia*. fedesarrollo, centro de Investigación Económica y Social .

Poveda Ramos, G. (2008). Recuperado el 30 de 08 de 2015, de carrileras y locomotoras. historia de los ferrocarriles en colombia.

PROCOLOMBIA. (31 de 05 de 2015). *Exportaciones antioqueñas siguen en alza*. Recuperado el 12 de 11 de 2015, de <http://www.procolombia.co/noticias/exportaciones-antioqueñas-siguen-en-alza>

Rimer, D. (9 de julio de 2010). <http://diegorimer-democracia.blogspot.com.co/2010/07/analisis-comparativo-de-la-importancia.html>. Recuperado el 17 de 09 de 2015, de <http://diegorimer-democracia.blogspot.com.co/2010/07/analisis-comparativo-de-la-importancia.html>

Rodriguez Rosas, C. M. (2013). *ANÁLISIS DEL TRANSPORTE DE CARGA EN COLOMBIA, PARA CREAR ESTRATEGIAS QUE PERMITAN ALCANZAR ESTÁNDARES DE COMPETITIVIDAD E INFRAESTRUCTURA INTERNACIONAL*. Bogotá: Universidad del Rosario.

Rodríguez, E. (01 de 09 de 2014). *FERIAS DE LA INGENIERIA*. Recuperado el 01 de 09 de 2015, de Las redes ferroviarias más largas del mundo: <http://www.fierasdelaingenieria.com/las-redes-ferroviarias-mas-largas-del-mundo/>

Rufián Lizana, D. M. (01 de 2002). *olíticas de concesión vial*:. Recuperado el 18 de 09 de 2015, de Políticas de concesión vial: análisis de las experiencias de Chile, Colombia y Perú: http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/7266/S02297_es.pdf?sequence=1

- Sepulveda Hincapié, L. (11 de 04 de 2015). En mayo llegará Ferrocarril del Pacífico al Eje Cafetero. *El tiempo*.
- Travel, O. (2010). *Opportunity Travel*. Obtenido de <http://www.opportunity-travel.com/india/>
- Treneando. (14 de Octubre de 2013). *Treneando*. Recuperado el 03 de 10 de 2015, de <http://treneando.com/>: <http://treneando.com/>
- Unidad de planeación minero energética. (2010). *SOPORTE TÉCNICO DE LA RESOLUCIÓN POR LA CUAL SE DETERMINAN LOS PRECIOS BASE DE LOS MINERALES PARA LA LIQUIDACION DE REGALÍAS IV TRIMESTRE DE 2010*. Bogotá.
- Union Pacific System Map*. (s.f.). Recuperado el 01 de 09 de 2015, de https://www.up.com/aboutup/reference/maps/system_map/index.htm
- UP. (10 de Marzo de 2001). <http://www.up.com/>. Obtenido de <http://www.up.com/>: <http://www.up.com/>
- Valencia García, J. J. (25 de 07 de 2015). Urabá tendrá el puerto fluvial más grande del país. *ELTIEMPO*.
- Vasco Correa, C. A. (2008). *Observatorio de la Economía Latinoamericana*,. Recuperado el 18 de 09 de 2015, de Ferrocarriles colombianos, artífices de desarrollo económico, futuro de la integración nacional: <http://www.eumed.net/coursecon/ecolat/co/08/cavc.htm>
- monsacro.net*. (04 de 06 de 2008). Recuperado el 15 de 08 de 2015, de <http://www.arqueologiaypatrimonioindustrial.com/2008/06/locomotora-vapor-mikado-141f-2295.html>
- (14 de 11 de 2009). Recuperado el 02 de 08 de 2015, de El Transiberiano, la vía más importante de Rusia: <http://treneando.com/2009/11/14/el-transiberiano-la-via-mas-importante-de-rusia/>

Exportaciones aumentan 26% en puerto de Santa Marta. (12 de 12 de 2013). *El Heraldó*.

(11 de 2014). *El mercado de las Infraestructuras de Transporte en la Federación Rusa*. España: ICEX.

dinero; Ferrocarril del Pacífico compró cuatro locomotoras. (17 de 03 de 2015). Recuperado el 18 de 10 de 2015, de <http://www.dinero.com/pais/articulo/inversiones-del-ferrocarril-del-pacifico-fdp/206890>

Sistema de Información para la Regulación del transporte de carga por carretera. (05 de 11 de 2015). Ministerio de Transporte.

Álvarez, J. (27 de 02 de 2012). *BLOG SOCIEDAD GEOGRÁFICA DE LAS INDIAS* . Recuperado el 03 de 08 de 2015, de El ferrocarril en India: introducción: <http://www.lasociedadgeografica.com/blog/curiosidades/el-ferrocarril-en-india-introduccion/>

Arango, J. H. (2005). *La Cadena del Carbón en Colombia*. Bogotá, D.C., Colombia: UPME.

Arias de Greiff, G. (1986). La Mula De Hierro. En G. A. Greiff, *La Mula De Hierro* (pág. 135). Carlos Valencia Editores.

Camara Colombiana de la Infraestructura. (s.f.). *Informe de seguimiento a proyectos sistema férreo nacional*. Camara Colombiana De La Infraestructura.

Cámara de Comercio de Medellín para Antioquia. (s.f.). *Desempeño de la Economía de Antioquia en el primer semestre 2014*. Medellín: Camara de comercio de Medellín para Antioquia.

Cámara de Comercio de Medellín para Antioquia. (s.f.). *Desempeño de la Economía de Antioquia en el primer semestre 2014*. Medellín: Camara de comercio de Medellín para Antioquia.

Cárdenas, A. C. (08 de 2013). *PRO EXPORT COLOMBIA India: Mercado Masivo o Mercado de Nicho*. Recuperado el 01 de 09 de 2015, de <http://es.slideshare.net/pasante/india-manufacturas>

Correa Restrepo, J. S. (10 de 04 de 2012). *UNIVERSIDAD ICESI*. Recuperado el 31 de 08 de 2015, de http://www.icesi.edu.co/revistas/index.php/estudios_gerenciales/article/view/1213/html

Correa, J. S. (s.f.). *De puerto Berrío a la Quiebra: el ferrocarril de Antioquia y los empresarios nacionales y extranjeros*. Recuperado el 29 de 08 de 2015, de <http://www.cesa.edu.co/pdf/el-cesa/20.de-puerto-berrio-a-la-quiebra.pdf>

Correa, J. S. (s.f.). *Del Magdalena al Cauca: El ferrocarril de Antioquia y el control regional*. Recuperado el 15 de 08 de 2015, de <http://www.cesa.edu.co/Pdf/El-Cesa/24.Correa-Juan-Santiago-Del-Magdalena-al-Cauca.pdf>

de la urbe periodismo de la ciudad. (08 de 09 de 2014). <http://delaurbe.udea.edu.co/etiqueta/ferrocarril-de-antioquia/>. Recuperado el 2015, de <http://delaurbe.udea.edu.co/etiqueta/ferrocarril-de-antioquia/>.

Duque-Escobar, G. (09 de 06 de 2015). *godues*. Recuperado el 09 de 09 de 2015, de <https://godues.wordpress.com/2015/06/02/nuevo-ferrocarril-de-antioquia>

E, A. (23 de 04 de 2010). *BLOGGER.COM*. Recuperado el 30 de 08 de 2015, de <http://elferrocarril.blogspot.com.co/2010/05/tipos-de-locomotoras.html>

El País. (5 de Enero de 2015). *“El tren volvió para quedarse”: gerente de Ferrocarril del Pacífico*. Recuperado el 8 de Agosto de 2015, de <http://www.elpais.com.co/elpais/cali/noticias/tren-volvio-para-quedarse-gerente-ferrocarril-pacifico>

- Garay, L. J. (2004). *Biblioteca Virtual del Banco de la República, 2004*. Recuperado el 29 de 08 de 2015, de Colombia: estructura industrial e internacionalización 1967-1996: <http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/economia/industriatina/indice.htm>
- García, C. Y. (08 de 12 de 2013). *ANCHO DE TROCHA EN LOS FERROCARRILES COLOMBIANOS*. Recuperado el 05 de 11 de 2015, de <https://transvial.wordpress.com/2013/12/08/ancho-de-trocha-en-los-ferrocarriles-colombianos/>
- García, J. J. (25 de 07 de 2015). Urabá tendrá el puerto fluvial más grande del país. *ELTIEMPO*.
- Gómez, I. (08 de 2012). *EL MERCADO DEL SECTOR FERROVIARIO EN INDIA* . Recuperado el 23 de 09 de 2015, de http://spain-india.org/files/documentos/24_Document.pdf
- Hernández, L. E. (03 de 11 de 2009). *Mundo Rieles*. Recuperado el 19 de 09 de 2015, de http://mundorieles.blogspot.com.co/2009_11_01_archive.html
- La Otra Opinion. (s.f.). *La Otra Opinion*. Recuperado el 02 de 09 de 2015, de <http://laotraopinion.net/medios-de-transporte/ferrocarriles-en-colombia/>
- Lizana, D. M. (01 de 2002). *olíticas de concesión vial*:. Recuperado el 18 de 09 de 2015, de Políticas de concesión vial: análisis de las experiencias de Chile, Colombia y Perú: http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/7266/S02297_es.pdf?sequence=1
- Loaiza, J. F. (28 de 08 de 2015). Licitación del Túnel del Toyo cerró con tres propuestas. *el Colombiano*.
- López Romero, S. M. (2011). *Importancia del Sistema Férreo en Colombia*. Bogotá: Universidad San Buenavetura.

López Romero, S. M. (2011). *Importancia del Sistema Férreo para el Comercio Internacional en Colombia*. Recuperado el 29 de 08 de 2015, de <http://biblioteca.usbbog.edu.co:8080/Biblioteca/BDigital/65869.pdf>

Los ferrocarriles de la India, g. r. (2002). *BIBLIOTECA EN LÍNEA Watchtowe*. Recuperado el 01 de 09 de 2015, de Los ferrocarriles de la India, gigantesca red nacional: <http://wol.jw.org/es/wol/d/r4/lp-s/102002484>

Manrique, S. M. (2012). *INFORME GESTIÓN RED FÉRREA NACIONAL SUBDIRECCIÓN RED TERCIARIA Y FÉRREA*. Instituto Nacional de Vías.

Mariscal, C. (01 de 05 de 2013). *Como viajar en India en Tren* . Recuperado el 10 de 09 de 2015, de blogger: <http://indiawee.blogspot.com.co/2013/05/como-viajar-en-india-en-tren.html>

Mayor Mora, A. (1999). Túnel de La Quebra. *Credencial Historia*.

Moreira, M. M., Volpe, C., & Blyde, J. S. (2009). *Destrabando las arterias, El impacto de los costos de transporte en el comercio de América Latina y el Caribe*. Banco Interamericano de Desarrollo.

Olaizola, J. (01 de 08 de 2012). *Historia de tren: La primera mikado*. Recuperado el 29 de 08 de 2015, de <http://historiastren.blogspot.com/2012/08/la-primera-mikado.html>

Ospina, G., Aguilar, J., Calderón, L., Concha, T., Junca, J. C., & Martínez, S. (2013). *Indicadores del sector transporte en Colombia*. fedesarrollo, centro de Investigación Económica y Social .

Poveda Ramos, G. (2008). Recuperado el 30 de 08 de 2015, de carrileras y locomotoras. historia de los ferrocarriles en colombia.

PROCOLOMBIA. (31 de 05 de 2015). *Exportaciones antioqueñas siguen en alza*. Recuperado el 12 de 11 de 2015, de <http://www.procolombia.co/noticias/exportaciones-antioqueñas-siguen-en-alza>

Ramírez, M. A. (10 de 07 de 2015). Autopistas para la Prosperidad: ¿desarrollo sobre ruedas? *el Colombiano*.

Rimer, D. (9 de julio de 2010). <http://diegorimer-democracia.blogspot.com.co/2010/07/analisis-comparativo-de-la-importancia.html>. Obtenido de <http://diegorimer-democracia.blogspot.com.co/2010/07/analisis-comparativo-de-la-importancia.html>

Rodríguez Rosas, C. M. (2013). *ANÁLISIS DEL TRANSPORTE DE CARGA EN COLOMBIA, PARA CREAR ESTRATEGIAS QUE PERMITAN ALCANZAR ESTÁNDARES DE COMPETITIVIDAD E INFRAESTRUCTURA INTERNACIONAL*. Bogotá: Universidad del Rosario.

Rodríguez, E. (01 de 09 de 2014). *FERIAS DE LA INGENIERIA*. Recuperado el 01 de 09 de 2015, de Las redes ferroviarias más largas del mundo: <http://www.fierasdelaingenieria.com/las-redes-ferroviarias-mas-largas-del-mundo/>

Roux, E. D. (24 de 02 de 2015). *MOVILIBLOG TRANSPORTANDO IDEAS PARA LATINO AMERICA Y EL CARIBE*. Recuperado el 29 de 08 de 2015, de El tren fantasma de EE.UU.: <http://blogs.iadb.org/moviliblog/2014/02/24/el-tren-fantasma-de-ee-uu/>

SEPULVEDA, L. H. (11 de 04 de 2015). En mayo llegará Ferrocarril del Pacífico al Eje Cafetero. *El tiempo*.

Travel, O. (2010). *Opportunity Travel*. Obtenido de <http://www.opportunity-travel.com/india/>

Treneando. (14 de Octubre de 2013). *Treneando*. Obtenido de <http://treneando.com/>: <http://treneando.com/>

unidad de planeación minero energética. (2010). *SOPORTE TÉCNICO DE LA RESOLUCIÓN POR LA CUAL SE DETERMINAN LOS PRECIOS BASE*

DE LOS MINERALES PARA LA LIQUIDACION DE REGALÍAS IV TRIMESTRE DE 2010. Bogotá.

Union Pacific System Map. (s.f.). Recuperado el 01 de 09 de 2015, de https://www.up.com/aboutup/reference/maps/system_map/index.htm

UP. (10 de Marzo de 2001). <http://www.up.com/>. Obtenido de <http://www.up.com/>

Vasco Correa, C. (2008). *Observatorio de la Economía Latinoamericana*,. Recuperado el 18 de 09 de 2015, de Ferrocarriles colombianos, artífices de desarrollo económico, futuro de la integración nacional: <http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/co/08/cavc.htm>

monsacro.net. (04 de 06 de 2008). Recuperado el 15 de 08 de 2015, de <http://www.arqueologiaypatrimonioindustrial.com/2008/06/locomotora-vapor-mikado-141f-2295.html>

(14 de 11 de 2009). Recuperado el 02 de 08 de 2015, de El Transiberiano, la vía más importante de Rusia: <http://treneando.com/2009/11/14/el-transiberiano-la-via-mas-importante-de-rusia/>

Exportaciones aumentan 26% en puerto de Santa Marta. (12 de 12 de 2013). *El Heraldó.*

(11 de 2014). *El mercado de las Infraestructuras de Transporte en la Federación Rusa.* España: ICEX.

dinero; Ferrocarril del Pacífico compró cuatro locomotoras. (17 de 03 de 2015). Recuperado el 18 de 10 de 2015, de <http://www.dinero.com/pais/articulo/inversiones-del-ferrocarril-del-pacifico-fdp/206890>

Sistema de Información para la Regulación del transporte de carga por carretera. (05 de 11 de 2015). Ministerio de Transporte.

Álvarez, J. (27 de 02 de 2012). *BLOG SOCIEDAD GEOGRÁFICA DE LAS INDIAS* . Recuperado el 03 de 08 de 2015, de El ferrocarril en India: introducción: <http://www.lasociedadgeografica.com/blog/curiosidades/el-ferrocarril-en-india-introduccion/>

Arango, J. H. (2005). *La Cadena del Carbón en Colombia*. Bogota, D.C., Colombia: UPME.

Arias de Greiff, G. (1986). La Mula De Hierro. En G. A. Greiff, *La Mula De Hierro* (pág. 135). Carlos Valencia Editores.

Camara Colombiana de la Infraestructura. (s.f.). *Informe de seguimiento a proyectos sistema férreo nacional*. Camara Colombiana De La Infraestructura.

Cámara de Comercio de Medellín para Antioquia. (s.f.). *Desempeño de la Economía de Antioquia en el primer semestre 2014*. Medellin: Camara de comercio de Medellin para Antioquia.

Cámara de Comercio de Medellín para Antioquia. (s.f.). *Desempeño de la Economía de Antioquia en el primer semestre 2014*. Medellin: Camara de comercio de Medellin para Antioquia.

Cárdenas, A. C. (08 de 2013). *PRO EXPORT COLOMBIA India: Mercado Masivo o Mercado de Nicho*. Recuperado el 01 de 09 de 2015, de <http://es.slideshare.net/pasante/india-manufacturas>

Correa Restrepo, J. S. (10 de 04 de 2012). *UNIVERSIDAD ICESI*. Recuperado el 31 de 08 de 2015, de http://www.icesi.edu.co/revistas/index.php/estudios_gerenciales/article/view/1213/html

Correa, J. S. (s.f.). *De puerto Berrío a la Quiebra: el ferrocarril de Antioquia y los empresarios nacionales y extranjeros*. Recuperado el 29 de 08 de 2015, de <http://www.cesa.edu.co/pdf/el-cesa/20.de-puerto-berrio-a-la-quiebra.pdf>

Correa, J. S. (s.f.). *Del Magdalena al Cauca: El ferrocarril de Antioquia y el control regional*. Recuperado el 15 de 08 de 2015, de <http://www.cesa.edu.co/Pdf/EI-Cesa/24.Correa-Juan-Santiago-Del-Magdalena-al-Cauca.pdf>

de la urbe periodismo de la ciudad. (08 de 09 de 2014). <http://delaurbe.udea.edu.co/etiqueta/ferrocarril-de-antioquia/>. Recuperado el 2015, de <http://delaurbe.udea.edu.co/etiqueta/ferrocarril-de-antioquia/>.

Duque-Escobar, G. (09 de 06 de 2015). *godues*. Recuperado el 09 de 09 de 2015, de <https://godues.wordpress.com/2015/06/02/nuevo-ferrocarril-de-antioquia>

E, A. (23 de 04 de 2010). *BLOGGER.COM*. Recuperado el 30 de 08 de 2015, de <http://elferrocarril.blogspot.com.co/2010/05/tipos-de-locomotoras.html>

El País. (5 de Enero de 2015). “*El tren volvió para quedarse*”: gerente de *Ferrocarril del Pacífico*. Recuperado el 8 de Agosto de 2015, de <http://www.elpais.com.co/elpais/cali/noticias/tren-volvio-para-quedarse-gerente-ferrocarril-pacifico>

Garay, L. J. (2004). *Biblioteca Virtual del Banco de la República, 2004*. Recuperado el 29 de 08 de 2015, de Colombia: estructura industrial e internacionalización 1967-1996: <http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/economia/industriatina/indice.htm>

García, C. Y. (08 de 12 de 2013). *ANCHO DE TROCHA EN LOS FERROCARRILES COLOMBIANOS*. Recuperado el 05 de 11 de 2015, de <https://transvial.wordpress.com/2013/12/08/ancho-de-trocha-en-los-ferrocarriles-colombianos/>

García, J. J. (25 de 07 de 2015). Urabá tendrá el puerto fluvial más grande del país. *ELTIEMPO*.

- Gómez, I. (08 de 2012). *EL MERCADO DEL SECTOR FERROVIARIO EN INDIA* . Recuperado el 23 de 09 de 2015, de http://spain-india.org/files/documentos/24_Document.pdf
- Hernández, L. E. (03 de 11 de 2009). *Mundo Rieles*. Recuperado el 19 de 09 de 2015, de http://mundorieles.blogspot.com.co/2009_11_01_archive.html
- La Otra Opinion. (s.f.). *La Otra Opinion*. Recuperado el 02 de 09 de 2015, de <http://laotraopinion.net/medios-de-transporte/ferrocarriles-en-colombia/>
- Lizana, D. M. (01 de 2002). *olíticas de concesión vial*:. Recuperado el 18 de 09 de 2015, de Políticas de concesión vial: análisis de las experiencias de Chile, Colombia y Perú: http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/7266/S02297_es.pdf?sequence=1
- Loaiza, J. F. (28 de 08 de 2015). Licitación del Túnel del Toyo cerró con tres propuestas. *el Colombiano*.
- López Romero, S. M. (2011). *Importancia del Sistema Férreo en Colombia*. Bogotá: Universidad San Buenavetura.
- López Romero, S. M. (2011). *Importancia del Sistema Férreo para el Comercio Internacional en Colombia*. Recuperado el 29 de 08 de 2015, de <http://biblioteca.usbbog.edu.co:8080/Biblioteca/BDigital/65869.pdf>
- Los ferrocarriles de la India, g. r. (2002). *BIBLIOTECA EN LÍNEA Watchtowe*. Recuperado el 01 de 09 de 2015, de Los ferrocarriles de la India, gigantesca red nacional: <http://wol.jw.org/es/wol/d/r4/lp-s/102002484>
- Manrique, S. M. (2012). *INFORME GESTIÓN RED FÉRREA NACIONAL SUBDIRECCIÓN RED TERCIARIA Y FÉRREA*. Instituto Nacional de Vías.
- Mariscal, C. (01 de 05 de 2013). *Como viajar en India en Tren* . Recuperado el 10 de 09 de 2015, de blogger: <http://indiawee.blogspot.com.co/2013/05/como-viajar-en-india-en-tren.html>

- Mayor Mora, A. (1999). Túnel de La Quebra. *Credencial Historia*.
- Moreira, M. M., Volpe, C., & Blyde, J. S. (2009). *Destrabando las arterias, El impacto de los costos de transporte en el comercio de América Latina y el Caribe*. Banco Interamericano de Desarrollo.
- Olaizola, J. (01 de 08 de 2012). *Historia de tren: La primera mikado*. Recuperado el 29 de 08 de 2015, de <http://historiastren.blogspot.com/2012/08/la-primeramikado.html>
- Ospina, G., Aguilar, J., Calderón, L., Concha, T., Junca, J. C., & Martínez, S. (2013). *Indicadores del sector transporte en Colombia*. fedesarrollo, centro de Investigación Económica y Social .
- Poveda Ramos, G. (2008). Recuperado el 30 de 08 de 2015, de carrileras y locomotoras. historia de los ferrocarriles en colombia.
- PROCOLOMBIA. (31 de 05 de 2015). *Exportaciones antioqueñas siguen en alza*. Recuperado el 12 de 11 de 2015, de <http://www.procolombia.co/noticias/exportaciones-antioqueñas-siguen-en-alza>
- Ramírez, M. A. (10 de 07 de 2015). Autopistas para la Prosperidad: ¿desarrollo sobre ruedas? *el Colombiano*.
- Rimer, D. (9 de julio de 2010). <http://diegorimer-democracia.blogspot.com.co/2010/07/analisis-comparativo-de-la-importancia.html>. Obtenido de <http://diegorimer-democracia.blogspot.com.co/2010/07/analisis-comparativo-de-la-importancia.html>
- Rodriguez Rosas, C. M. (2013). *ANÁLISIS DEL TRANSPORTE DE CARGA EN COLOMBIA, PARA CREAR ESTRATEGIAS QUE PERMITAN ALCANZAR ESTÁNDARES DE COMPETITIVIDAD E INFRAESTRUCTURA INTERNACIONAL*. Bogotá: Universidad del Rosario.

- Rodríguez, E. (01 de 09 de 2014). *FERIAS DE LA INGENIERIA*. Recuperado el 01 de 09 de 2015, de Las redes ferroviarias más largas del mundo: <http://www.fierasdelaingenieria.com/las-redes-ferroviarias-mas-largas-del-mundo/>
- Roux, E. D. (24 de 02 de 2015). *MOVILIBLOG TRANSPORTANDO IDEAS PARA LATINO AMERICA Y EL CARIBE*. Recuperado el 29 de 08 de 2015, de El tren fantasma de EE.UU.: <http://blogs.iadb.org/moviliblog/2014/02/24/el-tren-fantasma-de-ee-uu/>
- SEPULVEDA, L. H. (11 de 04 de 2015). En mayo llegará Ferrocarril del Pacífico al Eje Cafetero. *El tiempo*.
- Travel, O. (2010). *Opportunity Travel*. Obtenido de <http://www.opportunity-travel.com/india/>
- Treneando. (14 de Octubre de 2013). *Treneando*. Obtenido de <http://treneando.com/>: <http://treneando.com/>
- unidad de planeación minero energética. (2010). *SOPORTE TÉCNICO DE LA RESOLUCIÓN POR LA CUAL SE DETERMINAN LOS PRECIOS BASE DE LOS MINERALES PARA LA LIQUIDACION DE REGALÍAS IV TRIMESTRE DE 2010*. Bogotá.
- Union Pacific System Map*. (s.f.). Recuperado el 01 de 09 de 2015, de https://www.up.com/aboutup/reference/maps/system_map/index.htm
- UP. (10 de Marzo de 2001). <http://www.up.com/>. Obtenido de <http://www.up.com/>: <http://www.up.com/>
- Vasco Correa, C. (2008). *Observatorio de la Economía Latinoamericana*,. Recuperado el 18 de 09 de 2015, de Ferrocarriles colombianos, artífices de desarrollo económico, futuro de la integración nacional: <http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/co/08/cavc.htm>

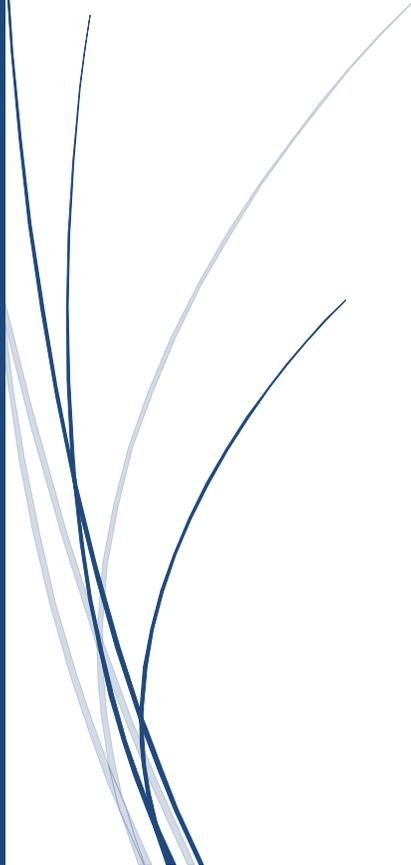
Summary

Positioning the rail system as the transport modes that optimize the time and cost for the shipment of goods from Antioquia region to the seaport of Santa Marta. Identified of higher prices and topographic matters problems of land transport on highways that connect Antioquia to main ports in the west coast; this significantly influences the process of export and import of goods, generating high rates and delays in services.

The data analyzed suggest that railway would be an alternative system that would enhance and give solution to the high costs for internal transport delays, considering that for the reconstruction/reactivation of railways is necessary to provide a significant long-term investment and supporting would recover the whole system.

For all the companies in Antioquia, the Transport of goods has been a factor in the final cost of the product so they look to implement a mode of transportation that minimizes cost of overland. Choosing a mode of transport such as rail system can have a lower cost in freight to ports; Also, the rehabilitation of the railway system and establish a successful mode of transport that connects Antioquia with other cities and an environmental solution to global warming

Keywords: Railway, Rail system, railway engine, transport.



Contenido

1	<u>PROBLEM STATEMENT</u>	4
2	<u>JUSTIFICATION</u>	4
2.1	<u>THEORETICAL JUSTIFICATION</u>	4
2.2	<u>SOCIAL JUSTIFICATION</u>	5
2.3	<u>PERSONAL JUSTIFICATION</u>	5
3	<u>OBJETIVES</u>	5
3.1	<u>GENERAL OBJECTIVE</u>	5
3.2	<u>SPECIFIC OBJECTIVES</u>	6
4	<u>METHODOLOGY</u>	6
5	<u>RESEÑA HISTÓRICA</u>	7
5.1	<u>REASONS FOR THE COLLAPSE OF THE RAIL SYSTEM IN COLOMBIA</u>	10
5.2	<u>RAILROAD OF ANTIOQUIA</u>	11
6	<u>THEORETICAL FACT</u>	12
6.1	<u>KINDS OF LOCOMOTIVE</u>	12
6.2	<u>RAILROAD COMPOSITION</u>	13
6.3	<u>CURRENT RAILROADS OF COLOMBIA</u>	16
7	<u>BENCHMARKING</u>	17
7.1	<u>RAILROAD NETWORK OF UNITED STATES</u>	18
7.2	<u>RAILROAD NETWORK OF RUSSIA</u>	21
7.3	<u>RAILROAD OF INDIAN</u>	23
8	<u>ANÁLISIS DEL ENTORNO ACTUAL</u>	27
8.1	<u>ANÁLISIS PESTEL</u>	27
8.2	<u>ANÁLISIS DOFA</u>	30
9	<u>IMPACTO</u>	32
9.1	<u>IMPACTO POLÍTICO Y DE DESARROLLO</u>	32
9.2	<u>ENVIRONMENTAL IMPACT</u>	35
9.3	<u>IMPACTOS ECONÓMICOS</u>	35
10	<u>PROPUESTA</u>	38
10.1	<u>ECONOMIC ANALYSIS</u>	40

<u>10.2</u>	<u>THE DEVELOPMENT FOR ANTIOQUIA REGION</u>	42
11	RESEARCH OF GLOBAL SOLUTIONS	43
12	CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS	45
<u>12.1</u>	<u>CONCLUSIONS</u>	45
<u>12.2</u>	<u>RECOMMENDATIONS</u>	46

INTRODUCTION

The railroad is an efficient way of transport; it has the capacity to move big volumes of goods and raw material between centers of production and consumption centers that are far apart; allowing a greater agility and fewer costs than other way of transport like trucks.

In Colombia the railroad originate about the twentieth century, because the need to transport the grain of coffee, because Colombia did not have roads that communicated the producing villages of coffee with the centers of distribution, in this period the rail system was the greater way of transport of colombia people.

This work was made with the purpose to look for a solution that allows diminishing the costs of the transport of goods from the Antioquia region to the ports of the Atlantic coast. As the cost in the chain of distribution logistics are affected by national or domestic freight, it takes as a basis that the international freight to transport a container from Antioquia until the ports of the Atlantic is costlier that the international freight of its own.

According to the antecedents when the railroad of Antioquia was working, it allowed to join with the line of pacify, generating that the transport between the producing areas of coffee could access to the international markets in the first economic opening of the country. Although over the time the railroad was losing its importance because of the construction of roads, even so it kept being the cheaper way of goods and of passengers.

Taking as basic some industries that nowadays are pioneering in ferrous systems not only for transport of load but of passengers, as in the case of the United States and India, which have achieved to connect its centers of production with the ports and far

areas of distribution through this rail systems, this has generated them the growth and internationalization of its own products and services.

This work also talks about the negative and positive impacts that reactivation of the rail system in Antioquia could bring, besides to decrease cost and time of delivery; it would contribute with the environment for being an ecological system too. The ministry of transport has realized studies and projects that establish the cost of investment required for the reflection of all the Colombian rail system. A clear example of it is the railroad of pacify which was reactivated and reconstructed some years ago.

This work has antecedents, historical review, decline of the rail system, investigation of rail systems in other countries, impacts, road and costs that would generate the reactivation of the rail system from Antioquia until the Atlantic coast (Santa Marta). And it shows how importance the railway is for the Antioquia exports.

13 PROBLEM STATEMENT

The rail transport is an alternative to transport goods from Antioquia Region to the port of Santa Marta; as it responds to the need of a transport that allows decreasing time and costs.

The ground transport in this moment is the most used in logistical processes from the cities of the interior towards maritime ports, although it is a common way, it could be an expensive system, because sometimes it presents delays in its routes by the poor state of the roads and its infrastructure, in addition to increasing the costs in the logistical chain, that affects in a significant way the price of the service and the Antioquia employers; therefore they have to look for another alternatives that give the service wished, at the moment and until the place required, so it is necessary to look for an alternative that optimize time and cost like the rail system. (Loaiza Bran, 2015)

14 JUSTIFICATION

14.1 THEORETICAL JUSTIFICATION

It was demonstrated in the eighties 80 with the railroad of Caldas that this type of transport increases the volume of export, as it was a direct way of transport and of lower cost allowed and increased the exports of coffee between 1985 and 1925, exporting not 5208 sacks of 60 kilos but 483.188 sacks with the same weight; which was one of the presidential challenges.

Pedro Nel Ospina was the promoter of a rail national network when presenting to the Congress a Law of Railroads, Law 102 of 1922; whose aim was to connect the principal producing regions which contributed to the Colombian exports, fact that generated increase in the construction of railroads between 1988 and 1927, through internal trunks and trunks that go to the ports.

According to the Historical Archive of Antioquia 1923, the trade of cattle was considered one of the most important parts of the Antioquia trade and achievement and had a growth of 100% during this year because it went from 1980 in the first semester to 19.905 in the second semester.

14.2 SOCIAL JUSTIFICATION

This project arises to answer a social and general problematic caused by transport unemployment of goods and the poor infrastructure of the Colombia's roads, which not only raises the price of the products and services but increases the days of traffic inside and outside the country. On the other hand it has as social contribution the assessment of the lands or surrounding areas to the roads by which walk by the railway.

The reactivation of the railroad from the Antioquia region until the Atlantic coast, finishing in the Port of Santa Marta (Magdalena), it will generate further development in our industry; since, it is a project that help not only to boost the transport and the Colombian economy but it also favors the companies and employers whose chain of production or logistics develops in this region.

14.3 PERSONAL JUSTIFICATION

This is a project that focuses us to a growth of the concepts and development with a wider professional profile, as we move from theory to real practice we finding different comparative competitions in the land and rail transport; it also allows us to promote the development in the transport of Colombia connecting some international maritime routes.

We are convinced that the incursion of the railroad diminishes the cost and time during the logistical chain; we also expect that the development of this process allow greater options of transport and force to rethink costs of the actual transport. On the other hand it promotes the economic development of the country as the level of competition increases and generates that other countries fixed in Colombia for financial and commercial subjects.

15 OBJETIVES

15.1 GENERAL OBJECTIVE

To project the rail system as an alternative that can to diminish the costs and time of transport of goods during the logistical chain, as key process in the imports and exports from the Antioquia region until the port of Santa Marta.

15.2 SPECIFIC OBJECTIVES

- To propose the reactivation of the rail transport as a better option that allow to diminish the cost in the import and export of the Antioquia region.
- Look at the history and operation of the railroads in the Antioquia Region to determine and know the causes of its closing because of the restoration of the system of agreement to the demand of the current marketing and the infrastructure of roads.
- Search which are the costs and time for connect the goods imported and exported from Antioquia to Santa Marta.

- Show as point of reference the growth and develop socio-economic of other countries through the railroads that connect the interior of the country with maritime ports, to support the Antioquia's rail reactivation.
- Identify benefits in the reactivation of this rail system for the Antioquia's companies that handle activities of external trade, from an economic and environmental perspective.

16 METHODOLOGY

A documentary analysis is going to be created through digital archives that allow us to identify the existence of current studies, similar projects, to obtain information of the general rail system of Colombia, focusing in the railroad of Antioquia and its antecedents, development and ending of it, in order to make a greater dial in the reactivation of the rail system as an alternative for the transport of goods from inside the country to a port ; it means, from Antioquia until the port of Santa Marta.

Moreover, the rail system of other countries has to be analyzed to see how successful they have been and how it help to the social, cultural and economic development.

Finally look at the condition of the roads, cost of new machinery and of the reactivation of the road keeping in mind the operation of current lines and rail systems of high technology that can adjust to the requests of the current market.

17 RESEÑA HISTÓRICA

The construction of the railroad of Antioquia started in the 20th century, at that time nothing was easy; because, the country was recovering of the damage generated because of the Thousand Days' war; at that time the roads presented a lot of damages. Therefore, those required a general level repair, especially the road between Puerto Berrio and the Quiebra, where the railroad would pass by, it was destroyed and the infrastructure of the buildings and the telegraph was severe damage.

In 1905 the Legislative act No. 7 and, the Law 60 and the Law 27 allowed to Colombia the nationalization of the railroads, and the Ministry of public works was created; for it the administration and the property were taken by the Nation. (Correa, Del Magdalena al Cauca: El ferrocarril de Antioquia y el control regional, s.f.).

The resources were few to face the problems generated because of the conflict and that had caused spoilage in the infrastructure of Antioquia were few; even so the project continued forward. In 1920, the railroad of Antioquia had purchased 20 locomotives already; seemingly that was the moment to start to purchase locomotives of Mikado Type, which means, steam locomotives which have a free front axle, four engine shafts and another free rear axis. (Olaizola, 2012).

Image1. Mikado Locomotive.



Source: (monsacro.net, 2008)

Between 1920 and 1955 the railroad of Antioquia had purchased 45 machines that turned into the base of the 89 steam locomotives that were accumulate until 1962, and then those were sold to the Nation. (Arias de Greiff, 1986). In 1923 the railroad had enough locomotives to supply the system of transport of people and goods (cattle and equipment); in that way it allowed to attend the needs of the transport of the railroad, in two important parts in which is generate a greater volume as the section of Nus with 690 tons and the section of Porce with 385 tons.

A group of tradesmen and employers led by Felipe Duque and Caledonio Arizmendi taking advantage of the capacity of the Railroad for the cattle, they requested manufacture a pier of cattle in Malena station; because by this place transited the cattle for exhibitions or fairs realized in the region; they also had done a way to take out products and animals to the station. This suggestion was accepted and started up quickly; as the cattle occupied an important position in the economy of Antioquia;

therefore, wagons and exclusive locomotives were adapted for the transport of the cattle. (de la urbe periodismo de la ciudad, 2014).

In 1954 the rail transport were officially nationalized when the company Ferrocarriles Nacionales de Colombia, whose main purpose was unify the rail system in Colombia; it pretended to continue with the good servicing, which should be accompanied of a good infrastructure because this would allow them have a productive and efficient economic system for the national development. (López Romero, Importancia del Sistema Férreo para el Comercio Internacional en Colombia, 2011).

Nowadays the function of regulation is exercised by the General Direction of Rail Transport, ascribed to the Ministry of Transport, and Ferrovías, that in the present is an industrial and commercial company of the State; it is responsible of the maintenance, rehabilitation and construction of the Railroad and of the signaling and control of the operations. Under the new plan of operation, the management system was left to La Sociedad de Transporte Ferroviario -STF-, la Sociedad de Transporte Ferroviario de Occidente -STFO-, La Cooperativa Cotransferros in Antioquia and La Sociedad del Tren Sabanero, private companies or joint ventures. (Garay, 2004).

At that time the Railroad exerted an important role in the economic development of the country, in 1974, reached a trading volume of 3 million of tons, which represented 12% of the total of the load mobilized in the country. In the last 40 years it has been submitted big institutional changes and important governmental initiatives that did not work and led to the decline to the rail activity, that situation makes us to say that in our country a Railroad does not exist, because as long it was the most forgotten way of transport and any effort to correct the situation has worked. (Camara Colombiana de la Infraestructura).

Around 1924 the Railroad of Antioquia was constituted in the second line of the country, after the one of Pacific. On the other hand, the company of the Railroad of Antioquia had the possibility to implement two big projects that would position it like one of the most important lines of the country; In the first place the purchase and ending of the Railroad of Amagá, what allowed to connect to Antioquia eventually with the Pacific; in second place, the construction of a tunnel that joined the sections Porce and Nus, that help to continued with the operation of the Railroad of Antioquia because the Natural barrier of La Quiebra had been a problem for it. (Correa, Del Magdalena al Cauca: El ferrocarril de Antioquia y el control regional, s.f.).

The tunnel was the most expensive alternative, but it was the only solution to communicate Medellin and Antioquia with the modern world, saving time and resources. (Mayor Mora, 1999).

Transport products like the Coal was something hard to do; because the road from Puerto Berrio to Medellin does not have his own Coal, so it should be brought from the Atlantic, that was a good reason to do it across the Magdalena river, then distribute the product in the country. .Helping develops the Processes through these roads. On the other hand the distance between Amagá and Angelópolis had to have big walls of containment and height; the rails had to weigh 22 kilograms by 50m². (Correa, Del Magdalena al Cauca: El ferrocarril de Antioquia y el control regional, s.f.).

Painstakingly in 1917 it had the opening, through it big quantities of coal were transport daily, the distance from Amagá until Angelópolis was 2 hours and 15 minutes. In 1920, the railroad was enhanced, what proved the progress of the transport of coal by this road; in that year the Railroad were working with 5 locomotives operating in Medellín, Poblado, Aguacatala, Envigado (Estación Manuel Uribe Ángel), Sabaneta (Estación José Félix de Restrepo), Itagüí, Ancón, Tablaza, Caldas, Primavera, Salina, Amagá y Angelópolis.

With that important project the mines of Amagá found the way to be supplied with coal, that was through the steam machines of the moment; what allowed to minimise the ecological impact on the forests used like fuel for the locomotives and in that way decrease the costs in the operation of the Antioquias Railroad. That process benefited not only to Amagá but other nearby towns which were strengthened by tourism of the time and the population, and people from different places; some of the towns Caldas, Bolívar, Jericó, Támesis, Fredonia y Jardín; as the shipping cost was cheaper than other kind of transport in traditional vehicle.

It is important to say that although the rail transport arrive to be very affordable, because of the distance it had a high cost of operation and the companies of railroads had to realize some changes and replacements of locomotives or rails each three or four years, which with the time could not continue being absorbed by the employers and the cost of transport of load and passengers were affected, it means that the customers ended up paying high prices; That's the reason because nowadays those roads exists but are not used anymore.

17.1 Reasons for the collapse of the Rail system in Colombia

In the 20th century the Rail system in Colombia was one of the most important and invested in its operation and the construction of the first stretches and at the same time others were extended; attaining the decrease in the cost of the transport in a significant

way for the producers of minerals, coal, coffee, cacao, sugar, Banana among others. (López Romero, 2011)

At time passes there were some changes in the government and regulation through new constitutions that influenced in the rail transport; therefore the construction of the Colombian railroad developed through granting, which produced a monopoly in the rail transport of the current routes, being this the principal reason of decline of the rail system of Colombia, with inefficient services and high prices. (carrileras y locomotoras. historia de los ferrocarriles en colombia; Poveda Ramos, 2008).

Taking into account the above, it can be say that the deterioration of the rail transport is because the lack of interest of the national government in the investment of the rail lines, the poor management and deficiencies that have been presented in other routes that in the past were enabled in the country.

On the other hand the crises encountered in the country, the poor management of the state resources, and the governmental company Ferrocarriles Nacionales goes in a financial which would never recover. Because of this the lines of the government had tremendous losses.

Another reason that cause the overthrow of the Colombian railroad was the lack of strategic plans that would help to the progress and maintenance of the rail system of the country, in this way the importance was lost, as a result, the service turned into deficient and not attractive for the transport of the products of the companies (López Romero, Importancia del Sistema Férreo para el Comercio Internacional en Colombia, 2011).

When the construction of the rail lines began in the country, these were affected with the abandonment of the works at a national level, because of the lack of budget at that moment. Starting its implementation of that system of transport, the State had to subcontract international private companies that would fund the projects and executed them; that is why the majority of the percentage of the gain was allocated to these foreign companies. It means that the investment of the country in the rail age was pretty high. If it had been well managed, Colombia should have a rail system to be used to transport goods. (López Romero, 2011).

Unfortunately Colombia does not have the sufficient infrastructure and equipments to an effective and efficient transport to can be competitive in a international level.

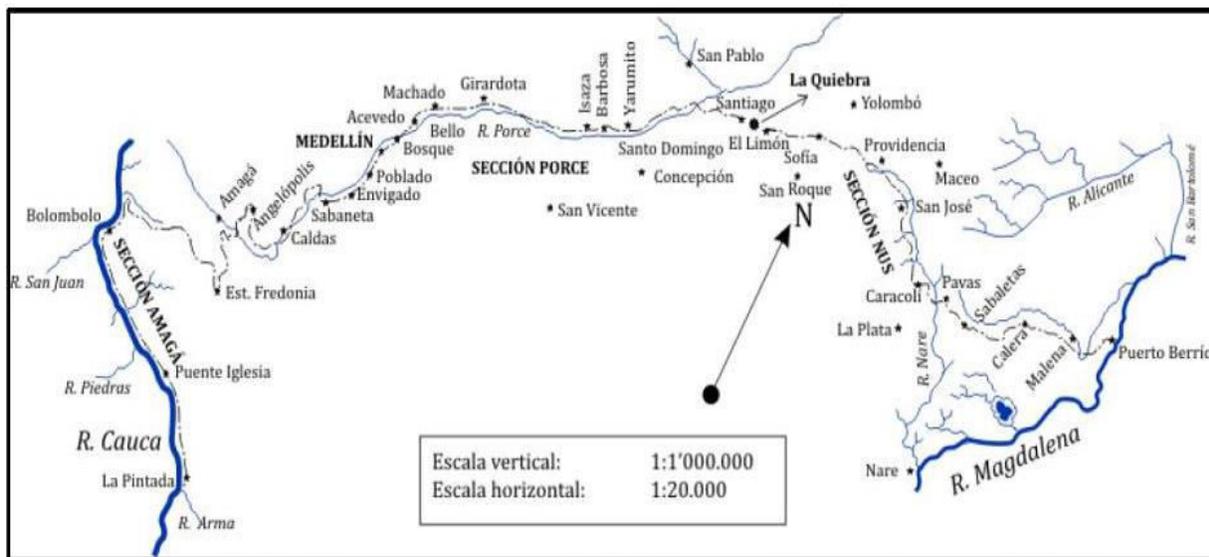
17.2 Railroad of Antioquia

The settlement of the railroad of Antioquia occurred in 1961, period in which the rail transport went into a big deal with the road transport, especially with the transport of buses; this system did not finish because it was not profitable but by the high decrease of load and passengers caused for bad management. (La Otra Opinion).

Before it and during seven years the railroad had occupied the first place as the mean of transport in Antioquia region, but it would change after the construction of a new road in 1940 which connected the capital city of Antioquia (Medellin) with the southwest of it.

The picture and performance nevertheless changed, the flow of people who preferred other main of transport was high that affected the economy of Antioquia; the company Ferrocarril de Antioquia came on discharge and was purchased by the nation, and it was not a private entity anymore. The situation did not change nor got better in years; On the contrary the transport of load and passengers reached a high level of crisis and in 1972 those roads were no longer used as before.

Map 1. Road of the railroad of Antioquia



Source: (Arias de Greiff, 1986)

18 THEORETICAL FACT

In order to have clear bases is indispensable to elaborate the theoretical referent, that splits of definitions and concepts that are keys in the subject of investigation, splitting of the definition of Railroad that is understand as a way formed by two parallel rails, where the trains circulate.

The Train structure is divided in two groups, the first one is the machine, which allow the movement of the train, call locomotive; the second part are the wagons which are use for passengers (cars) or goods. (E, 2010).

18.1 Kinds of locomotive

There exist different kind of locomotives, it depend the technology used:

- **Steam Locomotive:** These are activated with steam of water. The water goes and stores in the boiler, it is heated by means of the combustion of some material (coal, firewood or fuel), doing it vaporize. This gas is generate without being able to escape, which makes pressure and move the pistons in the cylinders. By rod-crank system, the piston is in a circular motion driving the wheels. (E, 2010).

- **Diesel Locomotive:** It is use as a source of energy, the one produced by a diesel engine of combustion. In this typology exists a small classification:

Electric-diesel: The machine is composed by two elements, a diesel engine that moves an electrical generator and one or several electrical engines which give the motor strength that moves the machine.

Hydraulic-diesel: This use a system of hydraulic turbines, this mechanism makes to arrive the power to the diesel engine at the same time drives the wheels of the train.

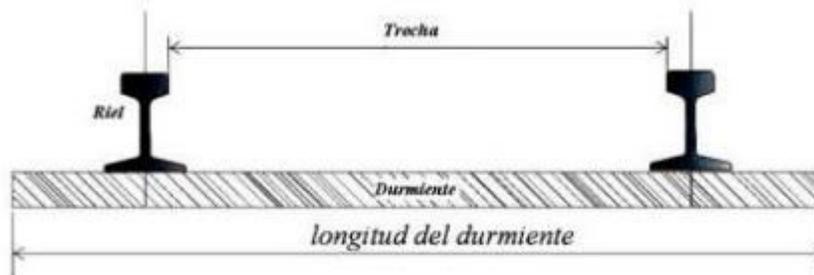
- **Locomotoras Eléctricas:** Electric Locomotives: These are drive by electricity that is taken from catenary³. (E, 2010).

18.2 Railroad composition

The wide of the road plays an important role, it determinates the speed and capacity of load of the train. The trail corresponds to the distance between the internal faces of the rails, the measure is 14 mm below the running surface in straight alignment, in Colombia is 10 mm; the wide of the railroad is important at the moment of the construction to calculate the liaison between locomotives.

³ Cable railways or power lines in metropolitan

Image 2. Length of the railroad



Source: Cámara Colombia de la infraestructura (Camara Colombiana de la Infraestructura).

According to a report by La Cámara Colombiana de la infraestructure, in Colombia the rail network is built in a narrow trail, and the only rail lines built in a standard trail is the Metre of Medellín and the Railroad of El Cerrejón. It is important to mention three types of trails:

- Narrow trail : 914 mm (1 yarda)
- Standard trail : 1435 mm
- Wide trail : 1435 mm

The reactivation of the rail transport from the Antioquia region to the Magdalena is one of the biggest contributions to the development of the Economy and infrastructure of Colombia, since it allows the reduction of the costs of the transport, allowing to spend less time transferring goods doing it directly. .One of the main factors to boost the growth in the economy and the expansion of the trade through the borders or in a international way is the transport and is there where the railroad play a very important role; since it generates a commercial exchange more effective and efficient, it generates greater advantages to the national trade, as it wide the levels of service and at the same time requires greater quality and precision. The railroad reduces the costs of transport, therefore, it promotes the movement of products, besides reduces the risks of loss of goods and the delays in the transport because bad weather or Colombian infrastructure. (Rodriguez Rosas, 2013).

For the purpose of diminish distances and costs, that are generate with the mobilization of people, products or provide service, the need to link transports that connect the cities of the interior of the country with the ports or roads of entry/exit of goods of the national territory of Colombian is identify. .

The Railroad is a main of transports that unify the center of production and export in a good and active way. It is worth stressing that the railroad not only would improve the transport of goods; but it also generates the union of different sectors of the country which creates a channel of communication.

The railroad also offers expanded the export, years ago the coffee became as leader in exports; it generated growth in the national economy; in that way it is seeks to exploit the competitive advantages of the railroad for trade that should be reflect at the end of process in time and costs; On the other hand the reactivation of the Railroad can help with the problems that the road infrastructure has generated, the bad topographical conditions in the country and the lack of media, all of that create high overland transport costs. (Correa Restrepo, De puerto Berrío a la Quiebra: el ferrocarril de Antioquia y los empresarios nacionales y extranjeros).

The Railroad of Antioquia increase capacity of load, highly profitable and benefits for the Antioquia and Colombia region, it also promotes the integration between economic, policy and companies. .

Antioquia as one of the main departments of Colombia with a lot of companies and fabrics on it, start to use transport in the decades of the nineteenth century. Although at the Latin American level already existed countries with a wider and advanced development, Antioquia would not lag behind, therefore looked for to give it a greater impulse to its economy and roads of access to the Caribbean region; for which a big rail infrastructure had invested.

The construction of the railroad would generate prosperity to the Antioquia region, besides it connects to the other regions of Colombia; but in that period throughout some facts the process was a little delay and made it more complicated; Colombia was still suffering because of the independence, the country was suffering an economic crisis which prevented the foreign investment and successful negotiations where benefits would be significant; That was because the agents that acted in the main negotiators were not very expert nor enough tools to realize requirements to the investors.(. (Correa Restrepo, De puerto Berrío a la Quiebra: el ferrocarril de Antioquia y los empresarios nacionales y extranjeros).

In spite of these difficulties the construction of the railroad of Antioquia was ongoing, but this was longer than expected, therefore its cost was upper; It had indicated that the construction and activation of the railroad in the region would be by eight years, but took a century more to be ready. During this process the railroad worked in two sections that were disconnected between them because the difficulty of across La Quiebra, which

only could be surpassed until the 20th century, on the other hand the private capital venue was absent and the investment was little.

Seeing this situation Antioquia had to assume the railroad ending and the interconnection with different zones. The rail system for the department of Antioquia had its starts during the government of Pedro Justo Berrio the one who was the president of the Antioquia like sovereign state for that period; it looked to create a line of connection between Medellin and a navigable river. On the road there were wealthy families that had a lot of properties and agreed that the rails go through their properties, because that would give them a social and economic higher rank. (Correa Restrepo, 2012).

The construction of the road permitted the creation of Agricultural societies and of Immigration, because there were groups that looked for own the zones, crossing of which the roads are been constructed, on the other hand they were landowners confident that that would not happen. The construction of a rail line that joined to Medellin with the Magdalena river started in 1868 but had to be postponed to continue on 14 February 1874 by Francisco Javier Cisneros a Peruvian that ensure to have the capacities to construct the line in eight years and a half, whose would be given money by each kilometer, but the construction was until 1929.

18.3 Current Railroads of Colombia

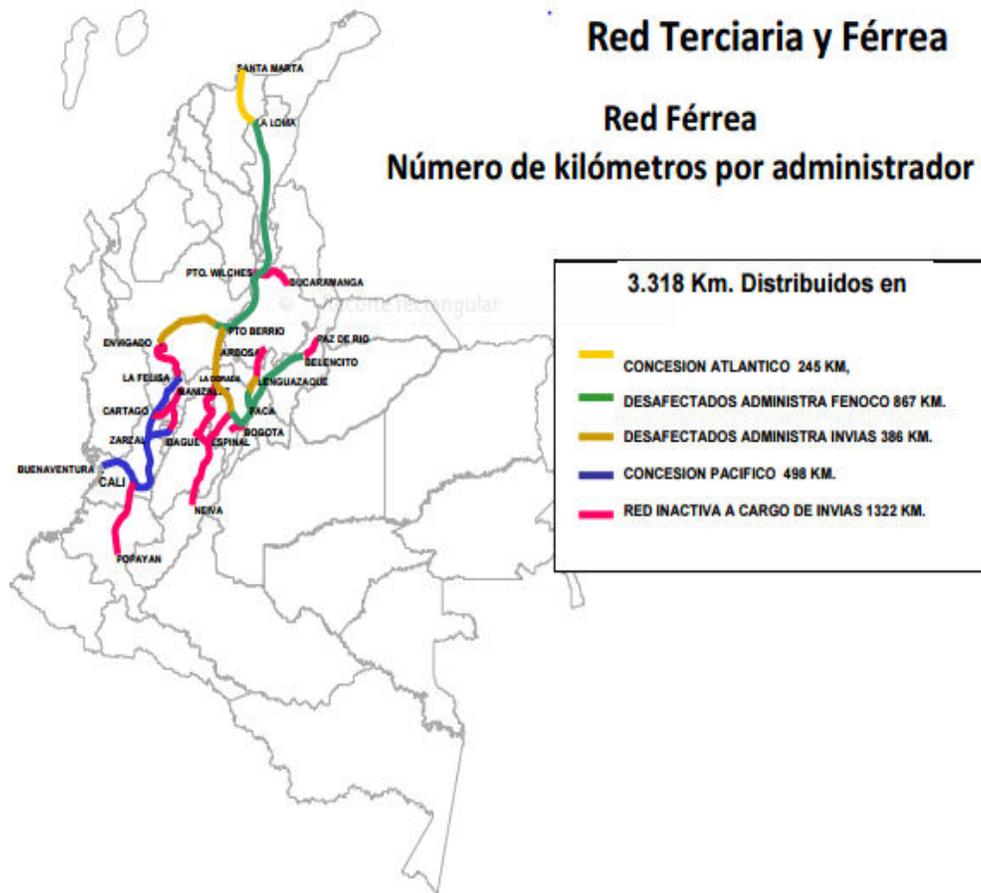
Colombia has 3.400 kilometers of Railroad, which are just driving 1.000 kilometers.

The Railroad of the Atlantic conformed by Bogotá, Santa Marta and the ranges Bogotá Belencito y Bogotá. Lenguazaque span over 1.493 km, passing through the de los departments of Cesar, Magdalena, Santander, Boyacá, Antioquia, Cundinamarca, and Caldas.

The Railroad of Pacific, span over 498 Km, in the Road of Buenaventura - Cali - Zarzal - La Tebaida in departments of Caldas, Quindío, Risaralda y Valle.

The railroad of the country has over 3318 km as we see in the following map:

Map 2. Railroad of Colombia



Source: (Manrique, 2012)

19 BENCHMARKING

Colombia is one of the highest lap when we talk about the rail infrastructure world-wide, it is ranked as number 109 between 144 in the use of this mean of transport, according to data of the Economic World-wide Forum. So, it is necessary to mention some of the successful Rail systems of transport of load world-wide, including: United States, Russia and Indian.

19.1 Railroad network of United States

USA is one of the countries that moves more load by railroad, more than 40% of the intercity load (measure in tones/km). USA has one of the more complete and sophisticated rail systems of transport in the world.

Some historical but probably the most important are related with the geography and the characteristics of the goods that are transport. Compared with Europe, USA has long distances and low population. The goods that are transported are also different; the railroads of USA transport much cheaper load like coal. (Diez Roux, 2015)

➤ Historical review of the Railroad of United States

Throughout United States history, it has been designated as one of the world powers that has had a big economic and commercial growth and is the country that count with the Rail network that moves more load worldwide.

Although at the beginning the geographic characteristics of United States were a big difficulty of development, because of the extensive magnitude of its ground, in other words, the long way that the product had to pass by, to arrive to the big cities and afterwards to be exported to the rest of the world took a greater time and cost. (Rimer, 2010).

That difficulty allowed to start almost forced a career of industrialization that brought a positive impact, doing that the United States directed itself through a development oriented in an active capitalist economy in every aspect, regarding Latin America that stagnated in the production and extraction of some items like raw material to process it in "metropolis". (UP, 2001)

The Railroad was one of the works that allowed the interchange of goods and services faster in United States that no one had ever seen before.

The Rail system have done more for the change of the world than any main of transport, because it allowed to the men made known and transport their products in other places. Nowadays there exist vehicle throughout everywhere and aircrafts able to flying over the earth and the seas at high speed can be said but that before these two means of transport appeared, ships and trains first allowed to the man to know and dominate the world.

A locomotive to which was added wagons for the human and load transport, these are basically now the parts which constitute a locomotive. (Rimer, 2010).

➤ **Unión Pacific: largest US rail network**

The Unión Pacifica network is extending by 22 states, in the centre and west of United States. It joins the big ports of the coast of the Pacific Ocean and the Gulf of Mexico and communicates in the south with the network of Mexico and in the north with the networks of Canada.

The union with the East of United States is realized by means of four platforms situated in Chicago, Saint Luis, Memphis and New Orleans. (UP, 2001).

The network has 32.800 miles of main lines, which 27.500 are property of the company. As it shows in the following map:

Map 9. Railroad network of the United States



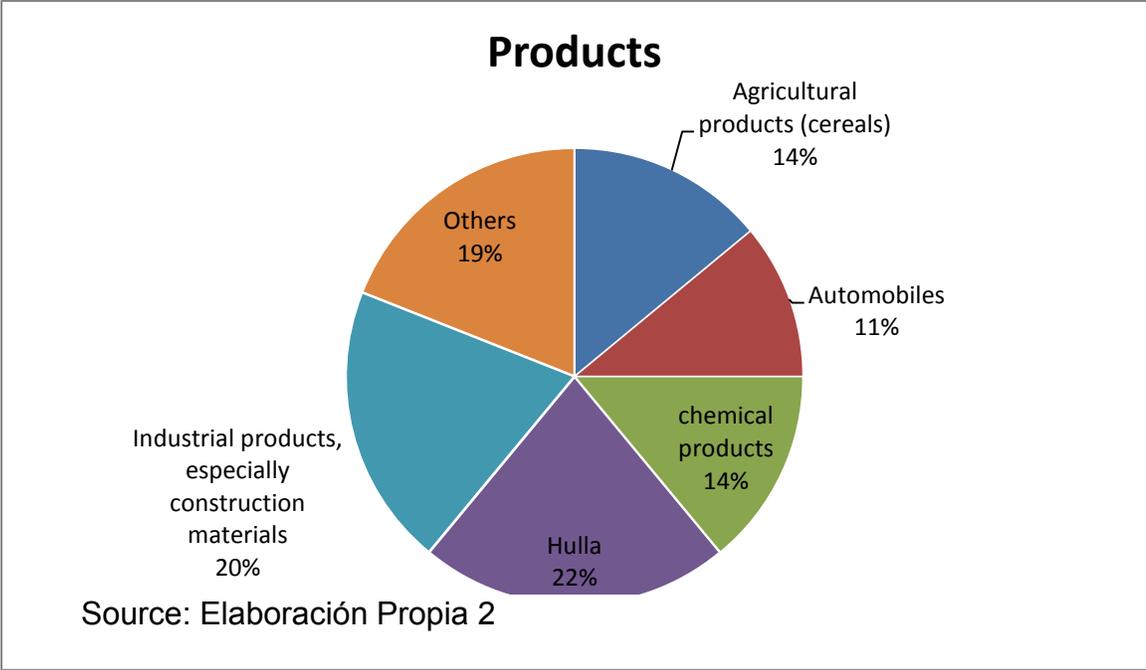
Source: (Union Pacific System Map)

The Union Pacific transport specially goods. It also transports passengers whose destiny is the periphery of Chicago. (UP, 2001).

➤ **Main goods transport by the railroad network Union Pacific**

The Union Pacific transport products like: Agricultural (cereals) (14 %), Vehicles (11 %), chemical Products (14 %), Hulla (22 %, 240 million tones transported annually), industrial products, especially material of construction (20 %) and transport intermodal (containers and tow of road). (UP, 2001).

Graph 4. Products transported by Railroad



Source: own creation

19.2 Railroad network of Russia

Russia, is currently located in the third position of the most bigger rail network worldwide, Although it count with 86.000 km, it is underneath of the railroad network of United States of America and China. The administration of the railroad in Russia is considered as a monopoly, since its administration, maintenance services and infrastructure are operated by the same state firm (RZD), the 100% is manage by the Russian government. (El mercado de las Infraestructuras de Transporte en la Federación Rusa, 2014)

The transport of passengers through this network is represented in a 32,7 % and the goods 42,3% to complete 85% of the capacity of the trains and their different services; 15% remaining is divided in transport of natural energetic resources, metals and materials of construction. The Russian railway has some private lines, which are employed in quite aside zones where there are processes of extraction, treatment of hydrocarbons and mineral.

The direction, administration, execution, control and surveillance of the network of railways of Russia is to charge of the government for which there are three subdivisions, the first of them is the Ministry of Transport which has to hold responsible of the national politics and the legislation for the transport, is part of these divisions of Federal service in charge of the Supervision of the rail transport and its correct development to guarantee the security of the system, finally the Federal Agency of the Transport by locomotive, has to work the national politics of this transport. (El mercado de las Infraestructuras de Transporte en la Federación Rusa, 2014)

➤ History review of the Russian railroad

The Railroads were constructed in the 19th century; dates back to 1891 under the coordination of Conde Serguéi Witte, who was Minister of Finances at that time, and together with Zar Alejandro III saw the opportunity of development and promote the construction of a rail line after the discovery of the big mineral deposits in Siberia; For which was used manpower of persons deprived of their liberty, at first was a voluntary work but with the passing of the time and by the demands of the construction it was necessary to force the prisoners to work: it was the way to give life to the Transiberiano. (El Transiberiano, la vía más importante de Rusia, 2009).

This work took 25 years (1891-1916) and regarding the money invested cost more than initially projected, in addition during its construction worked people deprived of freedom

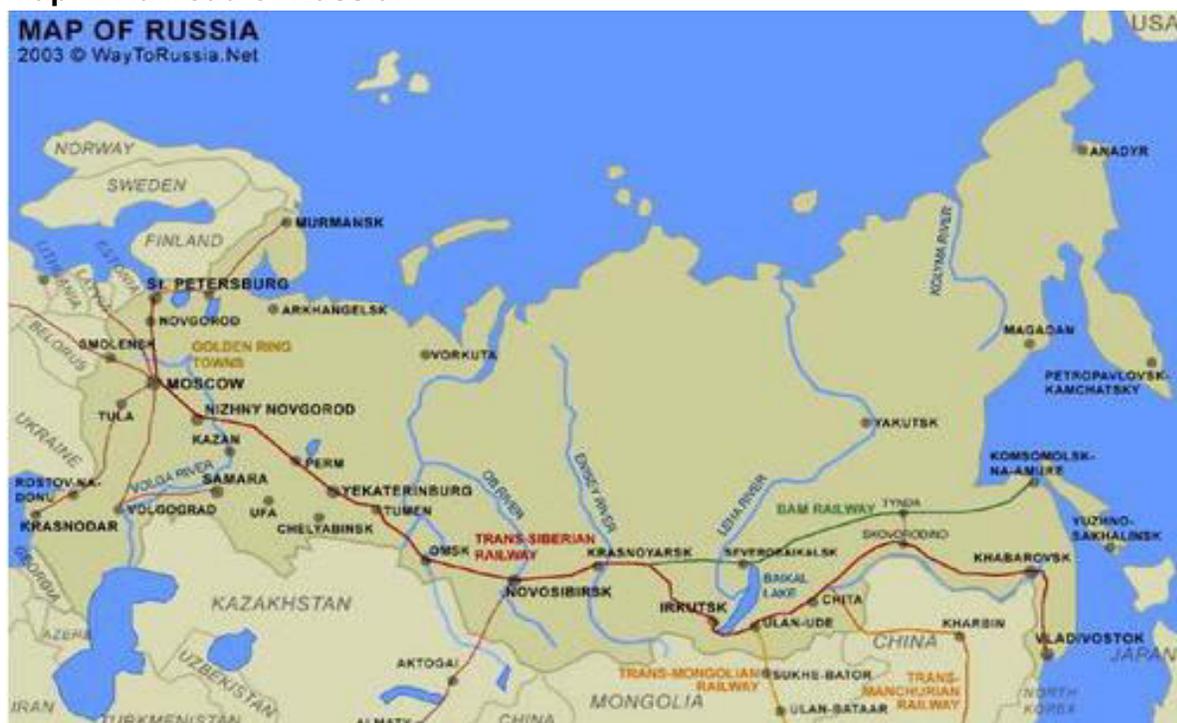
Turkish, Chinese, Russian soldiers, Koreans, Persian convicted of the Sajalín Island for the dangerous regions or weighed by accumulation of obstacles. After the initial first 13 years of construction of this rail network realized the inauguration of the main road that goes from Moscow to Vladivostok the Russian Pacific coast; That was in 1904 and the route consists of 9.288 kilometers that arrived to the sea of Japan and crossing the one who was the Soviet Asia.

This network initiate its process of electrification in 1929 and took until 2002 to finish, this modernization on the line allowed to duplicate the capacity of load for trains reaching 6.000 tons and keeping its level of importance for the development of Russia and the communication with other countries; Since through this method handles around 30% of its exports. (El Transiberiano, la vía más importante de Rusia, 2009)

➤ **The most important Railroad of Russian**

The Rail group in Russia is administered by the company of state property Russian Railways (RZHD); with a route of 85.500 km, In 2013 was a means of optimum transport for 1.08 billion of passengers and 1.2 billion of tons of load. . This is due to it is a network that integrates trains of different categories, distances and frequencies, attaining make connection of the European Russia with the provinces of the Far Orient Russian, Mongolia and China. (Rodríguez, 2014).

Map 4. Railroad of Russian



Source: (El Transiberiano, la vía más importante de Rusia, 2009)

19.3 Railroad of Indian

The rail network of Indian is considered as the fourth longer Network world wide, is managed by Indian Railways a state company; daily they operate around 65.000 km. By this road are translated a little bit more than 22 billion of passengers and 2,5 billion of tons of load. The economic development that at present lives in this geographic zone had grown because of the rail system. (Rodríguez, 2014).

➤ **Historical review**

India has the oldest rail system; the first roads were built in the 19th century, arises by the need to transport and facilitate the distribution of raw material of Asia to Britain and in general to carry load to all the ports of export in Asia for the rest of the world. (Álvarez, 2012).

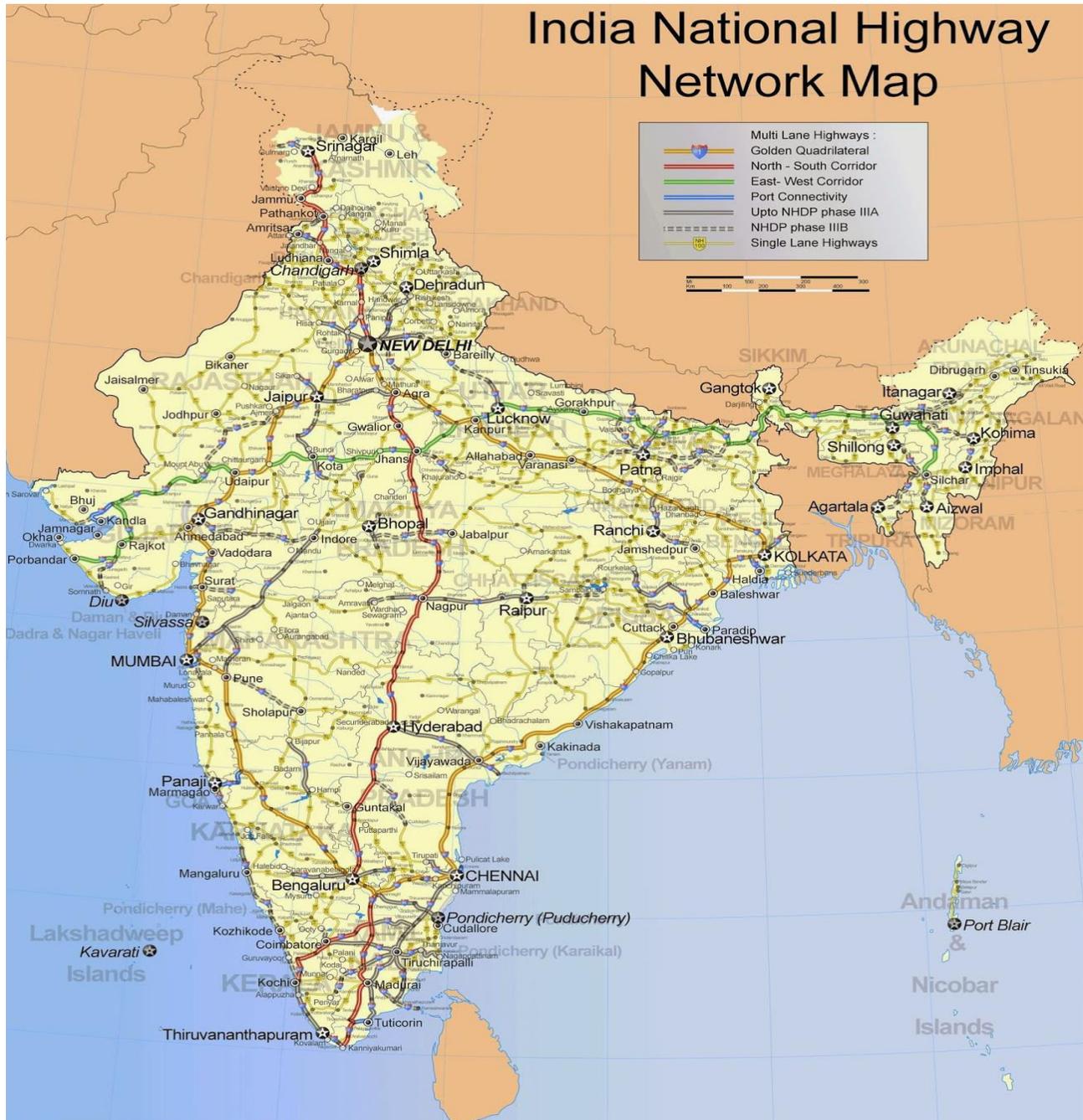
The first train was set up on 16 April 1853, went from the port of Bori Bunder of Bombay with destination to Tanah, the current Thane, is a city that is to 35km of northeast of Bombay, this route took 1 hour and 50 minutes. Then in 1908 the electrical locomotive was launched to operate, in 1985 appeared diesel locomotives, that could surpassed and take out of the market to steam machines. (Álvarez, 2012).

The rail system of Indian introduced the first train of two flats in 1862, in 1900 it already occupied the fifth world-wide place in the biggest and important rail system, as an advantage in front of other networks was its national process; which means that it did not realize imports of railroads, because their fabrication and maintenance is prepared internally; The machine did not matter, its first trains were designed for its wide roads (Morell Hernández, 2009)

➤ **The most important railroad of India**

The rail system of Indian attains to generate a high index of employment; due to the fact that its network of transport is composed by more than 1000.000 of trains, daily more than 8000 trains for passengers and commodities are transported those surpass the 1200.000 tons. These machines visit in average 80.000 kilometers in its trips that travel around 80.000 kilometers. (Álvarez, 2012).

Map 5. Rail system of Indian



Source: (Mariscal, 2013)

➤ The most important railway roads networks are:

The Darjeeling Railway of Himalaya, whose roads are of 61 centimeters of width to get to Ghoom; that is the most elevated station of Indian, it is situated to 2.258 meters

above mean sea level. Something particular of this road is that it has three turns in spiral and six stretches of zigzag during its route; they cross the famous curve of Batasia, in which some passengers achieve to jump from the train in movement, rise by means of the weeds and restart their route by train when it exceed completely the curve. It end up been a very thrilling trip that finalizes with a direct sight to Kanchenjunga, cataloged as the third higher mountain world-wide; during 1999, the UNESCO appointed to it railroad as world Heritage, which will contribute to the future of this network to be better and generate greater care in its infrastructure. (Los ferrocarriles de la India, 2002).

Other networks like the one of Bombay transports to million passengers, is one of the most use networks by foreigners and national travelers of the country. The subterranean meter of Calcuta transports daily around 1.700.000 passengers. The rail network of Chennai possesses the first high train of the country; While the networks of Bombay and Calcuta are perhaps the most important roads around the capital of the Indian Delhi, besides connect directly the industrial zone of Indian with maritime ports.

MAPA 6 Location Mumbai (Bombay) and Kolkata (Calcuta)



Source (Travel, 2010)

➤ Main goods transported by the railroad network of Indian

India is a country that has been growing with regard to its production and commercialisation of products, among which are:

- a) Natural Products: coal, mineral of iron, manganese, mica, bauxite, chromite, limestone, natural gas, diamonds, oil, copper, zinc, gold and fish.
- b) Agricultural products: cereals, jute, cotton, oleaginosas, fruits, legumbres, vegetal, cane of sugar, condiments, spices and tea.
- c) Industrial products: chemists, fertilizantes, pharmaceutical products, cement, iron and steel, sugar, products of paper, products of jute, soda caustic, aluminum, refrigerators, bicycles, vehicles of engine and his parts, machines to sew, tractors, textile, changing room, accessories for machines and software for computers.

These products are transported through the railroad that is the main system of transport in Indian. (Castellanos Cárdenas, 2013).

20 ANALYSIS IN THE PRESENT ENVIRONMENT

20.1 PESTEL ANALYSI

TABLE 1 PESTEL

POLICIES	ECONOMY	SOCIO – - CULTURALS
<p>El Ministerio de transporte de Of agreement to the DECREE NUMBER 2056 OF 2003articulate 17. (24 JULY 2003) it is the entity commissioned to execute the politics, plans, programs and projects related with Infrastructure of the ground and rail network no concessioned and fulfil the technical regulation established, as well as the current environmental standards. Besides it has to loan work of control and surveillance to projects to guarantee the construction, coordination, maintenance, cares rehabilitation, signaling,</p>	<p>Of agreement to studies of the National departure of planning, it looking for identify savings by the use of the railroad, it can be said the saving by each ton transported can be of 30% if we compared with ground transport.</p> <p>It is dinamized in local and international trade.</p> <p>It generates employment around the raidroad, transport, process of loading and unloading.</p>	<p>The community Rail network of the national roads, opening a door to the International route; it can besides increase the national tourism.</p> <p>Increase the competitive level of the country and in some regions.</p>

agreements and security of rail network.

Elaborate the technical specifications of the contractual process of the infrastructure to its charge.

Implement the politics of decentralization, delegation or deconcentration given.

Other regulatory entities are:

- ✚ General Superintendence of Ports and Transport.
- ✚ Direction of Rail and mass Transport.
- ✚ Colombian company of Railroads ways.

Law 336 of 1996 (December 20)

"The national statute of transport is adapted".

In chapter 5 of the Colombian congress in article 80 to 85 it says that the rail system as means of transport has to be regulated by norms of Law, likewise the main administrations will have low responsibility to realize works of control, surveillance rehabilitation and maintenance of the road In this way.

TECNOLOGY

LEGISLATION

**ENVIRONMENTAL
ECOLOGY**

The reactivation of the rail lines to obtain a standard system in Colombia it requires changing the roads of angst. In that way the speed of the transport of the load improves providing more stability of the trains in the moment of its route.

The rail transport of electrification would have advantages in regard with other types of traction as better technical provision of the electrical locomotives in front of the diesel one; The supplies of electrical energy more efficient and less dangerous than the supply and storage of fuel; Reduction of atmospheric emissions using electrical locomotives.

In general terms, the cost of the installation of a rail network, makes the electrical traction to be more profitable in lines of a lot of traffic, or in roads with big part of the route in tunnel; either under mountains, subterranean or buildings because the taking of air for the combustion of the others types of engine is more difficult.

For lines of low traffic, the cost of inferior investment makes the traction diesel more profitable. But it is necessary to standardize

Colombia does not count with a defined infrastructure that controlling in general the rail Colombian state, according to studies that were realized by the ministry of transport with the CONSORCIO EPYPSA ARDANUY. By which was issued a project of law in 2013 where establishes a general structure for the railroad.

Colombian regulation of the Railroad:

✚ MINISTRY OF TRANSPORT

(Decree Law 1587 of 1989, Decree 2171 of 1992, Law 105 of 1993, Decree 3110 of 1997, Decree 101 of 2000 and Law 769 of 2001).

✚ NATIONAL INSTITUTE OF ROADS (Decree 2171 of 1992 Decree 2056 of 2003).

✚ NATIONAL AGENCY OF INTRASTRUCTURE (Decree 4165 of 2011)

✚ SUPERINTEDECE OF PORTS AND TRANSPORT (Law 1 of 1991 Decree 101 of 2000).

✚ COLECTIVE COUNSEL OF TRANSPORT (Law 105 of 1993 Decree 2159 of 1994 Decree 2172 of 1997).

✚ NATION — TERRITORIAL ENTITIES (Ley 105 de

At present the electrification of the rail transport has one of the main promoters engines in the environmental criteria, like reducing greenhouse gas emissions and pollutants in urban areas, The acoustic pollution and another type of derivative waste of the maintenance of the engines diesel. But it is good that for trains of load the most used traction are the diesel engines.

and modernizing the locomotives to be more competitive in the national and international market. 1993).

Source: own creation 2

20.2 SWOT Analysis

The general direction of Rail and mass transport and of the Ministry of transport have some promotes regulatory and intrastructure in services:

- .Propose diagrams of massive transport.
- Propose diagrams and criteria for the formulations of politics of control
- Elaborate plan of development.
- Promote the participation of the private sector.
- Promote the participation of technical areas and supervise the fulfillment of the specifications.
- Followed up the concessions to avoid delays in the construction and capital flight.
- To define plans to rail expansion.
- To implement policy of government.

The rail system requires to establish the systems of safe, quality, and zones of access; and it generate norms of sanction when it present a bad use of service and develop financial structure for the granting's, the development and maintenance of railroads.

The sector transport is considered a main for the development that can have a society, due to the fact that it promotes the trade and generates quality of life for his inhabitants; because it motivates the Economic growth of the regions even more when we are immersed in a global world where the competition is higher and any sector want to be left behind to gain marked. To have a transport with efficient systems, quick, economically low is a need.

Table 2 MATRIX SWOT

WEAKNESSES	OPPORTUNITIES	STRENGTHS	THREATS
<p>The current conditions of the rail network of the country are insufficient, defective and besides it is not working.</p> <p>The national rail network is composed by 2180 kilometres but no all this network is active.(Ospina, Aguilar, Calderón, Concha, Junca, & Martínez, 2013).</p> <p>The Colombian trains have limitations regarding the speed, stability and capacity; due to the fact that roads are narrow.</p> <p>An obsolete rail system, due to the fact that teams used in other countries were discontinued or taken out of the market (Locomotives)</p> <p>Rail service limited (few routes).</p>	<p>The privatization of some stretches, allows the development and rehabilitation of different stretches and routes. Since the existence of different providers dinamizan the market.</p> <p>kilometres of railroad to reactivate.</p> <p>Reconstruction of railroads, to change the narrow trails to standard trails, that are a bit wider, to improve the speed of the transport of the load and give to the trains a greater fixation in their rails; with which can increase the level of competitiveness and take more advantage of the system and have technology machines.</p> <p>Attract the foreign investment for Colombia; because of the economic stability and of current government.</p> <p>Motivate tourism in some near regions to the railroads.</p> <p>Generate more employment.</p> <p>..</p>	<p>592 kilometes that are active for the transport of load and 164 kilometers for the transport of passengers (Ospina, Aguilar, Calderón, Concha, Junca, & Martínez, 2013).</p> <p>The rail transport of load is more for coal and cement.</p> <p>Colombia count with a low medium in technology if we compared it wide-world, but it is acceptable if we compare it with places that are in similar development than this ; so it can help to obtain more technology. .</p> <p>Smaller contamination.</p> <p>Low costes.</p>	<p>Even, when in Colombia have given advances and changes regarding the infrastructure; it requires greater improvements that help to strengthen the sector of transport; with the end to attain that the rail system was without place to doubt a tool that improve the level of competitiveness of the country.</p> <p>The trains or locomotives used nowadays or backwards in Colombian have to be manufactured on requests, because they are very few the industries that produce this type of trains and wagons nowadays; which involves big investments to purchase technology, with providers that surely are out of the country.</p> <p>High costs of maintenance and implementation.</p> <p>Damages in the</p>

			existed rail roads
--	--	--	--------------------

Source: own creation 3

Some important aspects that are good to be considered in the implementation of the railroad system are: The administration, control and surveillance of the processes of the railroad; it means the commercial exploitation, the supervision and maintenance of the infrastructure; besides, the provision of the service of rail transport of load and passengers; the design, the pre-rehabilitation, rehabilitation, construction, and the standardization of the roads.

21 IMPACT

21.1 Impact Policy and of development

In the past the politics of transport in Colombia did not allow the consolidation of a system in which had fit the different means of transport. Along the time, these politics helped to the strengthening of the transport by roads to the detriment of rail and fluvial transport. (Rufián Lizana, 2002).

But nowadays it is important to adopt a strategy that allow us be strategic in this global world, where the trade has access to any part of the world no matter distance or borders. It is a moment in which the levels of competitiveness, these are the greater factor as the transport is, since it finds in a economy sector where time and place play an important role for sale and buy a product. The executive branch and the Congress together have to elaborate significant changes so that all the ways of transport turn into an efficient and sure system that allows the increase in the productivity in a local level with projection to the future. It has to be looked for constitutional frames that allow generating a strategy of expansion of the system. (Vasco Correa, 2008).

It is clear that if we talk about the infrastructure and rail network development, it is backward if it is compared with this same system of transport of countries like the Indian and United States, in where the rail road's are connected with different cities, and interiors of each country with the terminal or maritime ports, through it to have access to commodities from other States or by the contrary send their product. On the other hand they exist some stretches of railroad that are abandoned and do not loan the service for which was developed.

For these reasons, Antioquia is one of the regions of the country that always is researching a road which communicate with the sea in Colombia and it is available for the creation of alternative roads; such as:

9.1 Technological Impact

It should take existing technology and speed for maintenance and upgrading of the infrastructure. Additionally, which can encourage the chemical industry to improve the national transport and it be more practical.

21.2 Environmental Impact

It is clear that this current struggle to preserve a less polluted atmosphere and Reconstruction Antioquia Railroad, requires environmental actions for diminish the impact of environmental pollution by fuel.

The rail generates less impact on the environment, as it is a transport system that can consume less fuel than road transport; now, there are many machines that work with gas. (Vasco Correa, 2008).

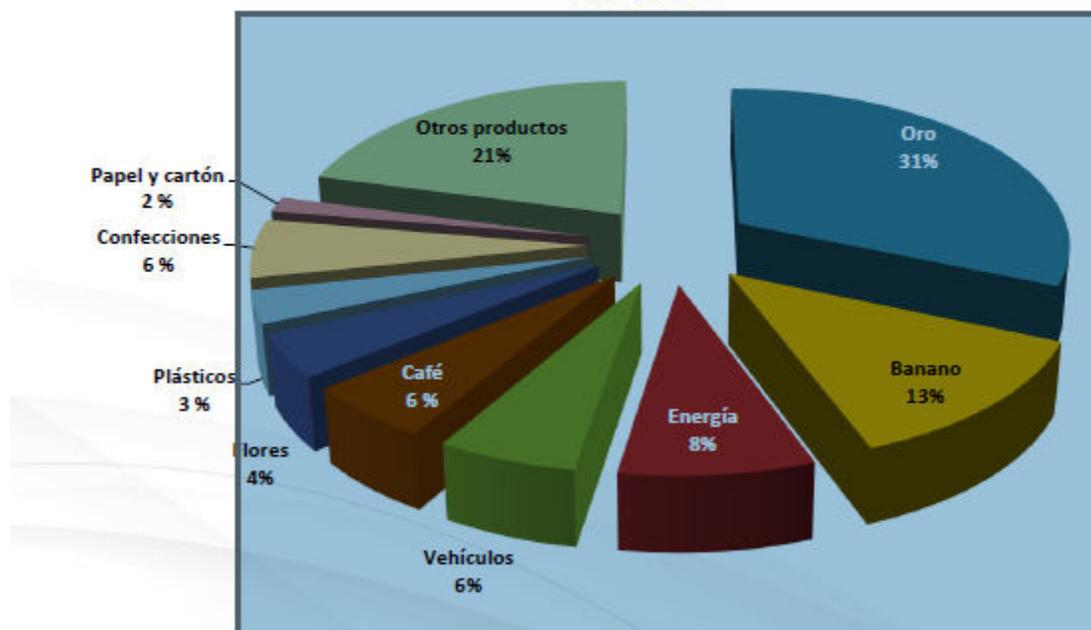
21.3 Impactos Económicos

According to the Chamber of Commerce of Medellin, Antioquia in exports showed a decrease in production by 2014, if compared with the first half to 2013. In the most recent period that is 2014, 9 products were greater participation and that helped achieve this development were in order of importance were: Gold, Vehicles, Banana and Plantain, Energy, Apparel, coffee, flowers, plastics, and paper and paperboard. (Cámara de Comercio de Medellín para Antioquia, 2014).

The railroad is seeking to increase the import and export operations allowing cost reduction, and also improve time or shorten the distance between Medellin and the sea. With this you can benefit sectors or products already mentioned, representing 23% of exports; also, could trigger an increase in the mining industry and energy. (Duque-Escobar, 2015).

Graph 2 EXPORTS FROM ANTIOQUIA 2014

Participación de los principales productos exportados desde Antioquia.
Enero-abril 2014



Source: (Cámara de Comercio de Medellín para Antioquia)

According to the report "Unclogging the Arteries, the impact of transport costs on trade in Latin America and the Caribbean"; IDB (Moreira, Volpe, & Blyde, 2009) Por cada 10% que se logre reducir en costos de transporte y esto se vea también reflejado en el impacto que generan los aranceles, las exportaciones tendrán un aumento significativo en cuanto a los costos del Transporte en América Latina y el Caribe, las exportaciones La vía férrea puede con un manejo de carga activa y suficiente, Estar en la capacidad de reducir costos de transporte de mercancías entre 300% y 600%. (Duque-Escobar, 2015).

For each 10% in reducing transport costs, reflected in the impact generated by taxes, exports have a significant increase in terms of transportation costs in Latin America and the Caribbean. The transport in railways for exports can reduce freight costs between 300% and 600%. (Duque-Escobar, 2015)

Table 4 EXPORTS 2013 AND 2014 (JANUARY- APRIL)

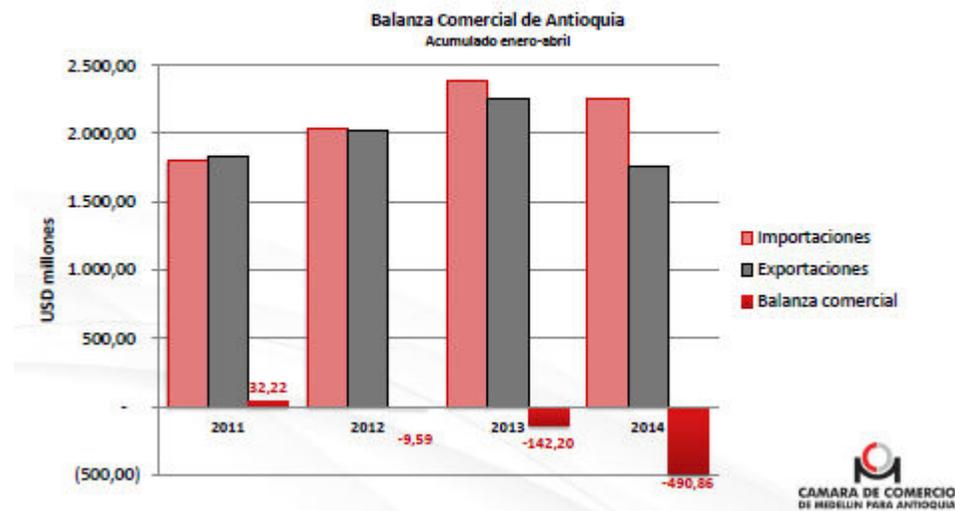
Descripción	2013	2014	Var. 14/13
Oro	981.099.456	554.782.008	-43,5 %
Banano y plátano	168.434.961	227.348.629	35,0 %
Energía	47.890.118	144.575.745	201,9 %
Vehículos automóviles, tractores, ciclos y demás vehículos	268.907.675	103.885.256	-61,4 %
Café	99.850.863	98.169.807	-1,7 %
Flores	80.709.743	77.543.182	-3,9 %
Materias plásticas y manufacturas de estas materias	68.035.261	58.466.207	-14,1 %
Prendas y complementos de vestir, excepto los de punto	64.905.883	57.736.370	-11,0 %
Prendas y complementos de vestir, de punto	52.509.294	46.684.332	-11,1 %
Papel y cartón	24.743.935	26.694.339	7,9 %

Source: (Cámara de Comercio de Medellín para Antioquia, 2014)

The panorama for imports was not different; it is this aspect had increased from 2013 to 2014

Graph 3 TRADE BALANCE OF ANTIOQUIA FIRST HALF 2014

A junio de 2014, la balanza comercial de Antioquia registró un déficit de **USD 491 millones**.

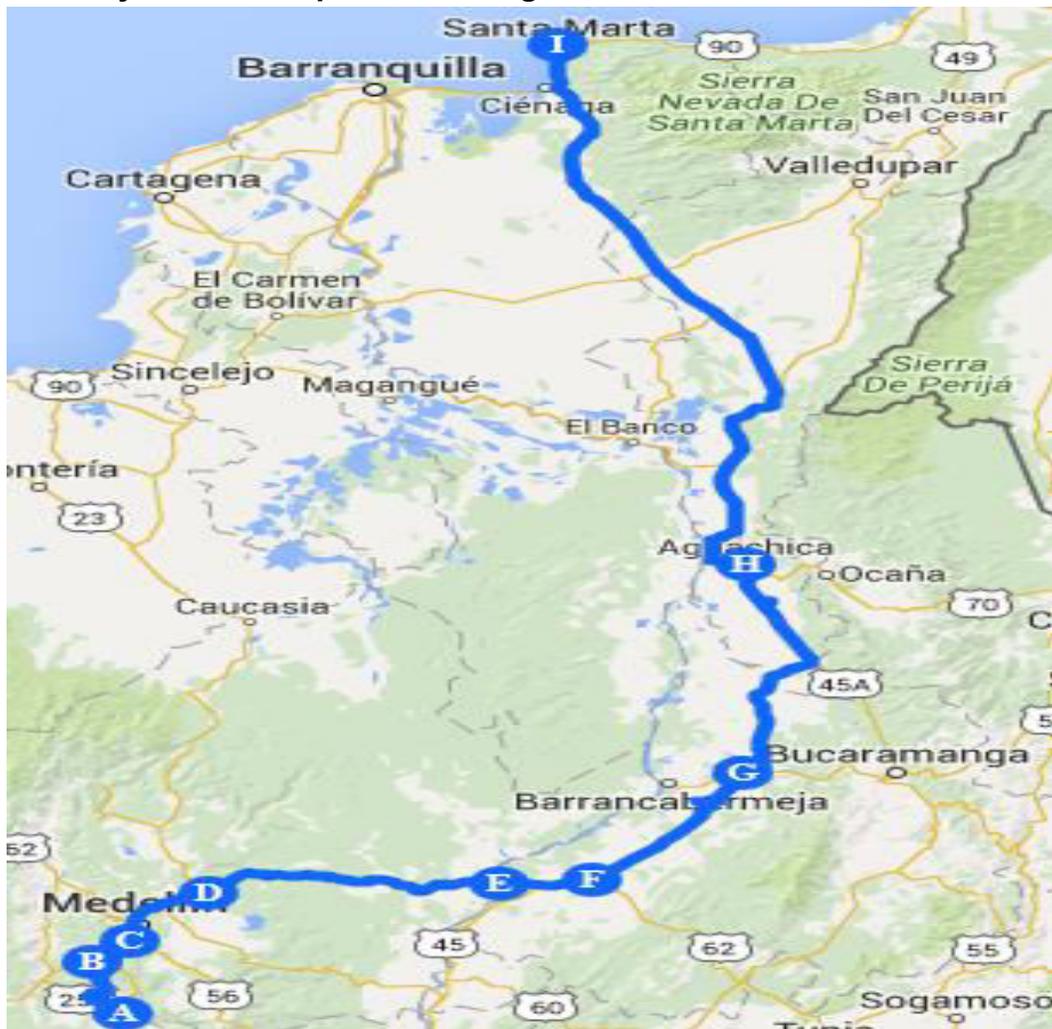


Source: (Cámara de Comercio de Medellín para Antioquia, 2014)

22 PROPUESTA

The railway Antioquia, from LA PINTADA to the port of Santa Marta has approximately 1027km of course, it will feature 9 stations of loading and unloading of goods. Antioquia will have the following stations; LA PINTADA for Dispatch and arrive of the locomotives; followed by stations Amaga, Enviagado; Barbosa and Puerto Berrio. Likewise Santander will have a station located in Puerto Araujo; Barrancabermeja will have a station in the Lisama, next station in Aguachica Cesar and the last station in Magdalena, being more precise in the port of Santa Marta.

Map 8. Railway from Antioquia to the Magdalena



- A** La Pintada, Antioquia
- B** Amagá, Antioquia
- C** Envigado, Antioquia
- D** Barbosa, Antioquia
- E** Puerto Berrío, Antioquia
- F** Puerto Araujo - Santander
- G** La Lisama, Barrancabermeja,...
- H** Aguachica, Cesar
- I** Puerto de Santa Marta, Sant...

Source: own creation 4

22.1 Economic Analysis

The costs of the railway network from La Pintada in Antioquia to Santa Marta port area they are:

- **Railway:** The cost of rehabilitating the railway from La Pintada- to the port of Santa Marta varies between 1.9 and 2.1 million dollars per Kilometre for if the way is new, but if you search reabilitar an way existing the cost can be a quarter of this value; 500.000 dollars by kilometer for a total of 513.5 million dollars..
- **Locomotives:** Taking into account the locomotives used for the Pacific Railway project under which the rail system of Colombia agreed to 4 new and modern machines at a cost of \$ 9.2 million. Is possible consider that the cost per locomotive used for Antioquia railway is approximately \$ 2.3 million. (Sepulveda Hincapié, 2015).

The railways of Antioquia will use the locomotives R22, which can be brought from South Africa as well as the locomotives used in the Pacific Railway, are advanced technology, machines are also equipped with tracking system, each with the ability to drag between 8 and 30 platforms or wagons, their weight can range from 320-1200 tons, its power is 2,200 horsepower; according to the type of terrain. For driving in mountainous terrain 8 cars are handled, but if there is a ground plane towing capacity to handle can range from 30 to 40 cars. (DINERO, 2015).

→ Approximate costs for the rehabilitation of the rail system

		Total Cost
Locomotives Quantity	6	13.8 Millon Dollars
Cost by Locomotives	USD2.3 Millon Dollars	
Kilometre	1027km	513.5 Millon Dollars
Cost by km	500.000 Dollars	
Total		527.3 Millon Dollars

Source: own creation 5

→ cost and time difference between Railways transport and road

According to report the cost of transporting a ton coal from inside the country, through the Railway Transport "Support of the resolution by which base prices of mineral royalties for the settlement of IV quarter of 2010 are determined" is of USD38.02 equivalent to \$ 80,220 pesos in pesos, while transporting a tonne by road transport costs \$ 108,023.55 pesos according to the ministry of transport.. (Ministerio de Transporte, 2015).

Rail transport			Road transport		
Distance (km)	Time(hrs)	Cost by ton	Distance (km)	Time(hrs)	Cost by ton
831	8 - 9	\$80.220	831	16 - 18	\$119.436

Source: own creation 6. (Unidad de planeación minero energética, 2010)

The average speed of road transport is 32.02 km / h; but the rail system in Colombia can handle speeds of 100 km / h. the time could be reduced from two to three times on railways system. (Morales García, 2013).

→ **advantages rail transport V/S road transport**

Rail transport advantages	Road transport advantages
<ul style="list-style-type: none"> • Low pollution, so it is friendlier to the environment. • Less traffic, that is to say more fluid pathways. • Equipment or devices that provide greater traceability and help its location and continuous tracking can be installed. • Security, there is a smaller margin of accidents, which can reduce the rate of accidents. • It has synchronization with other means of transport; you can load and unload in port areas, directly tract Trucks and mules. • Product segmentation: it adapts 	<ul style="list-style-type: none"> • Provides door to door service. • Moderate restrictions on the transport of certain goods. • Equipment or devices that provide greater traceability and help its location and continuous tracking can be installed.

<p>to products much weight or bulky products as well as low light and low volume.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Load empty equipment (containers). • It is a transportation that can combine passengers and load. • Cargo traveling long distances in the same means of transport. 	
<p>Rail transport disadvantages</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trains have physical constraints that are related to the height and volume dimensioned for extra load. • They require large investments in infrastructure and equipment adaptation of roads and their maintenance. 	<p>Road transport disadvantages</p> <ul style="list-style-type: none"> • It is a means of transport most polluting greenhouse gases and waste. • Deteriorating road infrastructure. • It is subject to traffic restrictions and weight. • Road transport has increased risk of theft and accidents.

Source: own creation 7. (Ospina, y otros, 2013)

22.2 The Development for Antioquia region

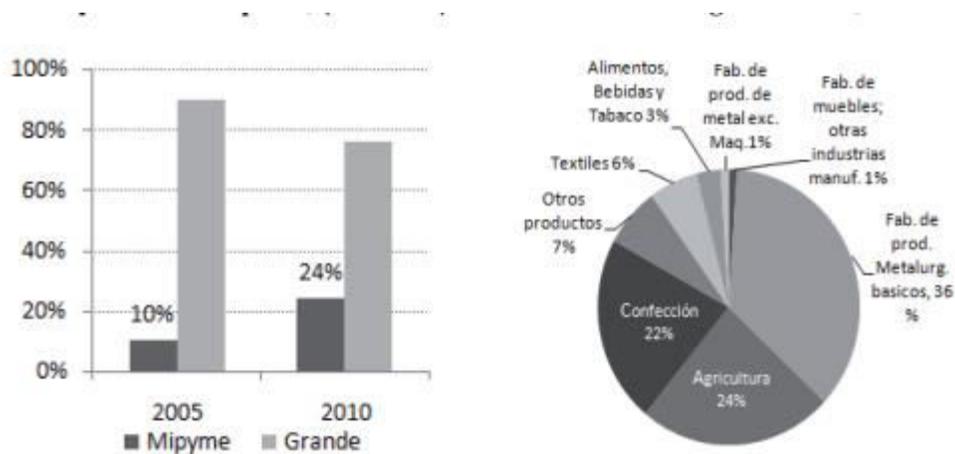
Exports from the Antioquia region have been growing over the last five years; this was revealed by the newspaper EL MUNDO and ProColombia world; that is, that this is an opportunity for entrepreneurs Antioquia grow and achieve greater supply markets. With the rehabilitation of the railway these companies can optimize their time and logistical expenses; in addition to focusing their products in other areas worldwide; since they have a direct access to a port for international traffic.

Antioquia, with ProColombia management or other means of analysis and market expansion may open the way for textile products, leather and leather in Antioquia which has great strength; also it has grown in international marketing of building materials, hardware items, metal structures and parts. Many of these products have as final destination countries of Central America; United States and Canada; this means that shipments can be made through Santa Marta; as they are over the Atlantic Ocean. (PROCOLOMBIA, 2015).

A big factor that helped boost Antioquia exports from the port of Santa Marta is the investment that has been made in this port and has generated a significant increase in exports in 2013 compared with those made in 2012; products that had greater participation in this growth were bananas, avocados and refrigerated Uchuvas. (El Herald, 2013).

All the companies in Antioquia have large share in exports, an aspect to note is the growth we have presented the medium and small businesses, since they have increased their role in sectors such as textiles (clothing, design and fashion), industry Energy, construction and agriculture.

Graph 4. PARTICIPATION OF SMES IN EXPORTS FROM ANTIOQUIA



Source: (Cámara de Comercio de Medellín para Antioquia, 2014)

➤ **Return on Investment**

For reactivating the railway between Antioquia and Santa Marta is important, that is carried out under concession with a foreign firm to get funding and resources, so the firm hired, will has entitled to the exploitation of railways, in addition to administration for a time previously established between the negotiating parties; so that dividends or profits obtained initially routed to pay interest and fees on the debt; while the other part is intended for the payment of wages, maintenance and services.

23 RESEARCH OF GLOBAL SOLUTIONS

According to research conducted shows, one of the main features in the global rail systems that have been successful, due to the level of demand and dedication both political and private sector as is the case in Russia, where the Russian government has designed an ambitious plan for rail, which includes plans to medium term, with an expansion of large-scale railway until 2030, will be constructed between 16,000 and 21,000 km of new railways. This expansion will create the conditions for the development of new areas of economic growth, which will contribute to increasing the competitiveness of the Russian railway system in the global market infrastructure. In total, it is planned to invest about 180,000 million Euros (80,000 to 100,000 for the modernization and construction of new lines). It is planned that 35% of this budget from private companies. (El mercado de las Infraestructuras de Transporte en la Federación Rusa, 2014).

The plan also provides for the renewal of rolling stock worth about 77,500 million Euros (23,300 locomotives, 996,000 freight cars, 29,500 passenger cars and 24,400 freight cars open). For Private companies' a funding of around 30% is expected, while the rest will be shared between RZD and the Russian Federation. (El mercado de las Infraestructuras de Transporte en la Federación Rusa, 2014).

According to ADIF (rail infrastructure manager) Spanish public entity assumes that the construction and execution of approximately 3,000 kilometers of high-speed rail network could have an average cost of about 18 million Euros per kilometer, is 57.312 billion pesos Colombians today, this depend of ground conditions and taking into account that are high-speed lines, which require greater infrastructure and construction. (Treneando, 2013).

For the rail system in India are in projects that will help make this network largest in 50 years, which is one of the main objectives and challenges posed by the rulers in this country. To achieve this have been planted a quote between 2012 and 2023 and think that the network will become increasingly important for social and economic development seeks to strengthen the project confidence, consolidation, diminish the congestion and increase network capacity, speed modernization and 2017. (Gómez, 2012)

the principal objectives are increase tariffs for passenger traffic, which would generate some controversy initially; since it is a measure amending every 10 years and passengers had this time without receiving rate increases; to avoid a clash with passengers cause a significant decrease in the number of passengers increases according to the socioeconomic level of each region were conducted, ie at the highest levels, the increase was more pronounced or significant that in the sectors of more moderate economic conditions, so the railroad resources and finance are also improved. (Gómez, 2012)

India is aware that for remain successful and improve their performance must improve rail infrastructure, which needs to be standardized for all network and perform maintenance and modifications in the structure to provide greater speed faster trains. It is important to systematize the monitoring centers of trains and tracks for a more extensive control.

Improving energy efficiency Indian Railways intends to reduce its carbon footprint through various initiatives including the introduction of LED light bulbs and creating own electrical energy plants that enable them to supply the entire rail network, where 10% of energy should come from renewable like the nature. In addition to expanding communication, implement an integrated security system that covers the main stations with video, surveillance, detection of explosives, among other artifacts. Also plans to add passenger services and freight brokers independent double line (routes: Delhi-Calcutta, Delhi-Mumbai, Mumbai-Delhi-Kolkata and Chennai) and complete high-speed lines planned. (Gómez, 2012)

24 CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS

24.1 Conclusions

Importantly, the rail system since its inception has been a major factor in the carriage of goods and passengers through long distances, as well as being a fundamental tool in the development of large economies. In this research we have looked advances in other countries, thus reactivating the railway is considered the most feasible system to establish connection between national regions and one of the doors to the international market form.

According to research carried out the need to implement new projects to help strengthen infrastructure, the Antioquia region and the Colombian state in general, which allow them to be more competitive internationally and open new opportunities providing an economic growth for the region it is observed with reactivation of rail system. Although it is essential have control and good management to set benchmarks and strategies to ensure the execution of projects established.

Given that one of the main causes of the decline of the rail system in Colombia and therefore in Antioquia, was the little government interest, since it plays a fundamental role in infrastructure projects therefore must try and ensure correct errors in past administrations, and thus allow the regions out of stalemate and delay that have in relation with other countries in terms of railway infrastructure.

As discussed in this paper, it is clear that Antioquia need a solution that allows it to reach the ports of the Atlantic coast in the shortest time possible and without many obstacles, since neither has an act highway system and sufficient infrastructure to the movement of cargoes, sometimes too many traffic jams and rainfall are presented in ways that prevent the passage of vehicles causing delays in deliveries; in addition to the many tolls that make the fares and rates are supremely costs tall for the business.

Nationally, Colombia has a immense deficiency in terms of road infrastructure and has lost perhaps stronger growth, because not take advantage and invest in the construction of the railway network, and it is a country with excellent geographical position, access to both oceans, Pacific and Atlantic. is possible say that if Antioquia as an industrialized region has a way more agile and safe transport such as the railways would have more chance of new business and would be a focus for foreign investment.

One can say that the rail system could meet the needs required by the market, taking into account the progress and growth of other countries; It is a system that has greater capacity and reduced costs in connection with road and river transport, it is a system that handles more volume at a lower cost, which positions it as the best option for improving freight regional and national level allowing greater coverage, efficiency and competitiveness among business.

24.2 Recommendations

Reactivation the rail system from Antioquia to Magdalena (Santa Marta Port) must connect different regions through a single means of transport, also is ideal for transporting coal and other Products extracted in this region.

After to start work of railway from La Pintada in Antioquia you can connect railway line with other projects currently in development: (rail Pacific with connection in the Felisa) and other management or proposal (railway with destination at department of Chocó). It is noteworthy that their approach to Atlantic region also makes it attractive when connecting with other projects with look to sea in which Antioquia has some focus (Highway prosperity) That is, is a project of national and international connection.

The railway system decreases a little environmental pollution generated by the fuel used for road transport (Gasoline). You can also get more agility and safety at standardizing the routes or brokers railroad.

After research on the causes for decline of railway, the government should establish strategies and control parameters like recommendation for functioning and

implementation of projects, in order to generate further development for more regions; Also, to implementing parameters and policies that create more security and legality in the execution of the works and thus avoid the mistakes of the past.

BIBLIOGRAFÍA

- monsacro.net*. (04 de 06 de 2008). Recuperado el 15 de 08 de 2015, de <http://www.arqueologiaypatrimonioindustrial.com/2008/06/locomotora-vapor-mikado-141f-2295.html>
- (14 de 11 de 2009). Recuperado el 02 de 08 de 2015, de El Transiberiano, la vía más importante de Rusia: <http://treneando.com/2009/11/14/el-transiberiano-la-via-mas-importante-de-rusia/>
- (11 de 2014). *El mercado de las Infraestructuras de Transporte en la Federación Rusa*. España: ICEX.
- Álvarez, J. (27 de 02 de 2012). *BLOG SOCIEDAD GEOGRÁFICA DE LAS INDIAS* . Recuperado el 03 de 08 de 2015, de El ferrocarril en India: introducción: <http://www.lasociedadgeografica.com/blog/curiosidades/el-ferrocarril-en-india-introduccion/>
- Alviar Ramírez, M. (10 de 07 de 2015). Autopistas para la Prosperidad: ¿desarrollo sobre ruedas? *el Colombiano*.
- Arias de Greiff, G. (1986). La Mula De Hierro. En G. A. Greiff, *La Mula De Hierro* (pág. 135). Carlos Valencia Editores.
- Camara Colombiana de la Infraestructura. (s.f.). *Informe de seguimiento a proyectos sistema férreo nacional*. Camara Colombiana De La Infraestructura.
- Cámara de Comercio de Medellín para Antioquia. (2014). *Desempeño de la Economía de Antioquia en el primer semestre 2014*. Medellín: Camara de comercio de Medellin para Antioquia.
- Cámara de Comercio de Medellín para Antioquia. (s.f.). *Desempeño de la Economía de Antioquia en el primer semestre 2014*. Medellín: Camara de comercio de Medellin para Antioquia.

Castellanos Cárdenas, A. (08 de 2013). *PRO EXPORT COLOMBIA*India: Mercado Masivo o Mercado de Nicho. Recuperado el 01 de 09 de 2015, de <http://es.slideshare.net/pasante/india-manufacturas>

Correa Restrepo, J. S. (10 de 04 de 2012). *UNIVERSIDAD ICESI*. Recuperado el 31 de 08 de 2015, de http://www.icesi.edu.co/revistas/index.php/estudios_gerenciales/article/view/1213/html

Correa Restrepo, J. S. (s.f.). *De puerto Berrío a la Quiebra: el ferrocarril de Antioquia y los empresarios nacionales y extranjeros*. Recuperado el 29 de 08 de 2015, de <http://www.cesa.edu.co/pdf/el-cesa/20.de-puerto-berrio-a-la-quiebra.pdf>

Correa, J. S. (s.f.). *Del Magdalena al Cauca: El ferrocarril de Antioquia y el control regional*. Recuperado el 15 de 08 de 2015, de <http://www.cesa.edu.co/Pdf/El-Cesa/24.Correa-Juan-Santiago-Del-Magdalena-al-Cauca.pdf>

de la urbe periodismo de la ciudad. (08 de 09 de 2014). <http://delaurbe.udea.edu.co/etiqueta/ferrocarril-de-antioquia/>. Recuperado el 2015, de <http://delaurbe.udea.edu.co/etiqueta/ferrocarril-de-antioquia/>.

Diez Roux, E. (24 de 02 de 2015). *MOVILIBLOG TRANSPORTANDO IDEAS PARA LATINO AMERICA Y EL CARIBE*. Recuperado el 29 de 08 de 2015, de El tren fantasma de EE.UU.: <http://blogs.iadb.org/moviliblog/2014/02/24/el-tren-fantasma-de-ee-uu/>

DINERO. (17 de 03 de 2015). Ferrocarril del Pacífico compró cuatro locomotoras. *DINERO*.

Duque-Escobar, G. (09 de 06 de 2015). *godues*. Recuperado el 09 de 09 de 2015, de <https://godues.wordpress.com/2015/06/02/nuevo-ferrocarril-de-antioquia>

E, A. (23 de 04 de 2010). *BLOGGER.COM*. Recuperado el 30 de 08 de 2015, de <http://elferrocarril.blogspot.com.co/2010/05/tipos-de-locomotoras.html>

- El Heraldo. (12 de 12 de 2013). Exportaciones aumentan 26% en puerto de Santa Marta. *El Heraldo*.
- El País. (5 de Enero de 2015). "El tren volvió para quedarse": gerente de Ferrocarril del Pacífico. Recuperado el 8 de Agosto de 2015, de <http://www.elpais.com.co/elpais/cali/noticias/tren-volvio-para-quedarse-gerente-ferrocarril-pacifico>
- Garay, L. J. (2004). *Biblioteca Virtual del Banco de la República, 2004*. Recuperado el 29 de 08 de 2015, de Colombia: estructura industrial e internacionalización 1967-1996: <http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/economia/industriatina/indice.htm>
- Gómez, I. (08 de 2012). *EL MERCADO DEL SECTOR FERROVIARIO EN INDIA* . Recuperado el 23 de 09 de 2015, de http://spain-india.org/files/documentos/24_Document.pdf
- Herrera Arango, J. (2005). *La Cadena del Carbón en Colombia*. Bogota, D.C., Colombia: UPME.
- La Otra Opinion. (s.f.). *La Otra Opinion*. Recuperado el 02 de 09 de 2015, de <http://laotraopinion.net/medios-de-transporte/ferrocarriles-en-colombia/>
- Loaiza Bran, J. F. (28 de 08 de 2015). Licitación del Túnel del Toyo cerró con tres propuestas. *el Colombiano*.
- López Romero, S. M. (2011). *Importancia del Sistema Férreo en Colombia*. Bogotá: Universidad San Buenavetura.
- López Romero, S. M. (2011). *Importancia del Sistema Férreo para el Comercio Internacional en Colombia*. Recuperado el 29 de 08 de 2015, de <http://biblioteca.usbbog.edu.co:8080/Biblioteca/BDigital/65869.pdf>
- Los ferrocarriles de la India, g. r. (2002). *BIBLIOTECA EN LÍNEA Watchtowe*. Recuperado el 01 de 09 de 2015, de Los ferrocarriles de la India, gigantesca red nacional: <http://wol.jw.org/es/wol/d/r4/lp-s/102002484>

- Manrique, S. M. (2012). *INFORME GESTIÓN RED FÉRREA NACIONAL SUBDIRECCIÓN RED TERCIARIA Y FÉRREA*. Instituto Nacional de Vías.
- Mariscal, C. (01 de 05 de 2013). *Como viajar en India en Tren* . Recuperado el 10 de 09 de 2015, de blogger: <http://indiawee.blogspot.com.co/2013/05/como-viajar-en-india-en-tren.html>
- Mayor Mora, A. (1999). Túnel de La Quebra. *Credencial Historia*.
- Ministerio de Transporte. (05 de 11 de 2015). Sistema de Información para la Regulación del transporte de carga por carretera. Ministerio de Transporte.
- Morales García, C. Y. (08 de 12 de 2013). *ANCHO DE TROCHA EN LOS FERROCARRILES COLOMBIANOS*. Recuperado el 05 de 11 de 2015, de <https://transvial.wordpress.com/2013/12/08/ancho-de-trocha-en-los-ferrocarriles-colombianos>
- Moreira, M. M., Volpe, C., & Blyde, J. S. (2009). *Destrabando las arterias, El impacto de los costos de transporte en el comercio de América Latina y el Caribe*. Banco Interamericano de Desarrollo.
- Morell Hernández, L. E. (03 de 11 de 2009). *Mundo Rieles*. Recuperado el 19 de 09 de 2015, de http://mundorieles.blogspot.com.co/2009_11_01_archive.html
- Olaizola, J. (01 de 08 de 2012). *Historia de tren: La primera mikado*. Recuperado el 29 de 08 de 2015, de <http://historiastren.blogspot.com/2012/08/la-primera-mikado.html>
- Ospina, G., Aguilar, J., Calderón, L., Concha, T., Junca, J. C., & Martínez, S. (2013). *Indicadores del sector transporte en Colombia*. fedesarrollo, centro de Investigación Económica y Social .
- Poveda Ramos, G. (2008). Recuperado el 30 de 08 de 2015, de carrileras y locomotoras. historia de los ferrocarriles en colombia.

PROCOLOMBIA. (31 de 05 de 2015). *Exportaciones antioqueñas siguen en alza*. Recuperado el 12 de 11 de 2015, de <http://www.procolombia.co/noticias/exportaciones-antioqueñas-siguen-en-alza>

Rimer, D. (9 de julio de 2010). <http://diegorimer-democracia.blogspot.com.co/2010/07/analisis-comparativo-de-la-importancia.html>. Recuperado el 17 de 09 de 2015, de <http://diegorimer-democracia.blogspot.com.co/2010/07/analisis-comparativo-de-la-importancia.html>

Rodríguez Rosas, C. M. (2013). *ANÁLISIS DEL TRANSPORTE DE CARGA EN COLOMBIA, PARA CREAR ESTRATEGIAS QUE PERMITAN ALCANZAR ESTÁNDARES DE COMPETITIVIDAD E INFRAESTRUCTURA INTERNACIONAL*. Bogotá: Universidad del Rosario.

Rodríguez, E. (01 de 09 de 2014). *FERIAS DE LA INGENIERIA*. Recuperado el 01 de 09 de 2015, de Las redes ferroviarias más largas del mundo: <http://www.fierasdelaingenieria.com/las-redes-ferroviarias-mas-largas-del-mundo/>

Rufián Lizana, D. M. (01 de 2002). *olíticas de concesión vial:*. Recuperado el 18 de 09 de 2015, de Políticas de concesión vial: análisis de las experiencias de Chile, Colombia y Perú: http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/7266/S02297_es.pdf?sequence=1

Sepúlveda Hincapié, L. (11 de 04 de 2015). En mayo llegará Ferrocarril del Pacífico al Eje Cafetero. *El tiempo*.

Travel, O. (2010). *Opportunity Travel*. Obtenido de <http://www.opportunity-travel.com/india/>

Treneando. (14 de Octubre de 2013). *Treneando*. Recuperado el 03 de 10 de 2015, de <http://treneando.com/>: <http://treneando.com/>

Unidad de planeación minero energética. (2010). *SOPORTE TÉCNICO DE LA RESOLUCIÓN POR LA CUAL SE DETERMINAN LOS PRECIOS BASE DE LOS MINERALES PARA LA LIQUIDACION DE REGALÍAS IV TRIMESTRE DE 2010*. Bogotá.

Union Pacific System Map. (s.f.). Recuperado el 01 de 09 de 2015, de https://www.up.com/aboutup/reference/maps/system_map/index.htm

UP. (10 de Marzo de 2001). <http://www.up.com/>. Obtenido de <http://www.up.com/>: <http://www.up.com/>

Valencia García, J. J. (25 de 07 de 2015). Urabá tendrá el puerto fluvial más grande del país. *ELTIEMPO*.

Vasco Correa, C. A. (2008). *Observatorio de la Economía Latinoamericana*,. Recuperado el 18 de 09 de 2015, de Ferrocarriles colombianos, artífices de desarrollo económico, futuro de la integración nacional: <http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/co/08/cavc.htm>