

UNIVERSIDAD COLEGIO MAYOR DE NUESTRA SEÑORA DEL ROSARIO



DIANA MARIA ORDOÑEZ PEREZ
PAULA RUBIO SERPA

ESTUDIO DE LA COMPETITIVIDAD E INTERNACIONALIZACIÓN DE LA
NAVEGABILIDAD DEL RÍO MAGDALENA

TRABAJO DE GRADO

BOGOTA, NOVIEMBRE DE 2013

UNIVERSIDAD COLEGIO MAYOR DE NUESTRA SEÑORA DEL ROSARIO



DIANA MARIA ORDOÑEZ PEREZ

PAULA RUBIO SERPA

ESTUDIO DE LA COMPETITIVIDAD E INTERNACIONALIZACIÓN DE LA
NAVEGABILIDAD DEL RÍO MAGDALENA

TRABAJO DE GRADO

ANDRES FELIPE SANTOS

BOGOTA, NOVIEMBRE DE 2013

TABLA DE CONTENIDO

TABLA DE CONTENIDO	5
INDICE DE TABLAS	9
INDICE DE IMAGENES	10
GLOSARIO	11
RESUMEN Y PALABRAS CLAVES	12
ABSTRACT AND KEY WORDS	13
INTRODUCCIÓN	11
MARCO TEÓRICO	13
1. LOGÍSTICA	15
1.1 Logística integral	15
1.2 Proceso logístico	16
1.3 Evolución de la logística.....	17
1.4 Logística en Colombia.....	17
1.4.1 Conpes 3547 "Política Nacional Logística"	21
2 TRANSPORTE	24
2.1 Transporte aéreo	24
2.2 Transporte por carretera.....	25
2.3 Transporte ferroviario	25
2.4 Transporte fluvial.....	26
3. TRANSPORTE FLUVIAL EN COLOMBIA	28
3.1 Entidades que intervienen en el transporte fluvial	28
3.2 Principales cuencas de Colombia	28
3.2 .1 Extensión de las cuencas fluviales.....	29
3.2.2 Carga total en toneladas por cuenca	29
3.2.3 Cuenca del Atrato	30
3.2.4 Cuenca del Amazonas.....	31
3.2.5 Cuenca del Orinoco	32
3.2.6 Cuenca del Magdalena.....	35
3.2.6.2 Historia	36
3.3 Comparativo entre cuencas	39
3.3.1 Movimiento portuario fluvial por cuenca- entrada y salida.....	40
3.3.2 Movimiento portuario fluvial por productos- entradas y salidas	41

3.3.3 Rutas y tiempos de carga	42
3.3.4 Movimiento de ganado por cuenca.....	43
4. RÍO MAGDALENA- PRINCIPAL HIDROVÍA DE COLOMBIA.....	44
4.1 CONDICIONES ACTUALES DE MOVILIZACIÓN	44
4.1.1 Condiciones generales de transporte en el río	44
4.1.2 Movilización de pasajeros	45
4.1.3 Tiempos actuales de navegación	46
4.1.4 Costos del transporte fluvial	50
4.1.5 Criterios básicos de navegación.....	53
4.1.6 Condiciones actuales de los puertos	54
4.1.7 Limitaciones de los puertos	62
4.1.8 Infraestructura portuaria	62
4.1.9 Posibles Cargas y Tipos de Embalaje.....	63
4.1.10 Papel del Gobierno	68
Fuente: Plan Indicativo Cuatrienal - SISMEG	71
5.1 ANTECEDENTES	73
5.2 PROYECTOS.....	74
5.2.1 Proyecto Yuma Año 2002	74
5.2.2 Proyecto con China PMA Año 2011	75
5.3 Proyecto de recuperación de la navegabilidad del río	78
5.3.1 Objetivos del proyecto.....	80
5.3.2 Beneficios del proyecto	80
5.3.3 Limitantes de la navegación	83
5.3.4 Concesiones	84
5.4 Dragado del río.....	85
5.4.1 Dragado de mantenimiento del río Magdalena sector Puerto Berrio – Calamar.....	86
5.4.2 Dragado de mantenimiento del Canal del Dique.....	86
5.4.3 Puerto Salgar.....	87
5.4.4 Obras de encauzamiento	88
5.4.6 Canal del dique procedimientos en el proyecto.....	93
RECOMENDACIONES	96
BIBLIOGRAFÍA.....	97

INDICE DE GRAFICOS

Gráfico 1: Evolución de la Logística	13
Gráfico 2: Cadena de valor Porter	15
Gráfico 3: Evolución del Comercio Exterior de Bienes Colombianos (% PIB).....	18
Gráfico 4: Ranking Suramericano - LPI	18
Gráfico 5: Componente Costos Logísticos Locales - LPI.....	19
Gráfico 6: Ámbitos Logísticos en Colombia	20
Gráfico 7: Ubicación Parque Logístico Nacional del Tolima.....	21
Gráfico 8: Zona de Actividad Logística de Cartagena de Indias	22
Gráfico 9: Ubicación general centro logístico de Bosconia	22
Gráfico 10: Entidades que intervienen en el transporte fluvial en Colombia	28
Gráfico 11: Extensión de las cuencas fluviales	29
Gráfico 12: Carga total en toneladas por cuenca.....	29
Gráfico 13: Cuenca del Río Grande de la Magdalena	35
Gráfico 14: Movimiento de pasajeros por cuenca	39
Gráfico 15: Movimiento de productos en las cuencas	41
Gráfico 16: Contenedores dry o secos	64
Gráfico 17: Contenedores de 20' dry	64
Gráfico 18: Contenedor de 40' dry	64
Gráfico 19: Contenedor de 40' dry cube.....	65
Gráfico 20: Contenedor hard top 20'	65
Gráfico 21: Contenedor hard top 40'	66
Gráfico 22: Contenedores Abiertos	66
Gráfico 23: Contenedor open de 20'	67
Gráfico 24: Contenedor open de 40'	67
Gráfico 25: Flat rack sin tapas laterales 20	67
Gráfico 26: Principales corredores de comercio exterior	69

Gráfico 27: Carga transportada en Red Férrea.....	71
Gráfico 28: Pasajeros movilizados en modo Aéreo.....	71
Gráfico 29: Zona a intervenir- Proyecto de Recuperación de la navegabilidad	79
Gráfico 30: Tramos del río de principal intervención	80
Gráfico 31: Zona de encauzamiento.....	81
Gráfico 32: Equivalencias	82
Gráfico 33: Zona de estudio	87
Gráfico 34: Convoy	92
Gráfico 35: Remolcador	92
Gráfico 36: Remolcador	92
Gráfico 37: Ampliación de canales.....	93

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Comparación entre modalidades de transporte	27
Tabla 2: Movimiento portuario fluvial por cuenca	40
Tabla 3: Rutas y tiempos de carga	42
Tabla 4: Movimiento de ganado (Cabezas) por cuenca	43
Tabla 5: Velocidades promedio de navegación (KM/HORA).....	47
Tabla 6: Tiempo promedio de navegación (HORAS).....	48
Tabla 7: Tiempo de viaje completo- hidrocarburos (HORAS)	49
Tabla 8: Tiempo de viaje completo- Carbón (HORAS).....	49
Tabla 9: Costos de la flota fluvial para el transporte de Carbón	50
Tabla 10: Costo de mantenimiento por año	51
Tabla 11: Costo de viaje ida y regreso Barrancabermeja-Cartagena-Barrancabermeja, Hidrocarburos (TONELADA).....	52
Tabla 12: Costo de viaje ida y regreso Tamalameque-Cartagena-Tamalameque, Carbón (TONELADA)	53
Tabla 13: Contratos de concesión para puertos nacionales firmados.....	69
Tabla 14: Contratos de concesión para puertos nacionales firmados.....	72
Tabla 15: Comparación modos de transporte y carga	81
Tabla 16: Condiciones del canal navegable del río Magdalena.....	83
Tabla 17: Beneficios anuales con respecto a los costos intermodales y de operación.....	89

INDICE DE IMAGENES

Imagen 1: Puertos a lo largo del Río Magdalena	55
Imagen 2: Puerto de Cartagena.....	56
Imagen 3: Puerto de Barranquilla.....	57
Imagen 4: Puerto Salgar / La Dorada	57
Imagen 5: Puerto Berrio.....	58
Imagen 6: Puerto de Barrancabermeja	58
Imagen 7: Puerto Wilches	59
Imagen 8: Puerto Gamarra.....	59
Imagen 9: Puerto El Banco	60
Imagen 10: Puerto Tamalameque	60
Imagen 11: Puerto Magangué.....	61
Imagen 12: Puerto Calamar.....	61
Imagen 13: Puerto Caucasia	62
Imagen 14: Obras de encauzamiento	90

GLOSARIO

- Concesión: Acción de ceder
- Conpes: Siglas del Consejo Nacional de Política Económica y Social, entidad encargada de la coordinación político-económica de Colombia
- Contenedor: Elemento de gran tamaño utilizado para el almacenaje de mercancías
- Convoy: Conjunto de contenedores
- Cormagdalena: Entidad del gobierno colombiano cuyo objetivo se enfoca en el cuidado y mantenimiento del río Magdalena
- Dragado: Limpieza de la cuenca del río con el fin de obtener una óptima navegación
- Embalaje: Tipo de empaque utilizado para el transporte de mercancías
- Encauzamiento: Encaminar la dirección de la cuenta para una óptima navegación
- Hydrochina Entidad del gobierno chino cuyo objetivo se enfoca en administrar los recursos hídrico e hidroeléctrico
- Proyecto YUMA: Corredor vial entre la troncal del Magdalena Medio y el puente Guillermo Gaviria
- Remolcador: Equipo utilizado en puerto, como ayuda a los barcos
- Transporte Intermodal: Movilización de carga en diferentes medios de transporte, haciendo uso de un solo tipo de embalaje

RESUMEN Y PALABRAS CLAVES

La infraestructura colombiana es uno de los mayores problemas a los cuales se enfrenta el comercio en el país, debido a la situación en que se encuentran las carreteras, la falta de vías fluviales, férreas y las condiciones geográficas que se presentan. Es por esto que el gobierno plantea dentro del Plan Nacional de Desarrollo (PND), inversiones en infraestructura para mejorar las condiciones de esta, permitiendo atender las demandas de comercio.

Uno de los mayores proyectos a los que se enfrenta el país es la “recuperación de la navegabilidad del río Magdalena” con el cual se pretenden ahorrar costos de transporte, optimizar las cantidades trasladadas y hacer efectivo y eficiente el comercio en Colombia. El presente trabajo, destaca la importancia que tiene esta vía fluvial, las ventajas que se obtendrán al recuperar el río y las obras a realizar para mejorar sus condiciones actuales.

Colombia, Río Magdalena, Hidrovia, Logística, Transporte, Competitividad, Productividad, Cuencas, Encauzamiento, Dragado, Puertos, Cormagdalena, Exportaciones, Carga, Gobierno, China Geografía, Almacenamiento

ABSTRACT AND KEY WORDS

The Colombian infrastructure is one of the biggest problems faced by the commerce in the country due to the roads 'conditions, the lack of railroads and waterways and geographical conditions of the country. That way the Government rises within the National Development Plan infrastructure investments allowing reaching the commerce demands.

One of the major projects the country is facing is the "Recover of the navigability of the Magdalena River" which intends to decrease transportation costs, optimize amounts of quantities transferred and improve Colombia's commerce effectiveness and efficiency This paper highlights the importance of Magdalena waterway, the advantages to be obtained by retrieving the river and the works to be done to improve their conditions

Colombia, Magdalena River, Waterway, Logistic, Transportation, Competitiveness, Productivity, Watershed, Channeling, Dredging, Ports, Cormagdalena, Exportations, Load, Government, China, Geography, Storage

INTRODUCCIÓN

El presente es un trabajo de investigación sobre el transporte fluvial en Colombia, enfatizado en el caso del río Magdalena, dada su ubicación, longitud e importancia en el territorio colombiano. El siguiente estudio analizará principalmente el proyecto conocido bajo el nombre de “Recuperación de la navegabilidad del Río Magdalena”, llevado a cabo por Cormagdalena con el apoyo del Gobierno.

En la actualidad se observa la necesidad mundial de comercializar entre países, sin embargo sin embargo este fin solo es posible para los países que cuentan con las condiciones necesarias de dicho proceso. La infraestructura es una de las variables indispensables para realizar de manera efectiva un negocio entre partes; el tener la adecuada infraestructura permite tener un transporte masivo a bajo costo, efectivo, con alta seguridad, confiabilidad y sobre todo que presente una alta competitividad frente a países extranjeros.

Así pues, la importancia de la creación y desarrollo de este proyecto es atender, sobre todo, los problemas de infraestructura que enfrentan las vías fluviales de Colombia, ya que “los canales navegables están sujetos a los regímenes de lluvias, no existen obras de regulación de caudales, las características de calado, de ancho y de curvatura no permiten el uso de grandes convoyes en todas las épocas del año; la señalización y el balizaje es inadecuado y en muchos casos inexistente” (Ministerio de Transporte, 2010).

Así mismo, se observa que las condiciones de las zonas portuarias son de bajo nivel en cuanto a tamaño, calidad y servicio, los muelles son inapropiados, la seguridad es baja y no existe una organización logística adecuada en cuanto a los procesos de transporte. Además de esto, actualmente se implementa el uso de equipos inadecuados, caracterizados por emplear motores muy costosos, que generan alto consumo de combustible, alta contaminación y corta vida útil. Así pues, al presentarse dicha situación, la mayoría de horarios de transporte son incumplidos, lo que genera alta incertidumbre y un alto nivel de insatisfacción en los usuarios de este medio de transporte.

Por lo anterior, Cormagdalena (Corporación autónoma regional del río grande del Magdalena) ha enfocado un proyecto para la recuperación de la navegabilidad del río, realizando varias obras de carácter hidráulico que se caracterizan por tener un muy bajo costo y un alto nivel de impacto positivo para el país. Así mismo, se busca mejorar las condiciones de navegación y lograr reducir las inversiones que existen en los dragados de los sectores

específicos de Puerto Salgar / La Dorada (Cundinamarca/Tolima) y Barrancabermeja (Santander), logrando así crear un canal navegable y estable.

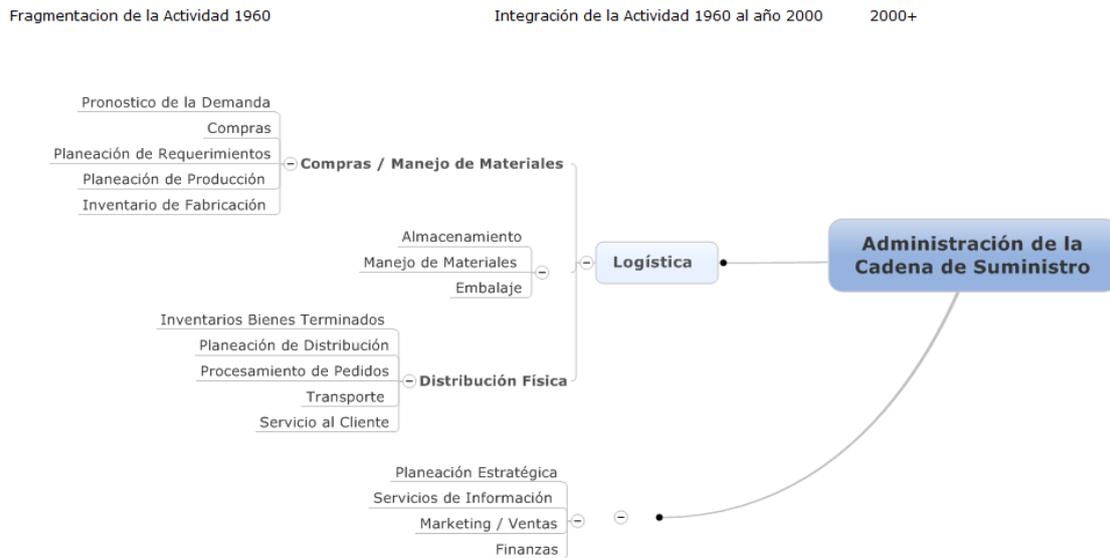
Una vez superados estos problemas de infraestructura en puertos y en la vía fluvial, tras la implementación del proyecto de Cormagdalena, se podría desarrollar una ventaja competitiva de la nación, enfocándose en las *condiciones de los factores*. Estas últimas hacen referencia a la posición en qué concierne la mano de obra especializada o infraestructura necesaria para competir en un sector dado (Porter, 1991). De esta manera se observa que el río Magdalena juega un papel importante como infraestructura, puesto que tiene una gran ubicación geográfica y permite el comercio tanto al interior como al exterior del país.

Por lo anterior, según Porter, “se debe determinar la influencia que tiene la nación sobre su capacidad de empresa para poder competir en sectores específicos mediante estrategias particulares” (Porter, 1991), con el fin de lograr una mejora continua, así como a la innovación y perfeccionamiento del proyecto. Adicionalmente, debido a la proximidad de los puertos a los centros de producción y de consumo se daría una reducción considerable de costos de otros transportes hacia el río, aventajando así a los productores. La baja de los costos se vería reflejada en los precios finales de modo que favorecería también al consumidor local y extranjero.

MARCO TEÓRICO

A través del tiempo el término logística ha tenido múltiples cambios debido a la evolución de la misma, con el cuadro presentado a continuación se puede analizar el desarrollo de esta desde los años 60 hasta la actualidad:

Gráfico 1: Evolución de la Logística



Fuente de elaboración propia basado en Collaborative Logistics Building a United Network. Inside Supply Management V 3

Así mismo sus definiciones varían según el autor y la línea a la que este pertenezca, observándose de las cuales:

- **La Asociación Francesa de Logística (ASLOG)** que la define como “conjunto de actividades que tienen por objeto colocar al mínimo coste una cantidad determinada de producto en el lugar y el momento que es demandada”.
- **Ronald Ballou** (Profesor de Operaciones de la Universidad Weatherhead School of Management) quien sostiene que “la logística es todo y almacenamiento que facilite el flujo de productos desde el punto de compra de los materiales hasta el punto de consumo, así como los flujos de información que se ponen en marcha, con el fin de dar al consumidor el nivel de servicio adecuado a un costo razonable” (Mantilla).
- **Douglas Lambert** (Profesor de Mercadeo, Logística y Director del Foro Global de la Cadena de Suministro en la Universidad Fisher College of Business): “Parte de la gestión de la SCM (Supply Chain Management) que planifica, implementa y controla

el flujo eficiente y efectivo de materiales y el almacenamiento de productos, así como la información, asociada desde el punto de origen hasta el consumo con el objeto de satisfacer a los cliente” (Mantilla).

- **Edward Frazelle** (Presidente y CEO de Logistics Resources International, fundador del Instituto Logístico en el Instituto de Tecnología de Georgia) “La logística es el flujo de la información, materiales y dinero entre los consumidores y los proveedores”. Y finalmente, Donald Bowersox (Profesor de la Universidad de Michigan, conocido como el Abuelo de la Logística) “La logística se refiere a la responsabilidad de diseñar, y administrar sistemas de control de movimientos y posicionamientos geográficos de materias primas, productos en proceso y producto terminado al mínimo costo total” (Mantilla).

En pocas palabras, la logística busca la optimización de los procesos de una empresa desde la obtención de insumos y transformación de estos, distribución y almacenamiento de productos, hasta la ubicación para el cliente final. Todos estos procesos están basados en un modelo de flujo de información constante que permite agregar valor a la empresa y obtener una ventaja competitiva frente a las demás.

1. LOGÍSTICA

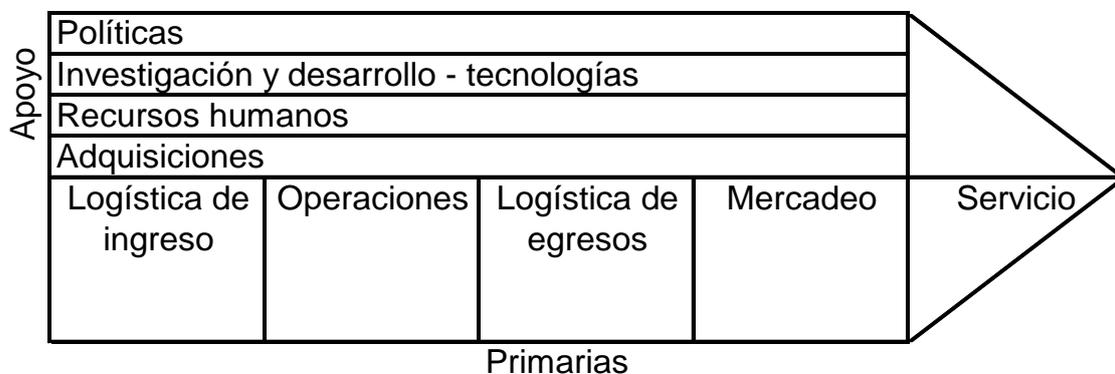
1.1 Logística integral

En el campo empresarial, la logística se relaciona con las actividades del proceso de fabricación, aprovisionamiento, almacenaje y distribución de los productos. Es así como desde la historia, se ha visto la necesidad de administrar la industria y cada uno de sus procesos, de tal manera se crean procesos adecuados que contribuyen a crear valor, optimizando procesos y reduciendo costos. De esta manera, se destacan tres ciclos de gestión en donde se deben implementar procesos logísticos adecuados: el ciclo de aprovisionamiento de materiales; el ciclo de producción y finalmente el ciclo de almacenaje y distribución (Logística Integral: la gestión operativa de la empresa, 2007).

Por un lado, el ciclo de aprovisionamiento de materiales trata el proceso de adquisición de insumos para la elaboración del producto. Por otro lado, el ciclo de producción hace referencia a la transformación de materia prima. Por último, el ciclo de almacenaje y distribución denota a cómo el producto terminado llega al usuario final.

Para el desarrollo efectivo de cada una de estas etapas es preciso contar con la información necesaria y deben realizarse procesos que agreguen valor a los productos o servicios, tal que cada empresa desarrolle ventajas competitivas frente a su competencia. Michael Porter, por su parte, expresa que la empresa debe generar una ventaja competitiva sostenible, desarrollando sus productos y procesos al menor costo posible, agregando valor, construyendo estrategias que permitan satisfacer a los clientes en el menor tiempo posible, otorgando mayor disponibilidad y confiabilidad.

Gráfico 2: Cadena de valor Porter



Fuente de elaboración propia con base en el Diagnóstico organizacional, evaluación sistémica del desempeño empresarial en la era digital.

Elizabeth Vidal Arizabaleta.

Porter implementa el concepto de logística interna haciendo énfasis en que la logística es una parte de la cadena de suministros que planea, ejecuta y controla el flujo eficiente y efectivo de los productos, desde la fuente hasta el consumo final como lo menciona The Council of Logistics Management. Porter así mismo menciona que para la empresa el sujeto más importante debe ser el cliente. Es sobre él que debe mantenerse el foco, empezar y culminar el proceso de cadena de valor.

1.2 Proceso logístico

Dentro de la cadena de suministros pueden observarse cuatro procesos básicos que la caracterizan: primero, **la planificación de mercado** en donde se destaca la importancia de analizar la demanda y preverla, con el fin de abastecer a los consumidores finales; segundo, **el abastecimiento** en donde la empresa debe enfocarse en buscar tanto planes como alianzas con sus proveedores que le permitan obtener una reducción de costos considerable. Tercero **la producción** que hace referencia específicamente a la necesidad de implementar planes flexibles que le permitan a la empresa satisfacer las necesidades del mercado incurriendo en bajos costos. Finalmente **el suministro**, que consiste en la manipulación y distribución física de los productos en general

Así pues, como se mencionó, el fin de la logística es agregar valor partiendo y terminando en las necesidades del cliente, para lo cual deben considerarse factores como tiempo, costo, distribución, almacenamiento y disponibilidad, entre los más importantes; empleándose los mejores insumos en cada uno de los procesos involucrados (calidad, cantidad suficiente, etc.), en el momento justo y al precio adecuado según sea el caso del producto.

En cuanto a la obtención y almacenamiento de los productos deben analizarse los pedidos realizados, para tener la certeza de cumplimiento según los requerimientos de calidad y tiempo. El almacenamiento debe darse en las mejores condiciones, cerciorándose de que se tenga un control exacto de las existencias disponibles y de su estado. El siguiente paso es cumplir con las expectativas de distribución, permitiendo que el cliente disponga de la mercancía en el momento justo en el que lo necesita, asegurando cumplir con las condiciones de embalaje, calidad y cantidad de los productos previamente acordadas.

1.3 Evolución de la logística

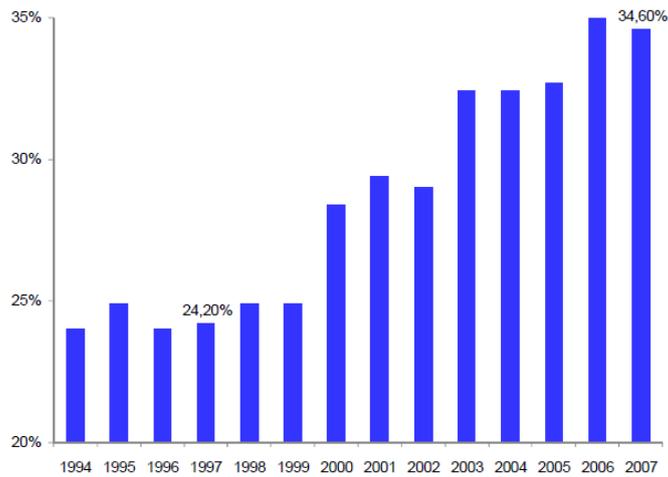
Tras haber entendido el papel de la cadena de suministro, cabe resaltar las etapas de evolución de esta con el fin de obtener una mayor claridad sobre su importancia y su evolución. De esta manera se destacan cuatro etapas dentro de las que se encuentran:

- **La era de la creación**, la cual se refiere a la gestión de la cadena e incluye necesidad de cambios a gran escala, procesos de reingeniería en los sistemas de producción y otras prácticas como por ejemplo el *Just in time*, que busca que los procesos se lleven a cabo en el momento y lugar preciso.
- **La era de la integración**, en donde se busca implementar nuevos sistemas que agreguen valor y reduzcan costos en cada uno de los procesos de la cadena de suministro, implementando herramientas como el internet.
- **La era de la globalización**, en esta etapa se hace énfasis a los sistemas globales de relación entre proveedores y la expansión de la cadena de suministro que no sólo se encuentra en territorios nacionales, sino internacionales. De esta manera tras la necesidad de vincularse con la globalización cada participante de la cadena busca optimizar procesos, reducir costos, agregar valor y generar una ventaja competitiva frente a su competencia.
- **La era de la especialización**, tras la evolución industrial cada empresa busca alcanzar la mayor ventaja competitiva frente a su competencia, de esta manera se enfocan en alianzas horizontales con cadenas especializadas, que van desde la fabricación del producto hasta su distribución al consumidor final, integrando cadenas de suministros compuestas por diferentes proveedores, distribuidores y clientes, especializados, dependiendo del producto y su ubicación. Este proceso de integración implica un trabajo de colaboración entre cada una de las partes implicadas que va a generar una ventaja competitiva y permite a las empresas mejorar su competencia global.

1.4 Logística en Colombia

Uno de los componentes más importantes para evaluar la competitividad de un país es la logística, debido a que ésta determina los niveles de comercio exterior. Para el caso Colombiano, ésta ha crecido en una cuantía amplia en la última década como se observa en la gráfica que se presenta a continuación:

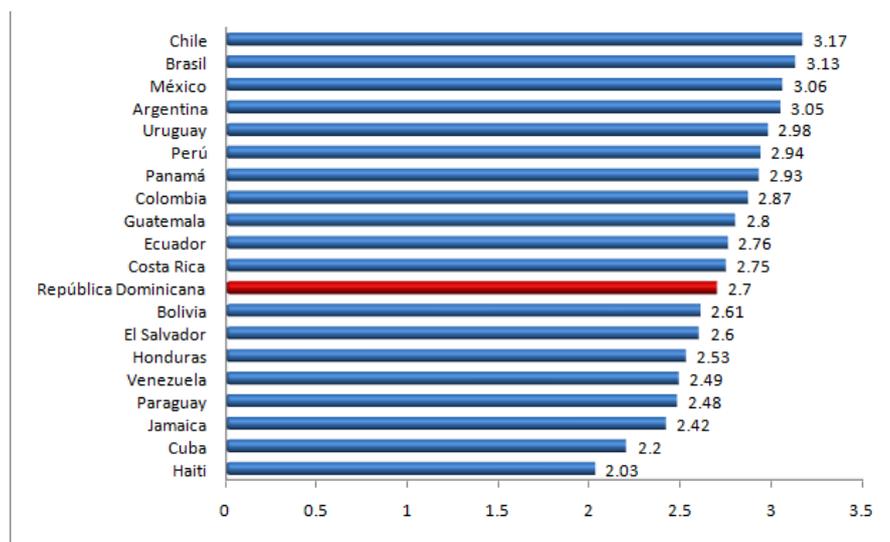
Gráfico 3: Evolución del Comercio Exterior de Bienes Colombianos (% PIB)



Fuente: Cálculos Departamento Nacional de Planeación

Para avalar que un sistema logístico nacional sea exitoso, se debe garantizar el buen funcionamiento de la cadena de abastecimiento, razón por la cual debe existir una relación estrecha entre el gobierno (quien se encarga de proveer infraestructura, tecnologías de información, seguridad, entre otros) y las entidades que se apoderan de proveer servicios de calidad. Sin embargo en Colombia no existe tal relación, lo que genera que a pesar de que el comercio crezca, los niveles de desempeño logístico del país no sean altos, ocupando el puesto 82 de 150 países, según Ranking Suramericano – LPI (índice de desempeño logístico del Banco Mundial), ratificado con la siguiente gráfica:

Gráfico 4: Ranking Suramericano - LPI

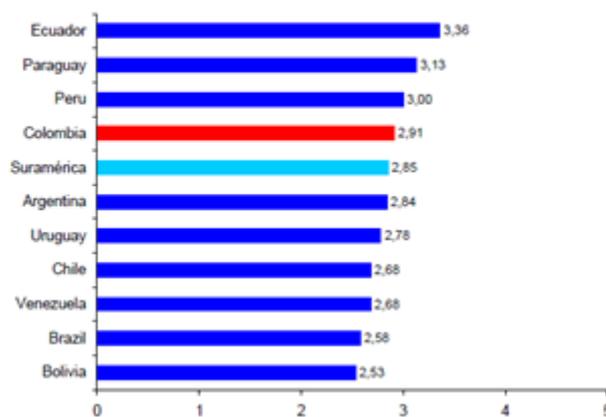


Fuente: Elaboración propia en base al Logistics Performance 2012, Banco Mundial

En cuanto a la distribución de la carga nacional e internacional del país, ésta tiene una relación directa tanto con la infraestructura, como con los corredores logísticos quienes son los encargados de “articular de manera integral todos los ámbitos logísticos de la mercancía” (Ministerio de Transporte, Octubre 27, 2008), es por esto que debe existir una total armonía entre los partícipes, para lograr una repartición exitosa del producto.

Otro punto a tener en cuenta en el momento de evaluar la competitividad, siendo también parte del proceso logístico, son los costos, éstos últimos compuestos por: “la gestión de la cadena de abastecimiento, la infraestructura de conexión de transporte y los flujos de información” (Ministerio de Transporte, Octubre 27, 2008). Aunque Colombia posea costos generales de logística más bajos que los costos promedio de Latinoamérica, el país se encuentra ubicado en el puesto 81 del Ranking Suramericano LPI, como se observa en la siguiente gráfica:

Gráfico 5: Componente Costos Logísticos Locales - LPI



Fuente: Elaboración propia con base al Logistics Performance 2012, Banco Mundial

Los altos costos logísticos en el país pueden explicarse por dos factores fundamentales: la falta de infraestructura terrestre, lugar por donde se moviliza la mayoría de la carga, y la ineficiente articulación de modo de transporte. Este último se debe a que Colombia no cuenta con “instalaciones especializadas en logística, lo cual produce que no se haga un óptimo uso de la infraestructura existente” (Ministerio de Transporte, Octubre 27, 2008).

Otro ámbito a mejorar para lograr aumentar los niveles productivos del país son los tiempos de inspección de las mercancías, debido a que cada día de retraso genera una disminución en los porcentajes exportados. Actualmente el país se encuentra por debajo del promedio Latinoamericano, no solo por el tiempo incurrido para realizar el proceso aduanero (que para

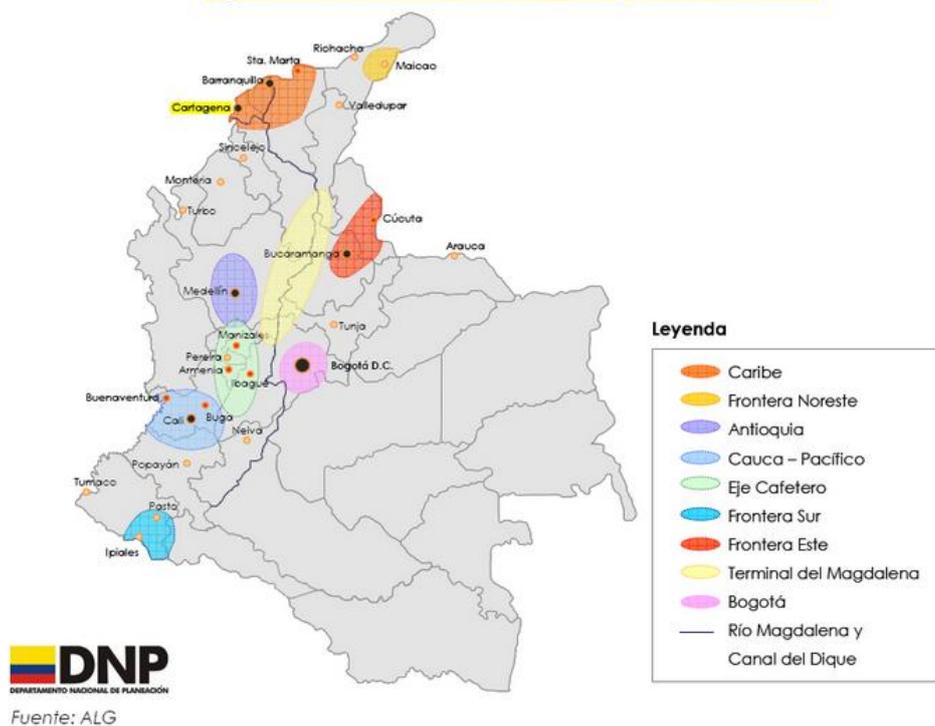
el caso de las exportaciones se demora en promedio 24 días y para las importaciones el proceso toma alrededor de 20 días), sino por la calidad del transporte e infraestructura, entre otros. Para esto desde el 2004 se creó la Ventanilla Única de Comercio Exterior (VUCE) con el fin de apresurar los trámites ya que con la implementación de la misma se puede gestionar el proceso por internet y se unifica el procedimiento a este servicio.

Con el fin de mejorar todos los puntos expuestos anteriormente y aumentar la competitividad del país, el actual gobierno se encuentra desarrollando proyectos de inversión extranjera directa, con los que pretende no solo que se logre aumentar la competitividad de la nación, sino que de igual modo, se de uso a otros canales y tecnologías, como el comercio electrónico (poco explotado hasta el momento debido a que no hay suficiente confianza para el uso del mismo), o el uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, TIC, (poco utilizada debido la inmadurez del sector logístico del país).

Algunos de estos proyectos consisten en la ubicación de lugares clave para el desarrollo de puntos logísticos determinados, por ser zonas con productos de valor agregado, madurez de sector, entre otros, logrando así fomentar la actividad logística.

A continuación se presenta una gráfica donde se ilustran los ámbitos logísticos en Colombia:

Gráfico 6: Ámbitos Logísticos en Colombia



Fuente: ALG (Advanced Logistics Group)

1.4.1 Conpes 3547 "Política Nacional Logística"

Continuando con los proyecto en desarrollo que tienen como fin promocionar y dar uso potencial a la infraestructura instalada y aumentar la productividad del país por medio del comercio exterior se creó el documento Conpes 3547 “*Política Nacional Logística*”, definido como “la promoción de un sistema de plataformas logísticas que articule y aglomere la oferta de infraestructura y servicios” (Departamento Nacional de Planeación, 16 Febrero 2009).

El primer paso para cumplir el objetivo fue la realización de propuestas donde se definieron las áreas estratégicas a trabajar, siendo las elegidas las generadoras de mayor impacto para el comercio nacional e internacional. De igual modo se tuvieron en cuenta proyectos logísticos precedentes de orden público y público-privado que contribuyen al desarrollo comercial, a continuación se presentan tres de los relevantes:

- **Parque Logístico Industrial del Tolima:** Se encuentra ubicado en la ciudad de Ibagué cubriendo el “ámbito logístico del Eje Cafetero y el corredor de comercio exterior Bogotá.- Buenaventura” (Departamento Nacional de Planeación, 16 Febrero 2009), convirtiéndose en un punto importante del comercio nacional.

Gráfico 7: Ubicación Parque Logístico Nacional del Tolima



Fuente: Proyecto Parque Logístico Nacional del Tolima

- **Zona Internacional Logística del Caribe - ZILCA:** Ubicada en la costa Caribe del país, su mayor zona de influencia es Cartagena, donde se utiliza en el puerto para el manejo de carga contenerizada.

Gráfico 8: Zona de Actividad Logística de Cartagena de Indias



Fuente: Proyecto ZILCA

- **Centro Logístico de Bosconia:** Cubre la zona norte del país (puertos de Barranquilla, Cartagena, Santa Marta y la ciudad de Valledupar), “su importancia radica en que en su potencial ubicación confluye el ferrocarril Chiriguana – Santa Marta, con el proyecto Ruta del Sol (Bogotá – Santa Marta) que incluye a la transversal de los contenedores (Carmen de Bolívar – Bosconia), infraestructura que está y estará destinada principalmente al comercio exterior” (Departamento Nacional de Planeación, 16 Febrero 2009).

Gráfico 9: Ubicación general centro logístico de Bosconia



Fuente: Elaboración propia con base en Google Maps

Con el fin de evitar que cualquier alteración nacional o internacional que pueda generar algún tipo de perjuicio en la cadena de abastecimiento, el gobierno colombiano cuenta con el Comité Técnico de apoyo para la Facilitación de la Logística del Comercio y del Transporte - Comifal, entidad encargada de asesorarlo y actuar como interlocutor entre las diferentes instituciones públicas y privadas. Como conclusión se puede afirmar que al tener un sistema logístico imperfecto se “dificulta la inserción, en términos de eficiencia, eficacia y oportunidad de productos nacionales en mercados locales e internacionales, afectando la productividad y competitividad del país” (Ministerio de Transporte, Octubre 27, 2008).

2 TRANSPORTE

El transporte se encuentra catalogado en diferentes modismos como: transporte aéreo, por carretera, ferroviario y fluvial, los cuales serán analizados en el presente apartado. Así mismo, cada uno de estos comprende transporte regular y no regular de pasajeros y cargas. Al analizar la contribución de cada uno de los modos al PIB transporte, se encuentra que esta no ha sufrido mayores variaciones en el transcurso de los años, de tal forma que se puede afirmar que el modo carretero aporta el 75% del valor total del PIB transporte mientras que el transporte fluvial solamente participa con el 2%, el transporte aéreo con el 9% y el restante 14% se le atribuye a los servicios auxiliares y complementarios del transporte.

“La participación del PIB sector Transporte dentro del total del PIB a precios constantes, no ha tenido variaciones significativas pues ha representado alrededor del 5.5%. Si este mismo análisis se realiza a precios corrientes, se observa que la participación del PIB del sector transporte dentro del total disminuye a un 4.75% promedio para el período en estudio, siendo en el año 1994 cuando se obtiene la mayor participación (5.57%)” (Transporte, Caracterización del transporte en Colombia, 2003)

2.1 Transporte aéreo

El transporte aéreo se caracteriza por ser un medio de transporte efectivo, debido a que ofrece vías directas y rápidas de entrega de mercancías, así mismo dentro de sus ventajas se observa la reducción de costos de los seguros, debido al bajo riesgo que existe al utilizar este tipo de transporte y en el embalaje, que al ser más ligero es menos costoso. Se pueden hacer envíos rápidos de poco peso y volumen, ofrece la posibilidad de envío de varios tipos de mercancía incluyendo animales y autos, mercancías de alta calidad, entre otros. Sin embargo, una de sus grandes desventajas es la poca capacidad que ofrece en comparación a otros medios de transporte.

Dentro de sus ventajas se observa la velocidad y rapidez especialmente si se trata de mercancías perecederas y delicadas que requieren trato especial. Adicionalmente el desarrollo de infraestructura para este tipo de transporte generalmente cumple con las condiciones necesarias para hacer óptimo su uso, los trámites de documentos son más sencillos si se compara con las otras modalidades ya que las formalidades aduaneras son más rápidas en los terminales aéreos. A pesar de su efectividad, el transporte aéreo presenta ciertas restricciones, ya que este no supe las necesidades que pueden cumplir los otros medios de transporte, es

decir no es un transporte que busca resolver problemas de grandes masas y además no todos los productos pueden ser transportados por este medio como sucede en el caso del carbón, cereales, materias primas y alimentos, entre otros. Junto a esto se observa el alto valor de los fletes a pagar, volviéndolo un medio poco competitivo frente al transporte por superficie.

2.2 Transporte por carretera

El transporte por carretera es el más utilizado a nivel mundial, debido a la facilidad de uso y acceso entre lugares cercanos. La rapidez es una de sus grandes ventajas, entendiendo por rapidez las pocas limitaciones horarias que tiene este tipo de transporte en comparación a los demás. Es un medio muy regulado por el gobierno y empresas, de tal manera que se establece un itinerario de viaje desde la planeación de la distribución. Otra de sus ventajas, es la fácil accesibilidad que ofrece, ya que puede abastecer un mayor número de destinos que cualquier otro medio de transporte, sin necesidad de realizar manipulaciones intermedias. Así mismo tiene mayor capacidad de respuesta ya que puede tomar vías alternas en caso de encontrar algún contratiempo en el trayecto. Este tipo de transporte puede trasladar diferentes tipos de mercancías gracias a las adaptaciones que pueden realizárseles a los vehículos.

Dentro de las limitaciones se observan las congestiones de tráfico que pueden retrasar los procesos de entrega a su destino final. Así mismo, el índice de accidentalidad es muy alto debido a las condiciones en las que se encuentran muchas carreteras por las cuales deben transitar los camiones con las mercancías. La disponibilidad de maquinaria por parte de las empresas puede limitar el flujo de las mercancías a sus destinos.

2.3 Transporte ferroviario

Desde la historia, se ha evidenciado la importancia de este tipo de transporte para la economía de las naciones y así mismo para el desarrollo militar. Esto último debido a que este tipo de transporte permite movilizar grandes cargas a largas distancias tanto nacionales como internacionales en algunos casos. Si se considera su tamaño, es un medio que reduce los costos considerablemente al ser comparado con las demás modalidades, ya que se puede emplear poco personal y la capacidad de un solo convoy puede ser entre 2.000 y 3000 toneladas.

Así mismo, no presenta problemas de tráfico ni está sujeto a condiciones meteorológicas, convirtiéndolo en un medio efectivo y eficiente de transporte masivo. Además de esto, los costos de seguridad son bajos, debido al poco riesgo que ha presentado a través del tiempo.

Sin embargo, se presentan ciertas limitaciones al emplear este tipo de transporte. Una es que es necesario emplear otra modalidad para complementar la distribución de las mercancías hasta su destino final. Otro factor limitante es el ancho de las vías ya que este puede variar entre fronteras, obligando a realizar transbordos entre países.

2.4 Transporte fluvial

El transporte fluvial cuenta con tres características: es un medio rígido en su infraestructura, es adecuado para el transporte de cargas no perecederas y tiene gran capacidad de transporte. La primera hace referencia a que este medio de transporte requiere que la infraestructura de un país esté en óptimas condiciones, en cuanto al desarrollo de vías, puertos, bodegas de almacenaje, entre otros, puesto que este tipo de transporte requiere del apoyo de otros medios, para que las cargas lleguen al destinatario final. De esta manera, se considera al transporte fluvial como un transporte intermedio y depende directamente de la eficiencia de los demás transportes para su funcionamiento.

Se debe tener en cuenta que en la movilización de cargas por vía fluvial, los bienes a transportar no deben ser perecederos, esto debido a los largos recorridos que se recorren. Al emplear el tipo de transporte fluvial se observan grandes beneficios como ahorro de costos y movilización de cargas de gran volumen, debido a las amplias capacidades de los equipos empleados para este tipo de transporte.

2.5 Comparación entre el transporte por carretera, ferroviario, fluvial y aéreo.

Para comprender de manera más detallada la importancia de desarrollar el transporte fluvial en Colombia a continuación se realizará una breve comparación entre los tipos de transporte. Para el siguiente ejemplo se toman como base el transporte de 7.200 toneladas en los diferentes medios de transporte para realizar la comparación.

Tabla 1: Comparación entre modalidades de transporte

MODO	TONELADAS POR UNIDAD	EQUIPO (UNIDADES)	COSTO (TON/KM) COP	VELOCIDAD (KMS)	TOTAL (MILLONES COP)
Aéreo	12 Tons	600	1.552	625	5.269
Carretera	35 Tons	206	92	50	310
Ferrovial	35 Tons por vagón	204 vagones	78	25	263
Fluvial	1.200 Tons por bote	6 botes	64	14	216

Fuente de elaboración propia con base en Ministerio de Transporte

Como se puede observar en el cuadro anterior el modo más efectivo de transporte es el fluvial, en cuanto a capacidad y costos, debido a que para el transporte de 7.200 toneladas se emplea un remolcador de seis botes cuya capacidad es de 1200 toneladas por bote, mientras que si se realiza la comparación con el modo por carretera, que es el más utilizado, se observa que se necesitan 206 remolques con capacidad de 35 toneladas cada uno. En cuanto a costos se refiere, se observa que para transportar 7.200 toneladas se debe incurrir en costos de 216 millones de pesos colombianos en el modo fluvial, mientras que para el caso de transporte por carretera los costos son de 310 millones (Ministerio de Transporte, 2010).

Sin embargo, que el transporte fluvial sea el más efectivo no quiere decir que sea el más eficiente, esto debido a que depende de los demás modos de transporte para poder ser utilizado y que, teniendo en cuenta la infraestructura que se presenta en el caso colombiano, el uso de sistemas intermodales no es empleado constantemente.

3. TRANSPORTE FLUVIAL EN COLOMBIA

3.1 Entidades que intervienen en el transporte fluvial

En el siguiente gráfico se podrán observar las diferentes entidades que intervienen en el transporte fluvial en Colombia con el fin de regularlo y asegurarse que se cumplan las condiciones óptimas de navegación.

Gráfico 10: Entidades que intervienen en el transporte fluvial en Colombia



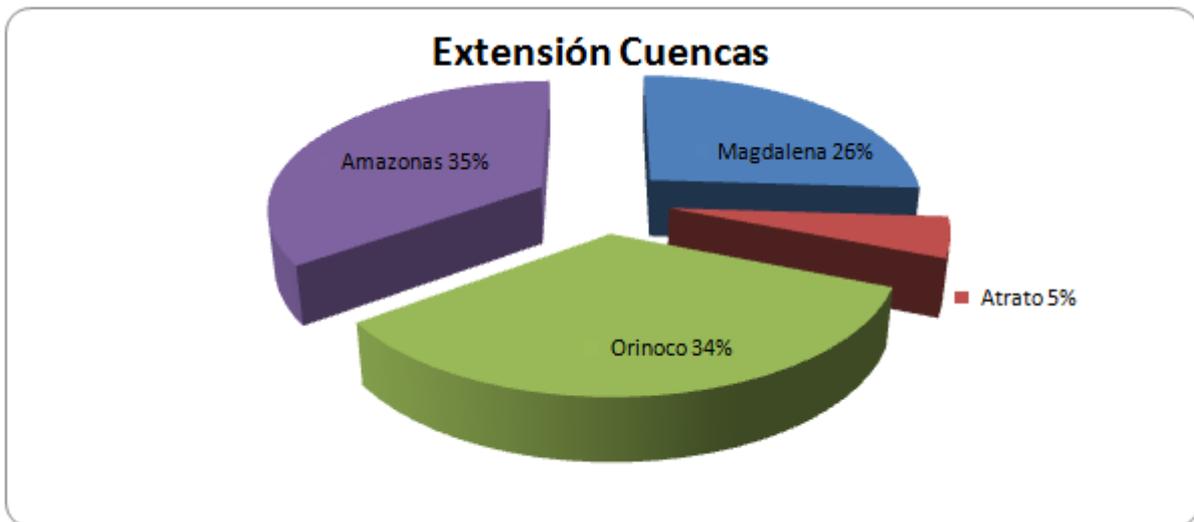
Fuente de elaboración propia

3.2 Principales cuencas de Colombia

En la presente sección se observarán las diferentes cuencas de Colombia, dentro de las que se encuentran: Cuenca del Magdalena, Cuenca del Atrato, Cuenca del Orinoco y Cuenca del Amazonas.

3.2 .1 Extensión de las cuencas fluviales

Gráfico 11: Extensión de las cuencas fluviales



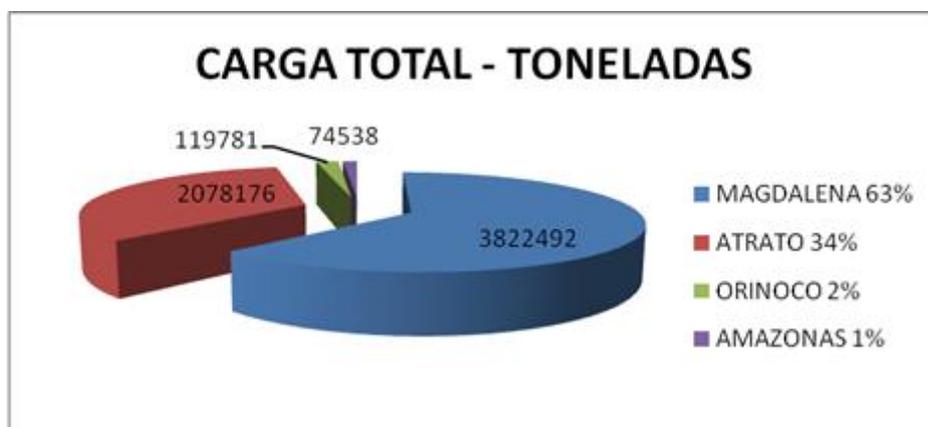
Fuente de elaboración propia con base en Ministerio de Transporte- Subdirección transporte acuático

De las instituciones anteriormente mencionadas se puede observar que Cormagdalena tiene bajo su manejo y coordinación 1.482 km² que corresponden al río Magdalena, así como los puertos que se encuentran a través de éste y las carreteras que lo conectan con las principales ciudades del país. La red secundaria fluvial en Colombia es de 8.454 km², está a cargo del Ministerio de Transporte y comprende la movilización de gran parte del país a nivel regional y local.

3.2.2 Carga total en toneladas por cuenca

En el siguiente gráfico se evidencia la repartición de las cargas totales por medio fluvial.

Gráfico 12: Carga total en toneladas por cuenca



Fuente de elaboración propia con base en Ministerio de Transporte- Subdirección transporte acuático

En cuanto a carga general, se puede observar que la cuenca con mayor participación es la del río Magdalena, ya que por medio de ésta se realizan las mayores actividades de comercio interno y externo del país.

3.2.3 Cuenca del Atrato

En la región noroccidental de Colombia, el río Atrato tiene la mayor importancia contando con una longitud total de 720 km, de los cuales 560 km sólo soportan una capacidad máxima de 25 toneladas, el mayor movimiento de carga se presenta entre Quibdó y Puertas del Atrato en donde la capacidad de carga es de más de 25 toneladas. Para esta región el transporte más utilizado es el fluvial, ya que como en todos los casos es el más económico, además de ser el más apropiado para la movilización de grandes volúmenes de carga en comparación a otros transportes teniendo en cuenta las grandes distancias a recorrer entre centros de distribución (SENA, 2007).

En este caso, las flotas más utilizadas son lanchas mareteras con casco de madera, las cuales tienen capacidad para cargas entre 50 y 200 toneladas y que además prestan servicio de transporte de carga y pasajeros a pequeños puertos intermedios entre Quibdó y Cartagena. Generalmente, este tipo de flotas salen de Quibdó con poca carga o incluso vacías, recorriendo cada puerto hasta Cartagena recolectando productos agropecuarios y madera, así como otros materiales de construcción. Existen proyectos que buscan mejorar el canal navegable entre los ríos Atrato y San Juan, donde se observan las siguientes obras principales a realizar: obras de encauzamiento donde se busca proteger las orillas; realización de obras de cierre de brazos según sea conveniente; y desarrollo de programas de re-vegetación y reforestación de los dragados (obras de mantenimiento, limpieza de dragados, mantenimiento y monitoreo de obras de encauzamiento); y adecuación de la comunicación entre el río San Juan- Bahía de Málaga y la Bahía de Buenaventura. (SENA, 2007).

A continuación se presentan los puertos más relevantes de la Cuenca del Atrato:

- **Puerto Itsmina:** el puerto se encuentra conformado principalmente por secciones de rampas y escaleras combinadas en el interior de un muro de contención, así mismo, éste registra movimiento portuario tanto de pasajeros como de carga en general.
- **Puerto turbo:** es el principal puerto exportador de banano. Registra también flujo de pasajeros. El puerto cuenta con un muelle de cabotaje con tres pasarelas de 18 metros cada una, utilizadas únicamente para embarque de pasajeros.

- **Puerto Quibdó:** es un puerto construido en cemento, que cuenta con una combinación entre escaleras y rampas; permite el movimiento de pasajeros y de carga.

3.2.4 Cuenca del Amazonas

Esta cuenca está conformada por tres ríos: Caquetá, Putumayo y Amazonas. El primero, tiene una longitud de 1.350km en Colombia de los cuales 857km son navegables para cargas mayores de 25 toneladas. El río Putumayo cuenta con una longitud de 1.717 km de los cuales únicamente 1.272km son navegables para embarcaciones con cargas mayores a 25 toneladas. El río Amazonas cuenta con 116 km navegables en su totalidad, por embarcaciones menores y menos a 25 toneladas. Para esta región el transporte fluvial es fundamental debido a la falta de desarrollo de carreteras, de ahí que represente el 90% del transporte en la zona (SENA, 2007).

Dentro de los factores limitantes que se encuentran para el desarrollo de esta cuenca, se observa que la región se está habitada por un número reducido de personas, lo cual hace que se pierda interés en desarrollar las condiciones necesarias para efectuar un adecuado transporte. Además de esto, el transporte fluvial de esta región se ve negativamente afectado por las deficientes condiciones de carreteras y ferrocarril, por lo cual escasos volúmenes de carga se registran desde la historia en esta zona.

3.2.4.1 Infraestructura puertos

La construcción de los puertos tiene en cuenta las condiciones de aguas altas y bajas que se presentan en las diferentes épocas del año, razón por la cual la mayoría de estos son de tipo pontones flotantes. Es así que sus muelles pueden seguir las fluctuaciones de los niveles de los ríos y se conectan a tierra firme por medio de puentes basculantes.

- **Puerto Asís:** es una reserva indígena, el puerto registra movimientos de 3.000 personas mensualmente, no es utilizado para transporte de cargas debido a sus condiciones y diseño.
- **Puerto Leticia:** es un puerto de carácter internacional debido a que se encuentra en la frontera entre Colombia, Brasil y Perú. Su muelle se conoce bajo el nombre de Muelle Internacional Victoria Regia, es flotante y está construido en material metálico.
- **Puerto Leguizamón:** es un puerto metálico y flotante, adecuado para el movimiento de pasajeros y cargas.

3.2.5 Cuenca del Orinoco

Para Colombia, el río Orinoco no desempeña un papel de alta importancia como lo hace el Magdalena, en este caso son pocas las exportaciones e importaciones que se realizan por medio de esta vía fluvial, debido a su localización y así mismo a las pocas y deficientes interconexiones que existen, de esta manera el comercio que se efectúa por medio de la cuenca, va dirigido a poblaciones aledañas para abastecerlas. Este río ha llegado a transportar alrededor de 125.000 toneladas en carga general, en donde cerca de 14.000 toneladas han sido de hidrocarburos y 70.000 (SENA, 2007) de cabezas de ganado. En cuanto a la logística en esta vía fluvial, se observa que no hay transportes de grandes volúmenes y se caracteriza por tener graves problemas de infraestructura, por lo cual no es una vía de flujo constante de mercancía, sus puertos se encuentran en condiciones regulares, con condiciones básicas que reciben mínimos de cargas, debido a sus tamaños y capacidades.

Esta cuenca la componen el río Meta, Arauca y Guaviare. El primero tiene una longitud de 885 km y una navegación constante de 866 km apto para embarcaciones de máximo de 25 toneladas en el tramo comprendido entre las Bocas Guayuriba (Meta) y Puerto Carreño (Vichada). Para las cargas mayores a 25 toneladas el tramo es de 800 km desde la Banqueta (Meta) hasta Puerto Carreño (Vichada). El río Arauca por su parte, tiene una longitud de 296 km en el área colombiana comprendidos entre Puerto Colombia (Arauca) hasta Pedraza (Norte de Santander). Cabe resaltar que el río es navegable por embarcaciones con cargas no mayores a 25 toneladas (SENA, 2007).

Al igual que el río Meta, el río Guaviare tiene dos zonas navegables para diferentes cargas, la primera tiene una longitud de 947 km, es apta para cargas no mayores a 25 toneladas y está comprendida entre Puerto Arturo (Guaviare) y la desembocadura del río Orinoco. La segunda región va desde el Raudal de Mapiripán hasta Amanaven en Vichada y cuenta con 774 km de longitud en los cuales pueden transportarse embarcaciones de más de 25 toneladas. Uno de los principales limitantes para la internacionalización y transporte interregional en la cuenca del Orinoco es la falta de investigación y conocimiento hidrológico de los ríos que la componen. A lo anterior se suman las variaciones en el nivel de agua que se presentan según la época del año haciendo que esta sea cuenca navegable ocho meses al año, entre abril y noviembre. La deforestación de la zona causa caudales más altos en invierno y sequías más prolongadas en verano, limitando el transporte a convoyes de pequeño tamaño durante esos periodos, así como un alto deterioro de la infraestructura de la cuenca, altos índices de

erosión y secamientos. Todos estos factores hacen que se reduzca la posibilidad de navegar en esta cuenca. (Anonimo, SENA)

3.2.5.1 Puertos

- **Puerto Wilches:** es un puerto caracterizado por emplear transporte intermodal, donde se observa la combinación entre transporte férreo, carretero y fluvial. Debido a que el canal se encuentra sedimentado, sólo pueden ingresar embarcaciones de pequeño tamaño. “El muelle fluvial está conformado por una sección marginal continua protegida por un tablestacado de láminas acanaladas de acero, una secuencia de doce rampas y escaleras en concreto intercaladas de 6.5 m hasta la calle y adicional dos secciones de escaleras.” (SENA, 2007)
- **Puerto Lleras:** su estructura es básica, está construido en cemento y cuenta con combinaciones de escaleras y rampa para pasajeros y carga.
- **Puerto Gaitán:** este puerto es utilizado especialmente para pasajeros que se encuentran desarrollando diferentes actividades comerciales, agrícolas, estudiantiles, entre otros.
- **Puerto Inírida:** este puerto es empleado especialmente para embarcaciones mayores, está construido en cemento y constituido por una combinación entre rampas y escaleras, que le permite tener un funcionamiento continuo tanto en aguas altas como bajas.
- **Puerto San José del Guaviare:** se encuentra en condiciones favorables, los productos con mayor movimiento son agrícolas y cargas de insumos, ocasionalmente registra movimiento limitado de pasajeros.

3.2.5.2 Recuperación de la navegabilidad del río Meta

El Río Meta cuenta con 828 km navegables entre Puerto López y Puerto Carreño. Sin embargo existen 82 pasos difíciles que entorpecen la navegación durante el verano. Por esta razón se propusieron las siguientes obras para garantizar la navegabilidad del río durante 347 días: inversión en construcción de obras que constituirían el cierre de 11 brazos, cuatro contracciones de cauce y 15 remociones de afloramientos además de dragados (Ministerio de Transporte, 2010).

Se ha planteado la posible construcción de puertos internacionales ubicados en Puerto Carreño, Cabuyaro y la Banqueta. Para los últimos proyectos se estiman inversiones de USD\$40.000.000. Por medio de las evaluaciones económicas que se han realizado a partir

del proyecto, se ha dado a conocer que los indicadores económicos son bastante favorables pues se tendrían beneficios netos a partir de las inversiones por 410.000 millones, tasa interna de retorno de 103%, relación beneficio/costo 6.26 (Ministerio de Transporte, 2010).

Los beneficios adicionales que no fueron analizados en las evaluaciones económicas son las posibles generaciones de nuevos cultivos y fuentes de coque y palmas para la producción de aceite los cuales generarían ingresos por un valor superior a los US\$ 507 millones, además se generarían 5.500 empleos directos e indirectos al inicio del proyecto, aunque para el año 2020 los empleos se verían aumentados a 15.000 (Transporte).

Por último, se ha considerado entregar en concesión el proyecto, lo cual depende de la eliminación de ciertas restricciones legales que impiden la navegabilidad de algunas embarcaciones con matrícula colombiana por el Río Orinoco en Venezuela. Para realizar las obras se priorizaron ciertas zonas según el estado, lo que ayudaría al desarrollo de varios sectores críticos. De ahí que se hayan determinado las siguientes obras para implementación, individual o combinada, en diferentes sectores del río, identificados, definidos y priorizados mediante la suma de criterios geomorfológicos, hidráulicos y geotécnicos (Ministerio de Transporte, 2010):

- Obras de rectificación y estabilización, para proporcionar y mantener las dimensiones adecuadas del canal para navegación.
- Dragados, para proveer profundidades navegables.
- Cierres de brazos con miras a concentrar el flujo en un único brazo.
- Remoción de filos rocosos

Las obras descritas anteriormente son necesarias para establecer las condiciones adecuadas para la navegación. Con el fin de consolidar una navegación abierta por el Río Meta, éstas han de ser realizadas en varias etapas de construcción, definidas en función de la priorización de sectores de acuerdo con los siguientes criterios en su orden:

- Controlar la evolución del cauce de aquellos sectores de alta dinámica: estabilización de orillas.
- Procurar el establecimiento de un canal navegable permanente.
- Minimizar el número de pasos difíciles.

El cierre de brazos será parcial únicamente, es decir, permitirá re-direccionar hacia el cauce principal los caudales de aguas bajas, logrando así el libre vertido de los de creciente hacia el

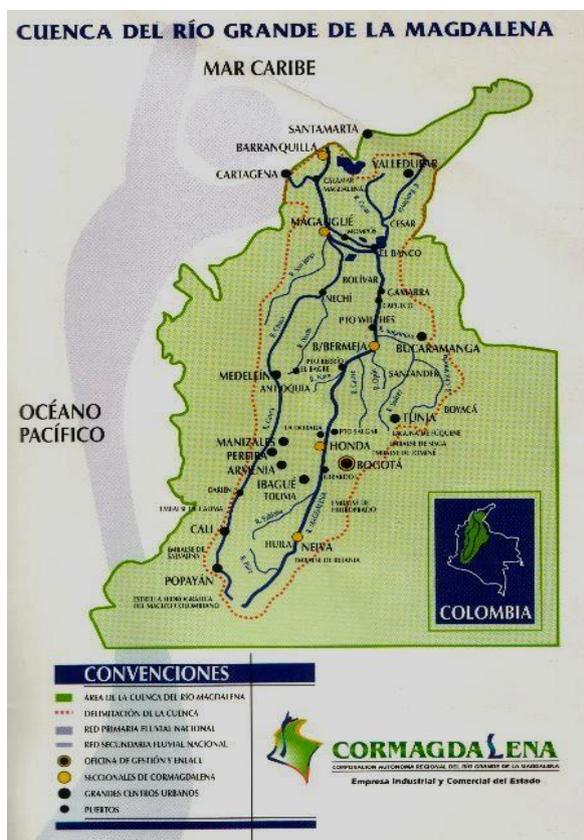
brazo sobre la estructura de cierre. Evitará, también, desestabilizar las orillas del cauce por las cuales se concentran los caudales, minimizando las obras de estabilización de orillas. Para el cierre de brazos se ha considerado el uso de estructuras sumergidas.

3.2.6 Cuenca del Magdalena

En Colombia, el canal fluvial principal navegable es el río Magdalena, el cual comunica la costa Atlántica con el interior del país, contando con una longitud de 1.538 metros, de los cuales solamente 888 metros son navegables para embarcaciones mayores. El sistema navegable del país está constituido por el río Magdalena, el río Cauca y el Canal de Dique (el cual conecta a Cartagena con el río en Puerto Calamar). Al río Magdalena se le considera como el medio de transporte óptimo para carga masiva y uso eficiente de combustible en recorridos largos, esto debido a la capacidad de carga y a que sus costos de combustible en comparación con otros medios de transporte representan el 2,9% mientras que los costos de transporte férreo y aéreo representan el 18% y el 12% respectivamente (CORMAGDALENA, Mantenimiento y recuperación de la navegabilidad del Río Magdalena, 2007).

3.2.6.1 Características del río Magdalena

Gráfico 13: Cuenca del Río Grande de la Magdalena



El río Magdalena se destaca por ser, en materia fluvial, uno de los ríos más importantes de Colombia, ya que éste “es el río más largo de Colombia, nace en el suroeste y atraviesa el occidente del país de sur a norte para desembocar en el océano Atlántico” (Anonimo, Enciclopedia). Tiene una longitud aproximada de 1,540 km², atravesando 722 municipios. Corre entre las cordilleras central y oriental. Así mismo se observa que el más grande afluente del Magdalena es el río Cauca, seguido por los afluentes de los ríos Saldaña, Sumapaz, Bogotá, Negro, Sogamoso, Lebrija y San Jorge.

Fuente: Cormagdalena

El río nace en la laguna del Magdalena, en el macizo colombiano, el cual se encuentra ubicado al sur-occidente del páramo de las Papas en el departamento del Huila y tiene su desembocadura en Bocas de Ceniza en el mar Caribe. Así mismo, se observa que forma un valle con un área de 257,440 km², este territorio equivale al 23% de la superficie de Colombia. Por otro lado, la cuenca se encuentra ubicada en 19 departamentos con 728 municipios, en los cuales reside el 66% de la población colombiana y se genera el 86% del producto interno bruto (PIB) del país (CORMAGDALENA, Estudio de la navegabilidad del río Magdalena sector La Gloria- Puerto Salgar / La Dorada., 2002).

Otra de las características que cabe resaltar, teniendo en cuenta su expansión en la cuenca, es que ahí se encuentran los grandes centros urbanos del país como Bogotá y Medellín, así mismo la zona industrial más importante y las áreas agrícolas que tienen mayor productividad en el país. Esto último se ve reflejado en que en la cuenca se genera el 75% de la producción agropecuaria nacional y se desarrolla más del 90% de la producción cafetera (CORMAGDALENA, CORMAGDALENA).

Por otro lado, se puede observar que el sistema fluvial del río se encuentra conformado por los ríos Magdalena que tiene 1.185 km, Cauca con 187 km y el Canal del Dique con 115 km y que conecta a Cartagena con el río en Calamar. Así mismo se observa que el río Magdalena concentra el 80% de la movilización de carga fluvial en el país (1.882.489 toneladas para el año 2006) y de transporte de pasajeros (1.459.317 usuarios para el año 2006). Por su posición geográfica, en concurso con los mayores ejes viales del país, conecta los principales centros de producción y consumo de Colombia con los principales puertos que ejercen comercio exterior y están ubicados en la Costa Atlántica (CORMAGDALENA, CORMAGDALENA).

3.2.6.2 Historia

El Magdalena ha sido utilizado por familias que se ubicaron desde tiempos pasados en zonas aledañas a él, de tal manera que ha sido fuente de agua y comida (peces), y de dinero a través del comercio. Cabe resaltar que a venta de peces es una de las pocas actividades que estas familias pueden realizar ya que estos sectores se caracterizan por tener un bajo grado de desarrollo.

Así mismo el río ha sido utilizado como medio de comercio y turismo, entre muchas otras actividades. La mayoría de embarcaciones que recorren el río son de tamaño pequeño, dentro de las que se encuentran: chalupas, canoas, yoncos y planchones. Sin embargo, estas varían

dependiendo de la época del año y del tipo de actividad turística. Un ejemplo podría ser el uso de las motos acuáticas.

Como fuente de comercio también se observa la gran importancia que cobra este río, ya que permite transportar la pesca realizada y comunicar las personas que viven en los diferentes pueblos. Con el pasar del tiempo se han venido agravando los problemas de contaminación del río, causada por todas aquellas personas que desechan basuras al río, por los animales muertos que arrastra, entre otros.

Desde la época de Simón Bolívar se vienen observando graves problemas de inundaciones en las poblaciones aledañas al río Magdalena en épocas de invierno. Así mismo desde este tiempo, se han venido buscando soluciones para esta dificultad junto con la investigación de una salida que permita explotar la más importante y grande hidrovía del país. Sin embargo hoy, 200 años más, tarde los problemas continúan y el invierno aún afecta a un gran número de familias debido a la magnitud de las inundaciones. Todavía no se ha logrado explotar de manera provechosa este gran río.

Según Paulino Galindo el problema de las inundaciones, que afectan a las poblaciones aledañas al río, radica en que “lo que está ocurriendo es la secuela de un error de planificación que permitió a más de 700 poblaciones, entre corregimientos, veredas y municipios, instalarse a pocos metros del río, invadiendo los valles que el afluente requiere para rebozar en cada invierno.” (Gonzalez, 2011)

Junto a esto se observa que Simón Bolívar firmó un contrato con el alemán Juan Bernardo Elbers que consistió en explotar el río de forma monopólica: por medio de la cobranza de una especie de peaje que costaba el doble subiendo que bajando. Como era de esperarse, debido a los bajos ingresos de los habitantes de los pueblos implicados, el proyecto del peaje no dio los resultados esperados. De ahí que Bolívar autorizó a Elbers a explotar las tierras aledañas al río, con la única condición de que pagara a los dueños por las tierras.

Es así que empiezan a nacer cultivos de tabaco y otros productos agropecuarios que han afectado al río desde entonces. Los campesinos comenzaron a expandir sus tierras más hacia el río, quitándole espacio del valle en el que descansaba en épocas de invierno y ocasionando otros problemas ambientales; todo por los impulsos lucrativos de los habitantes.

Para el año de 1925 se presenta el segundo hecho relevante en el que se pretendía de nuevo crear una concesión del Magdalena, permitiendo la navegación entre Neiva y Barranquilla.

De esta manera, el ministro de Obras Públicas y Transporte de la época, Laureano Gómez, solicitó la creación de una sociedad con una entidad alemana para que ésta realizara un proyecto para recuperar la navegabilidad del río entre los departamentos del Huila y el Atlántico. Para el año 2012 el gobierno estaba desarrollando un proyecto con Concreto y Valorcom que pretendía la creación de unas esclusas en el Canal del Dique, pero éste debió ser cancelado debido a que, por investigaciones, se llegó a la conclusión de que este proyecto era contraproducente al otro plan que se quería desarrollar para lograr la navegabilidad por el río.

De igual manera hoy en día se están realizando investigaciones con Hydrochina “que busca elaborar un plan maestro para la explotación del río Magdalena en todos los sectores” (Gonzalez, 2011). Así mismo, el fin del proyecto es encontrar soluciones a los problemas de navegabilidad e inundaciones del río. Se calcula que éste tendrá un costo aproximado de \$6,4 millones de dólares, de los cuales serán subsidiados por el gobierno chino \$5,7 y le permitirá a Colombia “contar con un diagnóstico para realizar un Plan Maestro de Aprovechamiento del río Magdalena” (Gonzalez, 2011).

En la actualidad la relación entre los gobiernos colombo-chino ha presentado un gran avance. En la última visita que realizó el presidente de Colombia Juan Manuel Santos al país oriental, se adelantaron grandes acuerdos entre los que se encuentran proyectos con el río Magdalena. Se quiere así lograr “el aprovechamiento de la cuenca del río Magdalena ya sea para el transporte de mercancías, generación de energía eléctrica y riego de cultivos” (Anónimo, El mundo, 2012). Con el desarrollo de este proyecto se ha trazado una meta para el 2014: aumentar el transporte de mercancías por el río de 1.200.000 toneladas a 6 millones de toneladas.

Por otro lado se observa el desarrollo del proyecto “Recuperación de la navegabilidad de río Magdalena” en donde CORMAGDALENA, ha venido trabajando desde el año 2002, buscando ampliar la profundidad de las zonas de navegación de seis a siete pies, y la longitud de 52 a 150 metros. Esto con el fin de poder movilizar una mayor cantidad de carga que permita al país mejorar su competitividad frente a otros países.

Cabe resaltar que en este momento el río está pasando por uno de sus mejores momentos ya que sobre él se están desarrollando grandes proyectos con el fin de lograr explotar al máximo sus capacidades. Actualmente el gobierno tiene destinado dentro de su presupuesto 600 mil millones de pesos para el desarrollo de un proyecto que pretende habilitar nuevos puertos que

permitan el transporte de mercancías. Hoy en día se encuentra en desarrollo la tercera fase que consiste en la comunicación de las principales ciudades del país con los futuros puertos.

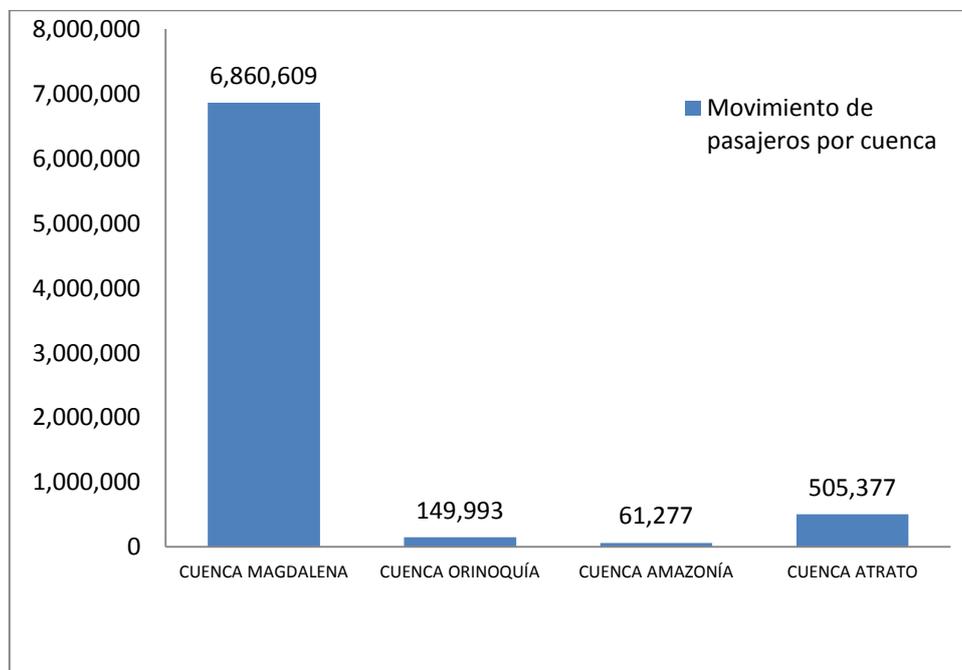
Garcés afirma que “hoy por en el Magdalena se trasportan cementos, granos, carbón, insumos para la industria petrolera y crudos, cuyos movimientos superan los 20 millones de toneladas” (Garcés, 2012). Hoy éstas se encuentran en un rápido crecimiento debido a que, con la apertura económica que está viviendo el país y la inversión extranjera Colombia, se está viendo obligado a introducir más flotilla para el transporte de mercancías.

Varios estudios han encontrado que “a Colombia le conviene más estimular el transporte de carga por este afluente, porque es mucho más ambiental y resulta un 40 por ciento más económico que el de carretera” (Garcés, 2012).

3.3 Comparativo entre cuencas

A continuación se evidenciará en la siguiente tabla la información acerca del movimiento de pasajeros que se da por cuenca, notando nuevamente que la cuenca del Magdalena es la que más movimiento de pasajeros evidencia.

Gráfico 14: Movimiento de pasajeros por cuenca



Fuente: de elaboración propia con base en: subdirección de transporte – inspecciones fluviales

Pese a que estos medios de transporte fluvial son los más utilizados y que la transportación de pasajeros es muy demandada en algunas regiones debido a que es el único punto de conexión de un lugar a otro, cabe mencionar que dicho transporte no cuenta con la infraestructura

adecuada ya que no existen terminales de pasajeros y el medio de transporte utilizado muchas veces no cumple con las condiciones básicas requeridas. Es por esto que se evidencia poca inversión por parte de las empresas privadas, ya que no existe ningún tipo de incentivo para que estas inviertan su dinero para mejorar las condiciones del transporte de pasajeros y mercancías actual. De esta manera se observa que el proyecto YUMA y de RECUPERACION DE LA NAVEGABILIDAD va encaminado a fomentar la mejora de las condiciones de navegación y terminales de este tipo de transporte.

3.3.1 Movimiento portuario fluvial por cuenca- entrada y salida

A continuación se apreciará una tabla que indica el movimiento portuario por cuencas de carga en general.

Tabla 2: Movimiento portuario fluvial por cuenca

CUENCA	PRODUCTO	TOTALES		TOTAL
		ENTRADA	SALIDA	
MAGDALENA	CARGA GENERAL	885,601	845,813	1,731,414
	HIDROCARBUROS	1,358,395	1,280,040	2,638,435
	TOTAL	2,243,996	2,125,853	4,369,849
ORINOQUÍA	CARGA GENERAL	41,902	17,294	59,196
	HIDROCARBUROS	16,75	1,681	18,431
	TOTAL	58,652	18,975	77,627
AMAZONÍA	CARGA GENERAL	23,658	10,968	34,626
	HIDROCARBUROS	12,496	7,032	19,528
	TOTAL	36,154	18.000	54,154
ATRATO	CARGA GENERAL	281,89	2,631,563	2,913,453
	HIDROCARBUROS	2,021	2,655	4,676
	TOTAL	283,911	2,634,218	2,918,129
TOTAL CUENCAS	CARGA GENERAL	1,233,051	3,505,638	4,738,689
	HIDROCARBUROS	1,389,662	1,291,408	2,681,070
	TOTAL	2,622,713	4,797,046	7,419,759

Fuente de elaboración propia con base en: SUBDIRECCION DE TRANSPORTE – INSPECCIONES FLUVIALES

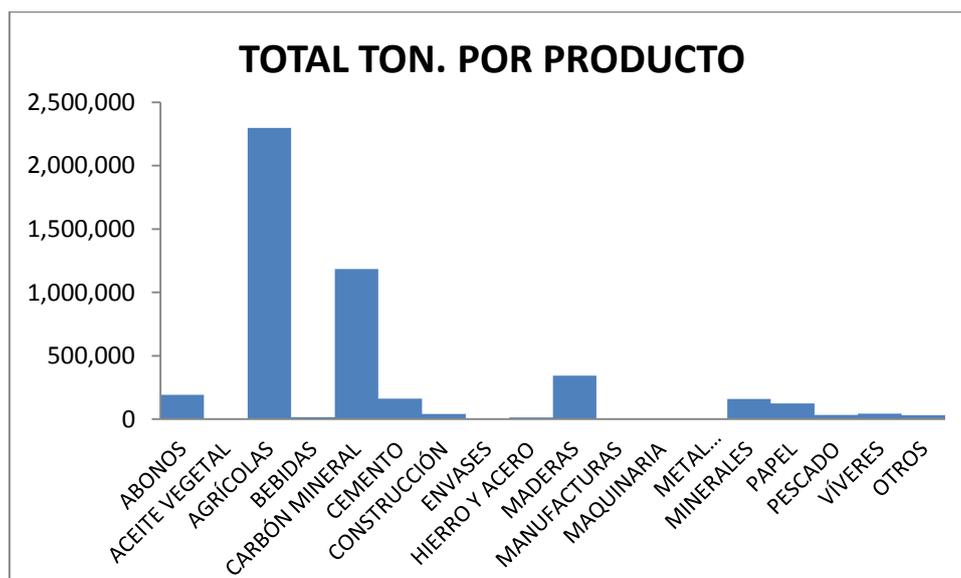
Como se puede observar, la cuenca que mayor importancia tiene, en términos de transporte de carga fluvial, es la cuenca del Magdalena la cual representa el 58,9%, seguida por la cuenca del Atrato que tiene un porcentaje de 39.9% (Ministerio de Transporte, 2010) con respecto al total de las cuencas. Los datos presentados se han mantenido constantes desde el

año 2003, ya que desde ese entonces no se ha presentado ningún tipo de incremento en las cargas fluviales, puesto que las cargas totales han sido absorbidas por el transporte terrestre.

3.3.2 Movimiento portuario fluvial por productos- entradas y salidas

Los productos más comercializados por tipo de transporte fluvial se representarán en la siguiente tabla:

Gráfico 15: Movimiento de productos en las cuencas



Fuente de elaboración propia con base en: SUBDIRECCIÓN DE TRANSPORTE – INSPECCIONES FLUVIALES

En la anterior tabla se describen los productos generales transportados de forma fluvial, estos representan el 63.87% de la carga total, el restante 36.13% hace referencia a la comercialización de hidrocarburos como ACPM Lubricantes, NAFTA virgen, entre otros. De los productos generales, el segundo más comercializado es el carbón con el 15.96%, (Ministerio de Transporte, 2010) producto que se ve distribuido por medio del río de interés para este trabajo: el Magdalena. La carga de carbón sale de la Loma en el Cesar con destino a Barranquilla y a Cartagena, para luego ser comercializados en el exterior.

En la tabla, que se muestra a continuación, presenta los principales productos transportados por la cuenca del Magdalena así como la ruta concebida para cada producto y su cantidad promedia anual. En la segunda figuran las principales empresas transportadoras de carga, con sus respectivas direcciones y ciudades de funcionamiento.

3.3.3 Rutas y tiempos de carga

Tabla 3: Rutas y tiempos de carga

RUTAS Y PROMEDIO DE CARGA POR PRODUCTO					
Producto	Origen	Destino	Promedio	Unidad	
Combustibles	Barrancabermeja	Cartagena	1.000.000	Ton/año	
	Cartagena	Barrancabermeja	300.000	Ton/año	
	Barrancabermeja	Barranquilla	27.000	Ton/año	
Carbón	Tamalameque	Cartagena	1.000.000	Ton/año	
Abonos	Barranquilla	Barrancabermeja	40.000	Ton/año	
	Cartagena	Barrancabermeja	20.000	Ton/año	
Cemento-Clinker-Yeso	Barranquilla	Puerto Nare	15.000	Ton/año	
	Puerto Nare	Barranquilla	15.000	Ton/año	
	Barranquilla	Puertos Intermedios	15.000	Ton/año	
Granos	Barranquilla	Barrancabermeja	20.000	Ton/año	
TIEMPOS DE CARGA POR PRODUCTOS					
Rutas			Tiempo (días)		Reducción
Origen	Destino	Origen	Actual	Estimado	%
Cartagena	Barrancabermeja	Cartagena	9	7	22,22
Cartagena	Tamalameque	Cartagena	6	4	33,33
Barranquilla	Barrancabermeja	Barranquilla	9	7	22,22
Puerto Nare	Barranquilla	Puerto Nare	18	8,5	52,78
Puertos Privados	Eficiencia (Ton/día)	Rata	Puertos Estatales	Eficiencia Rata (Ton/día)	
Ecopetrol		5000	Puerto Berrío	500	
Carbones		5000	Barrancabermeja	500	
Cementos del Caribe		5000	Puerto Wilches	500	
Colclinker		5000	Capulco	500	
Monómeros		5000	Gamarra	500	
			Intermedios	500	

Fuente de elaboración propia con base en: SUBDIRECCIÓN DE TRANSPORTE – INSPECCIONES FLUVIALES

Como se puede observar en la anterior tabla, los productos con mayor movimiento son el carbón y el combustible. Del primero se transportan 1.000.000 de toneladas al año desde Tamalameque a Cartagena y del segundo 1.000.000 de toneladas al año de Barrancabermeja a Cartagena, 300.000 toneladas de Cartagena a Barrancabermeja. De Barrancabermeja a Barranquilla se transportan 27.000 toneladas al año de dicho producto.

Así mismo, se puede observar que se presentan estimaciones de mejora en el tiempo de transporte de las mercancías, en cuanto al tiempo actual que toma la actividad, pues se observan variaciones entre dos y tres días, entre lo estimado y el tiempo que se presenta en el momento. Dichas mejoras comprenden en porcentaje desde el 22.22% hasta el 52.78%.

3.3.4 Movimiento de ganado por cuenca

El ganado de la nación es transportado de un lugar a otro, llegando a cada uno de los puertos a través del río, el movimiento de dicho ganado se da con el fin de hacer pastoreo y realizar venta de carne. A continuación se expondrán los datos frente a los movimientos de ganado que se dan por cuenca:

Tabla 4: Movimiento de ganado (Cabezas) por cuenca

CUENCA	TOTALES CABEZAS		TOTAL CABEZAS
	ENTRADA	SALIDA	
CUENCA MAGDALENA	23,879	7,943	31,822
CUENCA ORINOQUIA	18,703	2,161	20,864
CUENCA AMAZONÍA	279	310	589
CUENCA ATRATO	12,829	141	12,97
TOTAL CUENCAS	55,69	10,555	66,245

Fuente de elaboración propia con base en SUBDIRECCIÓN DE TRANSPORTE – INSPECCIONES FLUVIALES

Como se pudo observar según los comparativos anteriores, la cuenca de mayor importancia para Colombia es la del río Magdalena, esto debido a su ubicación, longitud, capacidad de carga y el aporte en porcentaje al PIB en comparación a las demás cuencas. El río Magdalena concentra el 80 % de la movilización de la carga fluvial transportada en el país, oscilando anualmente entre 2 y 2.5 millones de toneladas compuesto en un 90% por transporte de carbón e hidrocarburos. Igualmente se movilizan por este río aproximadamente 600 mil pasajeros/año. (Anonimo, 2003)

4. RÍO MAGDALENA- PRINCIPAL HIDROVÍA DE COLOMBIA

4.1 CONDICIONES ACTUALES DE MOVILIZACIÓN

El río Magdalena ha siempre tenido gran importancia dentro Colombia, ya que se ha visto como la principal arteria fluvial del país, así mismo, “se convirtió en la principal ruta del comercio americano y en la puerta de entrada al Nuevo Mundo, lo que se suma a su importancia dentro de la historia social y cultural de Colombia.” (Escobar, 2009).

El transporte de mercancías del país se ha desarrollado en diferentes medios: ferrocarril, aéreo y por medio fluvial, en donde el río Magdalena ha tomado gran importancia. En el caso de los ferrocarriles, estos han buscado empalar con las zonas de montaña con medio fluvial en el río, en donde se emplean embarcaciones de tamaño más adecuado, según la mercancía, y con desarrollos tecnológicos.

De esta manera, se busca generar un flujo de carga que comunique mares con las zonas manufactureras, centros poblados de relevancia y zonas agrícolas exportadoras. Ya que si se implementa el contenedor en un sistema intermodal que contemple puertos secos en las troncales viales más distantes, se podrían combinar varios modos de transporte. Este medio, en el caso del río Magdalena, permitiría sacar y entrar mercancías hacia y desde los mares y resultaría seis veces más económico que el flete carretero.

La revolución en el transporte expresada en ferrocarriles y barcos de vapor, se inicia en el país con el ferrocarril de Panamá, en 1828, y con la navegación a vapor por el río Magdalena autorizada en 1823; aunque su regularización sólo se presentará en la década de 1880, cuando los ferrocarriles de montaña se articulen con dicho río. (Escobar, 2009)

Para Bogotá que genera el 74% del PIB nacional, y para el centro de Colombia donde se genera el 30% de la carga nacional, el río Magdalena es la mejor vía para llevar las mercancías al mar en el norte. Este transporte fluvial resulta ser más económico para sacar y entrar las mercancías, hacia y desde el Caribe, ya que los fletes por agua resultarían seis veces más económicos que los carreteros y dos más que los ferroviarios (Escobar, 2009).

4.1.1 Condiciones generales de transporte en el río

En la actualidad, la flota fluvial que opera en el río Magdalena en cuanto al transporte de cargas mayores se refiere, utiliza barcasas y remolcadores de diferentes tamaños y capacidades de tipo tanquero o de plataforma, en su gran mayoría. Para el caso del carbón,

dicho tipo de flota, es adecuado para navegar el río durante todo el año entre Tamalameque y la costa Atlántica, mientras que para el transporte de hidrocarburos se puede navegar entre Barrancabermeja y la costa Atlántica durante más del 85% del año, viéndose sometida a restricciones de calado en estaciones de aguas bajas entre La Gloria y Barrancabermeja (CORMAGDALENA, Estudio de la navegabilidad del río Magdalena sector La Gloria- Puerto Salgar / La Dorada., 2002).

Para la navegación entre el tramo comprendido entre Barrancabermeja hasta Puerto Berrio y Puerto Inmarco, el tipo de embarcaciones que se emplea es de menores dimensiones y remolcadores de menor potencia. Estas permiten navegar hasta Puerto Salgar en periodos de aguas medias- altas, con cargas de máximo 400 toneladas, debido a las condiciones del río en esta zona.

4.1.2 Movilización de pasajeros

En una primera instancia se observarán los diferentes medios de transporte utilizados para el movimiento de personas de una región a otra. Se observa que las canoas, chalupas y los planchones fluviales son los medios más utilizados para movilizarse de un punto a otro en una vía fluvial.

Chalupas: embarcaciones de aproximadamente nueve metros utilizadas principalmente en Colombia y en México. Su fin es transportar personas, han evolucionado con la aparición del motor ya que anteriormente se usaban a base de remos.



Canoas: embarcaciones pequeñas que se mueven con la fuerza humana por medio de remos, sirven para transportar personas.



Planchones fluviales: son utilizados para mover personas, cargas o vehículos de un lado al otro de los ríos.



4.1.3 Tiempos actuales de navegación

A continuación se presentará un estudio sobre de los tiempos de navegación del río. Para este análisis se realizó un promedio que tiene en cuenta que el periodo de navegación tiende a subir o a descender dependiendo de las siguientes variables:

- La corriente del río
- Capacidad de empuje de los remolcadores
- La composición del convoy

- El nivel de agua del río
- La confiabilidad del canal navegable
- La experiencia del piloto de la embarcación
- La visibilidad como respuesta a las condiciones atmosféricas diurnas y nocturnas (CORMAGDALENA, Mantenimiento y recuperación de la navegabilidad del Río Magdalena, 2007).

Tabla 5: Velocidades promedio de navegación (KM/HORA)

TRAMO DEL RÍO	Convoyes grandes (6 Barcazas)				Convoyes Pequeños (1-4 Barcazas)			
	Cargados		Vacíos		Cargados		Vacíos	
	Subiendo	Bajando	Subiendo	Bajando	Subiendo	Bajando	Subiendo	Bajando
De Barranca hacia abajo	6	12	7	14	5	14	6	15
De Barranca hacia arriba	-	-	-	-	5	8	6	9

Fuente de elaboración propia con base en: Investigación directa con Empresas Navieras.2001

Las velocidades de los convoyes varían según el tramo a observar y dependen de su tamaño y carga. En la anterior tabla se evidencia que desde el año 2001 los convoyes grandes de seis Barcazas no pueden acceder de Barranca hacia arriba debido a las condiciones que se presentan en este tramo, así mismo, las velocidades de estos convoyes en el tramo de Barranca hacia abajo van de 6 a 7 km/h subiendo y de 12 a 14 bajando. Los convoyes de menor tamaño (de 1 a 4 barcazas) pueden también navegar hacia arriba y debajo de Barranca, y sus velocidades varían, como se observa en la tabla, de 5 a 15 km/h dependiendo de si estos están cargados o no y si el tramo a recorrer es de subida o bajada.

Una vez conocidas las velocidades a las que operan los convoyes, se calculan los tiempos de recorridos desde los puertos de Cartagena y Barranquilla hasta los principales puertos que se encuentran en el río.

Tabla 6: Tiempo promedio de navegación (HORAS)

A Desde B/quilla- C/gena	Convoyes grandes (6 Barcazas)				Convoyes pequeños (1-4 Barcazas)			
	Cargados		Vacíos		Cargados		Vacíos	
	Subiendo	Bajando	Subiendo	Bajando	Subiendo	Bajando	Subiendo	Bajando
Caucasia	81	40	69	35	97	35	81	32
El Banco	63	32	54	27	76	27	63	25
Tamalameque	68	36	68	36	68	36	68	36
Gamarra	79	39	68	34	95	34	79	32
Puerto Wilches	100	50	85	42	119	43	100	40
Barrancabermeja	108	72	108	72	108	72	108	72
Puerto Berrío	-	-	-	-	-	73	146	61

Fuente de elaboración propia con base en : Investigación directa con Empresas Navieras.2001

Como se puede observar, debido al largo tramo que deben recorrer los convoyes dependiendo del puerto al que se debe enviar la mercancía, los tiempos de duración promedio del recorrido de los convoyes de gran tamaño varían entre 27 y 108 horas, teniendo en cuenta los tramos en los que es posible navegar y si es una ruta de subida o bajada al puerto. Por otro lado, en cuanto a los convoyes de menor tamaño, la duración promedio varía entre 25 horas y 146 horas.

Adicional a esto, deben considerarse otros factores, como por ejemplo los tiempos muertos, o tiempos de espera que deben tener los convoyes dependiendo del tramo en el que estén navegando. Estos tiempos varían según las condiciones que se presenten en la vía fluvial, como por ejemplo, las señalizaciones, zonas curvas, angostamiento del canal e imposibilidad de navegar durante la noche. Por la anterior razón, a los tiempos anteriores se les suman 12 horas más, puesto que se está considerando el promedio de navegación viable.

4.1.3.1 Tiempos de viajes completos

A continuación se observará el tiempo de viaje aproximado de los convoyes que transportan de Cartagena hasta Barrancabermeja y Talameque, cuyos productos principales son los hidrocarburos y carbón. Para este cálculo se consideró las siguientes variables:

- Cargue y descargue de las barcazas
- Tiempo de servicio en el puerto
- Tiempo de navegación bajando
- Tiempo de navegación subiendo

- Conformación de convoy
- Tiempo muerto (Hidroestudios, 2001, pág. 19)

Tabla 7: Tiempo de viaje completo- hidrocarburos (HORAS)

Ruta Barrancabermeja-Cartagena Cartagena-Barrancabermeja	Convoy Grande	Convoy Mediano	Convoy Pequeño
Reagrupando el convoy	2	2	2
Tiempo de espera antes de cargar	24	24	24
Cargue de la barcaza	24	17	8
Tiempo muerto bajando	48	48	48
Navegación bajando	72	72	72
Tiempo de espera antes de descargar	48	48	48
Descargue de la barcaza	48	34	16
Cargue de la barcaza	0	0	0
Navegación subiendo	108	108	108
Tiempo de espera antes de descargar	0	0	0
Descargue de la barcaza	0	0	0
Tiempo muerto	36	36	36
Total horas de viaje	410	389	362
Número de días por viaje completo	17	16	15

Fuente de elaboración propia con base en: Naviera Fluvial Colombiana. 2001

Tabla 8: Tiempo de viaje completo- Carbón (HORAS)

Ruta Tamalameque-Cartagena Cartagena-Tamalameque	Convoy Grande	Convoy Mediano	Convoy Pequeño
Reagrupando el convoy	2	2	2
Tiempo de espera antes de cargar	6	6	6
Cargue de la barcaza	25	11	5
Tiempo muerto bajando	0	0	0
Navegación bajando	36	36	36
Tiempo de espera antes de descargar	6	6	6
Descargue de la barcaza	50	21	11
Cargue de la barcaza	0	0	0
Navegación subiendo	68	68	68
Tiempo de espera antes de descargar	0	0	0
Descargue de la barcaza	0	0	0
Tiempo muerto subiendo	12	12	12
Total horas de viaje	205	162	146
Número de días por viaje completo	8.5	6.8	6.1

Fuente de elaboración propia con base en: Naviera Fluvial Colombiana. 2001

4.1.4 Costos del transporte fluvial

Dentro de los costos del transporte fluvial se observan: costos fijos, costos variables y costos administrativos. Los primeros comprenden costos de seguros, custodia de carga y recuperación del capital; los segundos incluyen costos de mantenimiento, uso de la vía fluvial, combustibles y costos de tripulación.

4.1.4.1 Costos fijos

Los costos fijos de recuperación del capital, hacen referencia a las inversiones periódicas significativas que deben hacerse para el mantenimiento de la maquinaria implementada en el transporte de productos. Un ejemplo,

“Dentro de este programa de repotenciación de la flota para el transporte de hidrocarburos, se han venido realizando cambios en el casco de los remolcadores y adquiriendo motores propulsores de última tecnología y mayor potencia, con un costo de \$1.800.000.000, equivalentes a \$600.000.000 cada motor, incluyendo la transmisión marina. El costo de mejoramiento de los botes se ha estimado en promedio en \$200.000.000.” (Hidroestudios, 2001, pág. 23).

La tabla a continuación resume la información descrita y explica los gastos en función al tamaño del convoy.

Tabla 9: Costos de la flota fluvial para el transporte de Carbón

Costos de Modernización de la flota	Convoy Grande	Convoy Mediano	Convoy Pequeño
Remolcador	\$ 2.500.000.000	\$ 1.400.000.000	\$ 900.000.000
Barcazas	\$ 1.200.000.000	\$ 800.000.000	\$ 400.000.000

Fuente de elaboración propia con base en: Naviera Fluvial Colombiana. 2001 .

Dentro de los costos fijos se evidencia un costo en seguros, basado en las normas expedidas por el Ministerio de Transporte, en donde el primer ítem dentro de los seguros corresponde a la responsabilidad civil contractual que establece que debe pagarse el 0,10% del valor de los fletes. Junto a éste, debe realizarse un pago de responsabilidad civil extracontractual por daños a terceros en donde debe pagarse el 20% del valor asegurado. Además de estos costos se debe realizar el pago de custodia de carga, que consiste en una custodia con personal armado de la carga a transportar, debido a la inseguridad que se ha presentado a través del tiempo. Dicho costo corresponde aproximadamente a \$30.000.000 anuales

(CORMAGDALENA, Estudio para la adquisición de dragas con el fin de mantener en condiciones óptimas de navegabilidad y para ayudar en el control de inundaciones a lo largo del río Magdalena y sus conexiones fluviales, 2007).

4.1.4.2 Costos variables

Dentro de los costos variables, como se mencionó anteriormente, se encuentran los costos de mantenimiento que dependen del uso del equipo fluvial, su tamaño y número de viajes realizados por el convoy. Para entender lo anterior se expondrá la siguiente tabla:

Tabla 10: Costo de mantenimiento por año

Ruta	Convoy Grande	Convoy Mediano	Convoy Pequeño
Barrancabermeja- Cartagena- Barrancabermeja	\$ 370.000.000	\$ 220.000.000	\$ 130.000.000
Tamalameque-Cartagena- Tamalameque	\$ 429.000.000	\$ 209.440.000	\$ 136.950.000

Fuente de elaboración propia con base en: Naviera Fluvial Colombiana. 2001.

A los costos anteriores se suman las tarifas establecidas por ley y corroboradas por el Ministerio de Transporte y Cormagdalena. La ley establece que:

De acuerdo con el Decreto 2171 de 1992, numeral 6 del artículo 6 y la Ley 336 de 1996, artículo 29 y según Resolución No. 0000136 del 16 de Enero de 1998 el Ministerio de Transporte fijó las tarifas por uso de las vías fluviales, muelles y equipos de los puertos fluviales de uso público de la Cuenca Fluvial del Magdalena así:

- Para todos los productos derivados del petróleo a razón de \$0.26/ton-km.
- Para abonos, cemento y minerales a razón de \$0.18/ton-km.
- Para maquinaria, víveres y demás productos a razón de \$0.11/ton-km.
- Para ganado vacuno y/o caballar a razón de \$0.08/cabeza-km.
- Por uso del muelle los usuarios deberán pagar la suma de \$77 por metro lineal de eslora del remolcador y cada una de las barcasas y por cada día o fracción.

(Hidroestudios, 2001, pág. 23)

Los costos de tripulación dependen del tipo de producto que se transporte: en el caso de los hidrocarburos se estima un costo aproximado de \$325.000.000 anuales, incluyendo el salario

básico y las prestaciones sociales establecidas por ley; mientras que para el caso del transporte de carbón se estiman costos de \$256.000.000 anuales, debido a que el personal empleado es menor que en las embarcaciones de hidrocarburos. En cuanto a los costos administrativos no se ha establecido un general para determinarlos, ya que dependen de cada empresa y cada embarcación, así como del producto. Sin embargo se estima que estos costos están alrededor del 11% del total entre costos fijos y variables. Finalmente, los costos promedio ida y regreso se describen en las siguientes tablas:

Tabla 11: Costo de viaje ida y regreso Barrancabermeja-Cartagena-Barrancabermeja, Hidrocarburos (TONELADA)

	Convoy Grande	Convoy Mediano	Convoy Pequeño
Costos Fijos			
Seguros	\$33	\$33	\$33
Custodia de la carga	\$322	\$322	\$322
Recuperación del capital	\$2.647	\$2.129	\$2.462
Costos Variables			
Mantenimiento	\$3.971	\$3.194	\$3.693
Uso de la vía	\$169	\$169	\$169
Combustibles y lubricantes	\$8.889	\$9.153	\$10.757
Tripulación	\$3.490	\$4.718	\$9.233
Costos Administrativos	\$2.147	\$2.169	\$2.934
Total Costos de Operación por ton	\$21.669	\$21.887	\$29.603
Total Costos de Operación por ton/km	\$33	\$34	\$46

Fuente de elaboración propia con base en: Cálculos Consorcio Hidroestudios S.A. –Steer Davies Gleave. 2001.

Tabla 12: Costo de viaje ida y regreso Tamalameque-Cartagena-Tamalameque, Carbón (TONELADA)

	Convoy Grande	Convoy Mediano	Convoy Pequeño
Costos Fijos			
Seguros	\$576	\$288	\$173
Custodia de la carga	\$107	\$184	\$330
Recuperación del capital	\$930	\$779	\$823
Costos Variables			
Mantenimiento	\$1.535	\$1.286	\$1.359
Uso de la vía	\$77	\$77	\$77
Combustibles y lubricantes	\$3.217	\$3.659	\$4.803
Tripulación	\$918	\$1.575	\$2.818
Costos Administrativos	\$1.104	\$1.282	\$1.797
Total Costos de Operación por ton	\$8.465	\$9.130	\$12.180
Total Costos de Operación por ton/km	\$20	\$21	\$28

Fuente de elaboración propia con base en: Cálculos Consorcio Hidroestudios S.A. –Steer Davies Gleave. 2001.

4.1.5 Criterios básicos de navegación

A continuación se expondrán los criterios básicos para el desarrollo de la navegabilidad del río Magdalena, teniendo en cuenta la oferta fluvial:

- Todos los elementos de la infraestructura deben estar ligados de manera integral, congruente, armónica y operativa, en su ubicación, número, disposición, capacidad, etc. De otra manera, se produce el estado en que se encuentra el sistema fluvial del Magdalena, desarticulado e inarmónico, con un canal navegable de inmensa capacidad, una flota fluvial subutilizada, puertos inoperantes y equipos ineficientes, insuficientes o inexistentes y sin operador responsable.
- Es necesario definir el concepto técnico fundamental para la realización de las obras de mejoramiento del canal navegable.
- Las decisiones sobre ampliaciones portuarias y obras en el canal navegable, así como sobre la construcción de puertos nuevos, deberán ser realizadas por Cormagdalena (directamente o mediante la supervisión a sus contratistas o concesionarios).
- Las decisiones sobre la capacidad y tipo de la flota transportadora serán tomadas por las empresas operadoras, en función de las posibilidades de oferta fluvial.

- En el momento en que se produce una instancia determinada en relación con la demanda, hay que empezar a preparar la siguiente ampliación en la infraestructura.
- Como condición previa para el funcionamiento del sistema, es fundamental que en el canal navegable exista una completa señalización e información en tiempo real sobre condiciones hidrológicas y de niveles para todos los tramos. (Hidroestudios, 2001, pág. 3 Capt 3)

4.1.6 Condiciones actuales de los puertos

Sobre la longitud navegable de río Magdalena se encuentran ubicados 12 puertos fluviales principales, de los cuales dos prestan servicios marítimos para la carga internacional y otros tres tienen instalaciones adecuadas para el manejo de hidrocarburo, cemento y carbón.

A continuación se mencionan cada uno de los puertos ubicados a lo largo del río:

- Cartagena
- Barranquilla
- Calamar
- Magangué
- El Banco
- Tamalameque (Incluyendo instalaciones para manejo de Carbón)
- Gamarra
- Puerto Wilches
- Barrancabermeja (Incluyendo Muelle Galán para manejo de hidrocarburos)
- Puerto Berrio
- Caucasia
- Puerto Salgar/ La Dorada (Hidroestudios, 2001, pág. 19 Cap2)

Imagen 1: Puertos a lo largo del Río Magdalena



Fuente: Elaboración Propia con Google Maps

Las siguientes son las condiciones en las que actualmente se encuentran los puertos:

- **Cartagena:** el puerto de Cartagena ha sido siempre uno de los más importantes para el país en cuanto al comercio exterior. Cuenta con una bahía en condiciones óptimas, y profundidades de 12,7 metros, aptas para grandes embarcaciones. Así mismo, a través de los años se ha observado un desarrollo importante en zonas aledañas al puerto, en donde se han ubicado varias industrias y terminales portuarios y marítimos que responden adecuadamente a las cargas tanto de importaciones como de exportaciones. De esta manera, la capacidad alcanzada para este puerto es de 19.521.476 toneladas, tiene un ancho de 160 metros. Además de esto, el puerto tiene conexiones modales con Barranquilla por medio del Canal del Dique vía Calamar, con una longitud de 220 km aproximadamente y otras conexiones vía carretera.

Imagen 2: Puerto de Cartagena



Fuente: Periódico el Universal / Google Maps

- **Barranquilla:** al igual que el anterior, el puerto de Barranquilla cuenta con una profundidad entre ocho y nueve metros, y juega un papel muy importante para el desarrollo industrial y comercial del país, debido a su ubicación. Tiene como inconveniente que en la zona se presenta el fenómeno de sedimentación lo cual afecta la llegada de los buques marítimos a este puerto y por lo cual ha sido necesario realizar actividades de dragado, al igual que otras adecuaciones junto a la construcción de un dique direccional que permite alcanzar una profundidad de 14 metros. A su alrededor se han establecido varios muelles privados que permiten una capacidad de 7.351.735 toneladas. El puerto cuenta con conexiones intermodales a través del Canal de Dique y de carreteras.

Imagen 3: Puerto de Barranquilla



Fuente: Atlas

- **Puerto Salgar/ La Dorada:** este puerto, tiene una ubicación importante, puesto que desde allí se distribuyen redes viales hacia los puntos más importantes de carga, así mismo integra varios modos de transporte: ferrocarril, carretera y fluvial. Tiene conexiones por carretera hacia el sur con Tolima, Huila, Valle del Cauca; hacia el centro-oriente con Bogotá; hacia el occidente con el eje cafetero; hacia el noroccidente con puerto Berrio y Medellín; hacia el nororiente con Bucaramanga. Puerto Salgar es un muelle de tipo vertical, cuenta con bodegas de 4.495 metros² y patios de 3.817 metros².

Imagen 4: Puerto Salgar / La Dorada



Fuente: Google Maps

- **Puerto Berrio:** las condiciones de puerto Berrio son muy regulares, ya que no se ha hecho mantenimiento ni cuenta con las condiciones adecuadas de infraestructura. Aun así el puerto cuenta con un muelle de atraque de 632 metros, el área de bodegas es de 1.400 metros² y sus patios cuentan con un área de 20.240 metros².

Imagen 5: Puerto Berrio



Fuente: Alcaldía de Puerto Berrio

- **Puerto de Barrancabermeja:** este puerto se encuentra ubicado en el kilómetro 631 desde Barranquilla, cuenta con un muelle de 375 metros de longitud. Depende de las adecuaciones y dragados que se construyan, en algunos casos apoyados por el Gobierno. Cuenta también con el apoyo de Cormagdalena, institución que ha contribuido a la adecuación de algunas de sus instalaciones, fomentando el uso del puerto. Se han realizado ensayos de trasbordo de cereal al granel con expectativas claras de crear sitios para el almacenamiento de estos, teniendo en cuenta que las condiciones de las instalaciones limitan la actividad de almacenamiento de éste y otros alimentos. Se busca realizar las actividades correspondientes para adecuar los espacios.

Imagen 6: Puerto de Barrancabermeja



Fuente: Periodico la Vanguardia

- **Puerto Wilches:** se encuentra ubicado en el kilómetro 597, a 34 km aguas debajo de Barrancabermeja su muelle cuenta con una longitud de 337 metros, tiene un área de bodegaje de 2.550 metros² y 500 metros² de patios. Debido a las pésimas condiciones en las cuales se encuentra el puerto, el uso de éste es muy limitado, sus instalaciones están muy deterioradas y no se les ha realizado mantenimiento.

Imagen 7: Puerto Wilches



Fuente: Periodico la Vanguardia

- **Puerto Gamarra:** este puerto fue construido en 1988 por el Ministerio de Obras Públicas y Transporte, se encuentra ubicado en el kilómetro 473, su longitud es de 21,8 metros por 19,7 metros de ancho y cuenta con un área de 429,4 metros². El puerto cuenta así mismo con tres bodegas para almacenaje, las cuales se encuentran en estado de abandono, totalmente deterioradas. Tiene comunicación con la vía férrea, la cual se encuentra en estado de deterioro.

Imagen 8: Puerto Gamarra



Fuente: Periódico El Original

- **Puerto El Banco:** se encuentra ubicado en el kilómetro 379, cuenta con 180 metros de longitud y 16 metros de ancho, con un área de 2.880 metros². Este puerto no tiene conexión vía férrea.

Imagen 9: Puerto El Banco



Fuente: www.elbanco-magdalen.gov.co / www.skyscrapercity.com

- **Puerto Tamalameque:** se encuentra ubicado en el kilómetro 403, su muelle tiene una longitud de 250 metros

Imagen 10: Puerto Tamalameque



Fuente: Redial Colombia

- **Puerto Magangué:** se encuentra ubicado en el kilómetro 238 tiene una longitud de 104 metros y 50 metros de ancho, su área es de 5.278 metros².

Imagen 11: Puerto Magangué



Fuente: Banco de la Republica / Periodico El Universal

- **Puerto Calamar:** se encuentra ubicado en el kilómetro 91, en la unión entre el Canal del Dique y la corriente principal del río Magdalena. Cuenta con una longitud de 58,5 metros y 9,6 metros de ancho, su área es de 561,6 metros². Actualmente el puerto no contiene bodegas ni patios de almacenaje.

Imagen 12: Puerto Calamar



Fuente: La Vanguardia

- **Puerto Caucasia:** se encuentra ubicado a 520 kilómetros de Cartagena. Sus condiciones no son las mejores, puesto que opera como un puerto estratégico para el transbordo del transporte intermodal (fluvial- carretera) entre Cartagena y Medellín.

Imagen 13: Puerto Caucasia



Fuente: Wikipedia

4.1.7 Limitaciones de los puertos

Las condiciones generales de los puertos son poco favorables, debido a la falta de una adecuada infraestructura y elementos de tecnología, almacenaje y capacidad, entre otros, que impide su adecuado funcionamiento y desarrollo de sistemas multimodales que optimicen las condiciones de transporte en el país. Los únicos puertos que se encuentran operando de manera normal son los puertos privados de Ecopetrol en Barrancabermeja y Cartagena (para hidrocarburos), Tamalameque, Barranquilla (para carbón) y Puerto Nare (para cementos).

Debido a las condiciones de los puertos públicos, se debe evaluar ya sea una restauración total o una ampliación y mejoramiento de las instalaciones actuales incluyendo nuevos equipos y servicios portuarios que permitan responder ante las diferentes cargas que puedan llegar a transitar tras la implementación del proyecto actual. Lo anterior debido a que en Puerto Salgar, Puerto Berrio, Barrancabermeja y Capulco, se observa la existencia de equipos como grúas, que se encuentran en pésimas condiciones, lo cual limita su operación e incluso la anula en la mayoría de los casos. De ahí que diferentes tipos de carga como gráneles sólido, los cuales necesitan cintas transportadoras o contenedores, no puedan operar en estos puertos.

4.1.8 Infraestructura portuaria

Para el caso de la infraestructura portuaria, se deben tener en cuenta cuatro elementos indispensables para el óptimo funcionamiento del proyecto de recuperación de la

navegabilidad del río, dentro de los cuales se observa la necesidad de tener: “muelles, patios e instalaciones, equipos de manejo de la carga (grúas, cargadores, etc.) y el espacio físico del puerto. “ (Hidroestudios, 2001, pág. 6 Capt 6)

Para el caso de los muelles, su longitud depende de su tipo y el número de embarcaciones que pueden ser atendidas de manera simultánea, así mismo, de la posibilidad de realizar futuras ampliaciones, teniendo en cuenta que cada muelle tiene una capacidad máxima que depende del flujo de transporte y de las capacidades de la región en la que se encuentra ubicado.

De la misma manera, se observa tanto el caso de las instalaciones portuarias, que hace referencia a bodegas, talleres, vías de circulación y otros elementos de infraestructura física del puerto; así como de los equipos que se manejan y se manejarán en cada uno de estos, dentro de las que se encuentran grúas, cargadores, apiladores, cintas transportadoras, entre otros. Estos últimos tienen unos rendimientos de operación máximos, que al ser superados deben ampliarse y es allí donde se observa una limitación física, teniendo en cuenta el terreno en el que se encuentra, razón por la cual se busca un apoyo de capacidad en sitios aledaños.

Finalmente, cuando se satura la capacidad del espacio físico del puerto, se debe buscar una nueva zona dentro o en otra localidad para continuar prestando el servicio a un mayor número de cargas.

4.1.9 Posibles Cargas y Tipos de Embalaje

4.1.9.1 Contenedores

Desde el 2004 el movimiento de carga por medio de contenedores se ha fortalecido en Colombia ya que disminuye costos logísticos y de transporte. Para el proyecto “Recuperación de la navegabilidad del río Magdalena” se utilizará como método principal el transporte de carga por medio de contenedores. Los contenedores son recipientes de carga empleados en diferentes tipos de transporte (terrestre, aéreo, fluvial o marítimo) y miden, en su mayoría, entre 20 y 40 pies (extensiones reguladas por las normas ISO 6346).

A continuación se presentan algunos de los contenedores más utilizados a nivel mundial, los modelos de los mismos varían según las características de la carga (líquida, sólida, refrigerada, entre otras):

4.1.9.1.1 Tipos de contenedores

Gráfico 16: Contenedores dry o secos

<p>CONTENEDORES DRY O SECOS</p>	<p>CARGA SECA: Unidades diseñadas para transporte general de carga seca.</p> <p>VENTILADO: diseñados para transporte de café</p>	
--	--	--

Fuente de elaboración propia con base en: Observatorio Sena

Gráfico 17: Contenedores de 20' dry

<p>CONTENEDOR DE 20' DRY</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Adecuado para cargas generales. • Puede utilizarse en cargas como granel si se encuentran depositadas en Big Bags • Cuenta con dispositivos de trinca en su interior • Máximo peso bruto: 24.000kg • Peso tara: 2.150 kg Capacidad: 33,150 m³ 	
---	--	--

Fuente de elaboración propia con base en: Observatorio Sena

Gráfico 18: Contenedor de 40' dry

<p>CONTENEDOR DE 40' DRY</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Adecuado para cargas generales • Contiene depósitos de trinca en su interior • Máximo peso bruto: 30,480kg • Máxima capacidad de carga 26,680 kg • Capacidad: 67,7 m³ 	
---	--	--

Fuente de elaboración propia con base en: Observatorio Sena

Gráfico 19: Contenedor de 40' dry cube

<p>CONTENEDOR DE 40' DRY HIGH CUBE</p>	<ul style="list-style-type: none">• Adecuado para cargas livianas voluminosas y con una altura máxima de 2,70 m• Contiene dispositivos de trinca en su interior• Máximo peso bruto: 30,480 kg• Máxima capacidad de carga 26,460kg• Capacidad para 76.3 m3	
---	---	--

Fuente de elaboración propia con base en: Observatorio Sena

Gráfico 20: Contenedor hard top 20'

<p>CONTENEDOR HARD TOP 20'</p>	<ul style="list-style-type: none">• Adecuado para cargas pesadas y altas que pueden ser cargadas a través del techo.• El techo puede ser removido para facilitar la operación de cargue con una grua• Máximo peso bruto 30,480kg• Máxima capacidad de carga 27,780 kg• Capacidad 32.6 m3	
---	--	--

Fuente de elaboración propia con base en: Observatorio Sena

Gráfico 23: Contenedor open de 20'

<p>CONTENEDOR OPEN TOP 20'</p>	<ul style="list-style-type: none">• Adecuado para cargas sobredimensionadas que puedan ser cargadas por el techo.• Cuenta con varios dispositivos de amarre para la trinca de la carga.• Máximo peso bruto 30,480kg• Máxima capacidad de carga 28,130 kg• Capacidad 32 m3	
---	---	---

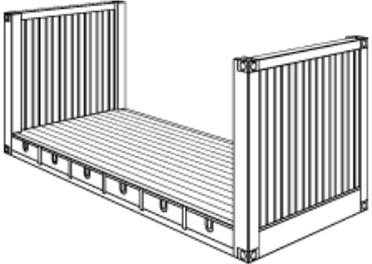
Fuente de elaboración propia con base en: Observatorio Sena

Gráfico 24: Contenedor open de 40'

<p>CONTENEDOR OPEN TOP 40'</p>	<ul style="list-style-type: none">• Adecuado para cargas sobredimensionadas que puedan ser cargadas por el techo.• Cuenta con varios dispositivos de amarre para la trinca de la carga.• Máximo peso bruto 30,480kg	
---	---	---

Fuente de elaboración propia con base en: Observatorio Sena

Gráfico 25: Flat rack sin tapas laterales 20

<p>FLAT RACK SIN TAPAS</p>	<ul style="list-style-type: none">• Adecuado para cargas pesadas y anchas• Fondo caracterizado por ser fuerte, cuenta con dispositivos para la trinca de la carga• Puede emplearse como plataforma de 20'• Peso máximo 34.000 kg• Máxima carga 31.260 kg	
---------------------------------------	--	--

Fuente de elaboración propia con base en: Observatorio Sena

Para el caso del río Magdalena se utilizan convoyes, con capacidad de transporte de 70 a 105 toneladas. Aunque éstos están especializados en el transporte de carga seca, pueden hacerse también adecuaciones pertinentes para movilizar carga líquida (construcción de tanques en el interior del convoye).

Se pretende que al culminar el desarrollo del proyecto, es decir cuando haya total navegabilidad sobre el río Magdalena, este tendrá una capacidad de carga de 1.000 toneladas, capacidad con la que se logra cubrir las necesidades de empresas como Naviera Central S.A. (Anónimo, Naviera Central)

4.1.9.2 Tipos de carga y empaque

Existen tres tipos de cargas y empaques:

- Carga Unitarizada (Carga General): se moviliza por medio de pallets eslinga o contenedores.
- Gráneles: utilizados para transportar granos (sólidos, líquidos o gaseosos), sucios (minerales/petróleo) o limpios (alimentos)
- Cargas especiales : utilizado para objetos extra dimensionados – extra pesados , peligrosos (químicos, explosivos, radioactivos), perecederos (refrigerados), delicados (joyas, obras de arte, títulos de valor, dinero)

4.1.10 Papel del Gobierno

Durante el periodo de gobierno del presidente Juan Manuel Santos (2010 – 2014), se planea aumentar los niveles competitivos y productivos del país, para lograr alcanzar estas metas se han realizado diversas inversiones de capital. Por ejemplo, se ha trabajado en la recuperación de las principales hidrovías del país por medio del programa “para construcción, mejoramiento y mantenimiento de la red fluvial, donde se han ejecutado 12 obras fluviales, entre muelles construidos, mantenidos y obras de protección” (Planeación, 2012, pág. 57). Esto último permite no sólo cumplir con el objetivo planteado, sino de igual modo beneficiar a las comunidades aledañas al río, que a su vez contribuyen a fortalecer la cadena de logística desarrollada tanto para el comercio nacional como internacional. De igual forma durante el último periodo la Agencia Nacional de Infraestructura (ANI) “firmó cinco contratos de concesión para los puertos nacionales” con el fin de aumentar la efectividad de los mismos.

Tabla 13: Contratos de concesión para puertos nacionales firmados

Firma concesionaria – Puerto	Productos
Reficar S.A. – Cartagena	Hidrocarburos
Puerto Bahía S.A. – Cartagena	Hidrocarburos
Puerto Nuevo S.A. – Santa Marta	Carbón
Puerto Hondo S.A. – Tumaco	Derivados de la pesca, procesados y no procesados
Dexton S.A.O. – Cartagena	Materia prima para Ajoever S.A.

Fuente de elaboración propia con base en Agencia Nacional de Infraestructura (ANI)

Según el informe entregado por el presidente Santos al congreso de la República en el primer trimestre del año 2012, se puede afirmar que gracias al desarrollo de estos proyectos en los diferentes puertos la carga de comercio aumentó 150,07 millones de toneladas de carga durante el 2011 a 61,29 millones de toneladas movilizadas en el primer trimestre de 2012 (Planeación, 2012, pág. 59). El nivel de las exportaciones registradas en 2012 presentó un aumento del 14,1% comparado con el 2011 (Planeación, 2012, pág. 131). A continuación se presenta una gráfica de los principales corredores de comercio exterior del país:

Gráfico 26: Principales corredores de comercio exterior



Fuente: Roda, 2005

4.1.10.1 Otros proyectos del Gobierno

Dentro del Plan Nacional de Desarrollo (PND) “Prosperidad para todos” planteado para realizarse durante el periodo de gobierno de Juan Manuel Santos (2010-2014), se han desarrollado proyectos de infraestructura vial en el país, que han permitido aumentar los niveles de “conectividad, accesibilidad e intermodalidad dando como resultado incrementos en la competitividad nacional” (Planeación, 2012, pág. 54). Lo anterior se puede ratificar con el aumento del 18,32%, que presentó el indicador de avances de obras en concesión. Este incremento se dio gracias al aumento del número de vías que cuentan con doble calzada (161,65 km se construyeron en 2011) y las que se encuentran en desarrollo (133,42 km).

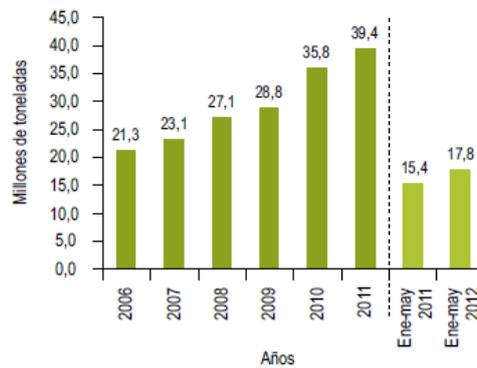
Entre los proyectos más relevantes se encuentran: el Túnel Guillermo León Valencia en la vía Girardot, continuo al proyecto de doble calzada Ruta del Sol y Túnel de la Línea (proyecto que se entregará en el segundo semestre de 2013).

Una de las prioridades del actual gobierno es el programa “Caminos para la prosperidad”, razón por la cual el Instituto Nacional de Vías (Invias) “avanzó en la construcción de vías, túneles y puentes al igual que en el mantenimiento y rehabilitación de vías en todo el país para atender las necesidades en materia de conectividad” (Planeación, 2012, pág. 54) .

De igual modo se han presentado avances en otros medios de transporte, con el fin de promover un sistema multimodal, es por esto que se ha trabajado en la recuperación y construcción de canales férreos como la segunda línea Chiriguaná-Santa Martha, el corredor Pacífico, el sistema ferroviario central, entre otros.

Hoy en día está en uso el 51,5% del sistema férreo del país, por lo que se encuentran en desarrollo proyectos de mediano y largo plazo, que pretenden aumentar los volúmenes de carga y pasajeros transportados y de igual modo crear conexiones con los países vecinos. Para el año 2011 se transportaron 39,43 millones de toneladas y durante el primer semestre de 2012 se movilizaron 17,8 millones de toneladas por medio de los ferrocarriles del Pacífico y el Atlántico (como se ilustra en la siguiente gráfica). (Planeación, 2012)

Gráfico 27: Carga transportada en Red Férrea



Fuente: SISMEG.

Fuente: Plan Indicativo Cuatrienal - SISMEG

El transporte aéreo también presentó mejoras en infraestructura, es por esto que para el primer semestre de 2012, se habían realizado 28 intervenciones por parte de la Aerocivil, logrando un avance de modernización en los aeropuertos del 24,4%, entre los más destacados se encuentran: remodelación del Aeropuerto Internacional el Dorado, terminal y plataforma de Cartago, plataforma y torre de control de Florencia, entre otros. (Planeación, 2012)

El desarrollo de estos proyectos dio como resultado el aumento de la cantidad de pasajeros movilizadas en modo aéreo como se muestra en la siguiente gráfica:

Gráfico 28: Pasajeros movilizadas en modo Aéreo



Fuente: Plan Indicativo Cuatrienal - SISMEG

Por último, se han tenido avances en los puertos marítimos, los cuales han aumentado los niveles de carga de comercio exterior, llevando a la Agencia Nacional de Infraestructura

(ANI) a firmar contratos de concesión en puertos nacionales, como los que se observan en la siguiente tabla:

Tabla 14: Contratos de concesión para puertos nacionales firmados

Firma concesionaria – Puerto	Productos
Reficar S.A. – Cartagena	Hidrocarburos
Puerto Bahía S.A. – Cartagena	Hidrocarburos
Puerto Nuevo S.A. – Santa Marta	Carbón
Puerto Hondo S.A. – Tumaco	Derivados de la pesca, procesados y no procesados
Dexton S.A.O. – Cartagena	Materia prima para Ajoever S.A.

Fuente de elaboración propia con base en Agencia Nacional de Infraestructura (ANI)

Para terminar, se destaca la Ley 1508 de 2012, la cual incita a la participación de entidades privadas en materia de infraestructura, “bajo estándares nacionales e internacionales de calidad que promuevan la competitividad y proyecten al país” (Planeación, 2012, pág. 59).

5. PROYECTO DE RECUPERACIÓN DE LA NAVEGABILIDAD DEL RÍO MAGDALENA

5.1 ANTECEDENTES

Las condiciones del río Magdalena son diferentes en cada tramo que se analice y dependiendo de la época del año. En el caso del tramo comprendido entre Barranquilla y Capulco se presentan condiciones bastantes favorables para el transporte tanto de gran peso como poco. Esto último se debe a que el canal es relativamente estable en las diferentes épocas del año y se presentan profundidades adecuadas para el paso de diferentes cargas. Sin embargo, como se mencionó, no todo el río presenta las mismas condiciones favorables para la navegabilidad en cualquier época del año o por condiciones del tramo. De esta manera, se observa que entre Capulco y Puerto Salgar el río se encuentra trezado, es decir posee varias islas, lo que ocasiona cambios en las condiciones navegables de este trayecto. La navegación resulta entonces muy complicada cuando se presentan caudales bajos y no es viable en horas nocturnas.

Durante décadas se han realizado varios estudios para optimizar la navegabilidad a lo largo del río durante todo el año y durante las 24 horas. De ahí que para el año 1972 existiera una alianza Colombo-Holandesa cuyo propósito principal era el estudio de la navegación del río Magdalena y el desarrollo de una propuesta que consistía en un sistema de apoyo para mejorar las condiciones de navegación de Puerto Salgar y Gamarra, buscando realizar levantamientos longitudinales del canal navegable. El proyecto desarrolló un sistema de alerta a los navegadores que consistía en una lancha que dejaba señales indicando cual camino debían tomar teniendo en cuenta las condiciones del tramo. Este proyecto tuvo vigencia hasta 1990 y hoy en día sirve de base para el desarrollo de nuevos planes.

Junto a esto se observa la necesidad nacional de crear alianzas entre los diferentes tipos de transportes con el fin de optimizar estos medios, los tiempos y así mismo lograr una reducción en fletes al interior. Por esta razón para los años 2006 y 2007 se busca realizar dicha alianza de modo que la industria, en Bogotá y Medellín especialmente, sea competitiva a nivel internacional. De esta forma se realiza la reactivación de la línea férrea entre Santa Marta- Medellín- Bogotá y se construye un nuevo puerto en Barrancabermeja adecuando los muelles de Puerto Salgar, Puerto Berrio y Puerto Wilches.

5.2 PROYECTOS

5.2.1 Proyecto Yuma Año 2002

Como bien se sabe, Colombia tiene una gran variedad de recursos sin embargo los problemas de infraestructura que tiene el país impiden muchas veces tener una efectiva y rápida movilidad de las mercancías al interior y exterior del mismo. Pese a esto, se han encontrado medidas para lograr mover alrededor de 81 millones de toneladas dirigidas al comercio exterior.

La infraestructura es un tema de preocupación nacional, puesto que si se mejorara este factor se podrían obtener mejores resultados en el campo comercial. De ahí que el Gobierno Nacional “[haya] diseñado una estrategia de competitividad que incluye la recuperación de la navegabilidad por el río Magdalena, denominada Proyecto Yuma” (Gallejo). Con este último se busca, por medio de inversiones, lograr reactivar la navegación por el Magdalena y así mismo poner en funcionamiento un sistema de transporte intermodal que permita integrar las diferentes regiones productivas con los puertos correspondientes.

El proyecto YUMA viene desarrollándose desde el año 2002 y demandaría inversiones por 600 millones de dólares para los siguientes 16 años.

5.2.1.1 Objetivos del proyecto Yuma

Para cumplir con este fin se han establecido cinco objetivos:

- Emplear la infraestructura existente.
- Terminar los proyectos que se encuentran iniciados y de evitar el comienzo de nuevos proyectos sin antes terminar los ya empezados.
- Mantener en buen estado las obras con las que cuenta actualmente el país.
- Empezar proyectos necesarios para que el país tenga una mejor infraestructura y que puedan contribuir a optimizar el transporte en el país.
- Estudiar, de acuerdo a los resultados obtenidos previamente, las nuevas posibilidades que puede tener el país y buscar las inversiones que sean necesarias para llevar nuevos proyectos a cabo.

De esta manera el proyecto YUMA busca que el Magdalena sea navegable, como se mencionó anteriormente, utilizando barcazas de 1,2 metros de calado y que tengan una capacidad para 80 contenedores (cada uno de 20 pies). Con este proyecto, el costo por TEU

(la unidad de medida descrita) bajaría considerablemente: se considera que podría disminuir alrededor de seis veces, es decir, de \$1.200 US a aproximadamente \$200 US.

Otro de los objetivos del proyecto YUMA es la recuperación del canal navegable del río Magdalena que comunica a Barranquilla y Cartagena, recuperando de esta manera el Canal del Dique. Por otro lado se busca la construcción y adecuación de la totalidad de los puertos que posee el río, dentro de los que se encuentran: Puerto Salgar, Puerto Berrio, Puerto Galán, Barrancabermeja, Puerto Wilches, Capulco, Tamalameque y Magangué.

Finalmente se observa que “el más estratégico de los Proyectos Yuma, donde se propuso hacer navegable el río Magdalena con embarcaciones de bajo calado y economías de escala, enfrenta las dificultades del deterioro ambiental que desde 1970 con el apogeo de la revolución verde, la expansión de la frontera agrícola y la deforestación en Colombia, se afecta por sedimentos y por el incremento dramático de la brecha entre su caudal de invierno y de verano, sobre todo a partir del río Saldaña. (Duque)”

5.2.2 Proyecto con China PMA Año 2011

El proyecto que se ha venido desarrollando entre la empresa china HYDROCHINA y CORMAGDALENA, tiene como fin un plan de aprovechamiento, en donde se están evaluando las condiciones del río desde el macizo Barranquilla, Cartagena y todo el tramo del río, de tal manera que se analicen sus potencialidades. Con esto se busca realizar varios proyectos de navegación, turismo, energía, reservas forestales y explotación de la tierra según se observe el caso en cada sección del río.

El 11 de mayo del 2011 se empezó a hablar de un acuerdo entre China y Colombia que pretendía formular un convenio que permitiera aprovechar y recuperar el río Magdalena. El convenio incluye a las empresas CORMAGDALENA e HYDROCHINA, empresas que firmaron un acuerdo para la formulación del plan maestro del río Magdalena. Así mismo Wang Xiaoyuan, señaló que la idea tras esta iniciativa es la de lograr “el aprovechamiento de la cuenca del río Magdalena, ya sea para transporte fluvial, generación de energía eléctrica y riego de cultivos” (Anónimo, El mundo, 2012).

El 9 de Mayo del 2012 se firmó el convenio con China en donde el ministro de transporte Germán Cardona Gutiérrez, señaló en el memorando realizado entre Hydrochina Corporation y la Corporación Autónoma Regional del Río Grande de la Magdalena CORPOMAGDALENA, que dicho proyecto tiene como fin establecer las bases para

promover y construir los proyectos formulados en el "*Convenio Interinstitucional de Ejecución del Proyecto Formulación del Plan Maestro de Aprovechamiento del río Magdalena Asistencia No Reembolsable del Gobierno Chino para el Gobierno Colombiano*" (Maya, 2012). Dentro de este convenio se observaran las posibilidades que se pueden obtener tras la asociación entre entres públicos y privados. Dicho memorando se realizó cuando el presidente Juan Manuel Santos se encontraba de visita en China. El objetivo principal de este acuerdo es "aprovechar el potencial del río Magdalena en navegación, energía hidroeléctrica y medio ambiente" (Anónimo, Cormagdalena, 2011)

5.2.2.1 Infraestructura vial China

Si se analiza Colombia con otros países como China o Estados Unidos, el país presenta una falencia en el mercado internacional en el ámbito competitivo. Por ejemplo, comparando con Estados Unidos, los niveles "en términos promedio, la productividad relativa del país, ajustada por poder de compra, es tan sólo una quinta parte de la de Estados Unidos. Por sectores, el de servicios financieros, que es el más productivo en términos relativos, apenas tiene el 50% de la productividad del mismo sector en la economía de Estados Unidos. Los sectores más rezagados en productividad, tales como agricultura y servicios inmobiliarios, no superan el 10% de la productividad exhibida por el mismo sector en Estados Unidos" (DNP, 2011). Lo anterior se da por bajos niveles de producción, infraestructura vial, bajo nivel de valor agregado, entre otros.

Para lograr elevar los niveles de competitividad del país, el gobierno se encuentra ejecutando "proyectos, formalizaciones laborales y empresariales, estrategias transversales, alianzas público-privadas y proyectos entre el gobierno y las universidades para impulsar el desarrollo del país" (DNP, 2011). Los principales temas sobre los que se debe trabajar para ser más competitivo a nivel internacional y con el objetivo de encajar en la economía global son: disminuir los niveles de trabajo informal, aumentar los niveles de innovación, valor agregado y procesos de producción, de igual manera se debe tener en cuenta el desarrollo de vías para el transporte de mercancías debido a que no se cuenta con infraestructura.

El aumento de la productividad del país se logra "por tres vías: produciendo más (aumentando la productividad), produciendo mejor (aumentando la calidad) o produciendo nuevos productos (transformación productiva)" (DNP, 2011). Para lograr cumplir estos objetivos, se debe aumentar la cantidad de manufactura realizada por hora trabajada, debido a que Colombia presenta resultados muy bajos en este ámbito comparado con países como

Estados Unidos, quien se posiciona entre los primeros países más competitivos a nivel mundial, como se observa en el último informe de “Competitividad Mundial (2011-2012)” (Torrent, 2012).

La infraestructura de logística y transporte es una de los temas en los que más se debe trabajar para lograr la competitividad del país, siendo éste uno de los que presenta los mayores niveles de atraso; para lograr la mejora del mismo, se encuentran en desarrollo proyectos para atraer mayores niveles de inversión extranjera y mejorar los niveles de eficiencia prestados por los servicios de transporte de carga. De igual modo, cabe resaltar que la estrategia planteada, por parte del gobierno para el área, se basa en la “búsqueda de soluciones para las deficiencias identificadas en la financiación de proyectos de infraestructura y la regulación de la normatividad asociadas al transporte de carga, la infraestructura y la logística” (DNP, 2011).

Al aplicar esta estrategia se busca “promover sistemas eficientes de prestación de servicios de carga” (DNP, 2011) e incrementar los niveles de inversión extranjera, que es uno de los componentes que ha ayudado a países como China, a aumentar sus niveles productivos y competitivos. Esto último puede ser corroborado en el “Informe de Competitividad Mundial (2011-2012)” (Schwab, 2011-2012), en el que se muestra que en el último año China presentó un progreso pasando del puesto 30 al 26.

Colombia podría seguir el ejemplo de China, para mejorar en el área de logística y transporte, ya que este último ha presentado aumentos en sus niveles competitivos en años anteriores, gracias al desarrollo de proyectos de infraestructura que permiten mejorar y dar más rápida accesibilidad. Un ejemplo sería la construcción del puente más largo del mundo (36 km de longitud) (Lam, 2011), o también la creación de vías para la reducción de tiempos entre ciudades, ferrovías, que se espera que sean, a largo plazo, una alternativa de acceso más rápidas que las carreteras. Cabe mencionar que el sistema de transporte es una prioridad para el gobierno chino, por lo que éste se mantiene en constante evaluación y desarrollo de proyectos para mejorar la infraestructura vial.

En China no sólo se han presentado avances en el transporte terrestre, sino que de igual modo se han desarrollado proyectos de transporte fluvial, reconocidos y categorizados como proyectos líderes a nivel mundial. Un ejemplo sería el sistema de transporte de carga desarrollado para el río Yangtzé; que además podría servir de ejemplo para el plan que se está llevando a cabo en el río Magdalena en Colombia. Para comprender lo anterior es preciso

presentar algunas características y el modus operandi del río Yangtzé, que podrían ser utilizadas en el proyecto para la recuperación de la navegabilidad del río Magdalena.

El río Yangtzé tiene una longitud de 6.300 km, de los cuales 2.800 km son navegables para el comercio, y cuenta con puertos de diferentes tamaños a lo largo de su cuenca. El Yangtzé ha servido como ejemplo para el desarrollo de otros sistemas portuarios a nivel internacional y cuenta con puertos en concesión (siendo esta la principal estrategia de expansión) adjudicados a inversionistas extranjeros como: Modern Terminals, China Infrastructure Group (Hong Kong), PYI (Singapore), Costco, Shanghai based SIPG (Veenestra, 2011), siendo estos dos últimos los mayoritarios.

Entre las estrategias planteadas para recuperar la navegabilidad del Magdalena está el manejo de los puertos como un sistema, basados en las estrategias desarrolladas por los chinos en el río Yangtzé. Se busca lograr total coordinación entre las estaciones teniendo en cuenta la posibilidad de desarrollar proyectos junto con puertos marítimos cercanos; sin olvidar las diferencias como son la distancia que hay entre puertos internos y externos y la estructura espacial de los mismos.

5.3 Proyecto de recuperación de la navegabilidad del río

El río Magdalena ha sido siempre, como se ha podido observar en el presente trabajo, de vital importancia para el desarrollo y comercio del país, ya que es la vía fluvial más grande de Colombia. El comercio por vía fluvial es uno de los más efectivos, debido a los tiempos y, sobretodo, a la capacidad de transporte que ofrece. En este caso específico se observa que tiene una capacidad de transporte de 560 millones de toneladas, que es siete veces superior a la capacidad del sistema carretero. Una de las razones a tener en cuenta, para el desarrollo de este proyecto, es la excelente ubicación y comunicación que tienen el país y el río en el marco comercial.

Gráfico 29: Zona a intervenir- Proyecto de Recuperación de la navegabilidad

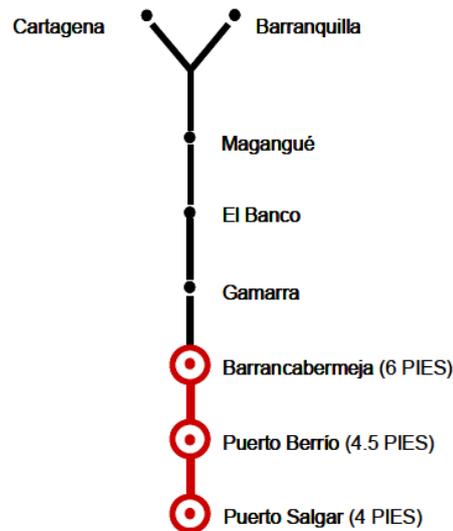


Fuente: CORGMAGDALENA

La Corporación Autónoma Regional del Río Grande de la Magdalena (CORMAGDALENA) tiene como objetivo la recuperación de la navegación del río, así como la recuperación de la actividad portuaria; la adecuación y conservación de tierras; generación y distribución de energía; y aprovechamiento sostenible y preservación del medio ambiente.

Dentro de este proyecto se presenta, por un lado, el trazado de obras de encauzamiento, diques y dragados según lo requiera el tramo a analizar; puesto que en algunos casos no pueden realizarse dragados debido a los altos costos y poca efectividad de los mismos. En dichos cosas es preferible alguna de las otras obras dentro del proyecto. Por otro lado, se observa que dentro de las actividades y objetivos del presente proyecto se encuentra la ampliación de los canales navegables, de 52 a 150 metros de longitud y de seis a siete pies de profundidad en la mayoría del río. Todo esto según se permita debido a las condiciones que se encuentran en los diferentes tramos.

Gráfico 30: Tramos del río de principal intervención



FUENTE: Estudio de Demanda de Transporte del Sistema Fluvial del río Magdalena, HIDROESTUDIOS S.A.– STEER DAVIES & GLEAVE - INFORME de FASE III EVALUACIÓN BENEFICIO – COSTO. Año 2002

5.3.1 Objetivos del proyecto

Para el desarrollo del proyecto de la recuperación de la navegabilidad del río se plantearon los siguientes objetivos

- a) Mejorar la navegabilidad del río Magdalena a través de adecuadas inversiones en infraestructura y ayudas a la navegación.
- b) Promover la participación público-privada para el desarrollo integral del río Magdalena.
- c) Consolidar oferta de infraestructura logística integrada en los diferentes nodos estratégicos.
- d) Incrementar la oferta portuaria para la movilización de carga y pasajeros.

5.3.2 Beneficios del proyecto

El desarrollo efectivo del proyecto trae consigo múltiples beneficios para el país: en primer lugar, con la mejora en las condiciones de navegabilidad se observa una reducción de costos considerable para los productores, lo cual generaría a su vez un impacto positivo para el consumidor final puesto que los precios se verían afectados de manera positiva tendiendo a la baja.

Gráfico 31: Zona de encauzamiento



Fuente: Cormagdalená

En segundo lugar, las condiciones ambientales se verían positivamente perturbadas, ya que habría una reducción de emisiones de efecto invernadero: se implementarían nuevas flotas de transporte como los remolcadores, los cuales queman diez veces menos combustible que los camiones u otros medios de transporte terrestre. La reducción de la contaminación ambiental se explicaría también por el hecho de que el transporte fluvial libera 20 veces menos de óxido nítrico, nueve veces menos de monóxido de carbono y siete veces menos de hidrocarburos. Todo esto se debe a que el transporte fluvial consume menos combustible: un galón de combustible en un remolcador permite transportar una tonelada de carga, que corresponde en distancia a 2,5 veces un ferrocarril y 10 veces un camión.

Tabla 15: Comparación modos de transporte y carga

Sistema de Transporte	FLUVIAL	FÉRREO	CARRETERO
Rendimiento Combustible Litro / Tn	500 Km	120 Km	15 Km
Carga por Unidad	1000 Tn Barcaza	51 Tn (Vagon)*	30 Tn (Tractomula)
Para transporter			
6000 Tn	1 Convoy de 6 barcazas	1.5 Trens de 80 Vagones	200 Tractomulas
1 millón Tn	166 Convoyes	250 Trens	333.000 Tractomulas
Costo por Km	\$ 33 Ton / Km	\$ 40 Ton / Km	\$ 62 Ton / Km

Fuente: Cormagdalená

Para poder resumir y entender mejor esta última información, se mostrarán los gráficos de cada uno de los transportes y la equivalencia al convoy mencionado:

Gráfico 32: Equivalencias



Fuente: Cormagdalena

Por un lado, en el sector comercial de Colombia se evidenciarían beneficios, puesto que se activarían puntos de comercio e intercambios a lo largo del río (lugares que actuarían como puntos de transferencia o de transbordo, según sea el caso de carga, a otras modalidades de transporte), mejorando de esta manera las economías aledañas al río. Por otro lado, se observa que habría mayor flujo de inversión tanto nacional como extranjera, y que habría también una reducción de costos de externalidades del sector producidas por factores como paros de camioneros, derrumbes, accidentes, congestiones y delincuencia.

Finalmente en cuanto a los beneficios que se presentarían para el transporte se observa que existirá un aumento del volumen de transporte sin necesidad de aumentar las obras de infraestructura. Así mismo se observa que, debido a la modalidad de transporte, se reduciría la cantidad de accidentes, en comparación al transporte terrestre. Finalmente, se espera que hubiera una disminución de daños con relación al impacto presente en carreteras.

5.3.2.1 Avances del proyecto

En el último año el proyecto para la recuperación de la navegabilidad del río Magdalena ha presentado múltiples avances. Entre los más relevantes se encuentran: la entrega del muelle flotante en el municipio de Suan (Atlántico) con el que se verían beneficiados más de 1.200 pasajeros. Para dicha entrega se establecieron mesas de trabajo para el tema de fondeo y, de igual manera, fueron aprobados proyectos de más de 102.444 millones de pesos con los que se continuará trabajando en la recuperación de los municipios ribereños y el Canal del Dique.

Por último, cabe resaltar que gracias al aporte entregado por Cormagdalena, se han presentado avances en la construcción del muelle fluvial en Magangué.

5.3.3 Limitantes de la navegación

La siguiente tabla explica algunas condiciones que tienden a limitar la navegación en algunos sectores a lo largo del río como la poca profundidad

Tabla 16: Condiciones del canal navegable del río Magdalena

Sector	Observaciones	Calado
Puerto Salgar/La Dorada - Puerto Berrío	Actualmente no hay navegación para el transporte de carga.	Con dragado las condiciones de profundidad de este tramo del canal navegable son de 4,5 pies en época de estiaje.
Puerto Berrío - Barrancabermeja¹	Este sector presenta restricciones de profundidad que impiden la navegación permanente y continúa durante los 365 días del año.	Con dragado las condiciones de profundidad de este tramo del canal navegable son de seis pies en época de estiaje.
Barrancabermeja – Calamar – Puente Pumarejo	Este sector presenta restricciones en algunos tramos (i.e Meandro de Pinillos ²)	Con dragado las condiciones de profundidad de este tramo del canal navegable son de 8 pies en época de estiaje
Canal de Acceso a Barranquilla	Cuenta con una longitud de 22 kilómetros desde la desembocadura del río hasta el puente Pumarejo	Con dragado las condiciones de profundidad son de 40 pies
El Canal del Dique	Se desprende a la altura de la población de Calamar y desemboca después de 115 km por el sitio Pasacaballos en la Bahía de Cartagena	Con dragado las condiciones de profundidad son de 8 pies

Fuente de elaboración propia con base en : Cormagdalena 2012.

¹ Entre Puerto Berrío y Barranquilla, es posible la navegación de embarcaciones de gran calado durante el periodo de aguas medias a altas; sin embargo, cuando el nivel descende y se presenta la época de aguas medias a bajas se presentan sectores críticos para la navegación en los cuales se dificulta el avance de las embarcaciones.

² El Meandro de Pinillos, localizado a 125 Km aguas abajo del municipio de La Gloria, en la desembocadura del Río Cauca, es un sector del río donde los pequeños radios de curvatura, que oscilan entre 200m y 400m, generan impactos negativos a la navegabilidad. El meandro permitió hasta 2005 la navegabilidad de convoyes de 9 planchones de 1.200 Ton cada uno, sin embargo, de acuerdo con información de los navieros y transportadores de carga, en los últimos años se ha presentado la necesidad de fraccionamiento de la carga, lo que genera pérdidas económicas.

Otro de los problemas encontrados es la mala adecuación de los puertos, ya que a pesar de que se cuenta con más de 30 concesiones portuarias en el río Magdalena, éstas no ofrecen la mayoría de las prestaciones que un puerto fluvial debe proporcionar³. De esta manera, se observa que únicamente los puertos que están cumpliendo con las condiciones de infraestructura necesarias son los de Barranquilla y Cartagena, en donde ECOPETROL realiza sus actividades óptimamente.

5.3.4 Concesiones

La movilización del comercio en el país tiene como vía principal el transporte terrestre. El desarrollo de otras fuentes de movilización es mínimo, o en algunos casos nulo, por lo que, si se presentase algún imprevisto, el comercio y la economía del país se verían seriamente afectados. Lo anterior se ejemplifica con lo sucedido años precedentes, cuando un grupo del gremio (aproximadamente el 20%) decidió cesar sus labores por tiempo indefinido, generando pérdidas tan sólo en la primera semana de aproximadamente de \$263.000 millones de pesos.

Con el fin de evitar futuros inconvenientes que generan impedimentos en el libre flujo de la economía y el comercio, el gobierno colombiano está llevando a cabo planes con los que busca aumentar los niveles de productividad y competitividad nacional, por medio del transporte marítimo, con los que se tiene como meta aumentar la movilización de carga de dos a ocho millones de toneladas al año.

Actualmente se encuentra en desarrollo un proyecto que asistirá en gran medida a Colombia para lograr cumplir la meta de crecimiento y competitividad, disminuirá los costos de transporte de mercancías y ayudara al cuidado del medio ambiente. Este último comenzó en el 2012 y consiste la recuperación de la navegabilidad del río Magdalena, la cual se logrará aumentando los niveles del río hasta 40 pies en Barranquilla y cerca de seis a ocho pies en zonas como La Dorada.

“Para lograr que el río Magdalena se convierta en la gran vía del transporte fluvial se necesita realizar unas obras de encauzamiento entre Barrancabermeja y Puerto

3 Además de las condiciones de accesibilidad y demanda, los puertos requieren de canales navegables aptos para la flota existente, muelles, plataformas de operación, patios de almacenamiento, dotación de servicios públicos, servicios de seguridad, dotación de equipos apropiados para la transferencia de cargas y servicios complementarios para atender las embarcaciones, pasajeros, agentes fluviales, las autoridades, los equipos, la carga y los vehículos terrestres que generen valor agregado y permitan prestar servicios eficientes en las instalaciones portuarias

Salgar (256 km) las cuales incluyen protección de orillas, cierres parciales de brazos y diques de encauzamiento. Las cuales tendrán un costo de aproximadamente 400 millones de dólares.” (CORMAGDALENA, CORMAGDALENA)

Como el gobierno no cuenta con los recursos suficientes para sufragar este tipo de proyecto, se creará una concesión con una entidad privada para el manejo del río. La selección del consorcio que manejará licencia durante de diez años se conocerá en el primer trimestre de este año. Se sabe que dentro de las compañías interesadas se encuentran: “Acciona (compañía de ingeniería española), Hydrochina (especializada en proyectos de energía hidroeléctrica y eólica y quien hoy se encarga de la elaboración el plan maestro del río), Hyundai Ingeniería & Construcción, Ecopetrol, Pacific Rubiales, Votorantim y el concesionario que administra el río de La Plata (Argentina)” (Quinn, 2012). El mayor interés que presentan las compañías para realizar la concesión es la generación de energía eléctrica que se podría desarrollar en algunas zonas del río, con las que se lograría también el cubrimiento de los gastos incurridos en el desarrollo del proyecto debido a que éste no estará totalmente cubierto con los peajes que estarán ubicados a lo largo del río.

5.4 Dragado del río

Como se ha observado tras el desarrollo del presente trabajo, se busca implementar una mejora en el país por medio de la mejora de la hidrovía más importante que tiene Colombia: el río Magdalena. Por esta razón una de las actividades que deben implementarse es el dragado del río para lograr una mejora en el transporte tanto de productos como de personas, y otros, a través de éste. Para lograr conseguir la recuperación de la navegación del río, es importante tener en cuenta que deben realizarse varias obras hidráulicas de recuperación y mantenimiento mediante dragados en el canal de acceso a Barranquilla y Puerto Salgar.

Dicha actividad de dragado es la extracción de materiales que han sido embancados, por medio de la succión en un curso o cuerpo de aguas, empleando maquinaria flotante. Lo que se busca es lograr la limpieza de dichos sedimentos, con el fin de lograr aumentar la profundidad del canal navegable. Sin embargo en algunos sectores del río no es viable trabajar por medio de dragados, por lo que se utilizan obras de encauzamiento, que se describirán más adelante.

Así pues, se espera que los tramos a dragar alcancen una profundidad de 1,37 metros. El proyecto también incluirá el corte y la extracción mecánica mediante excavadora hidráulica

de un volumen de 569.348 metros cúbicos de sedimentos, lo que permitirá transportar alrededor de 7.000 toneladas por convoy. Para comprender mejor lo anterior se observaran algunos puertos y sectores críticos o importantes del río en el cual se debe ejecutar o mantener el dragado para el desarrollo de una óptima actividad en éste.

5.4.1 Dragado de mantenimiento del río Magdalena sector Puerto Berrio – Calamar

Los trabajos para este puerto consisten básicamente en la remoción y disposición final de sedimentos del fondo del cauce del río Magdalena y/o la remoción mecánica en aquellos sitios del canal navegable donde se identifique la obstrucción total o parcial del mismo. Esto se busca con el fin de restablecer el paso de remolcadores o botes de las distintas empresas navieras en el río Magdalena, dentro del tramo que se encuentra entre los municipios Puerto Salgar y Calamar, mediante el empleo de los siguientes equipos:

- La utilización de draga hidráulica de corte con sus equipos de apoyo.
- La utilización de un convoy compuesto por retroexcavadora y un remolcador y un bote suministrado por CORMAGDALENA (CORMAGDALENA, Estudio para la adquisición de dragas con el fin de mantener en condiciones óptimas de navegabilidad y para ayudar en el control de inundaciones a lo largo del río Magdalena y sus conexiones fluviales, 2007).

5.4.2 Dragado de mantenimiento del Canal del Dique

Los trabajos para este canal consisten en el mantenimiento mediante dragado del Canal del Dique, en donde se busca garantizar la navegabilidad en toda su longitud y un tramo del río Magdalena en la bifurcación del Canal. Para llevar a cabo la actividad de dragado en este sector se procedió a dividir el Canal del Dique en tres sectores:

- **Alto Canal del Dique:** comprende un tramo del río Magdalena en la embocadura del Canal y en el Canal del Dique, desde la bifurcación del río Magdalena hasta la Población de Soplaviento. En este sector se concentraran los dragados en la trampa de sedimentos de Calamar, Santa Lucía, San Cristóbal y Soplaviento.
- **Medio Canal del Dique:** se encuentra localizado entre la población de Soplaviento y la bifurcación del caño Correa.
- **Bajo Canal del Dique:** está localizado entre la bifurcación del caño Correa y la desembocadura del Canal en la bahía de Cartagena.

Por otro lado se observa que una de las compañías más interesadas en el dragado del río sería la compañía estatal petrolera Ecopetrol, la cual es la responsable de transportar gran cantidad de crudo desde Barrancabermeja hasta el puerto de Cartagena, ubicado a unos 100 kilómetros de distancia de Barranquilla. En la actualidad, sólo el 2% de la carga nacional pasa por el río Magdalena. El gobierno espera que con el dragado se pueda triplicar en un año esa cifra para alcanzar 6.000.000 toneladas anuales. Además, estimaciones gubernamentales cifran en 1.200 el número de camiones que se eliminarían de las carreteras nacionales.

5.4.3 Puerto Salgar

En el caso de puerto Salgar, se ha realizado un diseño del canal navegable para una vía de tráfico, teniendo en cuenta el ancho del canal que es requerido para la navegación de un convoy (embarcación típica). En la imagen que se presenta a continuación se observa la zona de estudio que se encuentra localizada en el Magdalena Medio, comprendido entre La Gloria (departamento del Cesar) y Puerto Salgar (departamento de Cundinamarca).

Gráfico 33: Zona de estudio



Fuente: Cormagdalena

Ya habiendo delimitado la zona de interés para la realización de modificaciones necesarias para lograr optimizar las condiciones de navegabilidad del río en esta zona, se presentarán a continuación las actividades que se han realizado para alcanzar dicho fin:

- Actualización cartográfica mediante el levantamiento topográfico de las orillas, islas, playas, zonas erosionadas, afluentes y localización de miras.
- Levantamiento batimétrico con secciones transversales cada 200 y 400 metros.

- Sondeo longitudinal por el canal navegable en el momento de la campaña.
- Aforos líquidos y sólidos en sitios predefinidos en los afluentes y en el río
- Magdalena, con toma de muestra de material de fondo en tres verticales por cada sección de aforo.
- Toma de registro de niveles de agua durante el tiempo de ejecución de los trabajos de campo.
- Toma de muestra de agua para análisis físico-químico y bacteriológico (CORMAGDALENA, Estudio de la navegabilidad del río Magdalena sector La Gloria- Puerto Salgar / La Dorada., 2002)

Así mismo, se observa que para el desarrollo de las actividades mencionadas anteriormente, fue necesario el empleo de embarcaciones de diferentes tamaños y monitoreadas por sistemas de GPS. Se realizaron estudios minuciosos de las condiciones que presentaba el tramo mencionado desde el año 2003. De esta manera, mediante el empleo de dichas embarcaciones se realizaron varios recorridos con el fin de realizar el levantamiento de las orillas, islas, playones, zonas de baja profundidad, zonas erosionadas, localización de las estaciones milimétricas y sitios de interés como muelles, espolones, entre otros.

Así mismo, para el caso de las embarcaciones monitoreadas por sistemas de GPS, la información sobre posición y profundidad era enviada y almacenada directamente en computadores. Tras haber realizado esta actividad, se procede a identificar los tramos críticos de navegación cada 200 metros.

5.4.4 Obras de encauzamiento

Junto a lo anterior se observa que el proyecto de la recuperación de la navegabilidad del río Magdalena, en la región comprendida entre Puerto Salgar/La Dorada y Barranquilla/Bocas de Ceniza, incluye dos tipos de intervenciones: la primera es la intervención en el canal navegable, y la segunda es un sistema de monitoreo que sirve de ayuda para la navegación. Cuando se habla de intervenciones se trata, por un lado, de obras de encauzamiento entre Puerto Salgar y Barrancabermeja y, por otro lado, el dragado entre Barrancabermeja y Barranquilla.

Para el desarrollo del proyecto las obras de encauzamiento son de primordial importancia, puesto que estas son estructuras hidráulicas que tienen como objetivo lograr la navegabilidad constante, sobre todo en épocas de aguas bajas. De esta manera dichas obras buscan:

1. Mantener profundidad de siete pies entre Puerto Salgar/La Dorada hasta Barranquilla (Bocas de Ceniza).
2. Mantener mediante dragado hidráulico un canal navegable, que permita garantizar una profundidad de 37,5 pies para la navegación en el canal de acceso al Puerto de Barranquilla.
3. Construir 256 km de canal navegable a través de obras de encauzamiento (Obras definitivas), con el fin de disponer de un canal navegable de 7 pies de profundidad entre Puerto Salgar/La Dorada (K886) y Barrancabermeja (K630), para mantener condiciones de navegabilidad permanentes y seguras.
4. Contar con un sistema satelital de ayuda para la navegación (señalización) que permita una operación segura y confiable de la navegación marítima y fluvial, desde Puerto Salgar/La Dorada hasta Barranquilla (Bocas de Ceniza). (CORMAGDALENA, PROYECTO PARA RECUPERAR LA NAVEGABILIDAD DEL RIO MAGDALENA, 2002)

Se esperan varios beneficios tras la finalización de dichas obras de encauzamiento, dentro de las que se encuentran la reactivación de 256 km navegables en un importante sector del río, permitiendo lograr mayor accesibilidad de las poblaciones aledañas a la zona. Así mismo a continuación se observa en la siguiente tabla otros de los beneficios significativos:

Tabla 17: Beneficios anuales con respecto a los costos intermodales y de operación

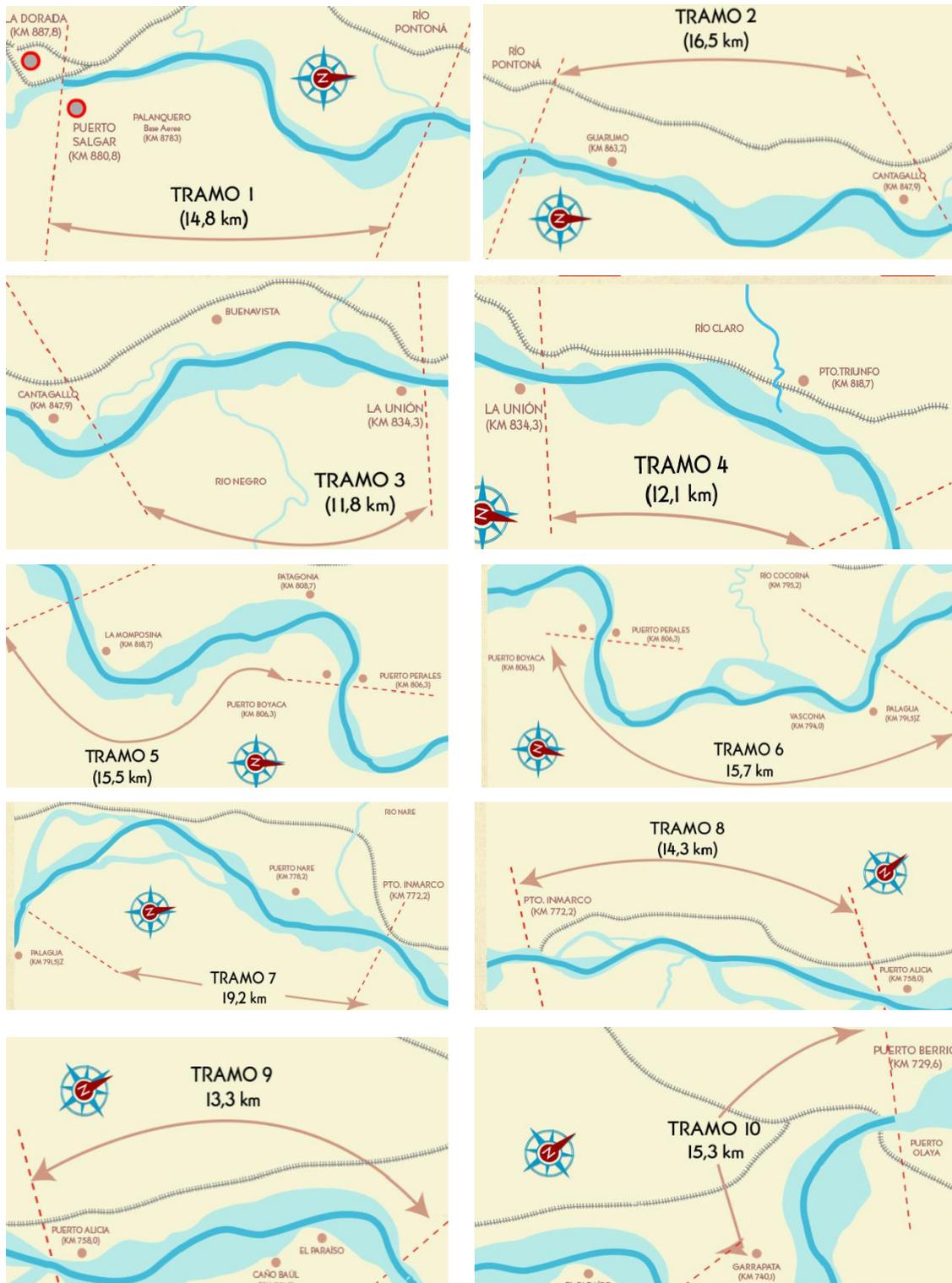
Beneficios anuales con respecto a los costos intermodales y de operación⁴	Porcentaje de Participación
Ahorros de tiempo.	0.10%
Ahorros por mejoras en accesibilidad.	0.02%
Ahorros en costos de operación.	45.31%
Ahorros en costos de mantenimiento de infraestructura fluvial.	0.46%
Ahorro en pérdidas de la carga.	0.43%
Mayores ingresos por ventas de fletes.	41.49%
Mayores ingresos por arrendamiento de instalaciones al operador.	0.36%
Ahorros en costos de dragado.	1.17%
Ahorros en costos ambientales.	10.67%

Fuente: Cormagdalena

⁴ Estos beneficios económicos representan el ahorro operacional, una vez se ejecuten las inversiones que permiten el encauzamiento del canal navegable.

Junto a esto cabe resaltar que para la zona de puerto Salgar existen diez tramos en los que se encuentran divididas las obras de encauzamiento descritas por las siguientes imágenes:

Imagen 14: Obras de encauzamiento



Fuente: Cormagalena

5.4.5 Diseño del canal navegable Puerto Salgar

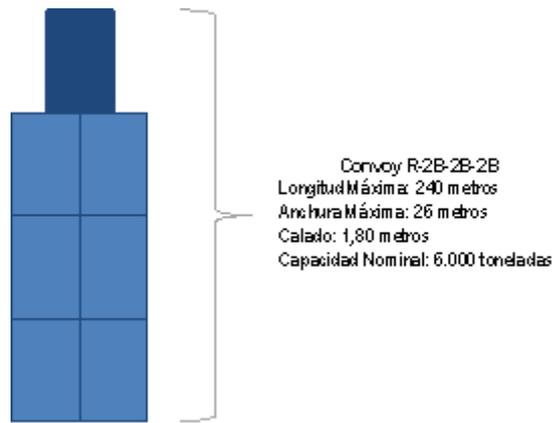
Para realizar el diseño del canal navegable de Puerto Salgar se observan los siguientes parámetros identificados por CORMAGDALENA

- Condiciones morfo métricas del río Magdalena.
- Tipo y tamaño de las embarcaciones (remolcadores, planchones y/o botes) existentes.
- Profundidad mínima necesaria para el desplazamiento del convoy.
- El nivel de agua mínimo a partir del cual se mide la profundidad mínima.
- Ancho mínimo de la sección transversal, tanto en tramos rectos como en tramos curvos.
- Radios de curvatura.
- Separación mínima de la orilla de 40m.

Por otro lado, es preciso aclarar que existen zonas del río que son consideradas aptas para la navegación y otras que no, dependiendo del tipo de embarcación, la época del año y el sector. De esta manera dentro de las zonas que son navegables se observa el tramo desde La Dorada hasta su desembocadura en Bocas de Ceniza.

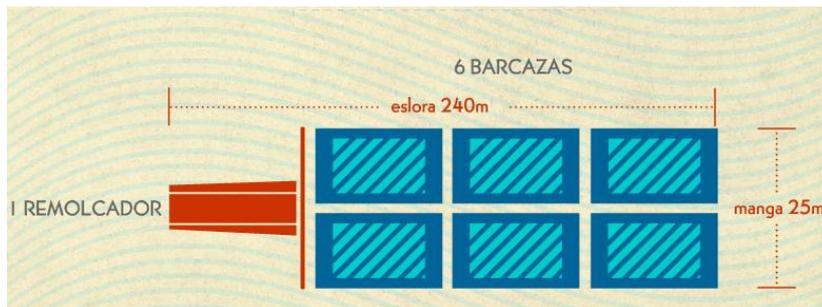
Por otro lado los tramos más complicados para embarcaciones de gran tamaño, se encuentra entre la Dorada y Puerto Berrio, entre Puerto Berrio y Barranquilla donde la navegación solo es posible únicamente de manera no periódica. De allí nace la necesidad de establecer dragados permanentes durante todo el año para garantizar que la navegabilidad sea favorable en cualquier época. Con esto se busca el tránsito durante todo el año, de convoyes de gran capacidad como lo son los de tipo R-2B-2B-2B (Remolcador + seis barcazas en tres hileras de a dos) que tienen una capacidad de carga entre 6.000 y 7.000 toneladas como se ilustra en las siguientes figuras:

Gráfico 34: Convoy



Fuente: Cormagdalena

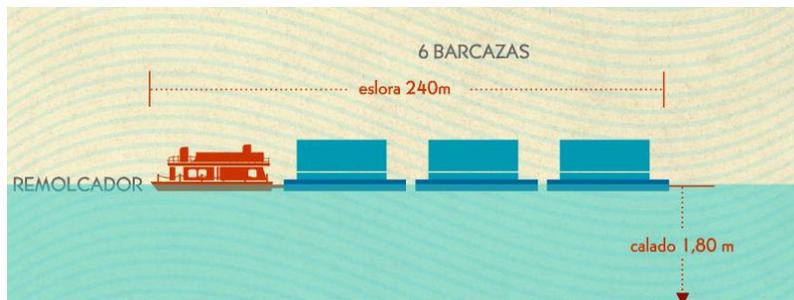
Gráfico 35: Remolcador



Fuente: Cormagdalena

En la imagen anterior se pueden observar las dimensiones del convoy que se espera sean utilizados durante todo el año a través del río.

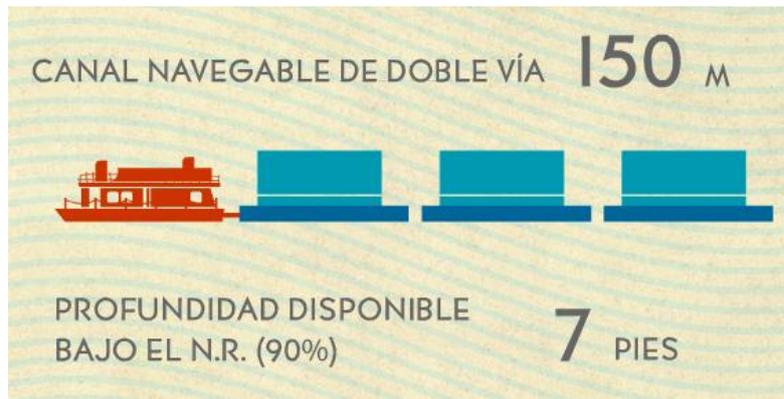
Gráfico 36: Remolcador



Fuente: Cormagdalena

Como se ha venido mencionando, se busca ampliar los canales de 52 metros a 150 metros y de seis a siete pies de profundidad para mayor aprovechamiento del río.

Gráfico 37: Ampliación de canales



Fuente: Cormagdalena

5.4.6 Canal del dique procedimientos en el proyecto

Para el caso del Canal del Dique, el proyecto tiene adicionalmente otros enfoques en donde se encuentra el “Proyecto de Restauración de Ecosistemas Degradados del Canal del Dique” del cual hacen parte el Fondo de Adaptación y CORMAGDALENA, en donde se busca realizar una investigación encaminada a la mitigación del impacto ambiental, en donde se trabajan elementos de control de sedimentos y de caudales que tendrán una implicación favorable para el proyecto de la navegación del río en este sector. Por otro lado se busca continuar con el mantenimiento del canal y así mismo crear las obras necesarias para que se asegure la navegación en las diferentes épocas del año.

CONCLUSIONES

- Tras la implementación del proyecto de Recuperación de la Navegabilidad del río Magdalena se observan reducciones considerables de costos como por ejemplo 40% en fletes, reducción de tiempo 0.10%, costos de operación 45.31% debido a que el transporte fluvial es seis veces más económico al carretero.
- Para el adecuado funcionamiento del proyecto, deben realizarse procesos de capacitación al personal para que conozcan el funcionamiento de las herramientas tecnológicas como el SNS (sistema de navegación satelital) que permitirán optimizar tiempos de viaje entre el interior del país y los puertos de Barranquilla y Cartagena, reduciendo costos en el transporte de carga y contribuyendo a la creación de una ventaja competitiva.
- El proyecto contribuirá a la creación de una ventaja competitiva sostenible, si además de recuperar la navegabilidad del río Magdalena, se hace un mantenimiento de la infraestructura de carreteras y ferrovías que permitan la creación de un sistema multimodal que optimice tiempos y reduzca costos de transporte en el país. De lo contrario, se habrá construido una ventaja comparativa que solamente generará beneficios a corto plazo.
- Las obras de encauzamiento y dragado del río son las más importantes dentro del proyecto, ya que los canales navegables del Magdalena Medio hacia arriba no son óptimos para el manejo de cargas masivas. Una vez implementadas las obras, este tipo de obstáculos desaparecerá permitiendo utilizar la capacidad total del río durante todo el año.
- Para lograr un mejor posicionamiento comercial del país se deben crear cambios gubernamentales y logísticos que contribuyan a que el sistema comercial colombiano funcione como un solo organismo para maximizar los beneficios del mismo. De igual modo cabe resaltar que, con el desarrollo del proyecto, se logrará escalar para obtener una mejor ubicación en este ranking.

- Por medio de los proyectos de inversión extranjera directa que está impulsando el gobierno nacional se ha logrado aumentar los niveles de carga movilizada, las exportaciones. De igual modo se ha impulsado el transporte por carreteras, el uso férreo y se han realizado mejoras en aeropuertos.
- Los diferentes proyectos que se encuentran desarrollando en la Ciénega de Magdalena, generarán beneficios a compradores, productores y contribuirán con el cuidado del medio ambiente, de igual modo impulsarán los niveles competitivos del país.
- Con el actual plan de gobierno aumentarán los niveles de productividad y competitividad del país, debido a que el proceso de exportación de mercancías se volverá más eficiente (reduciendo los tiempos de los trámites en más de 80%), lo cual se logra por medio de proyectos como el de inversión extranjera directa, que actualmente refleja un aumento en las cargas transportadas por los medios existentes como: férreos, aéreos, terrestres y fluviales.
- Al maximizar el uso de los canales de infraestructura utilizando un sistema multimodal, se logra la disminución de tiempos para el desarrollo de las exportaciones, lo que a su vez lleva a decrecer los costos y aumentar los niveles productivos y competitivos del país.
- Al contar con un formato de transporte multimodal el país se ve beneficiado en todas sus áreas debido a que aumentan: la inversión social, las exportaciones, lo que lleva a generación de empleos, disminuyendo el porcentaje de desempleo a una sola cifra (9.3%), y esto a su vez favorece la economía en general.
- No existe un seguimiento pertinente por parte de las entidades involucradas en el proyecto de “Recuperación de la navegabilidad del río Magdalena” ni el “Proyecto YUMA”, ya que estos llevan más de 10 años de planeación y hasta el año 2013 se están comenzando a ejecutar.

RECOMENDACIONES

Como se puede observar en este trabajo de investigación, a pesar de que durante los últimos años Colombia ha mejorado en su competitividad y productividad, aun no se encuentra en un puesto simbólico, afectando año a año la balanza de pagos, debido a que problemas logísticos que presenta el país no permiten aumentar el nivel de exportaciones.

Es por lo anterior se requiere que el país invierta en el desarrollo de infraestructura como es el sistema de transporte intermodal para lograr no solo disminuir los costos, sino de igual modo los tiempos y niveles de contaminación.

Junto a esto es pertinente que tanto el Gobierno de Colombia como entidades como INVIAS, Cormagdalena y el Ministerio de transporte tomen medidas que aseguren el cumplimiento del proyecto de “Recuperación de la navegabilidad del río Magdalena”, puesto que a través de los años se ha reflejado la falta de seguimiento de proyectos de este tipo.

Por último se recomienda a los diferentes exportadores acercarse a las diferentes entidades públicas y privadas como Cormagdalena, Impala, Ecopetrol, que se encuentran desarrollando proyectos para lograr la total navegabilidad sobre el río Magdalena y de este modo convertir el mismo en la principal hidrovía del país.

BIBLIOGRAFÍA

(2007). En J. J. Tejero, *Logística Integral: la gestión operativa de la empresa* (pág. 292). ESIC.

Anónimo. (2003). *Plan estratégico de transporte*.

Anónimo. (11 de Mayo de 2011). *Cormagdalena*. Obtenido de http://fs03eja1.cormagdalena.com.co/php/cormagdalena/index.php?option=com_content&view=article&id=242:cormagdalena-e-hydrochina-firmaron-convenio-para-la-formulacion-del-plan-maestro-del-rio-magdalena

Anónimo. (10 de Mayo de 2012). *El mundo*. Obtenido de http://www.elmundo.com/portal/noticias/economia/colombia_y_china_firman_nueve_acuerdos.php

Anónimo (24 de Septiembre de 2013) *Naviera central* Obtenido de: <http://www.navieracentral.com/Puerto.html>

Anónimo (10 de Octubre de 2013) *Ecopetrol*: Obtenido de: <http://www.ecopetrol.com.co/contenido.aspx?catID=200&conID=47522>

Anónimo (10 de Octubre de 2013) *Hidrochina* Obtenido de: <http://www.hydrochina.com.cn/English/pages/aboutus/brief.jsp>

Anónimo (26 de Octubre de 2013) *Vanguardia* Obtenido de : <http://www.vanguardia.com/santander/barrancabermeja/160473-encauzamiento-puerto-salgar-barranca-proyectos-cumbre-en-la>

Anónimo (26 de Octubre de 2013) *Vanguardia* Obtenido de : <http://www.vanguardia.com/economia/local/136803-el-proximo-ano-comenzara-en-firme-dragado-del-rio-magdalena>

Anónimo (26 de Octubre de 2013) *El universal* Obtenido de <http://www.eluniversal.com.co/monteria-y-sincelejo/economica/infraestructura-portuaria-el-desafio-de-america-latina-26051>

Anónimo (26 de Octubre de 2013) *Destinos y Planes* Obtenido de
http://www.destinosyplanes.com/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=627%3Aruta-medellin-monteria&catid=349%3Arutas-colombia&Itemid=155&lang=es

Anónimo (26 de Octubre de 2013) *El universal* Obtenido de
<http://www.eluniversal.com.co/cartagena/bolivar/3900-millones-para-muelle-en-magangue-48598>

Anónimo (26 de Octubre de 2013) *Atlas* Obtenido de:
<http://www.atlas.com.co/sia/public/index.php/informe-tecnologico/caribe-infraestructura-se-requieren-500-millones-de-dolares-para-modernizacion-de-puertos>

Anónimo (29 de Octubre de 2013) *Alcaldia de Puerto Berrío* Obtenido de:
http://www.puertoberrio-antioquia.gov.co/informacion_general.shtml

Anónimo (29 de Octubre de 2013) *Periodico El Original* Obtenido de:
http://www.eloriginal.co/seccion_2.asp?id_municipio=5

Anónimo (29 de Octubre de 2013) *Banco de la Republica* Obtenido de
<http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/imagen/gumercindo-cuellar/puerto-de-magangue>

Anónimo (30 de Octubre de 2013) *El Banco Magdalena* Obtenido de
www.elbanco-magdalena.gov.co

Anónimo (30 de Octubre de 2013) *Skyscrapercity* Obtenido de
www.skyscrapercity.com

Anónimo (30 de Octubre de 2013) *Wikipedia* Obtenido de
<http://es.wikipedia.org/wiki/Caucasia>

Anónimo (30 de Octubre de 2013) *Periodico la Vanguardia* Obtenido de:
<http://www.vanguardia.com/judicial/117824-asi-fue-el-secuestro-de-tres-trabajadores-en-santander>

CORMAGDALENA. (2002). *Estudio de la navegabilidad del río Magdalena sector La Gloria- Puerto Salgar / La Dorada*. Bogota .

CORMAGDALENA. (2002). *PROYECTO PARA RECUPERAR LA NAVEGABILIDAD DEL RIO MAGDALENA*. Bogota.

CORMAGDALENA. (2007). *Estudio para la adquisición de dragas con el fin de mantener en condiciones óptimas de navegabilidad y para ayudar en el control de inundaciones a lo largo del río Magdalena y sus conexiones fluviales*. Bogota.

CORMAGDALENA. (2007). *Mantenimiento y recuperación de la navegabilidad del río Magdalena*. Bogota.

CORMAGDALENA. (s.f.). *CORMAGDALENA* . Obtenido de http://fs03eja1.cormagdalena.com.co/php/cormagdalena/index.php?option=com_content&view=article&id=293:en-las-proximas-semanas&catid=1:latest-news&Itemid=229

Departamento Nacional de Planeación. (16 Febrero 2009). *Conpes 3568; Seguimiento al Conpes 3547: Política Nacional Logística*. Bogota.

DNP, D. N. (2011). *Conpes 3527 POLÍTICA NACIONAL DE COMPETITIVIDAD Y PRODUCTIVIDAD*. Bogota.

Escobar. (2009). *UNA SALIDA AL MAR PARA EL OCCIDENTE COLOMBIANO*. Bogota.

Gallejo, A. U. (s.f.). *Proyecto Yuma*. Obtenido de <http://micigc.uniandes.edu.co/Publicaciones/boletin%202002-II/Comnista%20Invitado.htm>

Garcés, C. C. (25 de Junio de 2012). Se "recarga" el Río Magdalena. *El Tiempo*, pág. 2.

Gonzalez, J. C. (21 de Mayo de 2011). *El Espectador*. Obtenido de : <http://www.elespectador.com/impreso/negocios/articulo-271628-los-chinos-tras-resurreccion-del-rio-magdalena>

Hidroestudios, S. (2001). *Estudio de la demanda de transporte del sistema fluvial del río Magdalena*. Bogota.

Lam, D. C. (Abril de 2011). *Transport Infrastructure Development and Changing Spatial Accessibility in the Greater Pearl River Delta, China, 1990-2020*. Hong Kong, China: LEWI.

Maya, J. S. (9 de Mayo de 2012). *Globedia*. Obtenido de <http://co.m.globedia.com/colombia-china-firmaron-acuerdos-cooperacion>

Ministerio de Transporte. (2010). *Caracterización del transporte en Colombia*.

Ministerio de Transporte, D. M. (Octubre 27, 2008). *Conpes 3547; Política Nacional Logística*. Bogotá.

Planeación, D. N. (2012). *Informe al Congreso*. Bogotá.

Porter, M. (1991). Determinantes de la ventaja. En *La ventaja competitiva de las naciones* (pág. 110). Plaza & Janés.

Quinn, C. P. (4 de Septiembre de 2012). Río Magdalena, a concesión por 10 años y US\$ 400 millones. *Portafolio*, pág. 1.

Schwab, K. (2011-2012). *The global competitiveness report*. Obtenido de http://www.weforum.org/docs/WEF_GCR_Report_2011-12.pdf

SENA. (2007). *Subsector transporte Fluvial*. Bogotá.

Torrent, L. (28 de Febrero de 2012). *Países más competitivos del mundo*. Obtenido de <http://www.unitedexplanations.org/2012/02/28/paises-mas-competitivos-del-mundo-2011-2012/>

Transporte, M. d. (s.f.).

Transporte, M. d. (2003). *Caracterización del transporte en Colombia*. Bogotá.

Veenestra, A (27 de Febrero de 2012) The development of the Yangtze River container port System *Journal of Transport Geography*, pág 772