

DEBILIDADES DEL SISTEMA FLUVIAL COLOMBIANO.
UN COMPARATIVO CON EL SISTEMA FLUVIAL ALEMAN.

POR:

Manuel Zapata Ramírez

Tom Kuerten

Andrés Ramírez Ferrer

ASESOR:

Luz Dary Botero P.

Mg. Organización de empresas
Especialista en negocios internacionales

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA

-2014-

ÍNDICE GENERAL

	PARTE I	PÁGINA
1. Introducción		1
1.1 Problema de investigación		1
1.2 Pregunta de Investigación		2
1.3 Objetivos		2
1.4 Justificación		3
1.5 Estructura del trabajo de investigación		4

PARTE II

Marco Contextual

2. Infraestructura del transporte fluvial de Colombia		5
3. Cormagdalena: Funciones y Facultades		12
4. Proyectos para el desarrollo fluvial de Colombia		
4.1 Plan Nacional de Desarrollo 2006-2010		14
4.2 Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014		16
4.3 Visión Colombia 2019: Colombia segundo centenario		18
4.4 Otros proyectos		18

5. Contaminación en los ríos de Colombia: Un obstáculo para su	
aprovechamiento comercial	19
5.1 Fuentes principales de la contaminación de los ríos Colombianos	20
5.2 Río Magdalena: Causas y efectos de la contaminación	21
5.3 Río Cauca: Estados de contaminación	22
5.4 Río Atrato: Actividades de contaminación	23
5.5 Río Sinú: Contaminación y sus consecuencias	23
5.6 Río Meta: Amenaza de la deforestación	24
6. Infraestructura del transporte fluvial de Alemania	25
6.1 Infraestructura río Rin	25
6.2 Infraestructura río Meno	28
7. Contaminación de los ríos alemanes (Caso Rin)	31

PARTE III

8. Método de investigación	33
8.1 Descripción del método de investigación	33
8.2 Instrumentos a utilizar	37
8.3 Análisis de entrevistas	43
8.3.1 Entrevista de El universal. Ex-Director Cormagdalena, Juan Gonzalo Botero	43
8.3.2 Entrevista a Augusto García Rodríguez, director Cormagdalena Ola política	44
8.3.3 Entrevista con la organización no-gubernamental IKSR en Coblenza, Alemania.	46
8.3.4 Cuadros comparativos.	49

PARTE IV

9. Conclusiones	63
10. Referencias	66

Índice de Tablas

Tabla 1: Principales Cuencas de Colombia.	6
Tabla 2: Modos de transporte de mercancías	10
Tabla 3: Funciones y facultades	12
Tabla 4: Inversión y Puertos	15
Tabla 5: Proyectos de mejoramiento del Rio Magdalena	16
Tabla 6: Resultados de investigación – Ecofondo	20
Tabla 7: Entrevista directa-Adrian Schmid IKSR	37
Tabla 8: Entrevista El Universal- Ex-Director Cormagdalena, Juan Gonzalo Botero	38
Tabla 9: Entrevista Ola Política- Augusto García Rodríguez, director Cormagdalena	39
Tabla 10: Comparación de principales variables	40
Tabla 11: Comparación de variables en base a las entrevistas realizadas	40
Tabla 12: Problemáticas	41
Tabla 13: Inversiones	41
Tabla 14: Institucionalidad	41
Tabla 15: Obras en proceso o recién terminadas	42
Tabla 16: Proyectos a futuro	42
Tabla 17: Principales puertos	42
Tabla 18: Comparación de principales variables	49
Tabla 19: Comparación de variables en base a las entrevistas realizadas	53
Tabla 20: Inversiones	55
Tabla 21: Problemáticas	56

Tabla 22: Institucionalidad	57
Tabla 23: Obras en proceso o recién terminadas	57
Tabla 24: Proyectos a futuro	59
Tabla 25: Principales puertos	60
Tabla 26: Principales ríos alemanes y su navegabilidad	61
Tabla 27: Principales ríos colombianos y su navegabilidad	62

Índice de Gráficos

Gráfico 1: El canal Rin-Meno-Danubio en Bavaria, Alemania.	30
Gráfico 2: “Canal de Europa”, interconectando las vías fluviales del Rin, Meno y Danubio	30
Gráfico 3: Evolución del presupuesto de Cormagdalena.	56

1. Introducción.

La razón para realizar este trabajo de investigación encuentra su lugar en la falencia existente en el uso del sistema fluvial en Colombia y los problemas que esto genera para el país en materia económica, social, ambiental y de competitividad a nivel internacional.

1.1 Problema de Investigación

El problema principal del cual parte nuestra investigación es el uso ineficiente del transporte fluvial en Colombia. De ese problema principal se derivan problemas como la falta de infraestructura que se evidencia a lo largo de toda la nación, donde existen interrupciones en la navegación de ríos tan importantes como el río Magdalena, los cuales dependen en muchos sectores de las lluvias para obtener las condiciones de navegación adecuadas.

Otro problema influyente en el uso ineficiente del transporte fluvial en Colombia es la contaminación de las aguas, en donde el 90% de los ríos colombianos se encuentran afectados, y un 5% restante están en peligro de contaminación, generada por acciones como vertimientos de aguas residuales domésticas e industriales y la deforestación de cuencas y microcuencas los cuales disminuyen los caudales de los ríos.

La falta de conclusión de proyectos, falta de mentalidad emprendedora e innovadora es otro impedimento para el aprovechamiento adecuado del recurso hídrico del país con miras a mejorar la competitividad internacional.

Para analizar de forma adecuada la información obtenida, se realizará una comparación de la situación histórica y actual de algunos elementos del sistema fluvial de Alemania.

1.2 Pregunta de Investigación

¿Cuáles son las debilidades del sistema fluvial actual colombiano para el transporte de mercancías?

1.3 Objetivos

Objetivo general

Analizar la situación actual del transporte fluvial en Colombia y compararla con el equivalente en Alemania para comprender debilidades que afectan la eficiencia en el uso del sistema fluvial colombiano.

Objetivos específicos

- Analizar la información que posibilite la construcción de los indicadores que den cuenta del estado del sistema fluvial colombiano
- Determinar qué proyectos se han planteado para lograr un aprovechamiento del uso del sistema fluvial colombiano que alcance altos estándares internacionales.
- Evaluar algunos factores que restringen el desarrollo de la infraestructura fluvial en Colombia y determinan el uso ineficiente del sistema fluvial colombiano.
- Establecer una comparabilidad de los indicadores pertinentes del sistema fluvial colombiano con el alemán.

1.4 Justificación

Debido a las falencias existentes en el uso del sistema fluvial en Colombia y las consecuencias en materia económica, social, ambiental y de competitividad a nivel internacional, se decidió plantear la necesidad de entender las condiciones actuales para el transporte por vía fluvial en el país, su infraestructura y los proyectos acordados para mejorar la situación.

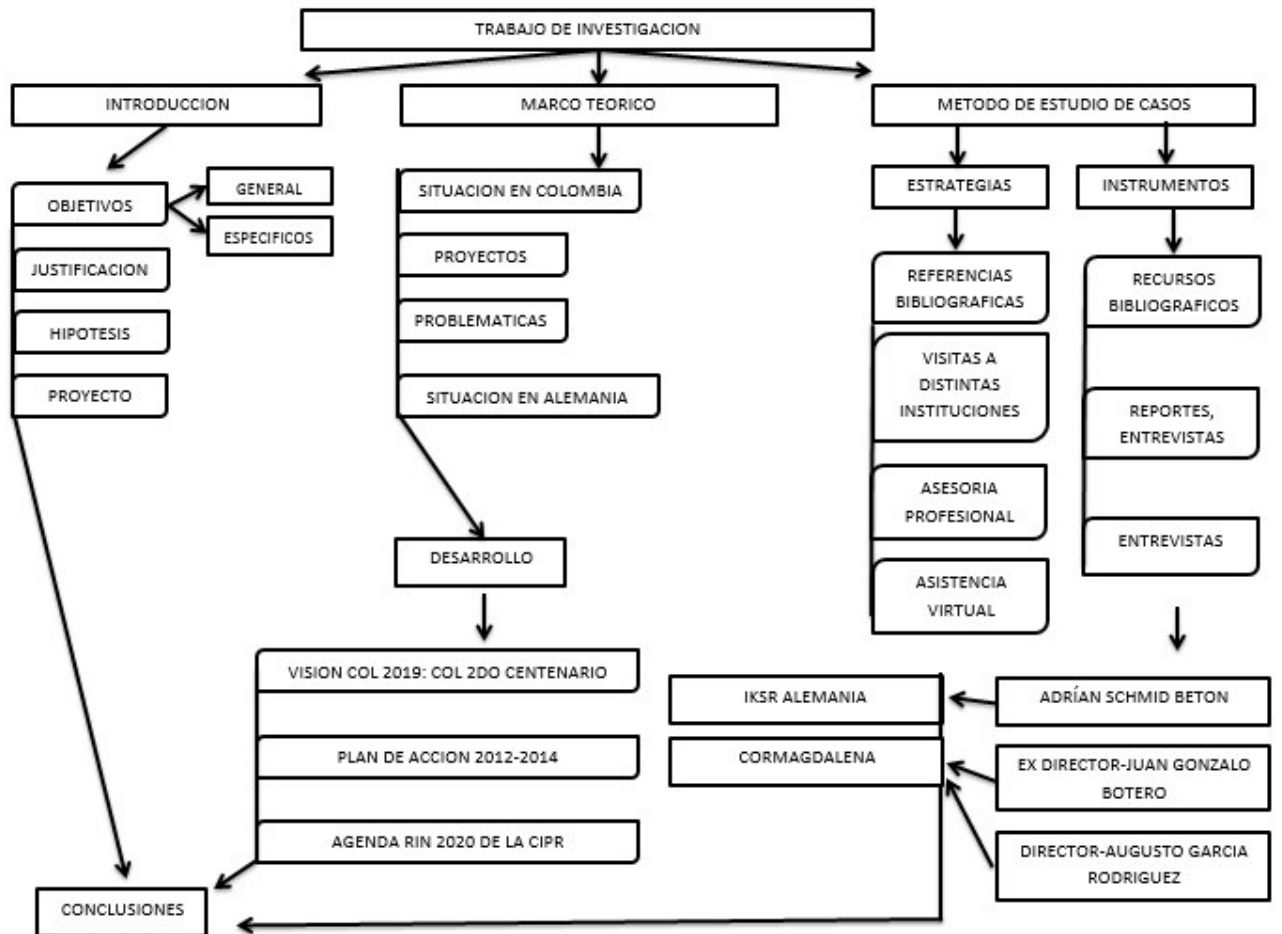
Después de realizar la investigación pertinente para este trabajo, se espera conseguir una amplia información de la situación actual del país en cuanto a su sistema fluvial se refiere, y cuales proyectos se están desarrollando para aumentar su nivel competitivo.

Para analizar la situación del sistema fluvial en Colombia a nivel de infraestructura y contaminación, se realizará una comparación con el uso del sistema fluvial de los principales ríos de Alemania, un país con una larga tradición en el uso del sistema fluvial para sus operaciones, que cuenta con altos estándares en desempeño logístico a nivel fluvial gracias a su infraestructura desarrollada y una gran estabilidad económica como es catalogado por entidades internacionales como *Logistics Performance Index* y se verá reflejado durante el proceso de esta investigación; lo que permitirá observar de qué factores carece Colombia para alcanzar un nivel apropiado a los estándares internacionales los cuales mejorarían la competitividad del país.

Con este trabajo de investigación se quiere obtener datos que permitan entender la situación del sistema fluvial en Colombia y su condición actual en diversos ámbitos como el ambiental, infraestructura, ámbito logístico, problemáticas sociales y su gestión administrativa, adquiriendo información que permita obtener una dimensión actualizada de la situación que se vive en Colombia en cuanto al sistema fluvial y la comparación realizada con el sistema fluvial alemán;

se beneficiará toda persona u organización que quiera obtener esta información sobre los diversos ámbitos analizados y procesados en esta investigación.

1.5 Estructura de trabajo de investigación



PARTE II

Marco Contextual

El Uso Eficiente del Sistema Fluvial de los Ríos Colombianos

2. Infraestructura del transporte fluvial de Colombia

La red fluvial del país está compuesta por aproximadamente 16.877 Km. de ríos navegables, los cuales están clasificados en una red primaria, la cual cuenta con 8.423 Km que sirven como medio de comunicación entre puertos fluviales y carreteras de acceso a varias capitales. La red secundaria está compuesta por 8.454 Km, que se caracterizan por cumplir con una función de comunicación regional (INVIAS, 2013).

Los puertos que se encuentran ubicados a lo largo de ésta red fluvial, están bajo el manejo del Ministerio de Transporte y de Cormagdalena. Estos puertos se pueden clasificar en dos grandes grupos, los puertos de interés nacional y los puertos de carácter regional. Los puertos de interés nacional, cumplen la función de centros de transferencia de carga, sirven como acceso a las capitales de los departamentos o se encuentran cerca de zonas fronterizas. Actualmente el país cuenta con 32 puertos de interés nacional, de los cuales 11 están a cargo de Cormagdalena (INVIAS, 2013).

Los puertos de carácter regional son aproximadamente 52 y cubren necesidades de transporte local y regional.

Esta red fluvial nacional mencionada, está distribuida en cuatro cuencas, cuyos ríos navegables cubren una extensión total de 956.425 Km cuadrados, las cuencas de Magdalena, Orinoco, Amazonas y Atrato son las más importantes del país (INVIAS, 2013).

Cuenca	Red	Principales Ríos
Magdalena	Primaria	Magdalena, Cauca, Canal del Dique, San Jorge y Cesar
Orinoco	Primaria	Orinoco, Meta, Guaviare y Vaupés
Amazonas	Primaria	Putumayo, Caquetá, Amazonas
Atrato	Primaria	Atrato, San Juan, Baudó

Tabla 1: Principales cuencas de Colombia
Fuente: (INVIAS, 2013, s.p).

Uno de los ríos que ha ayudado notablemente al progreso de Colombia en toda su historia, es el Rio Magdalena; contribuyendo al desarrollo del país de adentro hacia afuera, diferente de cómo sucedió en la mayoría de las naciones que iniciaron su expansión a partir de sus costas. Este rio es uno de los más importantes, ocupando el 24% de la superficie continental, en su área de influencia habitan cerca de 28 millones de colombianos, comprende 726 municipios de 18 departamentos dentro de los cuales se ubican los grandes centros urbanos del país: Bogotá, Medellín, Cali, Bucaramanga, Barranquilla, Cartagena, Pereira, Manizales, Ibagué y Neiva (Centros de Documentación e Información Municipal, 2013).

Esta cuenca es importante para el progreso del país, ya que genera el 86% del PIB, el 75% de la producción agropecuaria nacional y se desarrolla más del 90% de la producción cafetera. Así mismo produce el 70% de la energía de origen hidráulico y el 90% de la termoeléctrica. La

extracción de petróleo y la minería alcanzan igualmente una gran importancia. La producción de crudos representa cerca de la cuarta parte de la producción nacional y se encuentra el 72% de la infraestructura para el transporte del petróleo (Camara Colombiana de la infraestructura, 2008).

La minería está representada en yacimientos y explotaciones de oro, plata, hierro, níquel, cobre, arcilla, calizas, mármol, barita, feldespatos, yeso, magnesio, carbón, y esmeraldas (Camara Colombiana de la Infraestructura, 2012).

El sistema fluvial de Colombia está conformado por los ríos Magdalena (1185 km), Cauca (187 km) y el Canal del Dique (114 km) que conecta a Cartagena con el río en Calamar. El Río Magdalena concentra el 80% de la movilización de carga fluvial en el país (2 millones de toneladas al año) y del transporte de pasajeros (600.000 pasajeros) y por su posición geográfica en concurso con los mayores ejes viales del país, conecta los principales centros de producción y consumo del país con los principales puertos que ejercen comercio exterior ubicados en la Costa Atlántica (Uribe, 2008).

Los procesos de desarrollo y utilización del recurso hídrico no han tenido como base el análisis integral de la dinámica natural de los procesos y oferta ambiental; incluido el sostenimiento de los ecosistemas, lo cual ha generado grandes desequilibrios en la Cuenca del Magdalena.

Dentro de las problemáticas que poseen las cuencas, se puede resaltar los siguientes aspectos: Uso inadecuado de recursos naturales, inundaciones, sequías, contaminación, pobreza, tensiones sociales, deterioro ambiental, baja conciencia ambiental, ausencia del estado, planificación desarticulada, información dispersa e incompleta, conflictos de uso del suelo, asentamientos en áreas de riesgo, crecientes demandas de agua para uso agrícola, niveles considerables de

sedimentos, cuencas hidrográficas tributarias deterioradas, inadecuadas prácticas de minería, cultivos en laderas y pendientes fuertes, cultivos ilícitos y pastoreo en zonas de ladera, entre otros.

Durante los últimos años el gobierno ha estado más concentrado en el mejoramiento de las vías fluviales para recuperar la navegabilidad de ríos como el Magdalena y el canal del Dique (Visbal, Cormagdalena, 2010).

Las condiciones actuales de navegación del río Magdalena:

Tiene un calado promedio de operación de 5 pies a Barranca y 4 pies a Puerto Berrio, no se navega a Puerto Salgar (Aso Portuaria, 2013).

En cuanto a la navegación cuenta con interrupciones aun de día, ya que esta depende de las lluvias. La capacidad de convoyes es de 6 botes con 6.000 tm hasta Barrancabermeja, y de 2 botes con 1.000tm hasta Puerto Berrio (Aso Portuaria, 2013).

Mientras que en ríos comparables al río Magdalena, el calado de operación es en promedio de 9 pies, con condiciones apropiadas de navegación las 24 horas sin depender de las condiciones de lluvias y con capacidad de transportar convoyes de 16 botes con 19.000 tm, lo que nos muestra el atraso que tiene el país en cuanto a infraestructura debido a diferentes factores (Cámara Colombiana de Infraestructura, 2013).

Uno de estos factores es la utilización de criterios errados por parte de gobiernos anteriores, los cuales promovían la navegación a bajo calado como se evidencia en el decreto 2755 de 2003:

“Artículo 3°. Renta exenta en la prestación del servicio de transporte fluvial. Las rentas provenientes de la prestación del servicio de transporte fluvial de personas, animales o cosas con embarcaciones y planchones de bajo calado, están exentas del impuesto sobre la renta por un término de quince (15) años, contados a partir del 1° de enero de 2003. Para tal efecto se consideran embarcaciones y planchones de bajo calado aquellas que con carga tengan un calado igual o inferior a 4.5 pies, o las que cumplan con las características definidas por el Ministerio de Transporte.”

Debido a los atrasos en el transporte fluvial, la Corporación Autónoma Regional desarrolló un plan para recuperar la navegabilidad del río Magdalena y Canal del Dique, el plan de acción trianual 2010-2014, el cual es administrado por ésta misma entidad (Cormagdalena). Uno de los objetivos principales del plan es pasar de 200 km² a 600 km² navegables todos los días del año las 24 horas (Camara Colombiana de la infraestructura, 2013).

Luego del transporte marítimo, el transporte fluvial es el modo que mayores economías de escala produce. No obstante, esas ventajas se pierden cuando la vía navegable interior no reúne las condiciones necesarias para su total aprovechamiento. El transporte fluvial es apto para trasladar mercaderías pesadas de bajo precio, en especial gráneles sólidos y líquidos; en general, es recomendable para productos de gran volumen con relación a su valor y que no exigen, por su naturaleza, un transporte a corto plazo, ya que el ritmo del transporte fluvial es lento. Podría afirmarse que, con adecuada infraestructura y vehículos fluviales, el modo fluvial es el más económico de los modos interiores de transporte de mercaderías como lo muestra el siguiente cuadro (Camara Colombiana de la Infraestructura, 2012).

Modos de transporte de mercancías

*En millones de pesos

Para transportar 7.200 Toneladas por 500 Km:					
Modo	Capacidad Ton/Un	Equipo Unidades	*Costo por Ton/km	Velocidad (Km/h)	Costo Total (millones de pesos)
Aéreo	12 Ton.	600	1190	625	4284
Carretero	35 Ton.	206	60	50	216
Férreo	35 x vagón	204 vagones	30	25	107
Fluvial	1200 x bote	6 botes	16	14	58

Tabla 2: Modos de transporte de mercancías

Fuente: (Camara Colombiana de la Infraestructura, 2012).

De este cuadro se puede deducir que para transportar 7,200 toneladas por río se necesita un convoy compuesto por un remolcador y seis botes con capacidad de 1,200 toneladas cada uno, mientras otro medio como el terrestre necesita 206 remolques con capacidad de 35 toneladas cada uno. Analizando la diferencia de costos entre todos los medios, el transporte fluvial necesita 58 millones, mientras el terrestre que es el más utilizado en el país necesita 216 millones.

Otras ventajas que tiene el modo fluvial son sus bajos niveles de accidentalidad y de impacto ambiental por emisión de gases o ruidos, especialmente con relación al transporte carretero. Una barcaza fluvial de mil quinientas toneladas equivale a treinta vagones de ferrocarril de cincuenta toneladas cada uno o a cincuenta y cuatro camiones de veintiocho toneladas cada uno.

El transporte fluvial competitivo se basa en:

- Existencia de zonas industriales y agrícolas desarrolladas a lo largo del río.
- Existencia de un puerto importante en la desembocadura del río o cerca de ella.
- Costos competitivos de la tonelada por kilómetro para determinadas mercaderías.
- Adecuadas conexiones con el modo terrestre (ferroviario y carretero) y, en menor medida, con el modo marítimo, para implementar operativamente el transporte multimodal. A tal fin, la creación de Terminales Interiores de Carga (TIC) a lo largo del recorrido del río, como centro de transferencia de cargas de un modo a otro (Bloch, Revista Maritima, 2013).

Colombia, cuenta con una serie de ventajas comparativas a nivel global, cuenta con el río Magdalena el cual atraviesa el país de norte a sur, pasando por la cordillera central y oriental, siendo estas las zonas más productivas del país, por lo cual es necesario enfocar los esfuerzos de infraestructura en el mejoramiento de esta ruta, y en general del transporte fluvial en el país, ya que se podría aprovechar su ubicación, con el plus de tener un bajo impacto ambiental en comparación a otros medios de transporte y una menor demanda de combustible que se evidencia en los costos de tarifas.

Este enfoque en la infraestructura fluvial del país es primordial ya que los servicios de transporte y toda la infraestructura se encuentran relacionados estrechamente con el desarrollo y crecimiento del país, por lo que es fundamental que los encargados de planeación e infraestructura que formulan y adoptan las políticas que regulan el sector, entidades como Cormagdalena, la cual se encarga del manejo de río Magdalena, cuenten con información estratégica necesaria que les

permita tomar decisiones eficientes que contribuyan al crecimiento económico y desarrollo social del país (Bloch, Revista Maritima, 2013).

3. Cormagdalena: Funciones y facultades

La Corporación Autónoma Regional del Río Grande de la Magdalena - CORMAGDALENA, fue creada por el artículo 331 de la Constitución Política, como un ente corporativo especial del orden nacional con autonomía administrativa, presupuestal y financiera, dotado de personería jurídica propia, el cual funcionará como una Empresa Industrial y Comercial del Estado sometida a las reglas de las Sociedades Anónimas, en lo no previsto por la presente Ley. ARTICULO 1o. de la Ley 161 de 1994.

La Corporación tiene como objeto la recuperación de la navegación y de la actividad portuaria, la adecuación y conservación de tierras, la generación y distribución de energía así como el aprovechamiento sostenible y la preservación del medio ambiente, los recursos ictiológicos y demás recursos naturales renovables. (CORMAGDALENA, 2013)

Funciones y Facultades

Promover
La Ejecución, en concordancia con el Plan Nacional de Desarrollo, de un plan general para el desarrollo de sus objetivos.
La participación de la comunidad en los procesos de toma de decisiones y en las acciones de ejecución de los planes y programas de la corporación.
La formación y actividades de toda clase de agrupaciones comunitarias que busquen el desarrollo y la explotación correcta de los recursos en el área de actividades de la Corporación.
Proyectos de adecuación de tierras, medición de inundaciones, controlar dichos proyectos o darlos en concesión, así como establecer las contribuciones de valorización correspondientes y las tarifas y tasas por la utilización de sus servicios.

Financieramente la adecuación y explotación de las posibilidades que para la creación social, ofrecen el Río Magdalena y sus zonas aledañas.
El aprovechamiento sostenible de los recursos hidrobiológicos y recursos naturales renovables, y adelantar programas empresariales que involucren a la comunidad ribereña y propendan por el aumento de su nivel de vida.
Participar
En la creación de sociedades portuarias y en las poblaciones ribereñas del Río Magdalena, que contribuyan a desarrollar el servicio del transporte fluvial y su integración con otros medios complementarios.
Adecuadamente con sus funciones, para objetos análogos o complementarios.
En el cobro de tarifas por los servicios que preste, así como contribuciones por valorización, originada por la ejecución de sus proyectos y peaje, por el uso de las vías que construya o adecúe.
Ejercer
Las funciones correspondientes a la Dirección General de la Navegación y Puertos y a las Intendencias Fluviales del Ministerio de Transporte, para los efectos de la navegación y la actividad portuaria en la totalidad del Río Magdalena y sus conexiones fluviales.
La ejecución de sus planes, programas y proyectos, por parte de las entidades públicas y privadas delegatarias, concesionarias o contratistas, así como para su evaluación, seguimiento y control.
Formular y adoptar
Las disposiciones necesarias para la preservación del equilibrio hidrológico de la cuenca.
Proyectos de generación y distribución de energía eléctrica.
Las sanciones y multas por violaciones a la normatividad, conforme a la ley o los reglamentos.

Tabla 3: Funciones y facultades de Cormagdalena.

Fuente: Elaboración propia con base en Cormagdalena.

4. Proyectos

4.1 Plan Nacional de Desarrollo 2006-2010.

Para analizar los proyectos que se han venido desarrollando en Colombia, se comenzará con el análisis de el Plan Nacional de Desarrollo 2006-2010 “Hacia un Estado Comunitario”, ya que desde éste se empezó un plan de consolidación del sistema de transporte fluvial, en el cual se realizó un aumento considerable, en comparación con años anteriores, en materia de inversiones en infraestructura fluvial y portuaria, buscando la integración de las regiones más aisladas y la conexión de las hidrovías con otras modalidades de transporte (Departamento Nacional de Planeacion, 2010).

En este plan nacional de recuperación del sistema de transporte fluvial, se comenzaron proyectos en los diferentes corredores fluviales del país, pero una de las prioridades fue el río Meta, sobre el cual ya se venían enfocando desde el 2002, el cual ayudaría al mejoramiento social y económico de los departamentos de Meta, Arauca, Casanare y Vichada, además ayudaría a comunicar al país con Venezuela a través de puerto Ordaz (Departamento Nacional de Planeacion, 2010).

El arranque de este proyecto que busca desarrollar un corredor intermodal de transporte para integrar las regiones apartadas del país con los centros de consumo, además de incentivar el intercambio comercial entre regiones de Colombia y Venezuela, se constituyó en el año 2005, mediante la expedición del documento CONPES 3396 de Noviembre de 2005.

El proyecto se concentró en la adecuación del canal navegable, donde se realizó una inversión de 103,9 millones de dólares y una inversión en los puertos principales de 15,6 millones de dólares como lo muestran las siguientes tablas (Departamento Nacional de Planeación, 2010).

Principales puertos

INVERSION EN PUERTOS PRINCIPALES	MILLONES DE PESOS	MILLONES DE USD
La Banqueta	20.500	8.5
Cabuyaro	11.500	4.8
Puerto Carreño	5.500	2.3
SUBTOTAL	37.500	15.6

INVERSION ADECUACION CANAL NAVEGABLE	MILL. DE PESOS	MILL. DE DOLARES
Obras Cabuyaro – Pto Texas Sector 3	10.000	4.2
Obras Pto Texas – Bocas de Casanare Sector 2	83.008	34.6
Obras Bocas de Casanare – Pto carreño Sector 1	37.928	15.8
Dragado de mantenimiento sector 3	12.536	5.2
Dragado de Mantenimiento sector 2	9.482	4.0
Dragado de mantenimiento sector 1	10.176	4.2
Monitoreo	6.900	2.9
SUBTOTAL	174.430	72.7
Plan de manejo Ambiental	2.375	1.0
TOTAL PROYECTO	249.305	103.9

Tabla 4: Inversión y puertos.

Fuente: (INVIAS, 2013, s.p).

En el río Magdalena también se realizaron inversiones por un valor de \$90.163.376.227, las cuales constaron de mantenimiento del canal navegable a través de un plan de dragados en sitios críticos, ayudas a la navegación por medio de posicionamiento satelital y adecuación, modernización y construcción de instalaciones portuarias, como lo muestra el siguiente cuadro (Camara Colombiana de la infraestructura, 2008).

PROYECTO	ESTADO	INVERSION
Mantenimiento del Canal Navegable a través de un plan de Dragados en sitios críticos incluyendo el Canal del Acceso al Puerto de Barranquilla y el Canal del Dique.	En Junio de 2005 se dio inicio al contrato de dragado del canal de Acceso al Puerto de Barranquilla y en Julio de 2005 al Canal de Acceso del Canal del Dique. En Diciembre de 2007 se declara desierta la licitación para mantenimiento y dragado del Río Magdalena entre Barrancabermeja y Calamar	\$ 61.325.376.227
Ayudas a la Navegación: Sistema de Posicionamiento por satélite y red de mediciones de niveles del río en época de estiaje	Contrato con la UNINORTE para hacer Monitoreo Diario en Barranquilla, Sistema de Navegación Satelital y estudio de Obras de Encauzamiento del Río Magdalena	\$ 1.838.000.000
Adecuación, Modernización y Construcción de Instalaciones y Facilidades Portuarias: Reparar, mantener, ampliar, modernizar, construir, dotar y mejorar instalaciones y facilidades portuarias y otras obras que permitan el desarrollo de actividades portuarias a fin de lograr la integración de una red intermodal de transporte, tomando como "columna vertebral" el río Grande de la Magdalena.	*Puerto Berrío, terminó Febrero 2004 *Puerto Galán: Etapa 1 , terminó Agosto 2005; Etapa 2, preliegos *Puerto Wilches, terminó Julio 2005 *Barrancabermeja: Estudios para la *Adecuación de Muelle de Carga a Terminal de Pasajeros *La Dorada en adecuación del Muelle Capulco, compra de predios y adecuación del mismo *Puerto Salgar: Compra de predios y adecuación del muelle, terminado en 2006 *Puerto Gamarra obras de mejoramiento terminadas en 2007	\$ 27.000.000.000
TOTAL INVERSIONES		\$ 90.163.376.227

Tabla 5: Proyectos de mejoramiento del Río Magdalena

Fuente: (Camara Colombiana de la infraestructura, 2008, s.p).

4.2 Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014

Con el Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014“Prosperidad Para Todos”, se estipulo como objetivo general, continuar con los proyectos que se venían realizando en el sector transporte, apostando por el crecimiento sostenible y enfocando la estrategia a la infraestructura y los servicios de transporte y logística los cuales permiten mejorar las condiciones de accesibilidad intermodal, conectando centros de producción y consumo con puertos regionales y los de interés nacional, ayudando a la productividad e innovación, y por ende competitividad del país mediante un crecimiento sostenido (Departamento Nacional de Planeacion, 2010).

Por esta razón se requiere que la infraestructura y los servicios de transporte avancen más rápido que el resto de la economía, lo cual es más relevante si se toma en cuenta que para el presente período de gobierno se tiene previsto a la entrada en vigencia de importantes Tratados de Libre Comercio (Estados Unidos, La Unión Europea y Corea del Sur, entre otros) por lo que las empresas deben mejorar su productividad y eficiencia para competir a la par con países de mayores ingresos en los mercados internacionales. Con esta estrategia se busca, mejorar la transitabilidad y conectividad mediante una adecuada infraestructura de transporte que permita integrar la economía colombiana con la de los países vecinos. Dado que una de las principales fuentes de ingresos para grandes, medianas y pequeñas empresas se deriva de sus exportaciones.

La estrategia busca la recuperación de la navegabilidad de las principales arterias fluviales del país, además de la adecuación de la infraestructura fluvial, obras de protección y demás obras fluviales necesarias para generar un impacto directo en la economía del país, impulsando la movilización de carga y pasajeros por esta red y promoviendo la intermodalidad.

Además de las obras fluviales que se encuentran en ejecución, el INVIAS adelanta gestiones precontractuales para contratar la actualización y realización de los estudios y diseños que permitan la ejecución de las siguientes obras:

- . Obras de encauzamiento del canal navegable de accesos al muelle Victoria Regia en Leticia.
- . Obras para la navegabilidad del río Meta
- . Obras para la navegabilidad del río Putumayo (Peñasara – Puerto Asís, Leguísamo – Puerto Alegría).

. Obras para la navegabilidad del río Atrato.

4.3 Visión Colombia 2019: Colombia segundo centenario.

Para el año 2019 mediante las obras de regulación de caudales y el control de sedimentos que se realizará, se pretende garantizar hasta mil kilómetros de hidrovía del Río Magdalena desde Puerto Salgar- La Dorada hasta Barranquilla y Cartagena, logrando una navegación las 24 horas del día con capacidad de hasta 8,3 millones de toneladas (Cormagdalena, 2013).

4.4 Otros Proyectos

Además de los planes de desarrollo que implementa el gobierno para el mejoramiento de la red fluvial del país, se están creando convenios con empresas y gobiernos extranjeros para ejecutar proyectos como el Plan maestro del río Magdalena, formulado por Cormagdalena, Hydrochina y el gobierno chino, el cual tiene un costo de 6,4 millones de dólares, de los cuales el gobierno chino aporta 3,9 millones, Hydrochina 1,8 millones y Cormagdalena 700 mil dólares (CORMAGDALENA, 2011).

El proyecto busca incrementar la navegación entre Barranquilla y Cartagena por el canal del dique, el restablecimiento de la navegación entre Puerto Salgar, La Dorada y Puerto Berrio, además se planea aprovechar la capacidad de generación de energía eléctrica, se planificará la protección y conservación de zonas con graves problemas de deterioro ecológico, erosión del suelo y contaminación del agua. Se planteará la adecuación de tierras, aprovechamiento de orillas, ordenamiento hidráulico del cauce, aprovechamiento pesquero y desarrollo social de los

pobladores localizados en las orillas, lo cual ayuda enormemente al mejor aprovechamiento del río, no solo en cuestiones de transporte sino también en cuestiones sociales (CORMAGDALENA, 2011).

5. Contaminación en los ríos de Colombia.

Luchar contra la contaminación de los ríos es algo de vital importancia, no sólo para la protección del propio medio ambiente, sino de la fauna y de la vegetación que vive en ellos; para enfrentar éste problema, el gobierno mediante normas constitucionales plantea unos principios fundamentales para la conservación ambiental. Estos principios son: El derecho al ambiente sano, El medio ambiente como patrimonio común y el desarrollo sostenible (UPME, 2013)

Explicado de una forma relativamente sencilla, se puede indicar que la contaminación de los ríos vendría a consistir en la incorporación, al agua, de materiales considerados como extraños, tales como:

- Productos químicos.
- Microorganismos.
- Aguas residuales.
- Residuos industriales y otros.

Estas materias actúan perjudicando la calidad del agua, de forma que la hacen inútil para muchos de los usos (Eldiario, 2013).

5.1 Fuentes principales de la contaminación de los ríos

Principalmente, el agua es contaminada debido de la actividad humana, ya que con el crecimiento anual de la población, es necesario un mayor consumo de agua, comida, más transporte, vestimenta, recursos y más espacio en el que vivir (Cubides, 2013).

Por todos estos factores, es producida la emisión de gases tóxicos junto con una alta contaminación por desechos, metales y pesticidas; además es esto se presentan problemas como la descarga de desechos químicos y material radiactivos; o bien accidentes, como los derrames de petróleo (Hidroituango, 2012).

Por este motivo, la corporación Ecofondo, decidió emprender una investigación durante más de un año navegando por siete de los ríos más importantes de Colombia, para conocer su estado y su impacto en el ambiente y en las comunidades cercanas; obteniendo como resultado de esta investigación los siguientes datos:

RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN - ECOFONDO
- El 90% de los ríos colombianos son fuente de materiales de arrastre para la construcción y están afectados por la deforestación y la contaminación orgánica.
- En Colombia muchos ríos y arroyos conservan su pureza y belleza, aunque ya están amenazados, como es el caso del Río Aracataca y algunas de las corrientes que bajan de la Sierra Nevada de Santa Marta.
- Las aguas de los ríos colombianos son contaminadas durante el día y la noche por acciones irresponsables amparadas por la Ley.
- Los ríos colombianos son utilizados para diversas actividades contrarias a su fin natural: fuentes de alimento, fuentes de transporte, espacios de diversión.
- El recurso del agua aún abunda, pero con graves problemas. Los caudales disminuyen por la deforestación de cuencas y microcuencas, la desecación de los humedales y los cambios de las coberturas naturales.

- Es visible la gran contaminación generada por los vertimientos de aguas residuales domésticas e industriales.
- Existe disminución en la profundización de los cauces, erosión de las orillas, cambios en la morfología y aumento de la turbidez en las aguas.
- Las aguas subterráneas se están sobreexplotando, al tiempo que se exponen al grave peligro de contaminación por la inadecuada disposición de residuos sólidos.
- En la parte del Río Magdalena, la deforestación afecta al 88 por ciento de la cuenca.
- La ganadería excesiva se acerca al 40 por ciento, provocando deforestación.

Tabla 6: Resultados de investigación - Ecofondo

Fuente: Elaboración propia con base en Ecofondo.

Los siguientes son los principales problemas que encontró la Corporación en su recorrido de las diferentes cuencas:

5.2 Río Magdalena: Causas y efectos de la contaminación.

Ecofondo (2011) observo en esta cuenca, una de las afluentes más importantes de Colombia, una alarmante disminución de las especies, esto debido a la presencia de diferentes modalidades de pesca ilícita que se presenta en el recorrido del río, superando los estándares internacionales. Se arrojan cifras como la disminución de la pesca en un 84% en los últimos 30 años, lo que genera un drama social en una región donde ésta ancestral labor era fuente de empleo y nutrición (Ecofondo, 2011).

Otro factor de deterioro se encuentra en las ciénagas. Encontramos en ciénagas como el Llanito, vertimientos de desechos de crudo debido a las estaciones de bombeo de petróleo localizadas cerca de éste (Ecofondo, 2011). Pero la actividad petrolera no es el único factor de deterioro de

las ciénagas; la introducción de fincas ha incidido en el flujo natural de las aguas causado por la construcción de diques que taponan los caudales (Ecofondo, 2011).

El Río Magdalena es afectado en un 88% por la deforestación, las plantaciones de palma de aceite son vistas como una nueva amenaza, que deterioran el paisaje de alguna forma (Ecofondo, 2011). En el río se presentan extralimitaciones en el tema de agricultura, ya que se realiza el oficio por encima del 12% de territorio apto para esta actividad (Ecofondo, 2011).

Además, la ganadería excesiva se acerca al 40 por ciento, provocando deforestación. Como parte de la problemática que afecta a este río está el decaimiento de la pesca, generada por el aumento poblacional sobre la cuenca del Magdalena (Comunicador, 2013).

5.3 Río Cauca: Estado de contaminación.

Pese a ser una de las reservas hídricas más importantes del mundo, la realidad muestra como se está deteriorando este río (Ecofondo, 2011). En el año 2000 la cuenca del Río Cauca recibió diariamente alrededor de 31.440 kilogramos de desechos, provenientes de los ríos Palo, Ovejas, Qinamayó y demás corrientes receptoras (Ecofondo, 2011). Adicional a esto, La cuenca recibe importantes aportes de contaminación de origen industrial, principalmente del sector paplero y azucarero, los cuales se estima que descargan 5.687 kilogramos de desechos diarios (Ecofondo, 2011).

Pese a estos materiales orgánicos arrojados al río, se presenta una degradación de la parte alta por ocupación de las zonas de páramo en las veredas de Cajones y La Calera, del municipio de

Miranda y además se puede observar una gran contaminación por vertimientos de residuos por procesamiento de cultivos ilícitos generando problemas de disminución crítica del caudal en épocas de verano (Medio Ambiente y Sociedad, 2013).

5.4 Río Atrato: Actividades de contaminación.

Es notable la preocupación que tienen los habitantes del departamento del Chocó por la eventual explotación del arracacho para la producción papel moneda, planta que es fundamental para el hábitat de diferentes especies como el Bocachico (Ecofondo, 2011).

Adicional a esto, gran cantidad de materia orgánica cae al río y es arrastrada por sus aguas generando taponamientos e inundaciones a municipios enteros como Rio Sucio y Bocas de Atrato (ECOFONDO, 2011).

5.5 Río Sinú: Contaminación y sus consecuencias.

Según ECOFONDO (2011), a lo largo de la ribera de los ríos y la zona costera, se presenta erosión la cual causa pérdida de capacidad de la regulación hídrica. Se observa deforestación acelerada en cuencas y micro cuencas, especialmente en las partes altas. Según los análisis de los resultados de monitoreos realizados en las fuentes superficiales, se evidencian índices de contaminación muy bajos en el río. Desde Angostura de Urrá hasta Montería el río presenta un aumento en el aporte de sedimentos, dado que la erosión hídrica superficial es mayor (ECOFONDO, 2011).

5.6 Río Meta: Amenaza de la deforestación.

Aunque se evidencia niveles de contaminación muy bajos en el río, el panorama de deforestación y megaproyectos existentes preocupan y no el auguran un buen estado sino se toman medidas de protección adecuadas. En Puerto López se propuso como solución de fondo a la sedimentación del Río Meta la protección de la parte alta de la gran cuenca hidrográfica (Ecofondo, 2011).

El río presenta una grave situación de tala indiscriminada e inserción de agroquímicos y una sedimentación la cual su solución no depende de su canalización para efectos de navegabilidad, sino la recuperación de la cordillera andina donde nacen sus afluentes (Ecofondo, 2011).

En el municipio de Puerto Gaitán se ha denunciado la contaminación al Río Manacacías y al Caño Trampolín con desechos de la producción petrolera. Las fumigaciones al arroz y los cultivos ribereños han sido devastadores para el agua, atentando contra la producción pesquera y por ende contra la soberanía alimentaria de la comunicación (ECOFONDO, 2011).

6. Infraestructura del transporte fluvial en Alemania

La infraestructura adecuada de los ríos es fundamental para el comercio. (Deutschlandfunk (canal de radio alemán), 2008) Se estima que un barco en una vía fluvial puede reemplazar hasta 100 camiones por vía terrestre. Por cuestiones de tiempo no se podrán tener en cuenta todos los ríos alemanes, por lo tanto se ha decidido enfocar nuestro interés en los ríos Rin (Rhein) y Meno (Main).

6.1 Desarrollo de la infraestructura del río Rin

El río Rin es el río más largo de Alemania con una longitud de 857 km. A la vez, representa la vía fluvial más transitada de Europa y la tercera vía fluvial más transitada del mundo con un paso de bienes de más de 100 millones de toneladas al año. En sus orillas se encuentran áreas urbanas de alta densidad de población cuyas industrias usan el Rin como vía de transporte. Por lo tanto tiene gran importancia para el comercio del continente (Stenglein, 2002).

El puerto de Duisburgo, el puerto interior más grande del mundo, se sitúa a un costado del Rin está conectado con él mediante el río Ruhr (WDR, canal de televisión alemana, 2008).

¿Cómo pudo llegar el río Rin a ser la vía fluvial más transitada del mundo? Teniendo en cuenta la historia de la región, el Rin ha sido transitado hasta en la edad medieval, por lo tanto, convertirse en la tercera vía fluvial más transitada del mundo ha sido un largo proceso de desarrollo.

A pesar de ser una vía de transporte bastante popular en la edad media, navegar por el Rin presentaba varios peligros, como por ejemplo que la corriente principal cambiaba su trazado, la aparición de bajíos y que las orillas cambiaban de repente su formación. No existía un cauce fijo.

Ya a partir de fines de la edad media, los municipios cercanos al río se esforzaban para implementar medidas para regular el río. Estas primeras medidas fueron la construcción de diques de protección y la consolidación de las orillas.

Fenómenos como dislocaciones de la corriente principal del río ocurrían frecuentemente, por lo tanto, esas medidas de fijación del Rin fueron de particular interés de las ciudades comerciales como Colonia (Köln). Una dislocación de la corriente principal hacia otra región hubiera significado una enarenación del puerto de Colonia.

Además se construyeron diques contra la marea alta y los primeros rompehielos. La responsabilidad del mantenimiento de esos primeros avances en la infraestructura fluvial la tenían los municipios en las orillas y los dueños de los terrenos adyacentes a la orilla.

A partir del siglo XVII se realizaron frecuentemente viajes de control por parte de las autoridades otorgando informes sobre construcciones o mejoramientos necesarios.

En el año 1851 se fundó la “Administración central de la corriente del río Rin” en la ciudad de Coblenza (Koblenz).

Hasta la Primera Guerra Mundial (1914-1918), con la construcción de espigones, consolidaciones de las orillas, correcciones y la eliminación de obstáculos, se logró darle al Rin un cauce fijo. La construcción de un cauce fijo permite una cierta profundidad mínima, esencial para la navegación.

Otras condiciones importantes para el comercio y el tránsito en el Rin fueron adecuados medios de transporte, una organización de la navegación y una amplia red de puertos.

Cabe destacar que navegar el trayecto del Rin desde su fuente hasta la desembocadura era mucho más fácil y menos costoso que por la inversa no sólo por la corriente, sino también porque la región de la desembocadura (llamado Rin bajo) es mucho menos montañosa que la región de la fuente (llamado Rin alto) que queda en los Alpes.

Hasta el siglo XIX los barcos que deseaban navegar río arriba tenían que ser arrastrados por varios hombres o incluso caballos que se encontraban en las orillas. Para asegurar un trabajo eficaz de los hombres o los caballos, se requerían senderos sólidos en las orillas. Por lo tanto, los senderos en las orillas también representaban una pieza clave de la infraestructura del río. Ese método de jalar los barcos río arriba se usaba hasta las décadas 60 del siglo XIX y desapareció con la aparición de los primeros barcos de vapor.

Hasta el año 1868 otros factores también dificultaban la navegación por el Rin: factores políticos como las aduanas. En el siglo XIX Europa aún estaba dividido en varios estados pequeños para los cuales las aduanas representaban una considerable fuente de ingresos. Con la fundación de la Unión Aduanera de Alemania en el año 1834 las aduanas fueron reducidas paulatinamente. Después de que Holanda también desistió de las aduanas, a partir de 1868 finalmente se hizo posible la libre navegación de barcos de cualquier nacionalidad sobre el río Rin. Con la desaparición de las aduanas y con la invención de los buques a vapor, el comercio y el tránsito en el Rin experimentaron un verdadero auge.

Dado ese desarrollo del comercio fluvial, también creció la necesidad de una red de puertos modernos como “intersección” entre el transporte fluvial y el transporte ferroviario y transporte por carretera.

6.2 Desarrollo de la infraestructura del río Meno

Ya los celtas y los cimbrós (un pueblo germánico de la Edad Antigua) solían usar el río Meno como vía fluvial. La fundación de la ciudad de Maguncia (Mainz) por los romanos se debió a su ubicación estratégica frente a la desembocadura del río Meno al río Rin. Hasta hoy en día, Maguncia posee un puerto fluvial destacado. En la Edad Media, el rey Carlos I el Grande soñaba con construir un canal entre los ríos Meno y Danubio que hubiera sido de gran importancia logística. Sin embargo, el plan fracasó debido a dificultades tecnológicas inexpugnables. De todas maneras, ese intento histórico demuestra que ya en la Edad Media los pobladores de la zona y sus autoridades se preocupaban por el desarrollo del transporte fluvial.

Los buques de la Edad Media ya lograban avanzar unos 100km por día. Navegando río arriba siendo arrastrados lograban unos 30km. De noche, los buques tenían prohibido navegar, por lo tanto, la tripulación debió quedarse a bordo.

A partir del siglo XII existía una conexión directa entre las ciudades más importantes Francfort del Meno y Maguncia. Los buques transportaban personas, bienes y el correo. En esa época se demoraban aproximadamente nueve horas entre las dos ciudades. Con los buques de hoy, fácilmente se supera el trayecto en una hora aunque para el transporte de personas se prefiere el transporte en carretera.

La aparición del ferrocarril en el siglo XIX significó un fuerte descenso del transporte fluvial en el Meno. En el año 1879 por ejemplo el volumen de la mercancía transportada en buque por el

río Meno bajó a 93.400 toneladas anuales, mientras que el volumen de la mercancía transportada por ferrocarril de la misma zona se registró a 1.400.000 toneladas anuales.

A pesar del invento del buque de vapor en los años 40 del siglo XIX, el río Meno sólo era navegable para buques pequeños con una capacidad portante máxima de 50 toneladas, mientras que en el río Rin ya circulaban buques con una capacidad portante máxima de 800 toneladas. Además, la navegación del Meno se veía restringida por el escaso acuífero del Meno en ciertas estaciones del año.

A consecuencia, entre 1846-1876 se implementaron medidas de regulación con el objetivo de una profundidad del cauce mínima de 90 centímetros y un ancho del cauce de 26 metros. El nivel de agua fue elevado de 0,5 metros promedio a 2,5 metros promedio para hacerlo navegable para buques más grandes (de unos 1000 toneladas de capacidad portante).

Finalmente, en el siglo XX se realizaron varias medidas de modelación del Meno para modernizar su infraestructura y hacerlo navegable para buques grandes como por ejemplo buques graneleros. El cambio más destacado fue la construcción de varios diques de contención. Hoy en día, en 388km de trayectoria, existen 34 diques de contención superando 149 metros de diferencia de altura. Los diques cuentan con esclusas para que puedan pasar los barcos.

En la ciudad de Bamberg se dio inicio a la construcción del Canal Rin-Meno-Danubio que interconecta los principales ríos alemanes Rin, Meno y Danubio. La vía fluvial gigantesca que se creó de esa manera, conecta a la ciudad de Rotterdam (Países Bajos) en el Mar del Norte con la ciudad de Constanza (Rumania), es decir, conecta al Mar del Norte con el mar Negro, atravesando el continente entero (Dräxler, 1980).

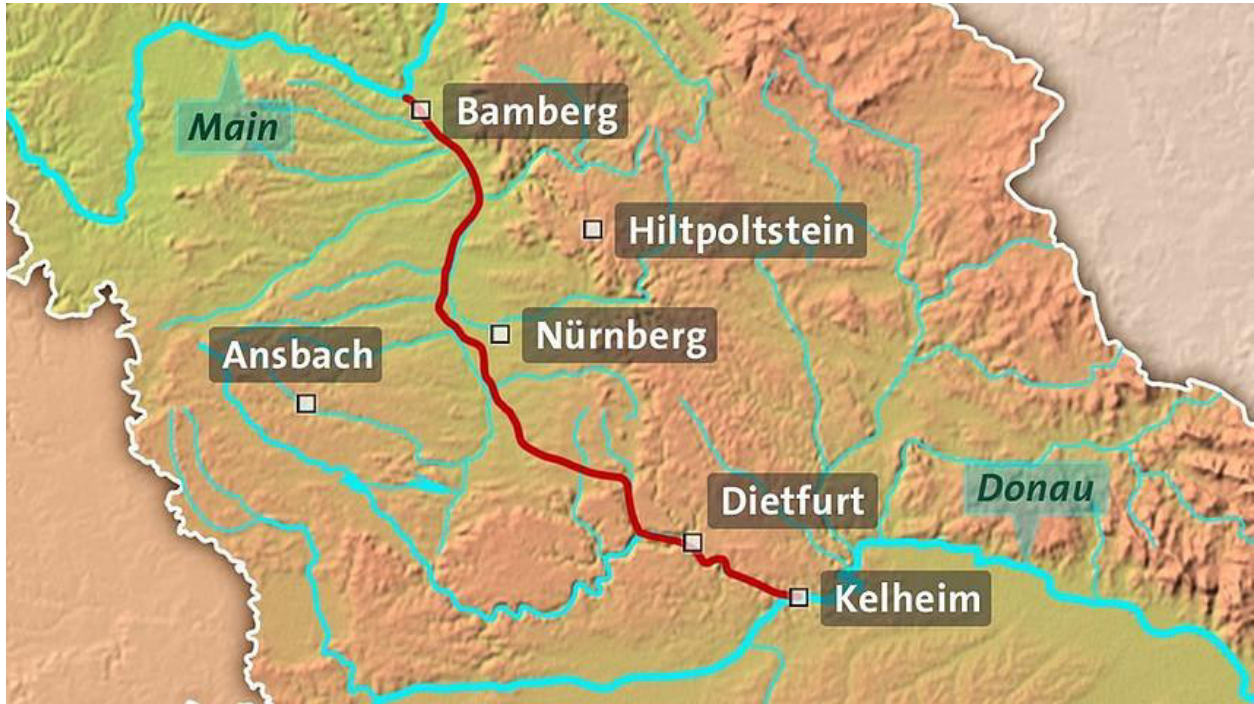


Gráfico 1: El canal Rin-Meno-Danubio en Bavaria, Alemania
Fuente: (World Port Source, 2013, s.p).



Gráfico 2: “Canal de Europa”, interconectando las vías fluviales del Rin, Meno y Danubio
Fuente: (Mega Construcciones, 2013, s.p).

7. Contaminación de los ríos alemanes (Caso Rin)

Para medir la calidad del agua, en Alemania existe un sistema propio. Mediante los “Gewässergüteklassen” se presenta el grado de contaminación de las aguas interiores fluviales del país. Se distingue entre cinco clases, de I a V, siendo I la menos contaminada y V la más contaminada. . (CIPR - Comisión Internacional por la Protección del Rin , 2001) El objetivo para el río Rin sigue siendo asegurar una calidad del agua apta para el seguro uso de agua potable y el consumo de pescado proveniente del Rin sin ningún peligro para la salud humana. Hace tres décadas atrás, el Rin solía ser la “cloaca de Europa” y estaba biológicamente despoblado. Desde entonces, la calidad del agua del río Rin está mejorando paulatinamente. Este fenómeno, por un lado, se debe al auge en los usos de depuradoras y por otro lado, se debe al decrecimiento de la introducción de aguas residuales a los ríos por parte de la industria.

Hoy en día, unas 40 especies de peces viven en el río. Sin embargo, el río Rin sigue transportando cantidades considerables de metales pesados y sustancias químicas hacia el Mar del Norte, donde desemboca. (Unión Alemana para la Conservación de la Naturaleza y la Biodiversidad).

El 1 de Noviembre del año 1986 ocurrió una tragedia cerca de Basilea, Suiza que afectó gravemente al equilibrio ecológico del río: se prendió fuego un almacén de la compañía Sandoz, filial propiedad de la empresa farmacéutica Novartis, permitiendo la salida de sustancias químicas que, junto con el agua usado por los bomberos para extinguir el fuego, ingresaron al río. Como consecuencia de ese incidente, el río adoptó un color rojo y se exterminó la mayor parte de la flora y de la fauna del Rin. Considerado un “río muerto” sin vida biológica por algunos científicos, varios meses después volvieron a aparecer las especies. En el año 2001 se

reunieron en Estrasburgo los ministros de medio ambiente de los países limítrofes del río Rin (Suiza, Liechtenstein, Austria, Alemania, Francia y Holanda) para concretar la “agenda Rin 2020”. Este programa implicará otras medidas de protección del medio ambiente del río hasta el año 2020 (Ruf, 2011). Hoy el agua del Rin es más limpia que hace 100 años atrás. (Unión Alemana para la Conservación de la Naturaleza y la Biodiversidad) Ha podido superar los envenenamientos del siglo pasado. Hoy en día hasta se encuentra el salmón en algunas partes del Rin como indicador de la limpieza de sus aguas. En ninguna otra región viven tantas personas en las cercanías de un río como en el Rin. La mejora de la calidad del agua de los últimos años les permite bañarse sin preocupaciones sobre posibles contaminaciones (Ruf, 2011).

PARTE III

8. Método de investigación

8.1 Descripción del método de investigación

El método de investigación es “el procedimiento riguroso, formulado de una manera lógica, que el investigador debe seguir en la adquisición del conocimiento” (Mendez, 2013, p.1).

El método que se utilizara en nuestra investigación cualitativa con enfoque documental desarrollando mediante el método de estudio de casos, el cual consiste en la descripción narrativa que hace un grupo de observadores de una determinada situación de la vida real, incidente o suceso, que envuelva una o más decisiones. Este debe contener además del hecho o problema, la información básica apropiada que conduzca a la decisión o decisiones que conlleven a una solución, o varias opciones (Mendez, 2013).

La utilidad del uso del método de casos para el desarrollo de la investigación, es el acercamiento que se tiene a las condiciones de la vida real lo cual beneficia el desarrollo de visión, autoridad, liderazgo y comunicación dando así una capacitación de la comunicación estratégica, ágil y efectiva y la toma de decisiones en condiciones con incertidumbre (Mendez, 2013).

”El propósito es dar a los estudiantes la oportunidad de adquirir un entendimiento generalizado de los problemas que pueden encontrar y de ayudarles a desarrollar habilidades y destrezas para su solución, de una forma sistemática, que conduzca a soluciones viables.” (Mendez, 2013, p.1).

Utilidad de la implementación del método de investigación: estudio de casos:

- Permite estudiar un tema determinado.
- Es ideal para el estudio de temas de investigación en los que las teorías existentes son inadecuadas.
- Permite explorar en forma más profunda y obtener un conocimiento más amplio sobre cada fenómeno, lo cual permite la aparición de nuevas señales sobre los temas que emergen
- Juega un papel importante en la investigación, por lo que no debería ser utilizado meramente como la exploración inicial de un fenómeno determinado.

Apropiación del método de casos para la investigación:

Al momento de recolectar los datos mediante los diferentes instrumentos, fueron procesados obteniendo información financiera, de infraestructura, condiciones actuales y medio ambiente, las cuales se utilizaron para realizar el análisis de la situación actual del sistema fluvial colombiano y la comparación con el sistema alemán.

Esta investigación cuenta con variables como infraestructura (puertos, navegabilidad) contaminación (contaminación causada por diferentes factores como las industrias, la comunidad, las talas de árboles, fumigaciones de cultivos, falta de control de los municipios), logística (control de los puertos, costos de fletes), gestión administrativa (entidades encargadas del manejo de puertos fluviales, proyectos) y presupuestos.

Instrumentos del método de casos:

Se utilizarán las siguientes fuentes de recolección de información para su análisis:

- Documentos
- Registros de archivos
- Entrevistas directas e indirectas
- Datos financieros
- Internet
- Organismos públicos y privados
- Estadísticas relacionadas con el fenómeno abordado.

Documentos:

Se utilizó en la investigación documentos extraídos de entidades relacionadas con el sector fluvial, tales como Cormagdalena, Invias, Ministerios de Transporte (Conpes).

Datos financieros (estadísticas):

Se obtuvo apoyo en informes financieros, que por medio de estadísticas proporcionaron información económica pertinente para profundizar en la investigación, esta información provino de entidades como el DANE y otras fuentes.

Entrevista Estructurada:

Se realizó una entrevista a Adrián Schmid Breton (gerente de relaciones públicas de la Internationale Kommission Zum Schutz des Rheins (IKSR)) organización no gubernamental de Alemania con fuerte orientación en el medio ambiente, interconectando la ciencia y la política que brindó una valiosa información y fuertes pilares para la realización de nuestra investigación.

Entrevistas (fuente secundaria)

Debido a la dificultad de contactar funcionarios de Cormagdalena u otras entidades colombianas, se obtuvieron entrevistas realizadas por el diario Ola Política al director de Cormagdalena Augusto García Rodríguez y al ex director de Cormagdalena Juan Gonzalo Botero realizada por el diario El Universal, que ayudaron a complementar la investigación.

8.2 Instrumentos a utilizar

Entrevista Directa	
Organización	Organización no-gubernamental IKSR (Comisión internacional para la protección del Rin)
Entrevistado	Adrian Schmid-Breton (Gerente de Relaciones Públicas de la IKSR)
Fecha y lugar de entrevista	23 de julio 2013- Coblenza, Alemania.
Preguntas:	
<ul style="list-style-type: none">● El Rin es la tercera vía fluvial más transitada del mundo. Sin embargo, se logró una pulcritud y una calidad del agua impresionantes en comparación con otros ríos muy transitados en el mundo. ¿Cómo usted explica este fenómeno?● ¿Cómo se pueden combinar un uso logístico intensivo del río con un desarrollo sustentable del sistema ecológico?● ¿Un incremento drástico en la navegación sería aún sostenible para el sistema ecológico?● ¿Cómo contribuiría una organización como la IKSR en Colombia a la mejora de la situación del medio ambiente?● ¿Qué es lo que se requiere para fundar una organización con un buen funcionamiento como la IKSR en Colombia?	

Tabla 7: Entrevista directa.

Fuente: Elaboración propia con base en entrevista realizada a IKSR.

Entrevistas de fuentes secundarias

Debido a la dificultad para localizar a representantes de entidades como Cormagdalena, decidimos acudir a fuentes secundarias que enriquecen nuestra investigación.

Entrevista de fuentes secundarias - El universal Abril 20, 2010.	
Organización	Cormagdalena
Entrevistado	Juan Gonzalo Botero- Ex-Director Cormagdalena
Fecha de entrevista	27-abr-10
Preguntas:	
<ul style="list-style-type: none">• ¿Cuál cree que sea su mayor logro al frente de Cormagdalena?• ¿Durante el tiempo que lleva al frente de Cormagdalena, cuantas son las inversiones adelantadas o comprometidas para el río?• ¿Qué viene ahora?• ¿Financieramente si cuenta Cormagdalena con los ingresos suficientes para atender los requerimientos del río?• ¿Qué se haría con esos recursos?• ¿A fecha de hoy- 27 Abril, 2010- como están los caudales del río?• ¿Qué decirle a las comunidades ribereñas para que ayuden a recuperar el río?	

Tabla 8: Entrevista El Universal.

Fuente: Elaboración propia con base en entrevista realizada por El Universal.

Entrevista de fuentes secundarias- Ola política, 2013.	
Organización	Cormagdalena
Entrevistado	Augusto García Rodríguez, director Cormagdalena.
Fecha de entrevista	01-nov-13
Preguntas:	
<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuál es la situación actual del Rio Magdalena? • Siempre los mandatarios hacen alusiones al río Magdalena, pero hacia mucho rato que un presidente no se refería en forma tan concreta al río y a la necesidad de su recuperación. Esa inversión para recuperar el rio magdalena, ¿será canalizada por la corporación? • Adjudicado el contrato ¿cuánto tiempo demorará la ejecución de la obra? • Una de las fallas que presenta el río es que se ha deforestado su ribera, su cuenca. ¿Hay programas de reforestación a este respecto? • ¿La corporación es autoridad ambiental, o siguen existiendo inquietudes sobre ese particular? • ¿Cormagdalena sigue haciendo obras en los puertos de los municipios aledaños al río? • En el contexto de la lucha contra la pobreza, y de manera específica la lucha contra el hambre, se sabe que ha decrecido enormemente la producción piscícola en el río. ¿Existe algún programa de Cormagdalena para enfrentar esto? • Hacia el futuro ¿habrá programas de generación de energía? • ¿Y también hay buenas noticias para Honda? • ¿Y qué tiene para contarnos de nuestra querida Barranquilla? • ¿Y el canal del Dique? • En lo referente a la navegabilidad, ¿el rio en este momento de dónde a dónde es navegable? • En otros tiempos se veían lanchas y ferris inundados de folclor, con orquestas al ritmo de la cumbia y la brisa. ¿Volveremos a ver eso? 	

Tabla 9: Entrevista Ola Política.

Fuente: Elaboración propia con base en entrevista realizada por Ola Política.

Cuadros comparativos

Los cuadros comparativos ayudan a resolver los objetivos planteados y obtener conclusiones claras; estos se componen por diferentes variables como lo son infraestructura, contaminación, logística, gestión administrativa, presupuesto y problemas; también haremos una breve comparación de las inversiones, obras en proceso, proyectos a futuro, problemáticas, institucionalidad entre Colombia y Alemania.

COMPARACIÓN DE PRINCIPALES VARIABLES		
VARIABLES	COLOMBIA	ALEMANIA
Infraestructura		
Contaminación		
Logística		
Gestión Administrativa		
Presupuesto		
Problema		

Tabla 10: Comparación de principales variables.

Fuente: Elaboración propia con base en datos estadísticos obtenidos en Cormagdalena, Ecofondo, Geo Planet, Nabu.

En la siguiente tabla, haremos una comparación entre las diferentes variables mencionadas en relación a las 3 entrevistas realizadas y analizadas.

Comparación de Variables con base en las entrevistas.			
	ENTREVISTA 1	ENTREVISTA 2	ENTREVISTA 3
Infraestructura			
Contaminación			
Logística			
Gestión Administrativa			
Presupuesto			
Problemas			

Tabla 11: Comparación de variables en base a las entrevistas realizadas.

Fuente: Elaboración propia con base en las entrevistas realizadas.

Con los siguientes cuadros sintetizaremos la información recolectada durante la investigación para describir el estado de áreas como las problemáticas, inversiones, la institucionalidad, las

obras en proceso, proyectos a futuro y principales puertos, y realizar una comparación de entre Colombia y Alemania.

PROBLEMATICAS	
COLOMBIA	ALEMANIA

Tabla 12: Problemáticas.

Fuente: Elaboración propia con base en Cormagdalena, El Universal, IKSR.

INVERSIONES	
COLOMBIA	ALEMANIA

Tabla 13: Inversiones.

Fuente: Elaboración propia con base en Departamento Nacional de Planeación, Cámara Colombiana de infraestructura, WSV

INSTITUCIONALIDAD	
COLOMBIA	ALEMANIA

Tabla 14: Institucionalidad.

Fuente: Elaboración propia con base en IKSR y Cormagdalena.

OBRAS EN PROCESO	
COLOMBIA	ALEMANIA

Tabla 15: Obras en proceso.

Fuente: Elaboración propia con base en Departamento Nacional De Planeación, Cormagdalena, INVIAS, WSV, IKSR

PROYECTOS A FUTURO	
COLOMBIA	ALEMANIA

Tabla 16: Proyectos a futuro.

Fuente: Elaboración propia con base en Departamento Nacional de Planeación, Cormagdalena, WSV

PRINCIPALES PUERTOS	
COLOMBIA	ALEMANIA

Tabla 17: Principales puertos.

Fuente: Elaboración propia con base en INVIAS, Cámara colombiana de la infraestructura, Koblenz.

8.3 Análisis de entrevistas

En los anexos número 1, 2 y 3 se encontraran las entrevistas completas con respuesta a cada pregunta de las cuales se presentara continuación una síntesis de los datos extraídos de ellas para el análisis de las variables de estudio de este trabajo de investigación.

8.3.1 Entrevista Juan Gonzalo Botero

Desde el año 2010, la corporación Cormagdalena, dirigida en ese entonces por Juan Gonzalo Botero, alcanzó unos logros importantes en materia de navegabilidad y consolidación de obras de control de inundaciones y erosión a lo largo del río. Se logró un avance en la navegabilidad del río, y se demostró que éste puede ser navegable todos los meses del año, y hubo niveles en algunos tramos que no se presentaban desde 1968.

En este mismo año se comenzó con la contratación de la primera etapa de encauzamiento del Puerto de Barrancabermeja, el cual tenía un costo aproximado de 42 mil millones de pesos con el cual se pretende obtener estabilidad en el canal y una navegabilidad permanente.

El presupuesto de la corporación, tuvo un incremento notable, en el 2002 contaba con 20 mil millones de pesos de presupuesto, el cual era muy bajo. En el 2010 el presupuesto era de 296 mil millones de pesos, destacando que se priorizó con éste la inversión. Los caudales del río: en el 2010, se alcanzaron los mejores promedios, llegando a niveles de 7000 o 7500 metros, cuando los niveles eran de 2800 a 3000 metros cúbicos por segundo. Es importante concientizar a las comunidades ribereñas, a través de una campaña de cultura, donde se muestre la importancia del río y se evite su contaminación. Así como delegar facultades sancionatorias a las corporaciones para hacer valer las normas y corregir el problema de contaminación del río.

8.3.2 Entrevista a Augusto García Rodríguez, director Cormagdalena.

La entrevista completa se presenta en el anexo número 2, a continuación se presenta una síntesis de los datos importantes para las variables de estudio.

Según cuenta el director de Cormagdalena a la comunidad pública, Cormagdalena se ha convertido ya en la entidad de Colombia más grande y constituyente, ya que tiene la responsabilidad de atender el recurso natural más importante de la nación, como es el río Magdalena.

Cormagdalena es una empresa industrial y comercial del Estado, creada por la Constitución, bajo la iniciativa que tuvieron varios constituyentes, para darle así al río Magdalena la importancia que se merece. Afortunadamente, el gobierno le ha asignado un presupuesto de 1.2 billones de pesos para el proyecto de recuperación. La decisión se adoptó en virtud de que el río no es solamente una vía, sino que su reactivación cumple un multipropósito en lo ambiental, en lo social y obviamente en lo económico.

Según el presidente, el proyecto que se tiene en cuenta para recuperar el río Magdalena, con una inversión de 600 millones de dólares, que pretende construir obras de encauzamiento entre Puerto Salgar, La Dorada y Barrancabermeja, y mantenimiento del río desde Puerto Salgar. Con esto vamos a tener un río de 886 kilómetros, con una profundidad de 2 metros, totalmente habilitado para convertirse en la principal vía del transporte de la carga nacional. Básicamente este proyecto tomará un tiempo de 3 años, comenzando por el mantenimiento y la construcción, los cuales se iniciaron a partir del 1 de enero de 2014 con un propósito básico de atender la carga de transporte. Además, se han iniciados programas de reforestación en el Magdalena bajo,

están adelantando un programa con el gobierno francés en el macizo colombiano correspondiente al departamento del Huila, pero es una iniciativa definitivamente pequeña frente al gran desafío de recuperar la arborización que existe alrededor de la cuenca.

Cormagdalena sigue haciendo obras en los puertos de los municipios aledaños al río, con la nueva arquitectura institucional de Colombia, a Cormagdalena se le asignó lo que la Constitución dispuso: desarrollar las actividades de navegación y de puertos, adecuación de tierras, generación de energía y protección del tema ambiental.

Además de estos grandes proyectos para la recuperación del río, Cormagdalena, junto con el gobierno de China están desarrollando un estudio para un gran plan de aprovechamiento del río Magdalena, y uno de sus proyectos más importantes es la generación de energía. Ese estudio estará listo en noviembre de este año. Se están identificando los mejores lugares donde se pueden colocar hidroeléctricas, y de qué tamaño: en algunos sitios micro centrales, en otros medianas, que ayuden a la regulación de los caudales del río y a la generación de energía.

Existen otros proyectos como lo son: La construcción de un nuevo puerto internacional en Barrancabermeja con el acompañamiento y financiamiento de la compañía logística suiza, Impala. Esto incluye una inversión de más de 150 millones de dólares en la construcción del nuevo puerto. En Honda se inaugurará un centro de investigaciones del río Magdalena. También adelantará un proyecto importante en Magangué para facilitar el tráfico y el transporte de pasajeros por el río, y para ayudar a su regulación, porque hoy desafortunadamente es un transporte muy informal. Otro proyecto en mente es disminuir los costos de transporte interno del río Magdalena que hoy tienen que padecer muchos empresarios colombianos, sobre todo los productores de carbón del centro del país, de Santander y de la sabana cundiboyacense. Este río

necesita un puerto final de gran calado, a donde puedan llegar los grandes barcos y llevarse esos productos a precios competitivos en el mercado internacional. Entonces, en Barranquilla se reactivó el proyecto de aguas profundas: un puerto de 20 metros de profundidad al que pueda llegar cualquier tipo de embarcación, sobre todo esas grandes naves que se movilizaran por el Caribe a raíz de la ampliación del Canal de Panamá. Así que Barranquilla, y en Cartagena, el puerto de la Sociedad Portuaria, serán los dos puertos finales del río Magdalena, que van a poder llevar la carga hacia el exterior.

En lo referente a la navegabilidad, hoy es navegable desde Barrancabermeja hasta Barranquilla y Cartagena, con algunas dificultades en ciertos momentos del año. No obstante, Cormagdalena ha logrado mantener la navegación a través de dragados y remociones mecánicas de retroexcavadoras. Pero la realidad es que el trayecto se demora un poco más y es menos rentable, porque las barcazas tienen que ir menos cargadas.

8.3.3 Entrevista con la organización no-gubernamental IKSR en Coblenza, Alemania.

La entrevista completa se presenta en el anexo número 3, ahora realizaremos un análisis de los datos más relevantes de las variables de estudio.

La IKSR es una organización no-gubernamental que opera en todos los países adyacentes al río: Alemania, Suiza, Francia y Países Bajos. Estos países son miembros de la IKSR y aparte se coopera con países cercanos como Luxemburgo, Bélgica, Austria e Italia. Su sede principal queda en la ciudad alemana de Coblenza y ahí se realizó nuestra entrevista.

Nuestra primera pregunta sirvió para poder investigar sobre la calidad del agua del río y sobre cómo el uso intensivo de la vía fluvial le afecta a ésta. Como primera respuesta, el entrevistado Adrian Schmid-Breton afirmó que “hasta se puede tomar el agua del río”. Por lo tanto, el Rin, siendo la tercera vía fluvial más transitada del mundo, dispone de un alto nivel de pulcritud del agua.

En la primera pregunta, también obtuvimos información sobre el desarrollo de la organización y por consecuencia también sobre el desarrollo de la consciencia que se tomaba por el río. En el pasado siempre se ha aprovechado el río como una importante vía fluvial para el uso económico, sin embargo hasta que no ocurrieran mayores desastres naturales poco se hacía para garantizar un uso también ecológico. Con la catástrofe de Sandoz 1986 la conciencia pública aumentó de manera significativa y organizaciones como la IKSР se volvieron más importantes.

Cabe destacar que en el caso del Rin, ha ayudado la creación de la Unión Europea porque entonces ya existía una fuerte cooperación entre diferentes países de la región. Por lo tanto, la cooperación a nivel internacional en una organización supranacional que se encarga del río no ha sido un proceso tan nuevo para los municipios cercanos al río.

Gracias a la entrevista, hemos obtenido varias respuestas a la pregunta “cómo se logra mejorar la calidad del agua de un río y cómo asegurar su funcionamiento de manera sustentable para el futuro?” Con respecto al área técnica, las depuradoras de alta tecnología juegan un rol fundamental en la mejora de la calidad del agua. Los recipientes colectores al lado del río que pueden retener aguas contaminadas como aguas de apagado también pueden resultar ser muy útiles en casos de emergencia.

La existencia de industrias como la minería o industrias pesadas en las cercanías del río suelen tener un impacto negativo para el medio ambiente y para la pulcritud del agua. Sin embargo, existe otro ámbito que tiene un mayor impacto aún sobre el río que la parte tecnológica: el ámbito político.

El entrevistado ha enfatizado varias veces la importancia de la voluntad de realmente cambiar algo para el bien del río y de la cooperación entre todos los grupos de intereses que tengan que ver con el río, representando los intereses de las industrias, de los municipios, del medio ambiente, etc. La opinión pública y la prensa que tienen gran influencia sobre ella también pueden forzar a las entidades públicas y a las industrias de actuar. El tema debe estar presente en la consciencia de todos y para asegurar un funcionamiento adecuado de las entidades públicas debe existir un nivel muy bajo de corrupción.

Además, se nos ha explicado cómo se puede manejar una navegación intensa sin perjudicar al medio ambiente del río. Para alcanzar una mayor navegabilidad del río es importante realizar trabajos como rectificaciones del río. En cada uno de estos proyectos se deben hacer compromisos para que la navegabilidad no se logre a costo de la naturaleza.

En el caso de Colombia, el asunto de la consciencia por los ríos debería tener más presencia en los medios de comunicación y en la opinión pública. Considerando los intereses aquí en Colombia que existen en torno al río y con conocimiento se podría mejorar la situación a un costo no tan alto.

8.3.4 Cuadros comparativos

Con estos cuadros se pretende analizar la situación actual de Colombia en los distintos ámbitos como el ambiental, infraestructura, logística, gestión administrativa y problemáticas sociales y realizar una comparación con la situación actual de Alemania.

COMPARACIÓN DE PRINCIPALES VARIABLES		
VARIABLES	COLOMBIA	ALEMANIA
Infraestructura	Existen proyectos para mejorar la navegabilidad en los ríos. Se consolidan diferentes obras para el control de inundaciones y erosión de los ríos Gran fortalecimiento de las estructuras portuarias Con la realización de estas obras se espera que el río Magdalena llegue a tener 886 km de distancia navegable y una profundidad suficiente de 2 metros.	Antes de la Edad Media, en el territorio alemán, los pueblos se preocuparon de usar los ríos como vías fluviales, por este motivo tomaban medidas para mejorar la infraestructura de ellos. En la actualidad las autoridades de los municipios adyacentes a los ríos se preocupan día a día para asegurar la navegabilidad de los ríos, por ejemplo con dragados que se ocupan de que exista un cauce con una profundidad mínima de 1,90 metros para que puedan pasar los barcos.

<p>Contaminación</p>	<p>El 90% de los ríos de Colombia están afectados por la contaminación.</p> <p>Todavía hay en Colombia muchos ríos y arroyos que conservan su pureza y belleza, aunque ya están amenazados, como es el caso del Río Aracataca y las corrientes que bajan de la Sierra Nevada de Santa Marta.</p> <p>Las aguas colombianas se contaminan de día y de noche por acciones irresponsables de la población y de industrias amparadas por la Ley. Los ríos colombianos son utilizados para cualquier cosa, menos para su fin natural: ser cursos del agua, fuentes de alimento, fuentes de transporte, espacios de diversión</p> <p>El recurso del agua aún abunda, pero con graves problemas. Los caudales disminuyen por la deforestación de cuencas y microcuencas, la desecación de los humedales y los cambios de las coberturas naturales.</p> <p>También es visible la gran contaminación generada por los vertimientos de aguas residuales domésticas e industriales.</p> <p>En la parte del Río Magdalena, la deforestación afecta al 88 por ciento de la cuenca.</p>	<p>Hasta los años 80, la contaminación era una amenaza importante para los ríos alemanes. Sobre todo las aguas residuales de las industrias causaron contaminación y por lo tanto la extinción de varias especies de peces. Después, de haber sufrido catástrofes como la de Sandoz; la presión pública y de la prensa forzó a las autoridades a actuar y finalmente se logró reducir la contaminación y mejorar la calidad del agua de manera significativa.</p> <p>Hoy en día, la calidad del agua se ha mejorado tanto que hasta volvieron especies a los ríos que antes se habían extinguido, como por ejemplo las truchas.</p> <p>Hoy en día, sigue siendo un problema la “contaminación difusa”, sobre todo a nivel microbiológico como por ejemplo las sustancias de medicamentos que no pueden ser absorbidos por las depuradoras.</p>
-----------------------------	--	--

<p>Extensión de la red fluvial navegable</p>	<p>La red fluvial de Colombia tiene una longitud aproximada de 24.725 km. De ésta, sólo 18.225 km tiene una navegación menor permanente, 7.063 km una navegación mayor permanente y 4.210 km permite una navegación transitoria de embarcaciones mayores. No obstante, de esta cifra 6.500 kilómetros de la ruta fluvial no son navegables.</p>	<p>La red alemana de vías navegables tiene una longitud aproximada de 7.300 km, de los cuales cerca del 75% corresponden a ríos y el 25% restante a canales. Las vías navegables federales también incluyen, entre otras instalaciones, 335 esclusas y 280 presas, tres elevadores de barcos, dos pantanos y unos 1.300 puentes.</p>
<p>Gestión Administrativa</p>	<p>En Colombia existen entidades encargadas del control de los puertos como lo son El Ministerio de Transporte, es un ministerio de la República de Colombia encargado de definir, formular y regular las políticas de transporte, tránsito y su infraestructura mediante la articulación de las entidades que integran el sector.</p>	<p>En Alemania, la Administración oficial de las vías fluviales (se consideran ríos, canales y algunos lagos) se divide entre el Gobierno Federal Nacional y el Gobierno de los “Bundesländer” (llamados Estados Federados). La institución del Gobierno alemán que administra las vías fluviales es la WSV (Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes) (Administración Federal del Agua y de la Navegación). Esa autoridad administrativa es subordinada al Ministerio de Transporte, Construcción y Desarrollo Urbano de Alemania. La WSV cuenta con más de 13.000 empleados.</p>
<p>Presupuesto</p>	<p>Para el año 2013 la corporación Cormagdalena cuenta con un presupuesto de 1,2 billones de pesos.</p>	<p>La WSV cuenta con un presupuesto de 385,16 millones de Euros. (962,9billones de pesos).</p>

Problema	Problemas ambientales. Problemas de navegación. Falta de autoridad, falta de conciencia. Demora en trayectos por problemas en el recorrido de algunos tramos.	Problemas ambientales aún pueden ocurrir. Altos costos de mantenimiento y control.
-----------------	--	---

Tabla 18: Comparación de principales variables.

Fuente: Elaboración propia con base en datos estadísticos obtenidos en Cormagdalena, Ecofondo, Geo Planet, Nabu.

Con este cuadro pretendemos analizar y comparar los datos obtenidos en las 3 entrevistas con las diferentes variables.

Entrevista 1. El universal. Ex-Director Cormagdalena, Juan Gonzalo Botero.

Entrevista 2. Entrevista a Augusto García Rodríguez, director Cormagdalena. Ola política.

Entrevista 3. Entrevista con la organización no-gubernamental IKSR en Coblenza, Alemania.

Comparación de variables en base a las entrevistas realizadas			
	ENTREVISTA 1	ENTREVISTA 2	ENTREVISTA 3
Infraestructura	<p>Mejora en la navegabilidad del río Magdalena.</p> <p>Consolidación de las obras de control de inundaciones y erosión del río.</p> <p>Fortalecimiento de la estructura portuaria.</p>	<p>Se espera que con la ejecución de las obras de encauzamiento, el río llegue a tener 886 km, con una profundidad de 2 metros, totalmente habilitado.</p> <p>Inversión de más de 150 millones de dólares en la construcción de un puerto nuevo en Barrancabermeja.</p> <p>Se pretende que los puertos de Barranquilla y Cartagena, sean los dos puertos finales del río Magdalena, por este motivo, se reactivaron proyectos de aguas profundas, donde puedan llegar los grandes barcos.</p> <p>El río es navegable desde Barrancabermeja hasta Barranquilla y Cartagena, con algunas dificultades en ciertos momentos del año.</p>	<p>Constantes mejoramientos en la infraestructura y sobre todo obras de mantenimiento de las instalaciones.</p> <p>Como la IKSR es una organización con enfoque medioambiental, durante la entrevista no se habló mucho de la infraestructura.</p>
Contaminación	<p>Apertura de licitación para mantenimiento de puerto por 11 años, con un costo de 130 mil millones de pesos.</p> <p>Proceso de reforestación ambiental.</p> <p>Escasos de proyectos ambientales para la recuperación masiva.</p>	<p>Deforestación de la ribera del río Magdalena.</p> <p>Programas para la reforestación en el Magdalena bajo.</p>	<p>Se lograron importantes avances con respecto a la reducción de la contaminación y a la mejora de la calidad del agua. Gracias a la IKSR y a los municipios adyacentes al río, hoy en día, el Rin ya no es considerado un río contaminado, a pesar de</p>

			ser el río más transitado de Europa.
Gestión Administrativa	<p>Inversiones de cerca de 30 mil millones de pesos en el año 2010.</p> <p>Para el 2011, una inversión de 35 mil a 40 mil millones de pesos.</p> <p>Obras de dragado para solucionar problemas de desviación de caudal y evitar la parálisis.</p>	<p>Obra de 600 millones de dólares, que pretende construir obras de encauzamiento entre Puerto Salgar, la Dorada y Barrancabermeja.</p> <p>Se están adelantando estudios, para que en conjunto con el gobierno de China, se aproveche de una mejor manera el río Magdalena, y se dé la instalación de grandes hidroeléctricas.</p> <p>Realización de proyectos turísticos</p>	<p>La IKSAR (Comisión Internacional para la Protección del Rin) es una organización no-gubernamental sin ánimo de lucro y de carácter supranacional. Esto significa que frecuentemente se realizan reuniones entre miembros de los distintos países de la región del río Rin para debatir y tomar decisiones a nivel internacional (hasta tienen sus propios traductores ya que los idiomas oficiales de la organización son el alemán, el francés y el holandés).</p>
Presupuesto	<p>En el 2002 Cormagdalena contó con un presupuesto de 20 mil millones de pesos.</p> <p>En el 2010 el presupuesto fue de 296 mil millones de pesos.</p> <p>Presupuesto de funcionamiento es el 2 % del total de presupuesto de inversión.</p>	<p>Para el 2013, el presupuesto de la corporación Cormagdalena es de 1. 2 billones.</p>	<p>La WSV cuenta con un presupuesto de 385,16 millones de Euros. (962,9 billones de pesos).</p>
Problemas	<p>Dificultades en sectores como Pinillos, por efectos de desviación del caudal del río, hacia el río Chicagua y el arroyo Pedro Carlos.</p> <p>Falta de conciencia de la comunidad, acerca de la importancia del río.</p> <p>Falta de autoridad de las empresas autónomas, que no cuentan con facultades sancionatorias ni correctivas.</p>	<p>Decrecimiento de la producción piscícola.</p> <p>El trayecto de Barrancabermeja hasta Barranquilla y Cartagena se demora un poco y es menos rentable, ya que las barcazas tienen que ir menos cargadas.</p>	

Tabla 19: Comparación de variables en base a las entrevistas realizadas.

Fuente: Elaboración propia con base en las entrevistas realizadas.

Con los siguientes cuadros sintetizaremos la información recolectada durante la investigación para describir el estado de áreas como las problemáticas, inversiones, la institucionalidad, las obras en proceso, proyectos a futuro y principales puertos, y realizar una comparación de entre Colombia y Alemania.

INVERSIONES	
Colombia	Alemania
Para el proyecto de desarrollo de un corredor intermodal en el río Meta, se realizó una inversión de 103,9 millones de dólares.(1,991,981,190,000 COP)	En la obra que se realiza en la isla de Borkum en el Mar del Norte, se invirtieron 16 millones de euros. (41, 419, 605,725. COP).
1.000.100.000 millones de pesos en obra Cabuyaro- Pto Texas.	En la modernización de la esclusa Kersdorf en el canal Oder-Spree se invirtieron 14 millones de euros (36, 242, 155,009 COP).
83.008 millones de pesos, obra Pto Texas- Boca de Casanare.	
37.928 millones de pesos, obra Bocas de Casanare- Pto Carreño.	
32.794 en obras de dragado sobre el río Meta.	
\$ 61.325.376.227, en el mantenimiento del canal navegable.	
\$1.838.000.000, en sistema de posicionamiento.	
\$27.000.000.000, en adecuación, modernización y construcción de instalaciones y facilidades portuarias.	
6.4 millones de dólares, para la ejecución del proyecto planteado por Cormagdalena, Hydrochina y el gobierno chino, para el aprovechamiento y mejora del río Magdalena.	

Tabla 20: Inversiones.

Fuente: Elaboración propia con base en Departamento Nacional de Planeación, Cámara Colombiana de infraestructura, WSV.

EVOLUCION DEL PRESUPUESTO DE CORMAGDALENA.

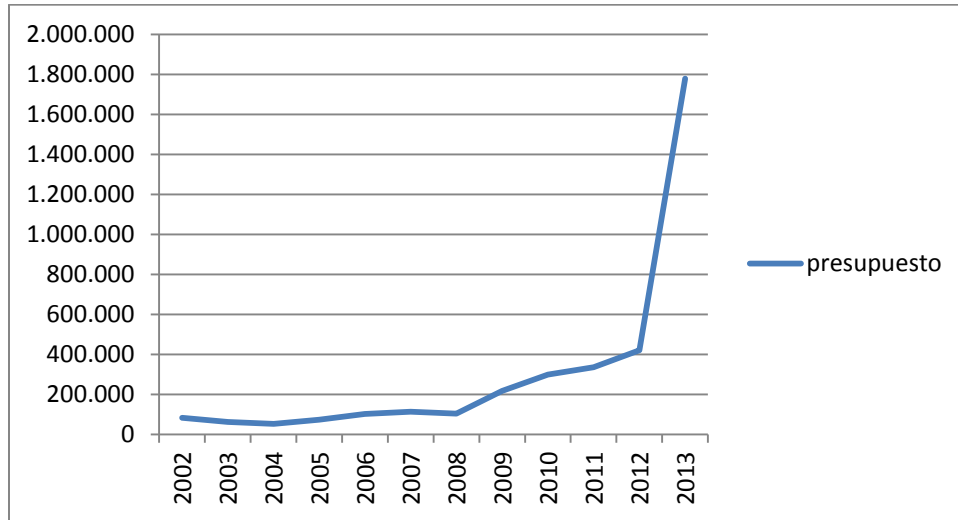


Grafico 3: Evolución del presupuesto de Cormagdalena.

Fuente: (CORMAGDALENA, 2013, s.p).

PROBLEMATICAS	
COLOMBIA	ALEMANIA
Falta de conciencia de la comunidad, acerca de la importancia del río	Aún falta conciencia en la población acerca de la importancia de los ríos, aunque se ha mejorado en los últimos años
Falta de autoridad de las empresas autónomas, que no cuentan con facultades sancionatorias ni correctivas.	Entidades públicas de los municipios y del Estado controlan los ríos en cuanto a navegabilidad, infraestructura, medio ambiente, etc. Ejercen autoridad.
Decrecimiento de la producción piscícola.	
Existen trayectos en los cuales es poco rentable.	
Demora en trayectos por problemas en el recorrido de algunos tramos.	El tiempo de demora por el trayecto es calculable porque el recorrido del río se conoce y por lo general no se presentan problemas.
Las barcazas deben de ir poco cargadas, lo que aumenta los costos.	Los ríos tienen capacidad para aguantar barcazas cargadas.

Tabla 21: Problemáticas

Fuente: Elaboración propia con base en Cormagdalena, El Universal, IKSR.

INSTITUCIONALIDAD	
COLOMBIA	ALEMANIA
CORMAGDALENA	Ministerio de Transporte, Construcción y Desarrollo Urbano
Ministerio de Transporte	WSV (Administración Federal del Agua y de la Navegabilidad)
Corporaciones Autónomas Regionales	Organizaciones no-gubernamentales como la IKSR(Comisión Internacional para la Protección del Rin) o NABU (Unión para la Protección de la Naturaleza y Biodiversidad)
INVIAS	Entidades regionales

Tabla 22: Institucionalidad.

Fuente: Elaboración propia con base en IKSR, Cormagdalena.

OBRAS EN PROCESO O RECIÉN TERMINADAS	
COLOMBIA	ALEMANIA
Se comenzó un proyecto que busca desarrollar un corredor intermodal de transporte en el río Meta, para integrar las regiones apartadas del país con los centros de consumo, e incentivar el intercambio comercial con Venezuela.	Se está finalizando una obra en la isla de Borkum en el Mar del Norte que comenzó en el año 2011. Se trata de la construcción de un nuevo muro de protección que brindará mejor protección ante las mareas del Mar del Norte para la isla. Además, facilita la navegación de barcos en el río Ems que desemboca en el Mar del Norte.
Inversión en adecuación del canal navegable- Obras Cabuyaro- Puerto Texas.	Se amplió la esclusa en el río Mosela entre las ciudades de Tréveris y Coblenza, para evitar los embotellamientos por el alto flujo de barcos que se produce en el río. Con esta obra se calcula un incremento en el tránsito de mercancías por este sector del río, lo que hacía de esta obra una necesidad.
Obras Puerto Texas- Bocas de Casanare	Se modernizó la esclusa Kersdorf, lo que reduce el tiempo de tránsito, de 135 minutos promedio a 49 minutos por lo tanto se mejoraron las condiciones de uso para los navegantes o usuarios de las vías fluviales. La esclusa también contribuye a la descongestión en

	el canal Oder-Spree que interconecta a los ríos Oder con Spree en el este de Alemania.
Obra Bocas de Casanare- Puerto Carreño.	
Mantenimiento del canal navegable a través de un plan de dragados en sitios críticos, incluyendo el canal del acceso al puerto de Barranquilla y el Canal del Dique	
Sistema de posicionamiento satelital y red de mediciones de niveles del río en época de estiaje.	
Adecuación, modernización y construcción de instalaciones y facilidades portuarias.	
Obras de encauzamiento del canal navegable de accesos al muelle Victoria Regia en Leticia.	
Obras para la navegabilidad del río Putumayo (Peñasara – Puerto Asís, Leguísamo – Puerto Alegría).	
Obras para la navegabilidad del río Atrato.	

Tabla 23: Obras en proceso.

Fuente: Elaboración propia con base en Departamento Nacional De Planeación, Cormagdalena, INVIAS, WSV, IKSR.

PROYECTOS A FUTURO

COLOMBIA	ALEMANIA
<p>Para el 2019 Cormagdalena garantizará hasta mil Kilómetros de la hidrovía del Río Magdalena desde Puerto Salgar- La Dorada hasta Barranquilla y Cartagena, con una capacidad de movilización de carga hasta de 8,3 millones de toneladas, a través de las obras de regulación de caudales y control de sedimentos manteniendo una navegación segura de las 24 horas, con puertos adecuados para un servicio de transporte intermodal eficiente y competitivo a través de sistemas de concesión y operación privada.</p>	<p>(WSV, 2013)En el 2014 se construirá en el río Weser, cerca de la ciudad de Minden, una nueva esclusa grande para que puedan pasar barcos de dimensiones grandes y transportar bienes desde el puerto marítimo de Bremen para el interior del estado federal de Bajo Sajonia, llegando a ciudades como Minden y Hannover (la capital de Bajo Sajonia). La esclusa será construida por la Administración Federal del Agua y de la Navegación (WSV). Hans-Heinrich Witte, ingeniero de la WSV y encargado del proyecto, considera que “mejorando las capacidades de nuestras vías fluviales aseguramos la competitividad de la economía alemana en el futuro”.</p>
<p>El plan formulado por Cormagdalena, Hydrochina y el gobierno chino, busca incrementar la navegación entre Barranquilla y Cartagena por el canal del dique, el restablecimiento de la navegación entre Puerto Salgar, La Dorada y Puerto Berrio, además se planea aprovechar la capacidad de generación de energía eléctrica, se planificará la protección y conservación de zonas con graves problemas de deterioro ecológico, erosión del suelo y contaminación del agua. Se planteara la adecuación de tierras, aprovechamiento de orillas, ordenamiento hidráulico del cauce, aprovechamiento pesquero y desarrollo social de los pobladores localizados en las orillas, lo cual ayuda enormemente al mejor aprovechamiento del río, no solo en cuestiones de transporte sino también en cuestiones sociales.</p> <p>Tendrá una oferta de 6 zonas turísticas y recreacionales del río acondicionando la infraestructura pública específica, de las orillas y sitios aledaños del río, de importancia ambiental, paisajística y recreativa. Impulsando la iniciativa privada para su aprovechamiento.</p> <p>Recuperará la cantidad y calidad del agua y</p>	

<p>manejo de los caudales del río y sus tributarios para garantizar el potencial de energía, la potabilización, el riego, los recursos naturales e hidrobiológicos, dando prioridad para atender los desarrollos de los núcleos urbanos asentados en la cuenca.</p>	
---	--

Tabla 24: Proyectos a futuro.

Fuente: Elaboración propia con base en Departamento Nacional de Planeación, Cormagdalena, WSV.

PRINCIPALES PUERTOS	
COLOMBIA	ALEMANIA
Cartagena	Hamburgo (marítimo)
Barranquilla	Bremen-Bremerhaven (marítimo)
Santa Marta	Duisburgo (fluvial y también considerado marítimo)
La dorada	Colonia (fluvial)
Turbo	Mannheim (fluvial)
Buenaventura	Neuss-Dusseldorf (fluvial)
Tumaco	Puerto Luis del Rin (fluvial)
Barrancabermeja	Karlsruhe (fluvial)
Puerto Berrio	Fráncfort del Meno(fluvial)
Honda	Heilbronn (fluvial)

Puerto López	
Puerto Carreño	
Puerto Asís	
Leticia	

Tabla 25: Principales puertos.

Fuente: Elaboración propia con base en INVIAS, Cámara colombiana de la infraestructura, Koblenz.

PRINCIPALES RÍOS ALEMANES Y SU NAVEGABILIDAD (KM).		
Nombre del río	Longitud total (km)	Navegabilidad (km)
Danubio	647	387
Rin	865	778
Neckar	367	203
Meno	524	384
Mosela	242	242
Ruhr	214	41
Ems	371	238
Weser	440	440
Fulda	218	109
Werra	292	89
Elba	700	700
Saale	427	124
Havel	343	243
Óder	162	162

Tabla 26: Principales ríos alemanes y su navegabilidad.

Fuente: Elaboración propia con base en Koblenz.

PRINCIPALES RÍOS COLOMBIANOS Y SU NAVEGABILIDAD (KM).		
Nombre del río	Longitud total (km)	Navegabilidad (km)
Magdalena	1.550	1.092
Cauca	1.024	818
Canal del Dique	114	114
San Jorge	400	193
Atrato	720	560
San Juan	410	350
Baudo	180	150
Orinoco	290	163
Meta	885	866
Arauca	440	296
Guaviare	947	947
Inirida	919	448
Vichada	668	580
Amazonas	116	116

Tabla 27: Principales ríos colombianos y su navegabilidad.

Fuente: Elaboración propia con base en Ministerio de Transporte.

9. Conclusiones.

Con los datos obtenidos durante la realización de esta investigación, se concluyó que las inversiones propuestas en los últimos años han sido altas; con un incremento relevante al pasar de un presupuesto de 20 mil millones de pesos en el 2002, a 296 mil millones de pesos en el año 2010, pero en comparación con Alemania se observa una gran diferencia entre estos dos presupuestos, ya como se puede ver en el cuadro comparativo de presupuesto, en el año 2013 la corporación Colombiana Cormagdalena cuenta con 1,2 billones de pesos, y la WSV de Alemania cuenta con 962,9 billones de pesos.

Para el desarrollo de la infraestructura fluvial a nivel de los ríos colombianos, se han presentado proyectos, programas que se enfocaron en mejorar las condiciones de navegabilidad de los ríos, para aumentar el flujo de movilidad en los ríos más importantes de Colombia como lo son el Magdalena y el Cauca, dándole así una mayor competitividad con los demás países, aumentando también el índice de exportaciones e importaciones y la disminución de costos en cuanto al flete interno del país.

Desde el período de presidencia de Álvaro Uribe Vélez, se han realizado esfuerzos considerables en cuanto a mejorar las condiciones navegables de los ríos para hacer de estos un puente logístico que contribuya al desarrollo económico del país así como mejorar las condiciones ambientales de estos. Lo cual se evidencia en el aumento de proyectos en los ríos, y en el presupuesto de corporaciones como Cormagdalena, el cual tuvo un incremento notable a partir del año 2002, donde contaba con 20 mil millones de pesos mientras que en el 2010 el presupuesto alcanzó los 296 mil millones de pesos.

Colombia cuenta con grandes oportunidades para la navegación, ya que posee grandes canales que atraviesan el país de norte a sur y de oriente a occidente, para esto se han venido desarrollando varios proyectos los cuales requieren de una gran inversión.

Se creó una corporación dedicada exclusivamente al mejoramiento del río Magdalena, esta corporación llamada Cormagdalena, la cual ha contado con un presupuesto creciente en los últimos años, con inversiones de hasta 600 millones de dólares, dándole así al río un gran mantenimiento, y profundidad de hasta 2 metros, para así convertirse en la principal vía de transporte de carga nacional.

Se concluye que para esta gran cuenca se ve el interés de mejoramiento y restauración, gracias a las colaboraciones e inversiones que el gobierno brinda se podrá tener aproximadamente en un periodo de 4 años una cuenca totalmente navegable y útil.

Se observó en la investigación realizada el alto descuido que tienen las empresas, gobierno y ciudadanos en cuanto a los cuidados de los ríos, ya que Colombia cuenta con el 90% de los ríos contaminados debido a la deforestación, residuos arrojados por empresas o cultivos, basuras que los ciudadanos depositan en estos y el gran descuido que el gobierno tiene para este gran problema, desafortunadamente ha tomado una gran ventaja, y un 5% de los ríos que se presentan estables están en riesgo de sufrir un daño ambiental.

En cuanto a los costos el país pierde competitividad debido al incremento en los costos logísticos al desaprovechar el uso del transporte fluvial, y las condiciones favorables de las redes fluviales, las cuales atraviesan el país, y consolidar el transporte terrestre como el más utilizado, el cual es mucho más costoso y más contaminante.

En oposición al caso Colombiano las poblaciones cercanas de los ríos hoy en día importantes en Alemania, siempre han tratado de aprovecharlos como vías fluviales para el transporte, sea de personas o de bienes. Por lo tanto, el país le lleva esa ventaja a Colombia en cuanto a experiencia en el aprovechamiento de las vías fluviales.

Con respecto a la calidad del agua de los ríos en el caso de Alemania, sobre todo en el caso del río Rin, cabe destacar que hasta que no hayan ocurrido mayores catástrofes como el incendio de la fábrica de Sandoz en Basilea en el año 1986, pocas iniciativas se han tomado para mejorar la calidad del agua y tomando conciencia del medio ambiente, lo que se podría decir que es un fenómeno de los años recientes.

En los últimos años la preocupación por el medio ambiente y por un crecimiento económico sustentable ha aumentado de manera considerable. Por lo tanto, la opinión pública y la prensa obligaron a las industrias y a los municipios de actuar. Instituciones no gubernamentales como la IKSR en cooperación con los gobiernos de las regiones (sean municipios o países) adyacentes al río, considerando tanto los intereses económicos como los intereses medioambientales se encargan de la protección del río y de esos intereses que giran alrededor de él.

Se podrá aprender del caso alemán, que para Colombia, la colaboración entre las industrias y el gobierno es de suma importancia, sobre todo, en la voluntad de mejorar las áreas con deficiencia y combatir la situación de corrupción del país, éstos son factores que ayudan al mejor aprovechamiento de los sistemas fluviales.

10. Referencias

- Aso Portuaria. (12 de mayo de 2013). *Aso Portuaria*. Obtenido de http://asoportuaria.com/descargas/proyecto_rio_magdalena.pdf
- Bloch, R. (3 de junio de 2013). *Revista Maritima*. Recuperado el 1 de Abril de 2013, de <http://www.revistamaritima.com.ar/Transporte-fluvial-e-hidroviias>
- Bloch, R. (2013). Transporte fluvial e hidroviias. *Revista Maritima*.
- Botero, J. G. (27 de Abril de 2010). El Magdalena. (H. Figueroa, Entrevistador)
- Bundesamt, S. (3 de abril de 2013). *Schiffbare Flüsse*. Obtenido de http://www.medienwerkstatt-online.de/lws_wissen/vorlagen/showcard.php?id=6086
- Cámara Colombiana de Infraestructura. (29 de Mayo de 2013). Obtenido de <http://www.infraestructura.org.co/seguimientoproyectos/Informe%20Rio%20Magdalena%20-%20V1.pdf>
- Camara Colombiana de la infraestructura. (22 de Mayo de 2008). *Camara Colombiana de la infraestructura*. Recuperado el 4 de Abril de 2013, de <http://www.infraestructura.org.co/seguimientoproyectos/CCI-SEGUIMIENTOFLUVIAL-MAYO08.pdf>
- Camara Colombiana de la Infraestructura. (4 de Septiembre de 2012). *Camara Colombiana de la Infraestructura*. Recuperado el 5 de Abril de 2013, de <http://www.infraestructura.org.co/seguimientoproyectos/Informe%20Rio%20Magdalena%20-%20V1.pdf>
- Camara Colombiana de la infraestructura. (2013). *Transporte fluvial: Rio Magdalena- Canal del Dique*. 21: agosto.
- Camara Colombiana de la infraestructura. (s.f.). *seguimiento a proyectos de infraestructura de transporte*.
- CIPR - Comisión Internacional por la Protección del Rin . (2001). *Ziele zur Verbesserung der Wasserqualität*.
- Comunicador, E. (11 de Abril de 2013). *El Comunicador*. Obtenido de http://www.elcomunicador.com.co/webcom/index.php?option=com_content&view=article&id=142:el-rio-magdalena-uno-de-los-mas-afectados-por-la-contaminacion&catid=2:uncategorised&Itemid=103
- CORMAGDALENA. (s.f.).

- CORMAGDALENA. (11 de Mayo de 2011). *CORMAGDALENA*. Recuperado el 4 de Abril de 2013, de http://fs03eja1.cormagdalenacom.co/php/cormagdalenacom/index.php?option=com_content&view=article&id=242:cormagdalenacom-e-hydrochina-firmaron-convenio-para-la-formulacion-del-plan-maestro-del-rio-magdalenacom
- CORMAGDALENA. (2011). *Cormagdalenacom e hydrochina firmaron convenio para la formulacion del plan maestro del rio Magdalena*. Bogota D.C.
- CORMAGDALENA. (21 de marzo de 2013). *Cormagdalenacom*. Recuperado el 2 de Abril de 2013, de <http://www.cormagdalenacom.co/>
- Cormagdalenacom. (22 de mayo de 2013). *CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL RÍO GRANDE*. Obtenido de <file:///C:/Users/ESTUDIANTES/Downloads/VISI%C3%93N%20COLOMBIA%202019%20COLOMBIA%20SEGUNDO%20CENTENARIO.pdf>
- Cubides, C. Y. (10 de marzo de 2013). *El diario del Otún*. Obtenido de <http://www.eldiariocom.co/seccion/EDICION+DOMINICAL/agua-que-no-has-de-beber-120505.html>
- Departamento Nacional de Planeacion. (1 de Junio de 2010). *Departamento Nacional de Planeacion*. Recuperado el 1 de Abril de 2013, de <https://www.dnp.gov.co/PND/PND20102014.aspx>
- Departamento Nacional de Planeación. (2 de abril de 2013). *Departamento Nacional de Planeación*. Recuperado el 3 de Abril de 2013, de https://spi.dnp.gov.co/App_Themes/SeguimientoProyectos/ResumenEjecutivo/0041012510000.pdf
- Departamento Nacional de Planeacion. (s.f.). *Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014, "prosperidad para todos"*.
- Deutschlandfunk (canal de radio alemán). (11 de 09 de 2008). *Zankapfel Flussnutzung*. Recuperado el 06 de 05 de 2013, de <http://www.dradio.de/dlf/sendungen/umwelt/845460/>
- Dräxler, H. (26 de 09 de 1980). *Revista alemana die Zeit*. Recuperado el 10 de 04 de 2013, de <http://www.zeit.de/1980/40/eine-technokratische-landschaft>
- ECOFONDO. (2011). *REGISTRO DE RIOS*.
- El Blog Verde*. (21 de noviembre de 2013). Obtenido de <http://elblogverde.com/contaminacion-del-suelo/>
- energética, U. d. (22 de mayo de 2013). *UPME*. Obtenido de http://www.upme.gov.co/guia_ambiental/carbon/gestion/politica/normativ/normativ.htm#BM2_8_Normatividad_sobre_el_recurso_hidr

- Garcia, A. (1 de Noviembre de 2013). Ola Polita. (H. Serpa, Entrevistador)
- GeoPlanet*. (22 de noviembre de 2013). Obtenido de Blog Verda:
<http://geoplanet.wordpress.com/category/contaminacion/>
- Hidroituango, D. C. (2012). *Los principales ríos de Colombia están en peligro por las represas*.
- INVIAS. (23 de Enero de 2013). *Invias*. Obtenido de <http://www.invias.gov.co/index.php/seguimiento-inversion/138-subdirecciones-invias/78-red-maritima-y-fluvial>
- Ltda., C. H. (23 de Abril de 2013). *Centros de Documentación e Información Municipal*. Obtenido de [http://cdim.esap.edu.co/BancoMedios/Documentos%20PDF/biofisico_03_pto_boyaca_\(46_pag_1054_kb\).pdf](http://cdim.esap.edu.co/BancoMedios/Documentos%20PDF/biofisico_03_pto_boyaca_(46_pag_1054_kb).pdf)
- Mega Construcciones*. (mayo de 2013). Obtenido de Mega Construcciones:
<http://megaconstrucciones.net/?construccion=canal-rin-meno-danubio>
- Mendez, C. E. (4 de abril de 2013). *universidad de las americas puebla*. Obtenido de http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lad/paz_s_ad/capitulo3.pdf
- Ministerio de Comercio, industria y turismo. (30 de Septiembre de 2003). Decreto Numero 2755. *Diario Oficial 45.326*, págs. 2-3.
- Ministerio de transporte. (2005). *Documento Conpes 3396*.
- NABU (Unión Alemana para la Conservación de la Naturaleza y la Biodiversidad). (s.f.). *Leben braucht Vielfalt (La vida requiere diversidad)*.
- Ruf, J. (2011). Vor 25 Jahren färbte sich der Rhein blutrot . *Stern*.
- Sociedad, M. A. (22 de mayo de 2013). *Medio Ambiente y Sociedad*. Obtenido de <https://sites.google.com/site/medioambienteysociedaditm2013/2>
- Stenglein, J. (2002). Unterhaltungskonzept für den freifließenden Rhein. *Mitteilungsblatt der Bundesanstalt für Wasserbau - Boletín del Ministerio de Construcción hidráulica*.
- Unión Alemana para la Conservación de la Naturaleza y la Biodiversidad. (s.f.). *Lebendiger Rhein*.
 Kranenburg.
- Uribe, H. S. (12 de junio de 2008). *uis*. Obtenido de <https://www.uis.edu.co/webUIS/es/investigacionExtension/documentos/docInteres/pddSantanderIncluyente.pdf>
- Visbal, V. M. (1 de Junio de 2010). *Cormagdalena*. Recuperado el 1 de Abril de 2013, de <http://fs03eja1.cormagdalena.com.co/nuevaweb/foro/archivos/Victor%20Pe%C3%B1a.pdf>

Visbal, V. M. (2010). *Transporte de carga por el río Magdalena después de los dos gobiernos del presidente Uribe*. Barranquilla: Naviera Fluvial Colombiana S.A.

WDR, canal de televisión alemana. (julio de 2008). der Rhein. Nordrhein-Westfalen, Alemania.

World Port Source. (12 de mayo de 2013). Obtenido de World Port Source:

http://www.worldportsource.com/waterways/systems/maps/Danube_River_System_6.php

WSV. (9 de septiembre de 2013). *Pressemitteilung*. Obtenido de

http://www.wsv.de/ftp/presse/2013/00351_2013.pdf

Anexos

Anexo 1: Entrevista de El universal Abril 20, 2010

Ex-Director Cormagdalena, Juan Gonzalo Botero

(Botero, 2010) **¿Cuál cree que sea su mayor logro al frente de Cormagdalena?**

Hay dos importantes. El primero la navegabilidad del río. El otro es la consolidación de las obras de control de inundaciones y erosión a lo largo del río.

¿Durante el tiempo que lleva al frente de Cormagdalena, cuantas son las inversiones adelantadas o comprometidas para el río?

“Nosotros hemos invertido en el tema de navegabilidad entre el canal del dique, puerto de Barranquilla y el río, cerca de 30 mil millones de pesos. Para el próximo año garantizamos una cifra de 35 mil a 40 mil millones de pesos, inclusive para profundizar algunos sectores y con ello garantizamos la navegabilidad del río”.

“Desde el año 2003 – 10 de febrero- no hay cierres en el canal del dique, en ese sentido tenemos que destacar que este año (2010) hemos podido demostrar que el río es navegable en todos los meses del año. En febrero (2010), tuvimos en Calamar niveles que no se presentaban desde el año 1968, llegamos a la cota 1,68 metros e inclusive esa cota está 65 centímetros por debajo del nivel de reducción, que es el mínimo en el cual hay navegación, de ese nivel para bajo no debería haber navegación, a pesar de eso, con los trabajos de dragado y mantenimiento que se hicieron en el canal del dique, logramos mantener navegación permanente”.

“En el tema del Río Magdalena desde Barranca hasta Calamar tuvimos algunas dificultades en el sector de Pinillos en los primeros días de este año (2010), más por efectos de desviación del caudal que está teniendo el río hacia el río Chicagua y hacia el arroyo Pedro Carlos, que por efectos de los bajos niveles, a pesar de ello con una obra hidráulica piloto fue encausado el río con un dragado y se superó el inconveniente, lo que evito que la navegación se paralizara”.

¿Qué viene ahora?

“La corporación iniciara en junio (2010) el proceso de contratación de la primera etapa de las obras de encauzamiento de Puerto de Barrancabermeja. Es un proyecto de 42 mil millones de pesos, nos generara un canal estable y navegación permanente”.

“Las obras del canal del dique, el puerto de Barranquilla que hoy está en 40 pies de profundidades, es un puerto que ha logrado una estabilidad en su canal de acceso, con inversiones muy importantes del gobierno nacional y donde también en los próximos días, entre junio y julio, se abrirá la licitación para el mantenimiento del puerto por 11 años, que vale cerca de 130 mil millones de pesos y le da tranquilidad a Barranquilla”.

¿Financieramente si cuenta Cormagdalena con los ingresos suficientes para atender los requerimientos del río?

“En el 2002 el presupuesto de la corporación era de 20 mil millones de pesos, era un presupuesto muy bajo. Hoy es de 296 mil millones de pesos, del que hay que destacar lo siguiente: se prioriza la inversión, nuestro presupuesto de funcionamiento es solamente del 2%, del total del presupuesto de inversión, pero falta mucho para recuperar el río. Hemos dicho que una inversión inicial de recuperación del río vale 600 millones de dólares, un poco más de 1 billón de pesos”.

¿Qué se haría con esos recursos?

“Con ello consolidamos obras de encauzamiento, consolidamos la segunda etapa de las obras de recuperación ambiental del canal del dique , fortalecemos la estructura portuaria a lo largo del río Magdalena, generamos un proceso de reforestación integral a lo largo del río y recuperaríamos las comunicaciones naturales entre los caños, las ciénagas , el río....”.

¿A fecha de hoy- 27 Abril, 2010- como están los caudales del río?

“Tuvimos niveles de 1.60 metros en Calamar. Hoy estamos llegando a los 4 metros. Tuvimos caudales históricos mínimos de 2800 o 3000 metros cúbicos por segundo, hoy estamos en 7000 o 7500 que ha sido el caudal promedio del río”

¿Qué decirle a las comunidades ribereñas para que ayuden a recuperar el río?

“Hay dos aspectos importantes. La primera hay que concientizar. Hacer una campaña de cultura a nivel ciudadano muy grande. Desafortunadamente le dimos la espalda al río. Ensuciamos el río, lo contaminamos. Estamos llevando las aguas residuales al río sin tratamiento.

El segundo tema es llamar la atención sobre las corporaciones autónomas regionales. Desafortunadamente esta corporación, a pesar de llamarse Corporación Autónoma Regional, no lo es. Es una empresa industrial y comercial del estado, que no está reglamentada por la ley 99 y allí está el problema. No tenemos facultades ni sancionatorias, ni correctivas, esas facultades las tienen las corporaciones autónomas regionales y uno lo que ve es que éstas no están haciendo valer esa capacidad sancionatoria para que se corrija el problema de contaminación hacia el río”.

“El tercer aspecto ambiental es que tiene que haber un proyecto masivo de descontaminación de aguas residuales a lo largo del río. El río tendrá 5 o 6 plantas de tratamiento en buen estado. El ministerio de Ambiente tiene que liderar una campaña masiva de plantas de tratamiento de residuos líquidos y sólidos a lo largo del río”.

Anexo 2: Entrevista a Augusto García Rodríguez, director Cormagdalena. Ola política

Soy de los que considera que Cormagdalena es la principal entidad de Colombia, porque tiene la responsabilidad de atender el recurso natural más importante de la nación, como es el río Magdalena. Pero siempre ha tenido dificultades en materia de financiación ¿Cómo está esa situación ahora?

Esta es una empresa industrial y comercial del Estado, creada por la Constitución, bajo la iniciativa que tuvieron varios constituyentes, entre ellos usted, de darle al río Magdalena la importancia que se merece. Afortunadamente, en este gobierno se le ha asignado un presupuesto de 1.2 billones de pesos para el proyecto de recuperación. La decisión se adoptó en virtud de que el río no es solamente una vía, sino que su reactivación cumple un multipropósito en lo ambiental, en lo social y obviamente en lo económico.

Siempre los mandatarios hacen alusiones al río Magdalena, pero hacia mucho rato que un presidente no se refería en forma tan concreta al río y a la necesidad de su recuperación. Esa inversión para recuperar el río Magdalena, ¿será canalizada por la corporación?

En efecto. De hecho, el pasado 15 de enero abrimos el proceso de asociación público-privada, que ya está en las páginas de internet del gobierno, y es un proyecto que deberá culminar en septiembre de este año. Es una obra de 600 millones de dólares, que pretende construir obras de encauzamiento entre Puerto Salgar, La Dorada y Barrancabermeja, y mantenimiento del río desde Puerto Salgar. Con esto vamos a tener un río de 886 kilómetros, con una profundidad de 2 metros, totalmente habilitado para convertirse en la principal vía del transporte de la carga nacional.

Adjudicado el contrato ¿cuánto tiempo demorará la ejecución de la obra?

Hay que distinguir el dragado, del mantenimiento y la construcción. El mantenimiento se asumirá a partir del 1 de enero de 2014, con el propósito básico de atender la carga de transporte. Y las obras de encauzamiento tendrán una duración de 3 años.

Una de las fallas que presenta el río es que se ha deforestado su ribera, su cuenca. ¿Hay programas de reforestación a este respecto?

Cormagdalena desde hace diez años inició un programa de reforestación en el Magdalena bajo. Estamos adelantando un programa con el gobierno francés en el macizo colombiano correspondiente al departamento del Huila, pero es una iniciativa definitivamente pequeña frente al gran desafío de recuperar la arborización que existe alrededor de la cuenca. En este sentido estamos trabajando de la mano de los ministerios de Ambiente y de Agricultura, para crear una gran empresa con aportes privados, que pueda dedicarse a la reforestación.

¿La corporación es autoridad ambiental, o siguen existiendo inquietudes sobre ese particular?

Siguen existiendo posiciones divergentes. Nosotros pretendemos que con el proyecto de ley de reformas a las corporaciones autónomas que se va a presentar en marzo, se le dé a Cormagdalena el carácter de autoridad ambiental, para poder desarrollar de mejor manera esa función que la ley 161 nos adjudicó, de ser los supervisores y coordinadores de la actividad ambiental en la cuenca del Magdalena.

¿Cormagdalena sigue haciendo obras en los puertos de los municipios aledaños al río?

Con la nueva arquitectura institucional de Colombia, a Cormagdalena se le asignó lo que la Constitución dispuso: desarrollar las actividades de navegación y de puertos, adecuación de tierras, generación de energía y protección del tema ambiental. Pero ya no estamos encargados del control de inundaciones. Esto es responsabilidad del Fondo de Adaptación –en lo que atañe a la ola invernal del 2010- o de la Unidad de Gestión de Riesgos, que depende de la Presidencia.

En el contexto de la lucha contra la pobreza, y de manera específica la lucha contra el hambre, se sabe que ha decrecido enormemente la producción piscícola en el río. ¿Existe algún programa de Cormagdalena para enfrentar esto?

No. Ahora mismo hay programas que está manejando el INCODER, pero no estamos al frente de ese tema.

Hacia el futuro ¿habrá programas de generación de energía?

Por supuesto. Estamos adelantando con el gobierno de China un estudio para un gran plan de aprovechamiento del río Magdalena, y uno de sus proyectos más importantes es la generación de energía. Ese estudio estará listo en noviembre de este año. Se están identificando los mejores lugares donde se pueden colocar hidroeléctricas, y de qué tamaño: en algunos sitios micro centrales, en otros medianas, que ayuden a la regulación de los caudales del río y a la generación de energía.

No me perdonarían mis paisanos barranqueños si no le pregunto por el puerto petrolero.

¿Ha estado allá?

Claro que sí, sin duda. Allá está la sede principal de Cormagdalena, y estamos impulsando proyectos en Barrancabermeja con el acompañamiento de una compañía suiza. Esto incluye una inversión de más de 150 millones de dólares en un nuevo puerto, y vamos a colaborar con el alcalde Elkin Bueno en proyectos de tipo urbanístico, para cumplir con lo que usted logró: que se estipularan en la ley 161 unas inversiones obligatorias en plan de saneamiento, sobre todo para Barrancabermeja.

Bueno, esa es una magnífica noticia. ¿Y también hay buenas noticias para Honda?

En Honda vamos a inaugurar un centro de investigaciones del río Magdalena. También adelantamos un proyecto importante en Magangué para facilitar el tráfico y el transporte de pasajeros por el río, y para ayudar a su regulación, porque hoy desafortunadamente es un transporte muy informal.

¿Y qué tiene para contarnos de nuestra querida Barranquilla?

Lo que se quiere con el río Magdalena en materia de transporte es disminuir los costos del transporte interno que hoy tienen que padecer muchos empresarios colombianos, sobre todo los productores de carbón del centro del país, de Santander y de la sabana cundiboyacense. Pero el río necesita un puerto final de gran calado, a donde puedan llegar los grandes barcos y llevarse esos productos a precios competitivos en el mercado internacional. Entonces, en Barranquilla hemos reactivado el proyecto de aguas profundas: un puerto de 20 metros de profundidad al que pueda llegar cualquier tipo de embarcación, sobre todo esas grandes naves que se van a movilizar por el Caribe a raíz de la ampliación del Canal de Panamá. Así que Barranquilla, y en Cartagena

el puerto de la Sociedad Portuaria, serán los dos puertos finales del río Magdalena, que van a poder llevar la carga hacia el exterior.

¿Y el canal del Dique?

Sobre el canal del Dique hemos presentado al Fondo de Adaptación un proyecto para que se haga un gran estudio –con los recursos ya asignados por este gobierno de un billón de pesos- de modo que podamos saber cuál es la obra que se debe construir ahí, y que además de mantener la navegación permita proteger a los municipios de inundaciones como las que se presentaron en el 2010. Y que pueda ayudar al componente natural que desarrolla este canal, cual es el de ser el proveedor del agua de los municipios del sur de Atlántico y Bolívar.

El río ha sido en mis proyectos políticos un objetivo fundamental, y lo será también en mis proyectos periodísticos. Pero pasemos a otro tema: en algunas épocas se cuestionó mucho a Cormagdalena por el tema burocrático. ¿Qué les responde usted a los críticos a ese respecto?

Cormagdalena es una empresa de muy pocos y muy eficientes trabajadores, con quienes hemos podido lograr los importantes avances que hoy tenemos. Evidentemente, tuvo algunas administraciones que no cumplieron de manera cabal con su función. Pero eso pertenece al pasado. Hoy estamos al frente de uno de los proyectos más importantes para la infraestructura del país, y seguiremos con un paso bien adelante frente a otros proyectos que se están gestando.

En lo referente a la navegabilidad, ¿el río en este momento de dónde a dónde es navegable?

Hoy es navegable desde Barrancabermeja hasta Barranquilla y Cartagena, con algunas dificultades en ciertos momentos del año, como el que vivimos ahora, con un verano intenso que registra niveles mínimos, históricos. No obstante, Cormagdalena ha logrado mantener la navegación a través de dragados y remociones mecánicas de retroexcavadoras. Pero la realidad es que el trayecto se demora un poco más y es menos rentable, porque las barcazas tienen que ir menos cargadas.

En otros tiempos se veían lanchas y ferris inundados de folclor, con orquestas al ritmo de la cumbia y la brisa. ¿Volveremos a ver eso?

Estamos adelantando un proyecto con el vice ministerio de Turismo para que el medio y el alto Magdalena se conviertan en un escenario turístico atractivo para colombianos y extranjeros. Cuando uno se encuentra con municipios como Ambalema u Honda, o llegando al estrecho de San Agustín, descubre las bellezas que tiene el río. El problema es que no hay los medios de navegación que había antes: no hay lanchas, no hay ferris, no hay barcos que permitan que el turista se pueda movilizar. Queremos invertir en puertos y en muelles, en miradores, en malecones, y que todo eso contribuya a un gran proyecto turístico nacional.

Anexo 3: Entrevista con la organización no-gubernamental IKSR en Coblenza, Alemania, el 23 de julio 2013.

Entrevistado: Adrian Schmid-Breton (Gerente de Relaciones Públicas de la IKSR)

IKSR: Internationale Kommission zum Schutz des Rheins (Comisión Internacional para la Protección del Rin). Se trata de una institución fluvial con fuerte orientación en el medio ambiente, interconectando la ciencia y la política.

El Rin es la tercera vía fluvial más transitada del mundo. Sin embargo, se logró una pulcritud y una calidad del agua impresionantes en comparación con otros ríos muy transitados en el mundo. Cómo usted explica este fenómeno?

Hasta se podría tomar el agua del río. En Alemania, se extrae de los filtrados de las orillas, o sea no es sacado directamente del río pero sí pertenece a él.

En el año 1950 los países limítrofes al río se juntan con el objetivo de mejorar la limpieza del río, sin embargo se hizo poco y el Rin hasta fue llamado „la cloaca de Europa“. La influencia de la IKSR era casi nula. La catástrofe de Sandoz fue el evento clave que hizo cambiar la conciencia por el río. 10 días después se reunieron los ministros del medio ambiente de los países limítrofes con el objetivo de mejorar la calidad del agua hasta que se pueda usar como agua potable. Ese objetivo llevaba el nombre Programa de Acción Rin 1987-2000. A partir del 2000 la „Agenda Rin 2020“ Rhein 2020 se basa en esto. En el año 2000 entró en vigor la „directiva europea sobre el agua “cuyo objetivo es un estado ecológico y químico aceptable de los aguas en Europa y

todos los países deben aplicar esa directiva. La conciencia por el medio ambiente por parte de la industria ha cambiado (se ha mejorado). Antes, solían mandar las aguas residuales directamente en el Rin (las empresas, fábricas y los municipios). Sin embargo, después se comenzó de conectar a las industrias directamente con depuradoras que juegan un rol fundamental en la mejora de la calidad del agua del río. Después de la catástrofe de Sandoz se construyeron también “recipientes colectores para aguas de apagado” (que contienen pesticidas). Desde el recipiente colector esas aguas contaminantes pueden ser sacadas mediante bombas. Además, se implementó un „plan de alarma” para advertir a los alrededores. Esto significa que si alguna parte del Rin llegue a ser contaminada, enseguida se mide el grado de contaminación y se envía por fax a nivel internacional, en dirección a la corriente del río y así pueden reaccionar las instalaciones del río, sea advirtiendo a la población o desechar los contaminantes. Otra razón por la mejora de la calidad del agua es que existen menos industrias de metales pesados y existe menos minería hoy en la región, o sea el retroceso de algunos sectores económicos contaminantes ayudó al río de recuperarse.

Lo que sigue siendo un problema hoy en día es la “contaminación difusa, sobre todo a nivel microbiológico“, porque las depuradoras no son capaces de “cribar” todo como por ejemplo sustancias de medicamentos. Sin embargo, la ciencia se está ocupando de mejorar la tecnología de las depuradoras. Muy importante es también la “buena cooperación para poder llevar a la práctica las normas planteadas. A veces se requieren decisiones por unanimidad (aunque esto pueda durar mucho tiempo).

El caso de Sandoz también ha influenciado de manera significativa la opinión pública al respecto. La fuerte presión por parte de la prensa y del público en combinación con la presión estatal ha

forzado a las industrias de actuar, o sea de cambiar su comportamiento. En comparación a los años 60 y 70, la consciencia por el medio ambiente ha cambiado mucho.

¿Cómo se pueden combinar un uso logístico intensivo del río con un desarrollo sustentable del sistema ecológico?

Se trata de hacer compromisos. La navegación de barcos tiene sus límites. Por ejemplo en el caso de „inundaciones o estiaje se clausura temporalmente.” En el Rin se han establecido sistemas automáticos de predicción de nivel de agua para esos casos.

Hablando de la logística, es de suma importancia „la rectificación del río”. Sin embargo, para considerar a la naturaleza, se pueden usar „los antiguos brazos de río” como „áreas de apoyo/recuperación para la naturaleza“. Esos espacios son muy importantes porque una simple rectificación sin considerar los espacios en los antiguos brazos del río causaría problemas de inundaciones frecuentes. “Hay que darle mucho espacio al río” y dejar que recupere algo de su espacio antiguo.

Por ejemplo, es posible estructurar las orillas de manera „cercana a la naturaleza “sin tomar influencia sobre la navegación en el río.

Se pueden construir represas, para poder siempre disponer de la cantidad necesaria de agua para la navegación (pero entonces, también construir “escaleras peceras” para no interrumpir a los peces en sus “caminatas/flujos de migración”).

Hay que intentar considerar todos los intereses que giran al rededor del río (industria, medio ambiente, etc.) Es un proceso muy duro y difícil (han pasado casi 60 años en el caso del Rin), pero es necesario. Hay que empezar por algún lado.

¿Sería un incremento drástico en la navegación aún sostenible para el sistema ecológico?

Ya existe un límite, por ejemplo cuando navegan demasiados barcos se producen embotellamientos. Pero, sí, sería sostenible, mientras se consideren las medidas ecológicas.

Además, el transporte por vía fluvial es una manera de „transporte limpio “porque puede reemplazar a otras maneras de transporte más dañosas para el medio ambiente. Siempre es importante una cooperación estable entre representantes de los intereses de la economía y los de los intereses del medio ambiente etc.

Cómo contribuiría una organización como la IKSR en Colombia a la mejora de la situación del medio ambiente? Qué es lo que se requiere para fundar una organización con un buen funcionamiento como la IKSR en Colombia?

Ya existe una red internacional de comisiones de ríos.

Hay que distinguir entre ríos nacionales y ríos internacionales (pasando las fronteras nacionales).

Es de suma importancia el deseo de cooperación, cada uno de los actores tanto económicos como los estatales tienen que hacer sus tareas, contribuir su parte. Esos actores podrían por ejemplo reunirse en una organización tipo IKSR. y el deseo de realmente mejorar algo no debería faltar.

La voluntad del estado y de los municipios es muy importante (Leyes, Sin corrupción).

Cuántas depuradoras tiene el municipio? Cuánto es el presupuesto de los municipios del estado para el medio ambiente? Etc.

Muy importante también es la presión pública. Prensa, conciencia de la gente etc. para obligar a las industrias de actuar. Catástrofes aumentan la presión pública.

Antes en Europa se cometía el error de querer lograr crecimiento económico a todo costo sin considerar las consecuencias para el medio ambiente. Pero se descubrió que sin mayor esfuerzo, a la hora de construir nuevas industrias, nuevas depuradoras, nuevas centrales, uno puede pensar directamente en cómo no perjudicar al medio ambiente. Lo que sí se requiere son conocimientos. No es muy caro construir depuradoras pero sus efectos positivos sí son considerables. Habrá que ver qué industrias se ubican alrededor de los ríos colombianos y cuáles causan contaminación, etc. Y ahí es donde se deben efectuar ciertas medidas y también ejercer controles regulares para comprobar el éxito de las medidas (monitoring). Tal vez se produzcan más costos porque se debe traer el agua potable desde lejos o porque ya no se puede pescar a los peces del río que si se ocuparan del río.

Todo depende del uso que se le dé al río, por ejemplo si se desea usar más bien para la agricultura, o para la navegación, se desea obtener agua potable o energía etc.