

UNIVERSIDAD DE ORIENTE
ESCUELA DE INGENIERIA Y CIENCIAS APLICADAS
NUCLEO DE ANZOATEGUI
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL



**“NAVEGABILIDAD DE UNA POSIBLE RUTA DE
INTERCONEXION FLUVIAL ENTRE EL SUR DE BRASIL,
URUGUAY, PARAGUAY, ARGENTINA Y BOLIVIA A FIN DE
PROMOVER SU DESARROLLO SOSTENIBLE”**

REALIZADO POR:

**GARCÌA MATA, ANAYRÌ ELENA NATERA AGUACHE,
LEANNY JOSÈ.**

**Trabajo de Grado presentado a la Universidad de Oriente como
Requisito Parcial para optar el título de
INGENIERO CIVIL**

Barcelona, Mayo de 2007

UNIVERSIDAD DE ORIENTE
ESCUELA DE INGENIERIA Y CIENCIAS APLICADAS
NUCLEO DE ANZOATEGUI
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL



**“NAVEGABILIDAD DE UNA POSIBLE RUTA DE
INTERCONEXION FLUVIAL ENTRE EL SUR DE BRASIL,
URUGUAY, PARAGUAY, ARGENTINA Y BOLIVIA A FIN DE
PROMOVER SU DESARROLLO SOSTENIBLE”**

ASESORES:

PROF. MONTEJO ENRIQUE

Asesor Académico

PROF. LÁREZ HAIDEÉ

Jurado Principal

PROF. SOSA JOSÉ

Jurado Principal

Barcelona, Mayo de 2007

UNIVERSIDAD DE ORIENTE
ESCUELA DE INGENIERIA Y CIENCIAS APLICADAS
NUCLEO DE ANZOATEGUI
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL



**“NAVEGABILIDAD DE UNA POSIBLE RUTA DE
INTERCONEXION FLUVIAL ENTRE EL SUR DE BRASIL,
URUGUAY, PARAGUAY, ARGENTINA Y BOLIVIA A FIN DE
PROMOVER SU DESARROLLO SOSTENIBLE”**

JURADO:

PROF. MONTEJO ENRIQUE

Asesor Académico

PROF. LÁREZ HAIDEÉ

Jurado Principal

PROF. SOSA JOSÉ

Jurado Principal

Barcelona, Mayo de 2007

RESOLUCIÓN

De acuerdo al Artículo 57 del Reglamento de Trabajos de Grado:

“Para la Aprobación definitiva de los cursos Especiales de Grado, como modalidad Trabajo de Grado, será requisito parcial la entrega de un jurado calificador de una monografía en la cual se profundiza en uno o más temas relacionados con el área de concentración”.

DEDICATORIA

Este trabajo representa para mí la culminación de una etapa de mi vida muy hermosa, llena de risas y lagrimas. Con mucho esfuerzo y dedicación he logrado culminarla y me siento muy contenta. Es por ello que para mí significa mucho, ya que este es el primer paso hacia muchas metas por culminar.

Nunca hubiese podido hacerlo sin la ayuda de mis grandiosos padres y hermanos, que son mi máxima inspiración y modelo a seguir, Luis M Garcia N, Thayri M de Garcia, Anayram Garcia Mata y Luis M Garcia Mata, todo este logro se los dedico a ustedes, GRACIAS por siempre estar allí en todo momento.

García M, Anayrí E.

DEDICATORIA

En primer lugar dedico este trabajo a mi Señor Jesucristo por su gran sacrificio y su amor para conmigo.

A mi padre Alejandro, por el sustento que me brinda.

A mis hermanas Mariana y María, por el amor de hermana que nunca me han negado.

A mis tíos y primos, quienes siempre me han apoyado.

A mis amigas Yacelis, Mary Cruz, Dexilimily, Rosmary y María, porque su cariño y apoyo siempre estuvieron conmigo.

Leanny J, Natera A.

AGRADECIMIENTO

A DIOS creador del universo, que me dió y me seguirá dando fortaleza para seguir adelante todos los días experimentando grandes y gratas experiencias

A mis padres, Luis M García y Thayri M, por ser mi ejemplo a seguir y darme el amor, confianza, amistad y sabios consejos que hicieron posible este gran paso en mi vida, los amo mucho.

A mis hermanos Anayram y Luis M, por estar en todo momento conmigo apoyándome en toda mi carrera, son mi inspiración, los amo mucho

A Walter A Bonini, por ayudarme en todo momento incondicionalmente, y por siempre contar con el.

A mi amiga Natalia Betancourt, por colaborar conmigo siempre y contar con ella en las buenas y malas.

A mi compañero Leanny por ayudarme a realizar este trabajo.

A mi profesor asesor Enrique Montejo y a mis profesores jurados Aidé Lárez y José Sosa, por haber compartido conmigo sus conocimientos y ayudarme a culminar esta gran meta en mi vida.

A la Universidad de Oriente, por haberme dado la oportunidad de poder ser un Ingeniero Civil.

García M, Anayrí E

AGRADECIMIENTO

Mi mayor agradecimiento, en primer lugar a Dios el altísimo por estar conmigo y haberme ayudado a vencer los obstáculos que se me presentaron en toda mi carrera como estudiante, especialmente en los últimos semestres y en el presente trabajo.

Así mismo, a la Universidad de Oriente y a sus profesores, por brindarme la oportunidad de obtener parte de la formación académica que hoy poseo.

De igual manera, extiendo mi agradecimiento a todos mis hermanos en Cristo por sus oraciones y a todas aquellas personas que contribuyeron en la realización del trabajo que a continuación se presenta.

Por ultimo, agradezco de forma muy especial a mi compañera de estudio Anayrí García y a Walter Bonini, por poner a nuestra disposición los medios para la elaboración del trabajo.

Leanny J, Natera A.

CONTENIDO

RESOLUCIÓN	iv
DEDICATORIA	v
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO	vii
AGRADECIMIENTO	viii
CONTENIDO	ix
RESUMEN	xi
CAPITULO I	11
INTRODUCCIÓN	11
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	12
1.2 OBJETIVOS	13
1.2.1 Objetivo General.....	13
1.2.2 Objetivos Específicos	13
CAPITULO II.....	14
CONSIDERACIONES GENERALIDADES.....	14
2.1 El Transporte Fluvial en América del Sur	14
2.2 Rol y Ventajas del Transporte Fluvial en el caso del Comercio Intraregional e Internacional	16
2.3 Funcionamiento Natural de los Ríos	16
2.4 Proyectos De Hidrovías Y Puertos Fluviales	17
2.5 Hidrovía Paraguay-Paraná.....	17
2.6 Las Lecciones Del Pasado	20
2.7 GLOSARIO DE TÉRMINOS:	21
CAPITULO III	23
3.1 RÍOS QUE SE INTERCONECTAN ENTRE BRASIL, PARAGUAY, URUGUAY, ARGENTINA Y BOLIVIA.....	23
3.1.1 Hidrografías de estos países.	23
3.1.1.1 Hidrografía de Brasil	24
3.1.1.2 Hidrografía de Paraguay.....	25

3.1.1.3 Hidrografía de Uruguay	26
3.1.1.4 Hidrografía de Argentina.....	27
3.1.1.5 Hidrografía de Bolivia	28
3.2 CUENCA DEL PLATA	30
3.2.1 Ubicación Geográfica de la Cuenca del Plata.....	31
3.2.2 Cuenca Del Plata En Números	31
3.2.3 Importancia Geopolítica	34
3.2.4 Características De La Cuenca Del Plata	35
3.3 LAS SUBCUENCAS DEL PLATA Y SUS AFLUENTES	37
3.3.1 Subcuenca Del Río Paraná:	37
3.3.2 Subcuenca Del Río Paraguay:	44
3.3.3 Subcuenca del Río Uruguay:	49
3.3.4 Subcuenca del Río de la Plata:	50
3.4 NAVEGABILIDAD DE LA HIDROVÍA PARAGUAY-PARANÁ (HPP).....	52
Capitulo IV	54
4.1 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA INTEGRACIÓN FLUVIAL DE ESTOS PAÍSES.....	54
4.1.1 Ventajas:	54
4.1.1.1 Económicas:.....	54
4.1.1.2 Comunicacionales:.....	55
4.1.1.3 Estructurales:	55
4.1.2 Desventajas:.....	55
4.1.2.1 Impacto ambiental negativo:	55
4.1.2.2 Perjuicios socio-culturales	57
Capitulo V.....	58
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	58
5.1 CONCLUSIONES.....	58
5.2 RECOMENDACIONES	59
BIBLIOGRAFIA	61
ANEXOS	62

RESUMEN

América del Sur es un continente privilegiado, ya que está dotado de grandes ríos caudalosos, únicos en el mundo, los que se interconectan, aumentando su poder hídrico, es muy bello e importante para nosotros los que pertenecemos a este gran continente, saber usar y disfrutar eficientemente y en forma cabal de ellos.

Estos ríos y sus cauces limitan con uno o varios países, pudiéndose formar rutas fluviales entre ellos con el propósito de que su navegación sirva para el transporte y comercio internacionales y cooperen, de esta manera, en la integración social y económica de Sur América, sirviendo a su vez para el : abastecimiento de agua de la población y procesos industriales, recreación, turismo, irrigación, navegación, pesca, generación de energía eléctrica, en el marco de los criterios y políticas del desarrollo sostenible de los recursos naturales y protección del medio ambiente.

Nuestro propósito es que los países bajos de América del Sur como lo son: Sur de Brasil, Paraguay, Uruguay, Argentina y Bolivia se unan a través de sus ríos y formen una gran ruta navegable a fin de promover su desarrollo sostenible.

La ruta planteada es la de la Hidrovía Paraná – Paraguay, la cual integra a estos países, y se encuentra ubicada en la Cuenca del Plata, con esto se busca favorecer las comunicaciones fluviales optimizando la navegación diurna y nocturna de barcasas y remolcadores durante la mayor parte del año.

La hidrovía debe asegurar el uso completo de las flotas y de los puertos, según las condiciones de navegación. También ha de contribuir como un factor de desarrollo e integración para los países de la Cuenca del Plata. , con el propósito expreso de alcanzar la integración fluvial de Sur América.

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

La unión de los pueblos de América del Sur es uno de los propósitos más significativos de este trabajo. La unión de los hombres y mujeres, la unión de los representantes de los pueblos, en definitiva la unión “para que cuando sea necesario sufrir, suframos todos y cuando sea necesario gozar, gocemos también todos”. La unidad suramericana, a partir de la organización de sus Estados, estrategias comunes sustentadas en la cultura, la solidaridad y la organización, para enfrentar los desafíos que propone el nuevo milenio.

América del Sur es la región que posee la concentración de agua dulce (30 %) más grande del planeta, y de su aprovechamiento depende su futuro. Tiene formidables recursos hidroeléctricos y bosques latifoliados. Es tal la importancia, que su territorio es codiciado por las grandes potencias imperiales del mundo. Una racional utilización de sus ríos puede convertir a Suramérica en una de las primeras potencias más grandes de la tierra.

América del Sur tiene tres grandes cuencas de los ríos [Amazonas](#) (la mayor del planeta), [Orinoco](#) y [Paraná](#), que unidas entre si, podrían constituir un corredor fluvial que una Buenos Aires con el Caribe. Esta unificación de norte a sur tiene una enorme importancia. Una trascendente teoría geopolítica sostiene que los ríos que corren en longitud recorren habitualmente regiones con diferentes producciones y diferentes fisonomías. Esto favorece la integración y la complementación.

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Se puede decir que América del Sur es el continente de las aguas, al encontrarse en sus ríos casi la mitad del volumen total de las aguas corrientes del Planeta. La naturaleza ha dotado a nuestro continente con la mejor red fluvial de la Tierra, que solamente espera ser aprovechada de manera cabal. Los grandes ríos de la región han sido navegados desde siempre, pero ahora sus vías navegables tienen que ser adaptadas a las realidades modernas.

Las comunicaciones entre los países suramericanos que encontramos en su mayoría son por vía férrea, carretera o puentes, como por ejemplo las que existen entre el Brasil y la Argentina con el puente internacional de Uruguayana; la Argentina y Chile con el Ferrocarril Trasandino y el camino internacional; se puede observar que no se ha desarrollado un canal de comunicación a nivel fluvial entre algunos países como Brasil, Paraguay, Uruguay, Argentina y Bolivia, siendo esta opción factible por la existencia de grandes y caudalosos ríos, como son: el Amazonas, Orinoco, Paraná, Paraguay, Uruguay, Lago Titicaca, que atraviesan o delimitan varios de estos países, que constituyen valiosísimas arterias de comunicación, pudiéndose en ellos practicar la navegación que constituye un factor esencial para el desarrollo sostenible de las naciones sudamericanas.

En fin, todo este esfuerzo permite el desarrollo integral de estos países. Se trata de habilitar una nueva vía fluvial entre estos para el tránsito de hombres y mercaderías, multiplicando los vínculos humanos y abriendo la perspectiva de nuevos centros de consumo y de transformación de materias primas. Teniendo en cuenta la ingente riqueza continental inmóvil y la indiscutible importancia de la red de canales naturales sudamericanos.

Este trabajo monográfico constará de una recopilación de información documental, que servirá como base para el desarrollo de cualquier proyecto de esta índole.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo General

Discutir una posible ruta de interconexión fluvial entre el Sur de Brasil, Paraguay, Uruguay, Argentina y Bolivia a fin de promover su desarrollo sostenible.

1.2.2 Objetivos Específicos

Identificar los ríos que se interconectan entre Brasil, Paraguay, Uruguay, Argentina y Bolivia.

Señalar las ventajas y desventajas de la integración fluvial de estos países.

CAPITULO II

CONSIDERACIONES GENERALIDADES

Después de planteado el problema y definido los objetivos se procedió a establecer los aspectos teóricos de la investigación donde se incluyen aspectos de relevante importancia, que orientan el sentido del presente trabajo.

2.1 El Transporte Fluvial en América del Sur

De acuerdo a la situación hidrográfica de América del Sur existente, sería relativamente fácil organizar un sistema suramericano de navegación fluvial, que se realizaría por la interconexión de las Cuencas del Orinoco, Amazonas y del Plata, mediante El Eje Fluvial Norte-Sur.

Este Eje Fluvial, de casi 10.000 km, está constituido por los ríos Orinoco -Casiquiare - Negro, un corto tramo del Amazonas, seguido por los Mamoré - Guaporé y, en el Cono Sur, los ríos Paraguay y Paraná, que desembocan en el Río de la Plata.

En la parte del norte y centro del continente, entre otros ríos, en la actualidad se navegan: Unos dos tercios de la longitud del Orinoco, el Apure y su afluente el Río Portuguesa el Amazonas - Solimoes y grandes trechos de sus formadores el Marañón y el Ucayali.

Se está generalizando la navegación y los transportes fluviales en varios tramos de los ríos Sao Francisco y Paranaíba.

En el Cono Sur, para la navegación y transporte se dispone de los ríos pertenecientes a la Cuenca del Río de la Plata, es decir, los ríos Paraná, Paraguay y Uruguay, como también Tieté y algunos de sus afluentes. Estos últimos ríos conforman las Hidrovías Paraguay-Paraná y Tieté-Paraná. En tal sentido las Hidrovías, poseen ventajas ecológicas, el transporte fluvial que contamina menos que el ferrocarril y mucho menos que el camión, es muy conveniente para el caso de los frágiles ambientes de las Cuencas

Figura 2.1 Principales ríos e interconexiones de América del Sur y el



Eje Fluvial Norte-Sur

Fuente:

<http://www1.hcdn.gov.ar/dependencias/ieeri/interconexion/interconexion.htm>

[m](#)

2.2 Rol y Ventajas del Transporte Fluvial en el caso del Comercio Intraregional e Internacional

Se reconoce de manera unánime que el Transporte Fluvial es el más conveniente desde el punto de vista ambiental.

Económicamente, es el modo más barato (1) en el caso del transporte de grandes volúmenes del orden de 500.000 toneladas/año, (2) a grandes distancias iguales o mayores a 500 km. y, normalmente, (3) cuando el factor tiempo no es relevante. De todos modos, en promedio, el transporte fluvial es de 3 a 5 veces más barato que el ferroviario, que, a su turno, es más conveniente que aquél por carretera. Además, en la actualidad es evidente la insuficiente capacidad de las carreteras para movilizar la carga de grandes volúmenes desde sus zonas de producción, de manera que el transporte fluvial es la única opción conveniente para estas regiones, tanto en el plano local, de cada país, como internacional.

De más está decir que el transporte fluvial disminuye la contaminación, es 7 veces más barato que el transporte automotor y 3 veces más económico que el transporte ferroviario, por tonelada y por kilómetro. Tiene gran tonelaje y volumen de carga, economía de combustible e influencia.

2.3 Funcionamiento Natural de los Ríos

Evidentemente las condiciones naturales de los ríos no permiten la navegación de elementos tan grandes en toda su extensión y menos aún aquellos ubicados en regiones de llanuras como los involucrados en el proyecto de la Hidrovía. La dinámica propia de los ecosistemas fluviales, tiende a formar cauces sinuosos y meándricos, con regiones profundas y de aguas más lentas que se alternan longitudinalmente con zonas más someras y de aguas rápidas. Este tipo

de autoorganización de los ríos permite disipar la energía hidráulica en forma muy eficiente, disminuyendo la erosión de las márgenes.

Otro aspecto importante es la relación del cauce principal con su planicie de inundación. De acuerdo al régimen de precipitación de las subcuencas, existen pulsos anuales en los que el río se desborda e inunda vastas áreas de las márgenes. En ambientes naturales las comunidades, vegetales y animales que habitan esta región, están adaptadas y dependen de estos pulsos para completar sus ciclos de vida. Estos aspectos relevantes para el mantenimiento del equilibrio ecológico de los ecosistemas fluviales, se encuentran magnificados por la presencia del Pantanal en las nacientes del Río Paraguay.

2.4 Proyectos De Hidrovías Y Puertos Fluviales

En Brasil: se dio un gran impulso a la navegación fluvial con el programa Brasil en Acción, en el cual se va a impulsar y mejorar la navegación fluvial de los ríos Madeira, Tocantíns, Araguaia y San Francisco, así como la Hidrovía Tieté-Paraná. Todo este programa va a continuar con el nuevo plan: Avanza Brasil.

En Brasil, Argentina, Uruguay, Bolivia Y Paraguay: La implementación del tráfico fluvial en estas hidrovías está creando una nueva generación de puertos fluviales a lo largo de las mismas en Brasil, Argentina y Uruguay y pronto se producirá lo mismo en Bolivia y Paraguay.

Un gran futuro le aguardan a las generaciones futuras, de llevarse a cabo esta obra. El anuncio de un emprendimiento así servirá para que tomemos conciencia en su real dimensión de la riqueza que poseemos los suramericanos.

2.5 Hidrovía Paraguay-Paraná

El Proyecto de Hidrovía Paraguay-Paraná-Río de La Plata, es una mega obra de ingeniería para aumentar la capacidad de tráfico de productos,

principalmente agrícolas (soja), minerales (hierro y manganeso) y combustibles, viabilizando el transporte de grandes cargas a través del sistema fluvial Paraguay-Paraná-Uruguay-Río de la Plata. Dicho sistema, abarca unos 3.440 km. continuos, entre el Puerto Cáceres en el extremo Norte (Brasil) y el Puerto de Nueva Palmira en el extremo Sur (Uruguay). El proyecto de la Hidrovía, estimado en 1 billón de dólares, debe garantizar la navegación diurna y nocturna y durante todo el año de "convoys", formados por varias balsas de carga y un empujador. Estos convoys pueden ser organizados con diferentes dimensiones pero se prevé que la Hidrovía, permita la circulación de estructuras que puedan alcanzar hasta 200 m de largo, 16 m de ancho y 3.5 m de calado.

Esta hidrovía es navegable por trenes de barcazas y constituye el eje más importante de unión fluvial entre Brasil, Bolivia, Paraguay, Argentina y Uruguay. Este proyecto consiste en hacer los ríos navegables las 24 horas, los 365 días del año, desde Asunción al norte. El objetivo es abaratar los costos de transporte y hacer más rápidos los recorridos. Se han hecho varios estudios para realizar este proyecto; los primeros se entregaron durante el año 1995, pero fueron ampliamente criticados, no sólo por organizaciones ecologistas, sino también por muchos académicos e incluso organismos técnicos de los propios gobiernos que dictaminaron que estos estudios no eran suficientes como para tomar una decisión y para tener la certeza de que estas obras que se estaban proponiendo no iban a tener impactos ambientales de consideración. Esto llevó a realizar un estudio complementario que fue aprobado por el Comité Intergubernamental de la Hidrovía (CIH) en julio de 2005, pero que de ninguna manera reemplaza a un Estudio de Impacto Ambiental, que es fundamental para todo el conjunto de las obras propuestas. Los impactos de este proyecto no se deberían analizar por partes, o sea que cada país analice el tramo que le corresponde, sino que dadas las características y la extensión del proyecto, debe ser analizado integralmente y considerar los impactos acumulativos e indirectos.

Los ríos Paraguay y Paraná desde siempre han sido navegables. Nosotros obviamente estamos de acuerdo con que los ríos sean utilizados para la navegación; lo cuestionable de este proyecto es la escala. Son enormes los

volúmenes a transportar y por lo tanto también es importante el tamaño y la frecuencia de la navegación. Como el río en si mismo es muy caudaloso, muy grande, pareciera que podemos hacer cualquier cosa y que esto no va a traer consecuencias. Sin embargo, sabemos que no es así.

Lo que además habría que tener muy en cuenta es para qué clase de modelo económico hace falta modificar los ríos para la navegación; y esto es para un modelo agro-exportador de gran escala. En los últimos años en nuestro país y en los demás países que conforman la Cuenca del Plata ha avanzado muchísimo la frontera agrícola, y esto ha traído como consecuencia la deforestación, pérdida de bosques nativos y gran pérdida del ecosistema El Cerrado en el caso de Brasil. Esto implica cada día mayor expulsión de pequeños y medianos agricultores, que se ven literalmente corridos por la producción de tipo empresarial a mayor escala. La concentración de grandes empresas, por ejemplo en el área de Rosario, tuvo en los últimos años una inversión millonaria para todo lo que es el complejo aceitero basado en la soja, lo cual a traído aparejado impactos ambientales de consideración por la utilización de agro-tóxicos, la repercusión de los mismos sobre el cuidado del suelo y del agua, pérdida de nutrientes, las transformaciones en las áreas urbanas y por lo tanto el deterioro de la calidad de vida de las personas que viven cerca de estos emprendimientos.

Además hasta el día de hoy, donde la hidrovía funciona a pleno, en el tramo Santa Fe–Océano; no conocemos que el gobierno haya entregado ni hecho público ningún estudio de impacto ambiental que esté evaluado como corresponde por la Secretaría de Ambiente de la Nación. Sabemos que se está analizando un estudio de impacto ambiental presentado por la empresa concesionaria del dragado, para la profundización a 36 pies, pero todavía no ha finalizado el proceso evaluatorio. Mientras tanto el tramo que desde hace diez años se utiliza intensamente y hoy tiene 34 pies de calado, carece de estudios ambientales a esa profundidad y el Órgano de Control supuestamente se está conformando luego de unos diez años de existencia.

2.6 Las Lecciones Del Pasado

Es realmente una ironía, que al mismo tiempo que, nuestros países se endeudan con bancos mundiales para realizar el corte de meandros, la canalización de los ríos, la construcción de represas; en el Norte, se estén gastando varios millones de dólares para intentar volver a las condiciones previas a la canalización, dinamitando represas, reconstruyendo meandros de los ríos y recuperando los bañados. Este es el caso de los sistemas fluviales Missouri-Mississippi y Everglades-Kissimmee en EEUU y el Rhine y el Danube en Europa, entre otros. Tal vez nosotros aun estemos a tiempo de repensar la forma en que nos relacionamos con la naturaleza y de incidir en la toma de decisiones que a la postre han de afectar nuestro estilo y calidad de vida.

2.7 GLOSARIO DE TÉRMINOS:

Bosques Latifoliados: son ecosistemas frágiles formados por centenares de especies en variadas combinaciones y su principal función, es la protección del suelo y el agua.

Calado: el calado de un barco (generalmente se dice buque) es la distancia vertical entre un punto de la [línea de flotación](#) y la línea base o [quilla](#), con el espesor del [casco](#) incluido; en el caso de no estar incluido, se obtendría el calado de trazado

Cuenca Hidrológica: es una zona de relieve donde las aguas de escorrentía superficial se escurren y se concentran hacia una salida única. Queda determinada por la morfología, esencialmente por las líneas de crestas y las divisorias de agua.

Cuenca arreica o sin desagües: las cuencas arreicas disponen de escasos recursos hídricos, son pequeños cursos de agua, temporarios o intermitentes; muchas veces se evaporan o se infiltran hasta desaparecer definitivamente.

Dragado: se entiende por dragado, la operación de limpieza de los [sedimentos](#) en cursos de agua, [lagos](#), [bahías](#), accesos a [puertos](#) para aumentar la profundidad de un [canal navegable](#) o de un [río](#) para aumentar la capacidad de transporte de agua, evitando así las inundaciones aguas arriba. Así mismo, se pretende con ello aumentar el calado de estas zonas para facilitar el tráfico marítimo por ellas sin perjuicio para los buques (riesgo de encallamiento).

Hidrovia: obra de ingeniería para aumentar la capacidad de tráfico de productos, viabilizando el transporte de grandes cargas a través del sistema fluvial.

Intermontanos: constituye una región árida con amplia diversidad geológica, geomorfológica y altimétrica.

Meandro: es la curva regular descrita por un [río](#) y cuya [sinuosidad](#) es de al menos 1,5. Se forma con mayor facilidad en los ríos de las [llanuras aluviales](#) con pendientes muy escasas.

Navegabilidad: posibilidad que ofrecen ciertas aguas para ser navegadas

Sinuosidad: es el grado de curvatura del plano del curso de un río.

Subcuencas: son las derivaciones de las cuencas, ellas tienen las mismas características pero se presentan en menor escala, y el conjunto de ellas forman la cuenca.

Trasvasamiento: es la acción de llevar las aguas de un río a otro para su mayor aprovechamiento.

CAPITULO III

3.1 RÍOS QUE SE INTERCONECTAN ENTRE BRASIL, PARAGUAY, URUGUAY, ARGENTINA Y BOLIVIA.

El 26% del [agua](#) dulce de la [Tierra](#) se encuentra en [Sudamérica](#), donde destaca por su enorme extensión la cuenca del río [Paraná](#), siendo esta una de las interconexiones fluviales más importantes de la Cuenca El Plata. Por su estructura geológica, la parte Sur presenta grandes ríos, que desembocan en el [Océano Atlántico](#), que son largos, caudalosos y torrenciales. Interesante resulta la semejanza entre los [ríos](#) que desembocan en el [Océano Pacífico](#) y los que lo hacen en el [Mar Caribe](#), por sus caudales y torrentes. También se destaca el [Acuífero Guaraní](#), como el más grande del mundo, capaz de abastecer a la población mundial por 200 años. Este es compartido por [Argentina](#), [Brasil](#), [Paraguay](#) y [Uruguay](#).

3.1.1 Hidrografías de estos países.

La hidrografía es una rama de la [Geografía](#) que se ocupa de la descripción y estudio sistemático de los diferentes cuerpos de agua planetarios, en especial, de las aguas continentales.

En el estudio de las aguas continentales, las características hidrográficas más importantes de los [ríos](#), como el [caudal](#), [cuenca](#), [cauce](#) o lecho, [régimen fluvial](#), [erosión](#), [sedimentación](#) fluvial, tipos de [valles](#), pendientes y forma de los cauces, además de los [lagos](#) y de las [aguas subterráneas](#), sirven para evaluar la utilidad de las aguas continentales como recurso fundamental para los seres humanos. Esto significa que existe la necesidad de estudiar, exhaustiva y comparativamente, el valor de las aguas continentales con el fin de aprovecharlas eficientemente, conservarlas y mejorar e incrementar sus usos y posibilidades económicas y ecológicas.

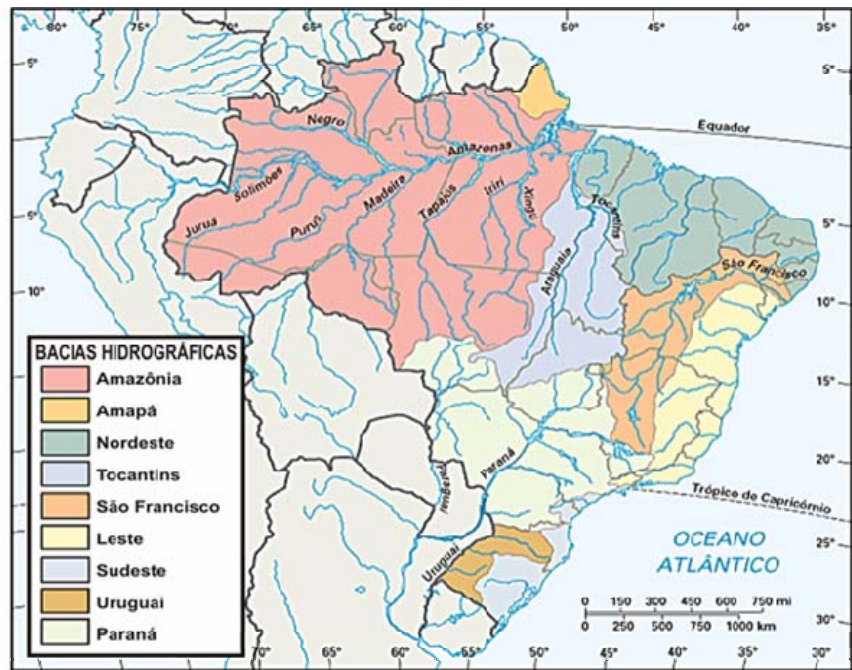
3.1.1.1 Hidrografía de Brasil

Más de dos tercios de Brasil están drenados por las cuencas de los ríos Amazonas y Tocantins-Araguaia, alrededor de un quinto por la cuenca del Río de la Plata y el resto por el río São Francisco y otros ríos pequeños. El Amazonas, con sus grandes afluentes: al norte Iça, Uatumã, Trombetas, Paru, Jari, Negro y Japurá; al sur Javari, Purus, Juruá, Tefé, Coari, Madeira, Tapajós y Xingu y el Tocantins, que es un tributario del río Pará, distribuidor sur del Amazonas, que posibilita la navegación interna. Ver figura 3.1.

La longitud del Amazonas desde Iquitos, en Perú, hasta su desembocadura al noreste de la costa de Brasil es de 3.700 km, todos navegables por barcos de cabotaje. La cuenca del Plata, que corre a través del territorio brasileño, posee ríos con cascadas (como el Iguazú, que forma las cataratas del mismo nombre) de gran potencial hidroeléctrico, que es aprovechado por el conjunto de las represas-usinas hidroeléctricas de Itaipú, Jupia, Ilha Solteira y Foz do Areia, considerado como el mayor del mundo, con 18.915 MW de [potencia](#) instalada.

Este complejo se extiende por los ríos Paraná, [Paraguay](#) y [Uruguay](#) y se adentra en los países vecinos Paraguay, [Argentina](#) y Uruguay. La cuenca del São Francisco es la única enteramente brasileña y atraviesa una región caracterizada por un clima semiárido, por lo que es muy útil para el riego. Su potencial hidroeléctrico se utiliza bastante a través del complejo de represas de Paulo Afonso.

Figura 3.1 Hidrografía de Brasil



Fuente: http://www.geografiaparatodos.com.br/img/infograficos/brasil_hidrografia.jpg

3.1.1.2 Hidrografía de Paraguay

El Paraguay es un país mediterráneo, es decir, carece de litoral marítimo, pero está cruzado en toda su extensión por numerosos ríos y arroyos. Su red hidrográfica pertenece a la Cuenca del Plata. Los ríos principales son: Paraguay y Paraná, con sus numerosos afluentes, mediante estos ríos el Paraguay ha acelerado su marcha hacia delante en lo político, económico y social, y posee un sistema ventajoso para sus comunicaciones con el extranjero y el aprovechamiento de un futuro industrial. Ver figura 3.2.

Figura 3.2 Hidrografía de Paraguay



Fuente: <http://www.consulucra.org.py/imagenes/Py2.jpg>

3.1.1.3 Hidrografía de Uruguay

Estado de América del Sur que limita al Norte con el Brasil, al Este con el Atlántico, al Sur con el río de la Plata y al Oeste con Argentina, de la cual esta separado por el río Uruguay. Este país esta recorrido por numerosos ríos, afluentes casi todos del río Uruguay. Este, demas de 1.600 Km de curso, nace en el Brasil y es navegable, incluso por buques de gran calado, hasta Paysandu; entre sus afluentes figuran el Cuareim, Arapey, Dayman, Queguay, y el río Negro, de 600 km. que procede también del Brasil, atraviesa el país de este a oeste y recibe a su vez los ríos Yi y Tacuarembó, entre otros. Hacia el río de la Plata y la laguna Merin, que es la principal laguna del litoral, van ríos de poca importancia. El territorio que esta bien regado por numerosos cursos de agua, presenta algo más de 1.100 Km. de aguas navegables. Ver figura 3.3.

Figura 3.3 Hidrografía de Uruguay



Fuente: <http://www.galeon.com/escuela87melo/uru.htm>

3.1.1.4 Hidrografía de Argentina

En la vasta extensión del territorio argentino se destacan dos vertientes exorreicas: la del Atlántico y la del Pacífico. En la primera, que es la de mayor desarrollo se distingue fundamentalmente la subcuenca del río Paraná que, junto a la del Plata, Uruguay y Paraguay, constituyen la Cuenca del Plata. También a la vertiente atlántica corresponden los ríos de la Patagonia que fluyen hacia el Este, como los ríos Colorado, Negro, Chubut, Deseado, Santa Cruz y Gallegos entre otros. También vierten sus aguas al Océano Atlántico los ríos de la Isla grande de Tierra del Fuego (salvo los de la cuenca del Lago Fagnano), los de las Islas Malvinas y los del Sur de la provincia de Buenos Aires. La vertiente Pacífica abarca una reducida área que se extiende en el Oeste de la Patagonia Argentina, en la frontera con la República de Chile y comprende ríos de corto desarrollo,

activos y caudalosos. En el territorio Argentino son numerosas las cuencas endorreicas, como la de: la Mar Chiquita, La Puna, Los Bolsones intermontanos, de la Patagonia central, del Desaguadero (que ocasionalmente llega al Colorado), los ríos del Oeste bonaerense y otros. por último también se hallan diseminadas a lo largo de la geografía Nacional algunas cuencas arreicas. Ver figura 3.4.

Figura 3.4 Hidrografía de Argentina



Fuente:

http://209.15.138.224/argentina_maps/m_Mapa_Hidrografico_argentina.htm

3.1.1.5 Hidrografía de Bolivia

En el Altiplano se encuentran las cuencas cerradas. La más importante es la del lago Titicaca, cuya superficie está dividida entre Bolivia y Perú, y es navegable. El lago es alimentado por cursos menores que bajan de los Andes; su

único emisario es el río. Desaguadero, también navegable, que comunica el Titicaca con el Poopó, un gran lago de aguas saladas cuyo beneficio económico es la pesca, y que a veces se desborda hasta unirse con otro lago de ese tipo, el Salar de Coipasa, ubicado más hacia el Sudoeste; y más al Sur se halla el Salar de Uyuni.

Al este de Bolivia se abren dos cuencas fluviales: la del Amazonas al Norte y la del Plata al Sur. Entre los de la cuenca amazónica figuran el Abuná, que marca unos 300 km de límite con Brasil; el Beni, que nace en La Paz y desemboca en el Madeira -río que señala 150 km de límite con Brasil-, uno de los principales afluentes del Amazonas; el Guaporé y el Mamoré; este último, navegable en gran parte, nace en la región de Cochabamba y al descender hacia el Madeira inunda con frecuencia la zona de los llanos, dotándola de gran fertilidad.

Los más importantes del sistema del Río de la Plata son el Paraguay, que pertenece a Bolivia en un corto tramo sirviendo de límite con Brasil. Ver figura 3.5.

Figura 3.5 Hidrografía de Bolivia



Fuente: <http://www.bolivia.com/especiales/2004/efemerides/oruro/mapas/hidrografico.asp>

3.2 CUENCA DEL PLATA

En resumen, es importante destacar que los principales ríos de estos países que protagonizan la ruta navegable entre ellos, son: el Paraná, Uruguay, Paraguay, formando una cuenca hidrográfica entre ellos llamada Cuenca del Plata. Ver figura 3.6.

Figura 3.6 Cuenca del Plata



Fuente: <http://www.oni.escuelas.edu.ar>

3.2.1 Ubicación Geográfica de la Cuenca del Plata

Para abordar esta investigación, debemos conocer su posición geográfica, la cuenca, esta ubicada, entre los paralelos, 14 y 37 grados, con latitud Sur y los 43 y 67 grados latitud Oeste, con una superficie aproximada de 3.100.000 km², abarcando parte de Brasil y Bolivia, la totalidad de Paraguay y gran parte del Uruguay y la Argentina. Ver figura 3.7.

Figura 3.7 Hidrovía HPP

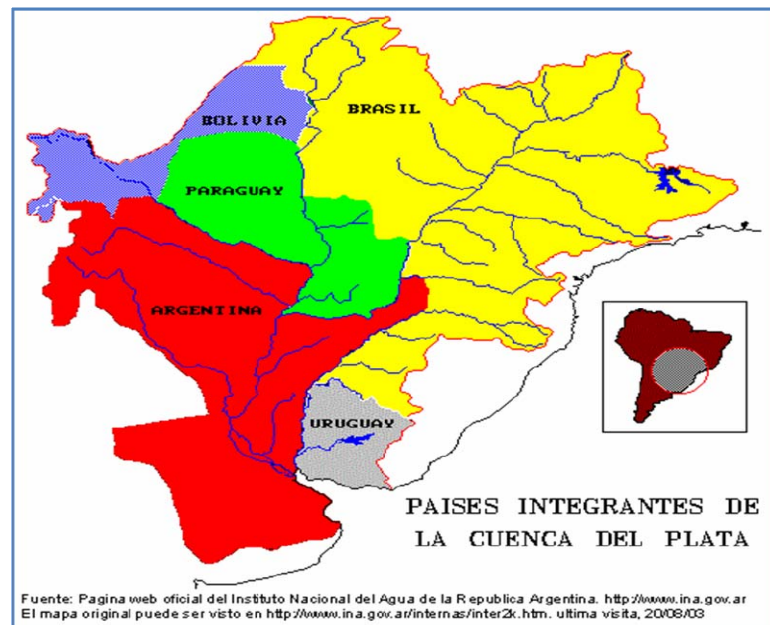


Fuente: www.proteger.org.ar/htm

3.2.2 Cuenca Del Plata En Números

Con 3.100.000 km², la Cuenca del Plata es por su dimensión la quinta del mundo. Su área es aproximadamente un tercio del área total de los EEUU y casi igual al área de todos los países que componen la Unión Europea. Los tres ríos principales que la conforman, el Paraná (4352 Km.), el Paraguay (2459 Km.) y el Uruguay (1600 Km.) están entre los más extensos del globo, en tanto que el estuario del Río de la Plata es el más amplio del mundo (su límite exterior mide 256 Km.) y el caudal promedio anual del río al desembocar en el Atlántico sur es del entorno de los 23000 m³/S. Ver figura 3.8

Figura 3.8 Cuenca del Plata



Esto da lugar a uno de los ecosistemas marinos más productivos y diversos, objeto ya de un financiamiento del GEF (Protección Ambiental del Río de la Plata y su Frontera Marítima). Así mismo, el agua que se infiltra de esta cuenca, genera el mayor volumen de recarga del sistema de aguas subterráneas que conforma el Acuífero Guaraní, uno de los mayores reservorios del mundo de aguas continentales de calidad, cuyo estudio, protección

y manejo es objeto de otro proyecto financiado por el GEF (Protección Ambiental y Manejo Sustentable del Sistema Acuífero Guaraní).

La Cuenca integra gran parte del territorio de Brasil, Argentina Bolivia y Uruguay, en tanto el territorio de Paraguay está completamente incluido en ella. La Tabla 1 presenta el área de la Cuenca con la división de las Tres Subcuencas principales y su distribución en cada uno de los países.

Tabla 1 Distribución de la Cuenca del Plata

Distribución de la Cuenca del Plata por Sub Cuencas y Países				
Subcuenca				SUPERFICIE CUBIERTA POR LA CUENCA DEL PLATA. TOTAL EN CADA PAÍS (**)
País	Paraná	Paraguay	Uruguay	
Argentina	565.000 Km2 37,50%	165.000 Km2 15,00%	60.000 Km2 16,40%	920.000 Km2 29,70%
Bolivia		205.000 Km2 18,70%		205.000 Km2 6,60%
Brasil	890.000 Km2 59,00%	370.000 Km2 33,90%	155.000 Km2 42,50%	1.415.000 Km2 45,70%
Paraguay	55.000 Km2 3,50%	355.000 Km2 32,40%		410.000 Km2 13,20%
Uruguay			150.000	150.000 Km2

			Km2	
			41,10%	4,80%
TOTAL	1.510.000 Km2	1.095.000 Km2	365.000 Km2	3.100.000 Km2
	48,70%	35,30%	11,80%	100%

Fuente: <http://www.monografias.com/trabajos16/cuenca-del-plata/cuenca-del-plata.shtml>

3.2.3 Importancia Geopolítica

Siendo geopolíticamente importante en Sudamérica, pues abarca, tres zonas con distintas características hidrográficas, económicas y socioculturales, abarcando: el río Paraguay, el Alto Paraná y el Paraná Medio e Inferior. Ver tabla 2.

Tabla 2 Superficie Geopolítica

SUPERFICIE DE LA CUENCA DEL PLATA PERTENECIENTE A	PAÍS	SUPERFICIE OCUPADA POR LA CUENCA DEL PLATA
1.410.000 km2		17%
890.000 km2		32%
41.000 km2		100%
200.000 km2		19%
150.000 km2		80%

Fuente: <http://www.monografias.com/trabajos16/cuenca-del-plata/cuenca-del-plata.shtml>

3.2.4 Características De La Cuenca Del Plata

La cuenca del Plata tiene una superficie de 3.100.100 Km²., en la que se destacan importantes ríos como el Paraná, uno de los mas grandes y caudalosos del mundo; además cuenta con dos afluentes importantes que son el Río Paraguay y el Río Uruguay.

Este conjunto hidrográfico desemboca en el Río de la Plata y por intermedio de este en el Océano Atlántico, el caudal medio de la cuenca es de 23.000 m³ por segundo.

Abarca la totalidad de Paraguay y gran parte de Brasil, Bolivia, Uruguay y Argentina. La mayoría de estos cursos son navegables por buques de mediano porte y casi todos ellos por trenes de barcazas. Existen numerosas represas hidroeléctricas en operación,

principalmente en la cuenca del Río Paraná en territorio Brasileño, que son Paranao, Dourada, Das Furmas, Liha Solteira, Jupia, Itaipú, en territorio Uruguayo sobre el Río Negro, Rincón del Bonete y Rincón de Baygorria. En Argentina Yaciretá sobre el Río Paraná en la Provincia de Corrientes y en el Río Saladillo Cabra Corral, en la Provincia de Salta.

En las nacientes del Río Paraná la precipitación media anual esta entre 1.200 y 1.700 milímetros y en el río Paraguay la precipitación media varia anual entre 1.000 y 1.400 milímetros, ambos ríos se unen en confluencia a 50 Km., aguas arriba de la Ciudad de Corrientes, en la zona mundialmente conocida como Paso de la Patria, drenan cuencas de aproximadamente el mismo tamaño, de alrededor de 1 millón de m³ c/u. La cuenca del Río Paraná hasta dicho punto tiene pendientes bien marcadas y una red de drenaje bien desarrollada, en cambio en el Río Paraguay, son mucho menores y una red de desagües poco desarrolladas.

En la cuenca superior del río Paraguay existe una región de grandes pantanos, de una extensión de unos 400.000 Km²., llamada "El Pantanal", donde las aguas remansan demorando su escurrimiento.

El aporte del Alto Paraná en la zona de Paso de la Patria es de 12.000 m³/seg. y el Río Paraguay contribuye con un caudal medio anual de 4.000 m³/seg., totalizando un caudal medio anual de 16.000 m³/seg. La reserva natural del Iberá, se encuentran en la zona noroeste de la Provincia de Corrientes, la componen los Esteros y las Lagunas del Iberá con una extensión de 13.000 m²., drenando por intermedio del río Corriente al río Paraná.

Estos son los datos principales de esta gran cuenca, siendo el paraíso, del que disfrutaban miles de pescadores, donde encuentran el conjunto más variado de peces (especies) deportivos del mundo.

En la cuenca pueden navegar los siguientes tipos de embarcaciones: las cuales tiene sus límites en los diferentes puertos existentes.

Buques de ultramar con cereales y minerales con límite de navegación en el puerto de San Lorenzo y límite de económico en el Puerto de Zárate con un tonelaje en bruto de 30.000 a 60.000 tn.

Buques top on top off ultramarinos que tienen como límite de navegación técnico- económica el puerto de San Nicolás.

·Buques petroleros cuyo límite técnico - económico en el puerto de Zárate

Motonave de cabotaje mayor con límite técnico - económico en el puerto de San Lorenzo que transportan carbón y petróleo.

Motonaves con una eslora media de 80 metros con límites en Asunción.

Embarcaciones fluviales constituidas por buques comerciales, remolcadores de tiro - chata y remolcadores con empuje - barcaza.

3.3 LAS SUBCUENCAS DEL PLATA Y SUS AFLUENTES

La Cuenca del Plata esta formada en su totalidad por cuatro grandes subcuencas llamadas: Subcuenca del Rio Paraná, del Rio Paraguay, del Rio Uruguay y la del Rio de la Plata.

3.3.1 Subcuenca Del Río Paraná:

Esta es la de mayor superficie (1.510.000 km²), este es a la vez el curso más largo (2.570 Km.), nacido de la unión de los ríos Paranaíba y Grande, si se le suman los 1.2000 Km., del Paranaiba, la longitud total asciende a 3.740 Km.

Desde su nacimiento hasta la desembocadura pueden diferenciarse tres tramos: el superior o Alto Paraná hasta la confluencia del río Paraguay (1.550 Km.); y el Paraná inferior o Delta, hasta la confluencia con el río Uruguay (298 Km.).

El ALTO PARANÁ goza de un clima tropical con precipitaciones concentradas en los meses de verano, que establecen el régimen del río hasta su desagüe en el río de La Plata, con predominio de caudales de verano-otoño. Las lluvias de la alta cuenca, que se producen de diciembre a abril, con un máximo en febrero, derraman los mayores montos en las nacientes del río Tieté, en la Serra do Mar, donde supera los 4.000 mm anuales. El Alto Paraná discurre por un lecho tortuoso y de ancho variable, que presenta los caracteres de un río de meseta, con variación de amplitudes desde la angostura de la garganta de Jupíá 800 Km., hasta el remanso que precede a los saltos de Guayrá, donde el lecho se expande a 4.000 mts de ancho.

Responsables en parte de estas variaciones son los mantos de basalto que propician en el lecho la formación de valles estrechos, rápidos y cascadas, entre las que descuellan las cataratas del Guayrá o Sete Quedas, descubiertas por Irala. Sus caídas estrepitosas provocan la pulverización del agua, que forma densas nieblas y al tiempo que labran por erosión retrocedente sucesivos peldaños

de 40 mts de altura, en la gran columna basáltica de la sierra de Amanbay que atraviesa el curso superior del río, originan la profundización y el estrechamiento del cauce. En territorio brasileño el Paraná recibe afluentes de importancia que proceden de las sierras costeras: Tieté, Paraná, Panema, Ivaí e Iguazú, que establece en su tramo final el límite internacional argentino-brasileño, formando las cataratas homónimas unos 28 km antes de su desembocadura. EL

IGUAZU, (vocablo que significa Agua Grande) posee una longitud de 1.320 Km., y una cuenca de alimentación de 62.000 km² y es uno de los afluentes más largos del Paraná en el Brasil al que pertenecen 1.205 Km. Nace en el planalto paranaense, a 900 mts de altura, y cruza una región tropical que recibe un promedio de 1.400 mm anuales de precipitaciones. Al desembocar en el Paraná corta por erosión retrocedente los derrames basálticos, formando un conjunto de cascadas de gran magnitud, conocidas como del Iguazú o Santa María, descubiertas en 1542 por el Adelantado Alvar Núñez Cabeza de

Vaca, en su itinerario desde Santa Catalina a Asunción. La longitud de la línea de cresta de los saltos alcanza a 2.700 m, de los cuales solo 600 m pertenecen al Brasil. Su origen se vincula al largo cañón labrado por el río Paraná, profundamente encajado en los mantos de basalto desde Posadas a Guayrá. Su intensa erosión retrocedente dejó a sus afluentes “y entre ellos al Iguazú” corriendo a un nivel superior, obligándolos a volcar sus aguas al colector por medio de saltos. Distintos tipos de caídas de agua tallan el perfil rocoso, con ritmos más o menos veloces, entre las que descuellan el Salto Unión Americana por precipitar la máxima corriente del río a la Garganta del Diablo, dividida en dos partes por el límite internacional.

Aguas abajo de su confluencia con el Iguazú el encajamiento lineal del Paraná también origina saltos en sus afluentes misioneros. Entre ellos se destaca por su extensión el arroyo Uruguay o Marambas y otros de menor longitud: Aguaray Guazú, Piray Guazú, Paranay Guazú, Cuñapirú, Yabebiry, etc., y el Itaembé que sirve de límite entre las provincias de Misiones y Corrientes. Esta característica de los ríos cuyos lechos forman saltos rápidos y correderas, los hace

aptos para la producción de energía, aunque limita su navegabilidad. Las obras realizadas por Brasil en el Alto Paraná comprometen la posibilidad de otros aprovechamientos energéticos del río, ya que cualquier alteración artificial que se provoque en una de sus partes influye inexorablemente sobre el resto del sistema, situación que se torna estratégica por tratarse de un río de curso sucesivo y soberanía compartida. Así como las grandes represas construidas y proyectas por Brasil en su territorio (Jupíá, Ilha Solteria, Itaipú y otras) pueden ejercer un papel beneficioso como reguladores del flujo de agua durante todo el año, pero su contaminación amenaza provocar graves daños a las áreas cercanas a “la desembocadura de la Cuenca del Plata”, como consecuencia de que la gran cantidad de energía hidroeléctrica producida se destina a numerosos proyectos industriales para la región centro sur de ese país que generarán fuertes concentraciones de población y afluentes urbanos e industriales contaminantes; por otra parte, ya se han detectado residuos “principalmente pesticidas” provenientes de la zona de expansión de la frontera agropecuaria del Brasil. Otro factor de preocupación es la propagación, hacia toda el área de la cuenca, de la esquistosomiasis, enfermedad transmitida por ciertos caracoles (caramujo) que proliferan, en especial, en las aguas lénticas, por lo que las zonas de lento escurrimiento de las represas artificiales se convierten en su hábitat. Otro elemento de perturbación es la intensificación del proceso de acumulación de sedimentos en los embalses de capacidad limitada ocasionada por la erosión hídrica y acentuada por la pérdida de la masa boscosa y las praderas de la alta cuenca, que mantenían las aguas de los ríos límpidas y sin sedimentos.

El manto de basaltos que obstruyó el curso del Alto Paraná dio origen a los llamados rápidos de Apipé, a la vez que se formaban varios brazos que rodean las islas de Ibicuy, Talavera, Apipé y otras, entre las que se destaca la de Yaciretá con 415 km², que emerge de las aguas cubierta de árboles y pastos gramíneos con una altura que impide su inundación. El proyecto de aprovechamiento múltiple mediante las obras del complejo Apipé-Yaciretá acordado con Paraguay provocará un fuerte impacto sobre el albardón ribereño con gran expansión de la zona inundada especialmente sobre la margen paraguaya y aun sobre el área de

derrames del río en los Esteros del Iberá, a través de la zanja de trasvasamiento de caudales de San Miguel, con obras de regulación que permitirán el aprovechamiento de los caudales excedentes y la recuperación de casi tres millones de hectáreas aptas para la agricultura.

Las características del río Paraguay, tanto por el brusco cambio de rumbo como por la magnitud de los caudales que éste le aporta, siendo, estos colectados en una cuenca apenas inferior a la del Paraná, a la que llegan aportes desde los relieves andinos, cuyas características son tratadas en capítulo aparte.

Hasta Diamante se extiende el Paraná Medio a lo largo de aproximadamente 60 Km, con diferencias estructurales en ambas márgenes, el valle es más estrecho que aguas abajo y, por ende, está sujeto con mayor intensidad a los efectos de las crecientes que invaden islas y terrazas fluviales. Recibe escasos afluentes que derramen sus caudales especialmente del lado correntino con rumbo noreste-suroeste; los más importantes son los ríos Santa Lucía, Corrientes y Guayquiraró, este último, límite natural entre las provincias de Corrientes y Entre Ríos.

Por la escasa profundidad del lecho la navegación de este tramo del Paraná se halla restringida a naves de cabotaje, pero su desnivel de 34 m ha llevado a Agua y Energía Eléctrica a formular el proyecto de aprovechamiento energético del Paraná Medio, cuya construcción modificará la dinámica hídrica al inundar el valle en su totalidad produciendo un impacto no evaluado aún. Entre los beneficios secundarios que, se podrán obtener, cuentan los derivados de la formación de los espejos de agua por la construcción de las represas, que superarán 1.300.000 ha., las que se constituirán en hábitat. Propicio para el desarrollo de plantas acuáticas (camalotales), biomasa renovable apta para la generación de energía química (gas metano) y residuos semisólidos ricos en componentes nitrogenados utilizables en el acondicionamiento y fertilización de los suelos.

Desde la confluencia con el Paraguay el Paraná, controla su curso a través de una falla cuyo labio levantado corresponde a la margen izquierda, su permanente proceso de erosión socava la base de la barranca a causa del

ensanchamiento del cauce requerido por el proceso permanente de delatificación interna. La profusión de islas de carácter deltaico, implantadas en el lecho del río impulsa la formación de riachos laterales denominados “saladillos”, que acompañan al curso principal del río. Los procesos de sedimentación y erosión lateral del cauce ocasionan inconvenientes para la navegación y las construcciones ubicadas sobre las barrancas. Al norte de la ciudad de Santa Fe se localiza una importante cuenca lacustre de contorno irregular que presenta tres sectores: las lagunas San Pedro, Leyes y Setúbal, a la cual concurren los ríos Saladillo Dulce y Amargo.

En el paraje Las Cuatro Bocas recibe las aguas del Salado Norte (Pasaje Juramento Salado), de curso interprovincial (1.500 Km.), cuya cuenca cubre 247.000 km². Sus aguas constituyen un recurso de valor estratégico para las provincias que atraviesa: sus numerosos afluentes captan corrientes desde los nevados del borde de la Puna que integra el río Las Conchas Guachipas (Calchaquí-Santa María), cuyos recorridos reciben diferentes denominaciones y presentan en sus cursos sucesivos fenómenos de captura por erosión retrocedente. Ello da a la cuenca superior del Salado un raro diseño, con pronunciados cambios de rumbo, como en el caso de la quebrada de Las Conchas-Guachipas, cuya confluencia con el río Lerma da nacimiento al curso del Pasaje o Juramento que, al entrar en las provincias de Santiago del Estero, recibe finalmente el nombre de Salado del Norte. Sus caudales, incrementados con el aporte de las precipitaciones, se ven fuertemente disminuidos por los usos económicos del agua para irrigación y las pérdidas por evaporación e infiltración, que determinan pronunciadas variaciones entre diferentes tramos de su curso: así, en El Arenal se registra un caudal medio de 20,8 m³/s que, en Suncho Corral, aguas abajo de los aprovechamientos del embalse Los Figueros, disminuye a 15,73 m³/s.

El Paraná, este río la isla de Martín García, promontorio rocoso de solo 2 km² de superficie, afloramiento de basamento cristalino que se levanta a solo 4 Km., de la costa uruguaya controlando la circulación del Canal del Infierno, que da acceso al río Uruguay y a la más caudalosa de las 14 bocas por las que desagua el Paraná, ocupa una posición estratégica. Por este motivo ha sido objeto

constante de la apetencia del Brasil, quien, si no pudo lograr su dominio efectivo, pese a haber intentado algunas veces su ocupación.

El río Uruguay, es arrinconado contra la banda oriental por el voluminoso aporte sedimentario transportado por el Paraná, que no solo forma espacioso delta que avanza a razón de 70 a 90 m por año sino también la Playa Honda o Placer de las Palmas. La pluma que diseñan estos materiales puede apreciarse claramente por los contrastes de color. Del mismo modo diferencias de textura permiten distinguir la isla de Martín García de las otras islas sedimentarias que han ido formándose en su vecindad. El río de La Plata ocupa una amplia cubeta enmarcada por la líneas de falla del Uruguay, el Paraná Guazú y el Paraná de las Palmas, que constituyó por mucho tiempo la principal vía navegable en la que se fundaron puertos como los de Campana y Zárate, este ultimo de importancia crucial por constituir la cabeza de puente del ferrobarrido que vinculaba a la costa pampeana con Puerto Ibicuy en Entre Ríos. En el año 1973, el cauce estaba prácticamente obliterado por los sedimentos, y el tránsito de ultramar era derivado al Paraná Bravo. En la actualidad el dragado del canal Mitre ha reactivado el tránsito por el Paraná de las Palmas, y el puente Zárate-Brazo Largo relevado al viejo ferrobarrido. El río de la Plata se caracteriza por la existencia de un delta subfluvial, probablemente fruto de un delta decapitado durante la ingesión marina del Querandínense.

Numerosos esteros y bañados jalonan su curso (Pellegrini, Figueroa, Añatuya), cegado por los materiales fangosos que el río arrastra durante las crecientes y cuya acumulación en el lecho ha provocado los desplazamientos horizontales del curso en busca de una mayor pendiente.

El segundo afluente de importancia a este tramo es el río Carcaraña, formado por los ríos Tercero y Cuarto, provenientes de la zona montañosa (sierra pampeana) y cuya cuenca imbrífera abarca aproximadamente 48.000 km². El río Tercero nace en la sierra de Comechingones y en su cuenca superior recibe numerosos afluentes que se nutren de las precipitaciones de área montañosa (600 a 1.000 mm anuales), otorgándole al curso principal grandes volúmenes de agua disponibles (caudal medio: 27,17 m³/s) para propósitos múltiples (energía, riego y

control de crecientes). Los ríos San Miguel, Santa Rosa, Grande, de la Cruz y otros drenan aguas claras hacia el río Tercero, que corta con curso antecedente el cordón de la Sierra Chica. El río Cuarto vuelca al Tercero las aguas de un conjunto de drenajes que descienden de la sierra de Comechingones, transformándose en un río de llanura al norte de la ciudad de Río Cuarto, originando una zona de bañados en la proximidad de La Carlota en la que sus aguas se salinizan tomando el nombre de Saladillo.

En su tramo Inferior el río Paraná discurre dividido en varios brazos anastomosados entre sí hasta su confluencia con el río Uruguay. El Delta del Paraná, con 14.000 km² se extiende a partir de la ciudad de Diamante, con una longitud de 320 Km., y ancho variable: 18 Km., frente a Baradero y más de 60 Km., entre los ríos Luján y Gutiérrez, representando la más colosal manifestación del acarreo de sedimentos de la cuenca y se halla profundamente influido por las crecidas desfasadas del río Uruguay, el régimen mareológico y, particularmente por los procesos atmosféricos de sudestada, que provocan grandes inundaciones sobre el Bajo Delta. A la altura del puerto de Baradero el río Paraná se divide en dos cursos: el Paraná de las Palmas al Oeste y el Paraná Guazú al Este, que abrazan la red anastomósica de canales. El sistema de fallas de rumbo norte-sur que atraviesan la provincia de Entre Ríos controla la dirección de los principales ríos que vuelcan, en el curso inferior del Paraná: Nogoyá, Gualaguay y

Pranacito, que organizan una compleja red hídrica cuyas aguas, sujetas a crecientes extraordinarias de graves consecuencias para la población, son aprovechadas con tajamares que aseguran su acopio en la época estival. Por la margen derecha el Paraná recibe en el ámbito de la provincia de Buenos Aires una serie de ríos y arroyos que desaguan la pampa ondulada: son el Ramallo, el Tala, el Arrecifes, el Areco y el Luján.

3.3.2 Subcuenca Del Río Paraguay:

El río Paraguay tiene sus cabeceras en la meseta de Mato Grosso al sur de la Chapada de Parecis, a 3.000 m de altura, y recorre 2.600 Km., antes de desembocar en el Paraná.

Principal vía de acceso para los países mediterráneos del sistema del Plata (Bolivia y Paraguay), ocupa una vasta cuenca de 1.095.000 km². Con exclusión de sus cabeceras su curso atraviesa una vasta llanura de escasa pendiente, con grandes planos de inundación, entre los que se destaca por su magnitud e influencia en el régimen de la cuenca la extensa depresión del Pantanal de Xarayes (60.000 km²), que retiene durante dos o tres meses las aguas de las crecientes, provocadas en su curso alto por las abundantes lluvias estivales. De este modo, la onda de creciente llega al tramo inferior del Paraguay entre mayo y junio. Precisamente la presencia de los bañados asegura su régimen permanente, caracterizado por la regularidad, con máximos caudales en invierno y estiaje estival, y un caudal medio anual de 5.000 m³/s. En sus tramos medio e inferior el río Paraguay divide dos regiones morfológicamente diferenciadas: al este la zona montañosa que constituye el reborde oriental de la meseta de Brasilia y al oeste la llanura chaqueña surcada por ríos de caudal marcadamente estacional de origen local excepto el Pilcomayo y el Bermejo, que le aportan gran cantidad de sedimentos, en especial el segundo, que transporta anualmente 100 millones de toneladas de sólidos en suspensión. Al desembocar en el Paraná, el Paraguay produce un “remanso”, ocasionado por el movimiento de hélice o voluta de las aguas del Paraná, y vierte sus aguas por tres brazos: Humaitá, Atajo y Paso de la Patria, donde se advierte el contraste de color entre las aguas claras del alto Paraná y las rojizas del Paraguay, que ponen en evidencia la significativa importancia de la erosión hídrica en la cuenca que amenaza la productividad de los suelos y desencadena procesos de sedimentación que hacen peligrar los aprovechamientos hidroeléctricos y las vías de comunicación fluvial, acentuados por la ampliación de la frontera agrícola a expensas de bosque, y la falta de prácticas conservacionistas, facilitan la erosión hídrica.

El nombre del río Pilcomayo o río de los Pájaros es de origen quechua y significa “río rojo”, a causa de la coloración de sus aguas. Su curso compartido por tres países (Argentina, Bolivia y Paraguay) es inconstante, sujeto a las grandes variaciones de caudal que han dilatado la dilucidación de las cuestiones fronterizas de nuestro país con Paraguay, nace en las estribaciones de la cordillera de los Frailes (Bolivia) y capta los derrames de un amplio frente andino alimentado por el deshielo.

La longitud de su curso alcanza los 1070 Km., en él pueden distinguirse cuatro secciones:

La Cuenca De Alta Montaña, tiene sus fuente más austral en el río San Juan en la Argentina, pero la mayor parte de él se desarrolla en territorio de Bolivia, donde colecta la mayoría de los caudales y drena una vasta zona que recibe nevadas y lluvias de alrededor de 700 mm anuales.

El Tramo Superior, recibe precipitaciones menores, es de carácter alóctono y se interna hacia el sureste en la llanura chaqueña con un cauce bien definido, pero con grandes variaciones de ancho y altura de las barrancas que lo ciñen. El Pilcomayo Medio, es un río divagante y conflictivo que alimenta numerosos esteros y bañados. Se extiende aproximadamente hasta los 60°O, emitiendo diversos afluentes temporarios; uno de ellos es el río Confuso, por el que en 1927 corría la mayor parte del caudal y que en la actualidad presenta las cabeceras desecadas.

El Abanico Deltaico, de cauces cambiantes que se extiende hasta la desembocadura en el Paraguay, desangrando parte del caudal hacia el río Negro a través de El Reventón, con la subsiguiente imposibilidad de aprovechamiento para la navegación aguas abajo y con perjuicio para poblaciones como Clorinda.

Las crecientes del Pilcomayo se producen en verano y el estiaje a fines de invierno y principios de primavera, como corresponde a su régimen de alimentación pluvial. Los caudales varían apreciablemente a lo largo de su curso, en especial en su tramo inferior, agostado por la pérdidas en los bañados por evaporación e infiltración, resultando el módulo medio de 200 m³/s (1941-56).

El Bermejo (1450 Km.), es uno de los ríos interiores de mayor potencialidad de nuestro país, con una cuenca de 133.000 km². Sus nacientes reúnen las corrientes que descienden de los contrafuertes de la cordillera Oriental.

El punto clave en el curso del Alto Paraná, en el que recibe, por la margen izquierda, al último de sus grandes tributarios, el Iguazú, que se vierte en él, después de recorrer 1.320 Km., bajando desde la sierra Do Mar con rumbo Este Oeste, junto el Tieté, integra el grupo de las grandes vías fluviales que permitieron la expansión de la colonización portuguesa a expensas de los dominios hispánicos.

El Alto Paraná es un río de meseta que corre encajonado entre abruptas barrancas labradas en las coladas de meláfiro que dan origen a la formación de rápidos, correderas y cataratas, entre las que se destacan las de Guayrá, ubicadas 193 Km., aguas arriba de la afluencia del Iguazú. El Alto Paraná es el eje de simetría, en la que a la izquierda se localiza el territorio del Paraguay y a la derecha los de Brasil y Argentina. Aguas arriba de Corpus, donde el lecho rocoso se halla a solo 5,50 m de profundidad, el Alto Paraná tiene profundidad suficiente para la navegación de regular calado hasta Puerto Méndez en Brasil. En Puerto Iguazú, el último de los puertos argentinos, donde el hidrómetro marca con frecuencia alturas superiores a los 20 m. El ahondamiento del cauce por el volumen de aguas que arrastra ha sido más intenso que el de sus afluentes, de modo que éstos forman saltos de diferente magnitud antes de desaguar en él. El caso más notorio es el del río Iguazú, por el ensanchamiento del cauce aguas arriba de las cataratas que llevan su nombre, pues éstas son incapaces de absorber a través de la Garganta del Diablo todo su caudal; de esta manera, se origina un hemicírculo de derrames de 2.700 m de longitud (de los cuales 2.100 corresponden a la Argentina) quevierten hacia el estrecho valle de no más de 100 m de ancho por el que a través de un trayecto de 28 Km., el Iguazú se vuelca al Paraná. Esta es la consecuencia de la erosión diferencial de cuatro tipos distintos de saltos, tres de ellos salvados mediante dos escalones en el basalto, muy resistente a la erosión, en tanto el cuarto tipo, correspondiente al Salto Unión, que presenta una escarpa basáltica de un material menos compacto, esponjoso y por ende más desgastable, asentada sobre arenisca triásica de Botuc, aunque facilita la erosión en la base y el

efecto retrocedente que alarga la Garganta del Diablo, cuya extensión se acrecienta cada día. La caída de agua forma dos bucles, uno que erosiona el pie de la catarata y otro que se pulveriza y eleva en forma de nube, originando el frecuente espectáculo del arco iris con la luz del sol. Esta garganta, enmarcada entre paredes de más de 60 m de altura y menos de 100 m de ancho y solo los 20 Km., finales son navegables. Aguas arriba de las cataratas el caudaloso Iguazú, que a lo largo de 115 Km., lleva la frontera entre la Argentina y Brasil, esta ve interrumpida su navegabilidad por la presencia de correderas y el ensanchamiento del cauce, que disminuye su profundidad. Estos obstáculos fueron los que impulsaron a Álvarez Núñez Cabeza de Vaca, el primero que exploró este río, a continuar su trayecto por tierra, descubriendo las cataratas en 1542. El Iguazú recibe un pequeño tributario, el San Antonio, río fronterizo cuyo curso sinuoso puede seguirse por el vivo contraste que presenta la ocupación humana a una y otra margen: desmontada y densamente poblada la del Brasil, despoblada y con el bosque casi virgen la de la Argentina, donde en las estribaciones de la sierra de la Victoria se desarrolla el Parque Nacional del Iguazu. La alta pluviosidad de esta zona da origen a incontables ríos y arroyos de curso meandroso identificables, solo en los casos en que el desmonte a facilitado la erosión hídrica, dejando al descubierto los faldeos desnudos, pues el resto de estos cursos de agua quedan ocultos bajo el espeso manto de la selva desarrollado en este ambiente subtropical. El Alto Paraná y el Iguazú se caracterizaban como ríos de meseta, por el tono claro de sus aguas, pero la intensificación del desmonte, la frecuente roturación de los suelos por la expansión agrícola y el aceleramiento de la erosión han contribuido a que tengan en el presente un color acentuadamente rojizo debido a los materiales que llevan en suspensión. Si tuviéramos una imagen, éstos aparecerían en tonos turquesa claros que contrastan, por ejemplo, con los tonos más oscuros de las decantadas aguas del Acaray, que en territorio paraguayo han sido represadas a pocos kilómetros de su desembocadura en el Alto Paraná para la producción de energía hidroeléctrica cuyo principal mercado en 1973, era la provincia de Misiones.

Esto es historia por diversos motivos, pues desde 1973, el curso del Alto Paraná ha sido desviado con motivo de la construcción de la presa brasileño-paraguaya de Itaipú, incrementándose también explosivamente la población de Foz do Iguazú. Esta obra provocará considerables cambios en el régimen del río como consecuencia de las exigencias del funcionamiento de las turbinas de la central hidroeléctrica, lo que incide sobre los proyectos técnicos elaborados por la Argentina y Paraguay para los aprovechamientos de Corpus y Apipé-Yacireté.

También la vida del río será alterada: muchos de sus peces no encontrarán ya las condiciones propicias para su existencia, en tanto otros ejemplares de la fauna fluvial verán ampliarse su hábitat, entre ellos el vector de la esquistosomiasis (que habita en las aguas someras de lento encurrimiento), flagelo que ya aflige al Brasil. Desde Bolivia los que drenan la sierra de Sanat Victoria, donde nace el río Santa Rosa y la confluencia de éste, hasta las Juntas de San Antonio, donde recibe al Grande de Tarija, el Bermejo lleva la frontera internacional. Ya en territorio argentino recibe varios tributarios por su margen derecha: el Iruya, con su afluente el Pescado, el Blanco Zenta, gran colector de las aguas del borde de la Puna. El Iruya le aporta más del 70 por ciento del material sólido que el río transporta en suspensión aguas abajo, producto de la potencia erosiva de su cauce, que socava las altas barrancas de areniscas blandas, cuya coloración justifica su nombre. La estacionalidad e intensidad de las precipitaciones (900 mm anuales) en la alta cuenca, que concreta en verano la disponibilidad de agua para alimentar su trayecto alóctono, también influyen sobre el grado de erosión, en especial donde los suelos desprovistos de vegetación quedando expuestos a la corriente.

La alta cuenca del Bermejo presenta ejemplos de procesos erosivos de dimensiones extraordinarias, como el que existe en el valle de Tarija (Bolivia) que, a la inestabilidad geológica de los depósitos cuaternarios y al régimen pluviométrico suma una casi absoluta ausencia de tapiz vegetal y se caracteriza por el inadecuado uso agro pastoril del suelo: aproximadamente el 34 por ciento de su superficie total se halla afectada.

En Zanja del Tigre el río Bermejo transporta un elevado monto de material en suspensión: un promedio de 64 millones de toneladas anuales entre 1945/6 y 1962/3, lo que afecta la estabilidad de los lechos fluviales, embanca los canales y colma precozmente los embalses artificiales, obligando a costosas obras de dragado en el resto del sistema fluvial platense.

3.3.3 Subcuenca del Río Uruguay:

El río Uruguay, eje de circulación y frontera natural de la Argentina con el Uruguay y el Brasil, es en importancia el segundo drene del sistema del Plata, con su amplia cuenca imbrifera que cubre aproximadamente 365.000 km². Su curso recorre 1.600 Km., desde su nacimiento en las sierras Do Mar y Do Geral hasta su desembocadura en la confluencia con el Paraná Bravo. Su amplia cuenca de alimentación se localiza en zonas que reciben 2.000 mm anuales de lluvias en los meses de invierno y primavera, y que provocan crecientes retardadas en uno a dos meses. Aunque el régimen del río es muy irregular, pueden identificarse dos crecientes separadas por los estiajes de enero y agosto. El caudal medio anual en Concordia es de aproximadamente 4.000 m³/s, aunque se han registrado caudales máximos de 17.720 m³/s (1965). En su curso son frecuentes los derrames basálticos que crean rápidos, saltos y restingas talladas por la erosión hídrica. Precisamente, 40 Km., al norte de Concordia la ruptura de pendiente de Salto Grande (afloramiento e meláfiro), que marca un límite para la navegación aguas arriba, se ha aprovechado para llevar a cabo el proyecto hidroeléctrico homónimo.

La obra del complejo Salto Grande afectó el escurrimiento y los procesos erosivos aguas abajo, regulando los caudales. Ha motivado la formación de un gran lago de embalse y la inundación y traslado de poblaciones.

Las costas del río Uruguay son diferentes, las de la margen izquierda con altas barrancas y también la misionera, donde forma los saltos de Moconá, pero la correntina y la entrerriana son generalmente bajas, sus principales afluentes en la Argentina son el Aguapey, Miriñay, Mocoretá y Gualeguaychú.

3.3.4 Subcuenca del Río de la Plata:

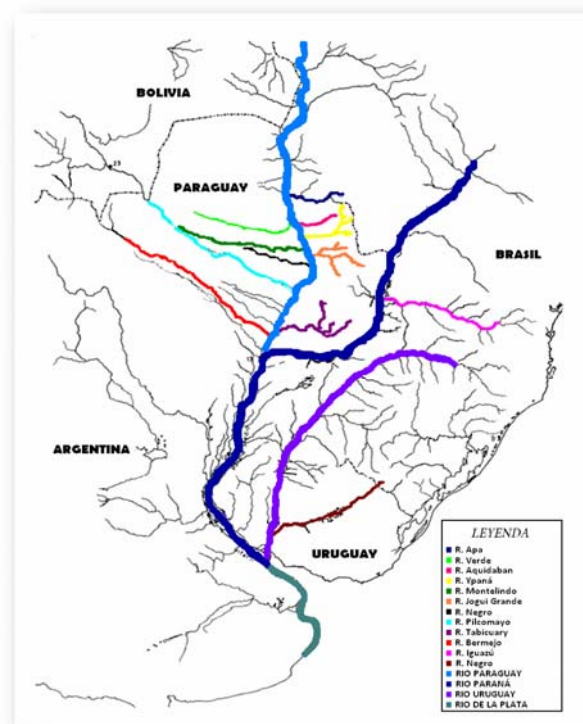
El río de La Plata nace de la confluencia del brazo principal del Paraná con el río Uruguay, abriéndose en amplio estuario (35.000 km²) -compartido por las repúblicas Argentina y del Uruguay, que desagota el extraordinario caudal de su vasta cuenca (entre 1.600 y 2.300 m³/s). Su longitud hasta la línea imaginaria que une la punta Norte del Cabo San Antonio (Argentina) con la punta del Este (Uruguay) es de 275 Km., presentando un ancho variable que alcanza 40 Km., entre Buenos Aires y Colonia y más de 200 Km., en su desembocadura.

Su lecho está ocupado por bancos de arena y arcilla que obligan a su permanente dragado para posibilitar la navegación. Dicho método no suprime las causas de la potente sedimentación sino que solamente atenúa sus efectos, reflejo de procesos de erosión hídrica que ocurren a miles de kilómetros de distancia. Algunos signos reproducen espectacularmente su impacto sobre las economías vinculadas a los puertos de los ríos Paraguay, Paraná y de La Plata, que exportan aproximadamente 20 millones de metros cúbicos de sedimentos de los canales de acceso, a un costo de 20 millones de dólares anuales. El régimen del río está influenciado por los caudales de sus dos principales tributarios y por la acción de las mareas y la participación de las típicas situaciones del tiempo: sudestadas y pamperos que empujan sus aguas respectivamente hacia la costa Argentina o uruguaya. Por la margen derecha recibe una serie de afluentes -La Matanza o Riachuelo, Santiago, Samborombón y otros-, entre los que se destaca por su mayor extensión el Salado El Salado del Sur, típico río de llanura, traza gran cantidad de meandros que ocupan su valle plano y muy amplio con numerosas lagunas (Chañar, La Picaza, Mar Chiquita, Gómez, del Capricho, Encadenadas del este y muchas más) y tras un recorrido de 650 Km., con rumbo noroeste-sureste por la provincia de Buenos Aires desemboca en la bahía de Samborombón, oficiando dificultosamente de desagüe para una cuenca cercana a los 40.000 km². En el pasado, su curso se hallaba unido al río Quinto (como atestiguan la serie de cañadas y depresiones que los conectan) pero actualmente constituye un emisario lacunar cuya escasa pendiente y profundidad provocan frecuentes inundaciones y

desbordes en ocasión de lluvias copiosas, transformándose por ello en un río improductivo, no apto para riego, navegación o generación de energía, ni siquiera como colector eficiente de los aportes que recibe principalmente por su margen derecha: Vallimanca-Saladillo, Las Flores y Gualicho. Una serie de obras de defensa -principalmente canales- para evitar las episódicas inundaciones articulan el drenaje de otros cursos que desaguan en la bahía de Samborombón (arroyos de los Huesos y Langueyú), aunque no han demostrado su eficacia. En mayo de 1980 la inundación desplazó casi 30.000 millones de toneladas de agua a todo lo ancho de la cuenca del Salado (7.000.000 ha), anegando centros poblados y campos, cuyo lavado y posterior salinización, y la pérdida del pastizal destinado a la cría de animales, provocando ingentes daños a la población. Ver figura 3.

Figura 3 Ríos tributarios de la ruta de Navegabilidad

Fuente: <http://www.oni.escuelas.edu.ar>



3.4 NAVEGABILIDAD DE LA HIDROVÍA PARAGUAY-PARANÁ (HPP)

Para el tratamiento de este tema la red navegable se ha dividido en tres sistemas. El primero formado por el río Paraná y afluentes desde sus cabeceras hasta la desembocadura en el río de La Plata. El segundo formado por el río Paraguay y afluentes hasta la confluencia con el Paraná y el tercero por el río Uruguay y afluentes.

La navegabilidad de la HPP se la puede dividir en 4 tramos:

1. Desde puerto Cáceres hasta Puerto Aguirre en Bolivia y Corumbá en Brasil, es la zona donde atraviesa el gran pantanal, zona de reserva ecológica Mundial, dragar o hacer canalizaciones, se dificulta por los eventuales problemas ecológicos que esas obras podrían traer sobre el Pantanal. Sin embargo, para hacerlo navegable para barcazas de mayor magnitud y sin afectar al medio ambiente se debe dragar entre 4 a 6 pies más, ello es factible por las características del canal.

2. Desde Corumbá a Asunción, en general es una zona rocosa que no basta con dragar, sino que hay que dinamitar el fondo para alcanzar los 12 pies de profundidad. El calado es igual al anterior, 6 o 7 pies, sin embargo este tramo cuenta con señalización pudiéndose navegar las 24 horas del día.

3. De Asunción a Paraná/Santa Fe es navegable ya que la mayor parte del año tiene 10 pies, la dificultad de este tramo para volverlo más navegable radica en que necesita un calado entre 12 a 15 pies, por lo que además de limpiarlo frecuentemente hay que incluir señalización. La ventaja es que las limpiezas del lecho se hacen rápidamente y se logran los 12 pies de calado.

4. La HPP es navegable a 32 pies desde el Océano hasta Puerto Gral. San Martín y a 22 pies desde esa zona hasta el Puerto de Santa Fe. Desde allí hasta Corumbá como se menciona anteriormente, es navegable por barcazas con un calado que en determinadas épocas del año es de 6 y 8 pies, por lo que en estas épocas es aconsejable dragar. El tráfico actual es casi exclusivamente descendiente y se halla concentrado en Corumbá y Río de la Plata, bajo la forma de convoyes que transportan granos y minerales.

La duración del trayecto Corumbá-Río de la Plata –Corumbá (alrededor de 5.500 Km) es de aproximadamente 36 días con las condiciones actuales de la HPP, y con el mantenimiento rutinario de la Hidrovía se estima que puede reducirse a 16 días. A pesar de que los países que conforman el CIH, acordaron que la mejor navegabilidad de la HPP sea una prioridad, como se menciona anteriormente, la HPP presenta deficiencias en todo su trayecto. Las razones por las cuales los países no han efectivizado su interés en la mayor fluidez de la HPP, radica en que un solo país –Paraguay- tiene el 75% de los problemas de navegabilidad en su territorio por lo que los otros países deberían financiar a Paraguay con gastos incurridos en el mantenimiento de la HPP y que en Brasil sigue en discusión la realización del drenaje en Corumbá, por lo efectos que puede tener el mismo en el medio ambiente.

CAPITULO IV

4.1 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA INTEGRACIÓN FLUVIAL DE ESTOS PAÍSES.

Al hablar de esta integración se genera mucha controversia, ya que por un lado la realización de este proyecto es ventajosa desde el punto de vista económico para Suramérica, pero al mismo tiempo esto trae como consecuencia daños ambientales irremediables.

4.1.1 Ventajas:

Esta hidrovía traerá como resultado beneficios económicos, comunicacionales, estructurales, entre otros a los países que la integran, promoviendo el desarrollo del continente Suramericano.

4.1.1.1 Económicas:

Disminuirá los costos de transporte y hará más rápidos los recorridos.

Aumentará las posibilidades para el desarrollo industrial y constituirá un medio para ingresar con los bajos costos del transporte marítimo todos los insumos que la industria requiera para ser competitiva a nivel global.

Será salida natural para la producción de extensas regiones de excelente productividad.

Se estima que los flujos comerciales se incrementen en más del doble del nivel actual en 20 años.

4.1.1.2 Comunicacionales:

Permitirá a los buques de carga navegar 3.400 kilómetros del río Paraná desde Nueva Palmira, en la costa oeste de Uruguay, pasando por Argentina hasta el río Paraguay, que fluye a través de Brasil y Paraguay.

Favorecerá las comunicaciones fluviales optimizando la navegación diurna y nocturna de barcazas y remolcadores durante la mayor parte del año permitiendo el transporte de los productos de la región en importantes volúmenes de carga, a través de grandes distancias.

4.1.1.3 Estructurales:

Contribuirá como un factor de desarrollo e integración para los países de la Cuenca del Plata. Desarrollando un sistema portuario que permitirá a cada país disponer de accesos competitivos al sistema.

Mejorará el acceso a los puertos de ultramar tanto en el delta del Paraná con la potencialidad de Diamante como terminal más septentrional hasta los puertos de la Costa Atlántica, como los puertos de Buenos Aires o Montevideo. En el caso particular de Bolivia y Paraguay.

4.1.2 Desventajas:

Este proyecto en su realización presenta una buena visión económica, pero al observar el impacto que producirá, se puede hablar de las desventajas, específicamente ambientales y socio-culturales.

4.1.2.1 Impacto ambiental negativo:

Reducción de los suelos productivos, disminución progresiva de las poblaciones de peces, erosión de costas e islas, pérdida de biodiversidad, e

invasión de especies de ecosistemas foráneos, son algunos de los múltiples factores que podría desencadenar la hidrovía en la región.

Los cambios provocados por el dragado y ensanchamiento del río podrían perjudicar seriamente a la ganadería, que es la actividad económica importante en muchas regiones. Entre tres y ocho millones de cabezas de ganado pastan en los 128.000 kilómetros cuadrados del Pantanal, el mayor sistema de pantanos del mundo, habitado por jaguares, osos hormigueros, caimanes, ciervos de pantano, nutrias gigantes, unas 650 especies de aves, 240 de peces y más de 90.000 tipos de plantas.

Rebasamiento de la capacidad de carga de los ríos por el intenso tránsito de embarcaciones.

La profundización de la hidrovía puede intensificar las inundaciones anuales, reducir el intervalo de la repetición de sequías multianual y conducir a eventuales cambios climáticos regionales.

Los aumentos en magnitud de la inundación darán lugar a pérdidas crecientes de sedimento y de alimentos.

La realización de dragados impacta en la calidad del agua, al aumentar la turbiedad a través de la resuspensión de los sedimentos del lecho. Esto puede afectar a los peces al obstruir sus branquias y reducir la productividad primaria porque se hace dificultosa la penetración de la luz.

Los sedimentos de fondo resuspendidos a causa del dragado en los ríos pueden contener trazas de metales, sustancias tóxicas, nutrientes y restos orgánicos que se liberan en la columna de agua. Además se pueden registrar bajas concentraciones de oxígeno disuelto y florecimiento de algas.

De acuerdo a algunos estudios hidrológicos, el dragado y enderezamiento de diversos tramos del canal de los ríos Paraguay y Paraná, aumentaría la velocidad de escurrimiento del agua vaciando un tercio del agua del Pantanal (15 billones de metros cúbicos).

Los bañados en general, pero aun más el Pantanal por su dimensión, actúan como esponjas, absorbiendo agua en la estación de lluvias y liberándola lentamente el resto del año. Para ello es fundamental la muralla natural de rocas

ubicada en la base del Pantanal, que actúa como válvula reguladora del flujo de agua. Al dinamitar esta formación rocosa aumentaría aún más el vaciamiento del Pantanal, secándose grandes extensiones aún en la época de lluvias.

4.1.2.2 Perjuicios socio-culturales

Pérdida de propiedades y el desplazamiento de poblaciones y comunidades indígenas como los ofaie-xavantes y los xeta, que se encuentran en vías de extinción a causa de inundaciones debido al aumento de la velocidad de escurrimiento del agua.

Dispersión de enfermedades en la región por el incremento del tráfico de cargas y seres humanos (enfermedades tropicales); y la disminución de recursos y reservas biológicas.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

La Hidrovía Paraná-Paraguay, es una obra de ingeniería de gran importancia, conformada por los ríos Paraná, Paraguay, Uruguay desembocando en el río de La Plata.

La Hidrovía, Paraná-Paraguay constituye un factor para la integración física y económica de los países de la Cuenca del Plata.

La Hidrovía crea una comunidad de intereses basada en la igualdad de derechos y obligaciones de sus países ribereños.

Promueve la libertad de tránsito fluvial, de transporte de personas, bienes y la libre navegación

Existe participación y acuerdos entre gobiernos para el proyecto y su ejecución.

El uso de la vía fluvial es más rentable que otros medios de transporte.

Desde el punto de vista ambiental, el transporte fluvial es menos contaminante que el transporte terrestre.

El transporte fluvial es eficiente sobretodo en la movilización de grandes volúmenes de carga.

La creación y funcionamiento de la hidrovía genera fuentes de empleo.

El uso irracional de los recursos naturales puede generar desequilibrio ecológico de gran magnitud.

La creación de la hidrovía es tan solo una pequeña muestra de la magnitud de los recursos naturales aprovechables de los países suramericanos.

Con todo lo investigado en este trabajo, nuestra posición respecto al tema es que el proyecto de la Hidrovía Paraná-Paraguay, es una obra de ingeniería de gran importancia, a la que se le debe apoyar en su realización y ejecución, tomando las medidas pertinentes para ofrecer un excelente servicio sin ocasionar impactos negativos.

5.2 RECOMENDACIONES

En razón de las ventajas ambientales y económicas de los transportes fluviales, los factores económicos y las autoridades competentes de nuestra América del Sur deben tener presente la conveniencia y la necesidad de emplear los transportes fluviales en el caso de grandes volúmenes de carga, que deben ser transportados por grandes distancia.

Se recomienda realizar un adecuado mantenimiento y señalización de las hidrovías y de los ríos navegables existentes.

Es necesaria una adecuada modernización de los puertos fluviales, lo que incluye la simplificación y unificación del "frondoso papeleo" que se exige actualmente en la mayoría de los puertos de América del Sur. Para mejorar el cuadro de los transportes fluviales, se requiere personal de tierra bien entrenado y la edición y el mantenimiento al día de los mapas de navegación. A la vez, son necesarias buenas comunicaciones inalámbricas e informaciones confiables y al día del estado de cada río navegable, así como la disponibilidad de pilotos y prácticos bien preparados.

El gigantismo y las características especiales de los ríos de América del Sur imponen para cualquier obra de desarrollo de la navegación y de los transportes fluviales, la realización de serios y completos estudios. A largo plazo, la aplicación de esta filosofía permitirá un mejor conocimiento de estos ríos, lo que va a ahorrar tiempo y evitará muchos y costosos errores.

Los planificadores deben promover el desarrollo de los transportes intermodales. A este fin, es necesaria la realización de buenas terminales fluviales, provistas de conexiones de ferrocarriles y camiones, que aseguren la descarga y el traspaso adecuado de la carga, desde las hidrovías a las vías y vehículos del medio terrestre.

En lo que a la problemática del transporte fluvial se refiere, un factor esencial para poder tomar decisiones acertadas es la disponibilidad de buenas y confiables estadísticas, realizadas con puntos de vista y definiciones unitarias para todos los países involucrados. En este último sentido, se debe dar debida atención a la separación de los transportes fluviales de aquellos marítimos, especialmente en los ríos que admiten una navegación fluvio-marítima. Actualmente, en casi todos nuestros países, las estadísticas son incompletas, y muchas veces se realizan de manera bastante superficial y con filosofías muy distintas.

Los países incluidos en este estudio deberían asegurar la infraestructura necesaria para fabricar y mantener las embarcaciones indispensables para sus transportes fluviales. Esta situación es válida de manera especial para Bolivia, ya que la posibilidad de abrirse la navegación por el Alto Madeira, hará que el transporte fluvial se incremente en este país.

Existe una gran diversidad de legislaciones referentes al transporte fluvial en los distintos países de América del Sur lo que a diario produce muchos problemas, se recomienda que especialistas del ramo estudien la situación y traten de unificar los puntos de vista.

BIBLIOGRAFIA

Elsa Isogna y Clara Galarza de García Miguel. "Geografía de la Argentina". Buenos Aires. Ángel Estrada. (1981)

Horacio Lorenzini, Raúl Rey Balmaceda, María Echeverría. "Geografía 1". Buenos Aires. A-Z. (1997)

Ministerio de Relaciones Exteriores y Culto, "Tratado de la Cuenca del Plata", (1969)

Torres William, "Política exterior en materia de cursos de agua internacionales" (2000)

Subsecretaria de Puertos y Vías Navegables, "Concesión para el redragado, señalización y mantenimiento de la vía navegable troncal Santa Fe - Océano, Informe General de Situación", mimeo, Buenos Aires, Agosto de (1998)

Encarta 2000

Biblioteca de Consulta Microsoft® Encarta® 2003. © 1993-2002 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos

Direcciones de Internet:

<http://www.cienciahoy.org/hoy38/invas.htm>

<http://www.concordia.com.ar>

<http://www.americadelsur.com>

Mapas, Internet, <http://www.mundomapas.com.->

Tratados y Documentos, Internet, <http://www.puntoprofesional.com.->

ANEXOS

Anexo A



Hidrovia Paraguay-Paraná

Para el BID "el proyecto no existe"

Aunque para el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) "el proyecto de la Hidrovia no existe", el pasado 5 de diciembre se realizó en Uruguay la primera reunión de "participación pública" sobre el polémico proyecto de la Hidrovia Paraguay-Paraná

por Alicia Iglesias (*)

El 5 de diciembre del pasado año, en la ciudad de Maldonado, Uruguay, el Comité Intergubernamental de la Hidrovia (CIH) conformado por representantes de los gobiernos de la Cuenca del Plata -Bolivia, Paraguay, Argentina, Brasil y Uruguay- convocó a una reunión de "participación pública" para debatir sobre el controvertido proyecto de la Hidrovia.

En el encuentro, los representantes del BID afirmaron que la institución regional no está considerando aún el proyecto "formalmente" para su financiamiento, por lo cual "formalmente" no existe, aseguraron.

BID: el proyecto de Hidrovia no existe...

Al ser preguntados sobre la participación del BID en el proyecto de la Hidrovía y su

impacto y relación con otros proyectos que el Banco está financiando en la región del Gran Pantanal, los representantes del organismo aseguraron que "el proyecto de la Hidrovía no existe, ni siquiera en el pipeline del Banco".

Desde el punto de vista del BID, el proyecto aún no ha sido considerado "formalmente" para su financiamiento por lo cual no existe "formalmente", sostuvieron.

No obstante, el organismo envió a la reunión representantes de sus oficinas regionales en Argentina, Brasil, Paraguay, así como funcionarios del BID en Washington. Además, ésta no es la primera vez que la institución financiera regional se integra activamente en reuniones vinculadas a la Hidrovía, lo que parecería demostrar su participación en el proyecto.

Anexo B

Noticias

Fuente:EL DIARIO, BOLIVIA

Bolivia buscará puertos para transporte de cargas

Cancillería protestó ante el Gobierno chileno por atentar a la economía boliviana. Estudian posibilidad de llamar en consulta al cónsul de Bolivia en Santiago de Chile.

La elevación de los precios por el transporte de cargas bolivianas en Arica (Chile) en 250 a 300 por ciento, motivó que el Ministerio de Relaciones Exteriores y Culto boliviano, junto a los Empresarios Privados de Bolivia, conformen un equipo que se encargará de estudiar las ventajas de otros puertos, principalmente en el sur del Perú y la Hidrovía Paraná-Paraguay.

La información fue proporcionada por el canciller del país vecino Juan Ignacio Siles del Valle, quien luego de la reunión con los empresarios privados manifestó que esta situación afecta mucho más a la ya deteriorada relación entre Chile y Bolivia. Según la autoridad boliviana, si bien Chile no violó lo establecido en el Tratado de 1904, se afectó el buen entendimiento y las actas suscritas en 1995 en Viña del Mar y Cochabamba.

El puerto de Arica comenzó a ser operado bajo un sistema mono operador a partir de hoy, afectando de gran manera a los intereses de Bolivia en cuanto al pago por el traslado de carga, ya que el concesionario incrementó el costo en 250 a 300 por ciento, situación que fue calificada por las autoridades nacionales como una forma de alentar prácticas no competitivas y contrarias a los principios de libre comercio.

En ese contexto, por el uso de muelle, se cobraba 40 centavos de dólar por metro/eslora/hora, pero la nueva concesionaria cobrará un dólar 35

centavos por el mismo concepto. Esta situación según el empresariado boliviano, se constituye en un grave atentado al pueblo boliviano; sin embargo, el daño también será para las poblaciones del norte chileno.

QUEJA FORMAL Frente a estas acciones, la Cancillería boliviana presentará una queja formal a la Organización Mundial del Comercio (OMC) y la Organización de Estados Americanos (OEA), por la actitud emprendida por Chile en el Puerto de Arica por donde sale e ingresa la carga boliviana.

De la misma forma, el Jefe de la Diplomacia boliviana mencionó que ya se estudia la posibilidad de llamar en consulta al cónsul de Bolivia en Santiago de Chile, Víctor Rico Frontaura, siempre y cuando las protestas y quejas no tengan ningún efecto.

Anexo C

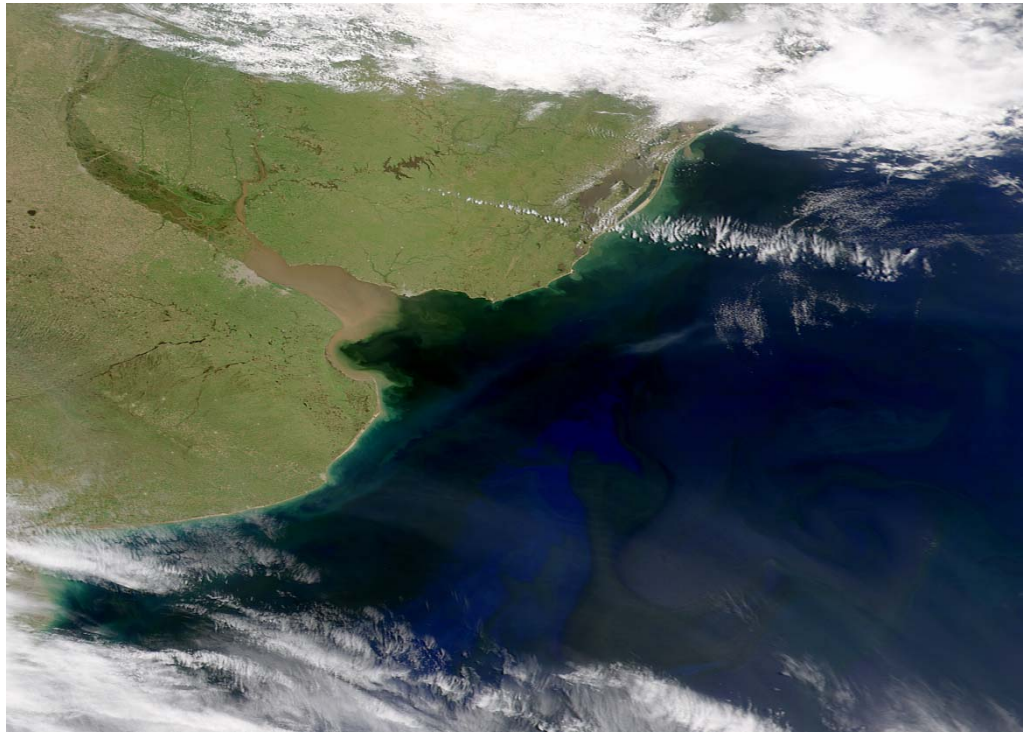
Uno de los rios de la subcuenca de ParaguaY



[Río Pilcomayo](#) a su paso por [Tarija](#)

Anexo D

DESEMBOCADURA DEL PLATA



Anexo E

EMBARCACIONES UTILIZADAS EN LA NAVEGACIÓN FLUVIAL



Buque de ultramar



Buque petrolero



Motonave



Barcaza.