

Los ríos nos unen

Integración fluvial suramericana

CAF

Corporación Andina de Fomento

Los ríos nos unen
INTEGRACIÓN FLUVIAL SURAMERICANA

CORPORACION ANDINA DE FOMENTO
Bolivia - Colombia - Ecuador - Perú - Venezuela
Brasil - Chile - Jamaica - México - Panamá - Paraguay -
Trinidad and Tobago

© Corporación Andina de Fomento, CAF
Internet: www.caf.com.

Editor: Jorge Perea Borda

Portada: Hidrovías - Tietê-Paraná
Fotógrafo: Mauricio Simonetti/Pulsar

Fotografías: Archivos de la CAF

Mapas: Staff

Armada Electrónica e impresión: Editora Guadalupe Ltda.
E-Mail: guada@col1.telecom.com.co

ISBN: 958-608-140-0

Santafé de Bogotá, D.C., Colombia, noviembre 1998

Printed and made in Colombia/Impreso y hecho en Colombia

PRESENTACION DEL PRESIDENTE EJECUTIVO DE LA CAF

Hoy tienen en sus manos una obra que constituye un nuevo aporte de la Corporación Andina de Fomento al desarrollo de la infraestructura e integración de América Latina. Hace seis años, la institución que presido puso en marcha un Plan de Acción para la Participación de la CAF en Proyectos de Infraestructura Física e Integración Fronteriza, ambicioso programa cuya principal finalidad es la de contribuir -mediante una acción mancomunada- al desarrollo sostenible de nuestros pueblos, a través de la redimensión de un sector que no sólo permite ampliar el espacio económico regional y aprovechar mejor los recursos y ventajas comparativas, sino que genera los componentes para una inserción competitiva en la economía mundial.

Este programa, en una primera etapa, se orientó a la identificación y recopilación de proyectos en las áreas de vialidad y energía, los cuales fueron presentados en sendos libros editados en 1993. Gobiernos, instituciones e inversionistas unieron esfuerzos en torno al tema y muchos de los proyectos contenidos en ellos ya fueron ejecutados o lo están siendo actualmente, contando con el apoyo financiero directo de la CAF y de otros organismos multilares, gobiernos locales, fondos de inversión, instituciones financieras nacionales e internacionales y de inversionistas privados.

Con posterioridad, en 1995, se suma otro libro a los dos mencionados, esta vez dirigido a un área que muchos especialistas consideran el "cuarto sector de la economía": la telemática, nacida de la unión de las telecomunicaciones y la informática, y cuyo desarrollo permitirá a los países de la región dar el paso que los separa de un futuro donde uno de los pilares fundamentales de la competitividad será la capacidad de transmitir información a través de redes.

Hoy, a las puertas del tercer milenio, la CAF quiere formar parte de los pioneros que desean materializar un nuevo sueño, el cual se visualiza claramente al observarse la gigantesca red fluvial de más de 50 mil kilómetros de caudalosos ríos que existen en la

región, navegables en la mayor parte del año. Se trata de la creación del Sistema Suramericano de Navegación Fluvial -ya existente en parte-, cuya columna vertebral sería el denominado Eje Norte-Sur, conformado por la integración de las cuencas de los ríos Amazonas -el más grande del mundo-, Orinoco y Río de la Plata.

Interconectar nuestros ríos es tarea compleja, pero no utópica. En la presente edición se demuestra que la integración y navegación fluviales, además de ser viables, son indispensables para el desarrollo, pues reducen los costos de transporte de grandes volúmenes de materias primas e insumos industriales. Al mismo tiempo, facilitan una integración altamente rentable de los diversos medios de transporte, a través de la conformación de corredores multimodales que aprovechen las vías fluviales y terrestres, algunas ya existentes -como carreteras y ferrocarriles- que en algunos casos ya sirven a zonas ganaderas y movilizan minerales diversos, reservas petrolíferas y recursos para el sector hidroeléctrico.

Para llevar a cabo la empresa de incorporar las vías fluviales a los sistemas nacionales e internacionales de transporte, es necesario contar con el compromiso regional de todos los países involucrados. En este sentido, será necesario emprender un estudio sistémico que permita identificar las obras prioritarias, las interconexiones posibles y sus incidencias en el plano económico, político, social y -muy especialmente- ambiental, así como cuantificar el monto de las inversiones necesarias.

El libro que hoy presentamos cumple una doble misión. En primer lugar, pretende crear un espacio de reflexión sobre las enormes potencialidades que encierra la integración fluvial suramericana y formar una opinión pública favorable en torno a la cooperación y la integración por parte de quienes tienen en sus manos el poder de decisión.

En segundo término, esperamos que esta obra se constituya en una útil y pragmática herramienta de trabajo, pues contiene los elementos necesarios para comenzar a ejecutar acciones concretas. Hacemos, entonces, un llamado a la reflexión y a la acción. Lo que el contenido de este libro plantea es posible y sólo resta aunar las voluntades que lo hagan realidad.

L. ENRIQUE GARCÍA R.
Presidente Ejecutivo
de la Corporación Andina de Fomento - CAF



Contenido

INTRODUCCION

Primera Parte: IMPORTANCIA DEL TRANSPORTE FLUVIAL

1.1 El transporte fluvial, una necesidad para el desarrollo sostenible de Suramérica 33
- 1. Propósito y estructura de la presente publicación 33
- 2. Las escasas vías de comunicación de Suramérica 34
- 3. Suramérica: tierra de las aguas 34
- 4. Ventajas del transporte fluvial 35
- 5. Principales cuencas hidrográficas de Suramérica 39
- 6. Los ríos nos integran... 43
- 7. ... y aseguran el desarrollo sostenible 45
- 8. Reflexiones necesarias sobre la integración fluvial 47

Segunda Parte: CUENCA DEL RIO ORINOCO

2.1 Integración fluvial de Venezuela 55
- 1. Introducción 55
- 2. El Río Orinoco y su navegación 56
- 3. Principales afluentes navegables del Orinoco 64
- 4. Río Casiquiare y Río Negro 67
- 5. Proyecto Orinoco-Apure 68
- 6. Proyecto Orinoco-Meta e Interoceánica Delta Amacuro-Buenaventura 71
- 7. La interconexión Orinoco-Río Negro 73
- 8. Integración fluvial de Venezuela 77

2.2 Integración fluvial de Colombia 80
- 1. Introducción 80
- 2. Intendencia fluvial del Magdalena 80
- 3. Intendencia fluvial del Atrato 84

4. Interconexión del Caribe con el Pacífico por el Atrato 86
5. Intendencia fluvial del Orinoco 86
6. Proyecto Orinoco-Meta 88
7. Vía interoceánica Delta Amacuro-Buenaventura 90
8. Interconexiones multimodales 90
9. Intendencia fluvial del Amazonas 90
10. Interconexiones de la Intendencia del Amazonas 94
11. Integración fluvial de Colombia 95

Tercera Parte: CUENCA DEL RIO AMAZONAS

3.1 Integración fluvial de Brasil 99
1. Introducción 99
2. Red fluvial del Amazonas, Solimoes y Tocantins 101
3. Río Amazonas-Solimoes 101
4. Amazonas-Solimoes y su navegación 104
5. Afluentes del Amazonas-Solimoes y su navegación 106
6. El corredor multimodal Nova Xavantina-São Luis 118
7. Integración fluvial de Brasil 119

3.2 Integración fluvial de Bolivia 121
1. Introducción 121
2. El Río Ichilo-Mamoré y su navegación 123
3. Los ríos Beni y Madre de Dios 125
4. Obstáculos en los bajos Mamoré y Beni y en el Alto Madeira 128
5. El Río Madre de Dios y la Integración Bolivariana 128
6. La interconexión fluvial Madidi-Heath 129
7. Interconexión fluvial-lacustre Mamoré-Beni 129
8. Río Itenez o Guaporé y su navegación 130
9. Integración de Bolivia a la Hidrovía Paraguay-Paraná 130
10. Interconexión multimodal Mamoré-Paraguai 134
11. Titicaca, lago de integración 134
12. Integración fluvial de Bolivia 137

3.3 Integración fluvial del Ecuador 139
1. Introducción 139
2. Los ríos de la costa 141
3. Ríos navegables del oriente amazónico 143
4. Vía interoceánica Manaus-San Lorenzo 147
5. Interconexión fluvial del Ecuador 147

3.4 Integración fluvial del Perú 149
1. Introducción 149
2. Tramo peruano del Río Amazonas y su navegación 149
3. Marañón, Napo y Putumayo 152
4. Interconexión de los ríos Napo y Putumayo 156
5. La interconexión multimodal Manaus-Paita 157
6. Ucayali, principales afluentes y su navegación 160
7. El Proyecto de Integración Bolivariana 164
8. Los ríos Yavarí, Yuruá y Purús 166
9. Integración fluvial del Perú 168

Cuarta Parte: CUENCA DEL RIO DE LA PLATA

4.1 Hidrovía Paraguay-Paraná 175
1. Introducción 175
2. Datos técnicos de la Hidrovía Paraguay-Paraná 178
3. Hidrovía Paraguay-Paraná, factor de desarrollo sostenible 181

4.2 Integración fluvial de Argentina 184
1. Introducción 184
2. Principales ríos de Argentina 184
3. Tramo argentino de la Hidrovía Paraguay-Paraná 186

4.3 Integración fluvial de Brasil 190
1. Brasil, país de la Cuenca del Plata 190
2. Principales ríos del Brasil rioplatense 190
3. Tramo de Brasil de la Hidrovía Paraguay-Paraná 193
4. Hidrovía Tietê-Paraná 194
5. Interconexiones de ríos de la Cuenca del Plata 196
6. Colofón 201

4.4 Integración fluvial del Paraguay 203
1. Introducción 203
2. Principales ríos del Paraguay 204
3. Integración del Paraguay a la Hidrovía Paraguay-Paraná 204
4. Paraguay y la Hidrovía Tietê-Paraná 206

4.5 Integración fluvial del Uruguay 208
1. Introducción 208
2. Principales ríos del Uruguay 208
3. Navegación del Uruguay y la Hidrovía Paraguay-Paraná 208

Quinta Parte: CONCLUSIONES

1. Consideraciones generales 213
2. El Sistema Suramericano de Navegación Fluvial 214
3. Interrupciones naturales que deben ser resueltas 220
4. Ríos que complementan el Eje Fluvial Norte-Sur 225
5. Interconexiones complementarias 228
6. Características principales del sistema de navegación propuesto 230
7. Actividades complementarias de fomento a la navegación fluvial 234
8. El sistema logístico suramericano 238

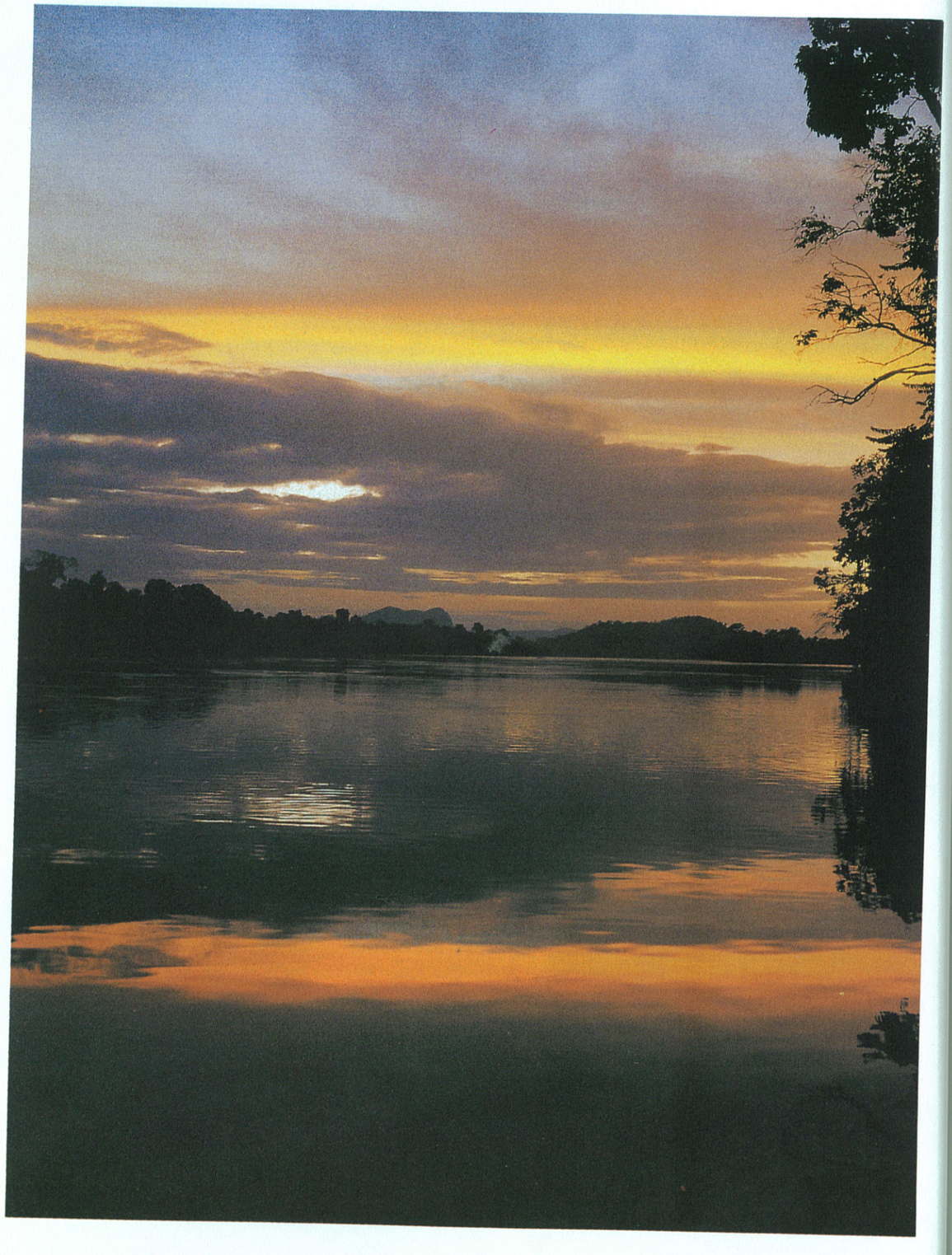
BIBLIOGRAFIA

INTRODUCCION

GUILLERMO VEGA ALVEAR

Guillermo Vega Alvear: *Ingeniero Civil de la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI) - Perú. Post Grado en el Centro Panamericano de Evaluación de Recursos Naturales (Brasil), en el Politécnico de Milán (Italia) y el Programa de Alta Dirección de Empresas (PAD-IESE).*

- *Empresario y dirigente empresarial en el Sector de Construcción en varios países de América Latina.*
- *Galardonado con la Presea "FIIC", máxima distinción de la Federación Interamericana de la Industria de la Construcción por su contribución al desarrollo de la construcción en América Latina.*



PLAN DE ACCION PARA LA INTEGRACION DE LA REGION ANDINA Y BRASIL

El Presidente de la Corporación Andina de Fomento, Dr. L. Enrique García R., al poco tiempo de asumir su mandato como Presidente Ejecutivo, dispuso la implementación de un *"Plan de Acción para la participación de CAF en los proyectos de infraestructura física e integración fronteriza"* que comprendió:

- En una primera etapa la identificación y la recopilación de los proyectos de integración física en el sector de vialidad.
- Una segunda etapa fue para identificar los proyectos de integración de energía, principalmente en las áreas de electricidad, petróleo y gas.
- La tercera etapa identificó los proyectos de integración telemática.

Estos objetivos han sido presentados en sendas obras, de manera que la presente edición sobre la integración fluvial en Suramérica es un complemento indispensable de las tres obras anteriores.

Vialidad

Bajo el auspicio de la CAF, se reunió a un equipo de consultores de alto nivel que realizó un estudio para determinar la situación de la infraestructura vial de los cinco países andinos, se proyectó la creación de una red que interconectara a estos cinco países entre sí y a los cinco, en conjunto, con sus países vecinos de fuera de la región andina.

En el estudio se determinaron los corredores viales que tuvieran significado de interconexión binacional y se identificaron los tramos faltantes para completarlos.

Un elemento fundamental fue la definición de los ejes de la interconexión con criterio geoeconómico, por encima del tradicional criterio geopolítico.

Por carreteras, la futura vía de intercambio comercial que se ha identificado es la que sale de Venezuela y avanza por los llanos, interconecta el Nula (Venezuela) con Saravena (Colombia), atraviesa Colombia de Saravena a Villavicencio y de allí llega a Florencia,

Mocoa y al puente sobre el río San Miguel, en la frontera con Ecuador. De allí la vía continúa por el territorio ecuatoriano, sigue un trecho de la llamada Carretera Marginal de la Selva, ingresa a Perú y atraviesa la cordillera en el tramo Bagua-Olmos, para continuar por la Carretera Panamericana, a lo largo de la costa del Perú, hasta Ilo. Desde este punto asciende al Altiplano por la Ilo-Desaguadero para empalmar con la red vial boliviana, así como aparece en el **MAPA 1.1-1**.

Este estudio fue publicado en el libro *"Proyectos Viales de Integración Andina"*, en el que se identificaron 45 proyectos individuales que, en su conjunto, completaban los eslabones faltantes para la creación de la red andina de comunicación terrestre.

De estos 45 proyectos, durante 1993 y en tres reuniones sucesivas, los Ministros de Transporte y Comunicaciones de los cinco países seleccionaron 14 proyectos prioritarios, cuya ejecución alcanza a 650 millones de dólares. Con el patrocinio de la CAF, casi todos estos proyectos se encuentran hoy en proceso de ejecución; y, aunque en algunos casos se hicieron sustituciones de última hora, también estas obras se están ejecutando.

En una visión más amplia, estos 45 proyectos de interconexión consideran las rutas que a través de Bolivia se van a interconectar con Brasil, Argentina y Paraguay, constituyendo los ejes de articulación entre la Comunidad Andina y el Mercosur.

Al iniciarse las negociaciones del ingreso del Brasil como accionista de la CAF, con los asesores del Presidente de la República del Brasil estudiamos los ejes de interconexión entre esta nación y los cinco países andinos, en las tres áreas mencionadas de infraestructura física (vialidad, energía y telemática).

Con motivo del ingreso del Paraguay como accionista de la CAF, se está procesando la financiación en el territorio paraguayo de la pavimentación de la carretera que une a este país con Bolivia.

En el caso de la vialidad -en un sentido amplio de la palabra-, los proyectos de integración entre los países del Pacto Andino y Brasil se han hecho otorgando la mayor prioridad a las hidrovías, en segundo lugar a las ferrovías y en tercer lugar a las carreteras. En muchos casos se ha recurrido a las interconexiones intermodales, para la conformación de los ejes de integración. En el **MAPA 1.1-1** que sigue, se presenta el conjunto de oportunidades de interconexión estudiadas.



LEYENDA

- Río navegable
- Ferrocarril existente de 1.0m
- Ferrocarril en proyecto de 1.0m
- Ferrocarril existente de 1.6m
- Ferrocarril en proyecto de 1.6m
- Puerto oceánico de importancia
- Carreteras existentes
- Carreteras en proyecto

1.1-1

PROYECTOS DE INTEGRACION VIAL ENTRE LOS PAISES ANDINOS Y BRASIL

Energía

Un equipo de Consultores de alto nivel, liderados por el Ing. Guillermo Vega Alvear, realizó la recopilación y evaluación de los proyectos de energía. Como complemento, estos proyectos se contrastaron con los planes de emergencia sectorial de los cinco países, cuya evaluación y compatibilización -por encargo de la CAF- estuvo a cargo de la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE).

El resultado de este trabajo fue publicado en el libro *"Proyectos Energéticos de Integración Andina"*.

Electricidad

En el sector eléctrico, la construcción de la infraestructura de generación y transmisión ha sido resuelta por cada uno de los cinco países en forma aislada y de acuerdo a sus propios programas sectoriales.

Esta concepción trae como consecuencia dos situaciones especiales, si se quiere mirar a la Comunidad Andina como a un conjunto. La primera, que existe una desproporción entre la capacidad instalada y la demanda real entre los diferentes países, lo cual posibilita solucionar el problema mediante una interconexión global, a nivel de los países interesados. Pero, la segunda situación, que aparece al haberse diseñado las redes de transmisión con criterio nacional -dentro de cada país-, muestra que en algunos casos se hace necesario replantear el diseño de las redes nacionales actuales, para permitir las interconexiones necesarias en las zonas de frontera y en las magnitudes que la demanda real requiere.

Por ejemplo, en Venezuela la capacidad instalada total es del orden de los 18.500 MW -y hay nuevas centrales en construcción, con una capacidad de 4.500 MW adicionales-, mientras que la demanda máxima actual es de unos 9.000 MW.

Se estima que esta demanda puede llegar a unos 16.000 MW hasta el año 2000.

En el caso de Colombia, gran parte del racionamiento eléctrico se ha debido a un déficit de 800 MW en la capacidad de generación térmica, que actualmente se está tratando de corregir.

Para evitar los racionamientos en períodos críticos, el Ecuador necesita resolver un problema de generación térmica del orden de los 350 MW, mientras que el norte del Perú resolvería su problema con 100 MW adicionales.

Si sumamos el total requerido por el norte del Perú, el Ecuador y Colombia, llegamos a un déficit de apenas 1.250 MW, cifra mucho menor que el excedente de capacidad instalada en Venezuela. Por lo cual, resulta que los programas de interconexión que se proponen resolverían ampliamente los problemas de racionamiento existentes.

El déficit del sur del Perú puede ser suplido por cualquiera de las tres alternativas que se proponen: sea usando gas boliviano suministrado vía Desaguadero o vía Arica, o -en su defecto- una interconexión de redes eléctricas, efectuando la correspondiente corrección de ciclaje.

El desarrollo de los yacimientos de Camisea ofrece también una nueva posibilidad de suministrar energía al sur del Perú.

Estas reflexiones nos llevan al convencimiento de que la interconexión eléctrica de los países de la Comunidad Andina es ya una necesidad imprescindible; para lo cual, con esta nueva óptica, es necesario revisar la concepción técnica de los sistemas de transmisión.

En este sentido, se sugiere la elaboración de un "Plan Maestro" de interconexión eléctrica entre los cinco países, que contemple el análisis de los siguientes aspectos:

- Areas de interconexión preferidas.
- Mejoras que se requieren en las redes actuales internas de cada país, para hacer viables las interconexiones propuestas y establecer un estimado de las inversiones necesarias.
- Análisis del estado actual de la infraestructura eléctrica en cada país.
- Determinación de una secuencia para el desarrollo del programa de estas interconexiones.

Petróleo

En el campo de petróleo e hidrocarburos líquidos, hasta la fecha sólo existen programas de exploración y explotación de carácter nacional. Pero, de momento, no existen programas concretos conocidos para labores conjuntas en las zonas fronterizas, donde, sin embargo, se debería fomentar tales programas.

Hay tres áreas en las cuales hemos encontrado posibilidades de integración y que son muy importantes.

La primera se refiere a la unificación de esfuerzos para los efectos de la logística, con el fin de optimizar los costos y los resultados de las operaciones, de la exploración y explotación petrolera en las áreas fronterizas.

La segunda es la posibilidad de interconectar oleoductos para optimizar su utilización. Este caso es típico entre el oleoducto transecuatoriano y el oleoducto colombiano, y será muy importante considerar la misma posibilidad para la explotación de los campos de la zona sur del oriente ecuatoriano que se encuentran más cercanos al oleoducto norperuano que está subutilizado.

La tercera área de colaboración en el campo de los hidrocarburos líquidos se refiere a programas de compra de largo plazo. Se trata de crear mecanismos financieros que ayuden a establecer programas de compra de hidrocarburos líquidos a largo plazo, triangulando las operaciones con terceros países para no comprometer la balanza comercial entre el país comprador y el país vendedor.

Un caso típico de esta situación es la venta de hidrocarburos líquidos a Colombia, por parte de Venezuela. Un tercer país que esta vez necesite productos colombianos -hay varios interesados en el Asia-, puede asegurar el pago de los hidrocarburos líquidos venezolanos. Así se triangula la operación, permitiendo un abastecimiento seguro sin afectar la balanza comercial entre los dos países. CAF y la banca multilateral pueden apoyar las operaciones, dando las garantías.

Con el mismo criterio se podrían analizar las ventas de crudo que realizan Ecuador y Colombia hacia Perú.

Carbón

El carbón es un recurso natural muy poco explotado en la región. Venezuela y, sobre todo, Colombia tienen los mayores programas de desarrollo, en algunos casos, en las mismas zonas fronterizas. También, ahí puede establecerse un programa de cooperación que permita identificar los esfuerzos que ambos países puedan realizar para optimizar los costos y los resultados de las operaciones de exploración y explotación del carbón en las zonas fronterizas de los dos países.

Es importante iniciar una política de investigación y desarrollo del potencial carbonífero de la región, la cual debería tener una participación mucho mayor en la generación de energía en los países andinos.

Es interesante destacar la exportación de carbón de Colombia hacia el Perú que se está efectuando para abastecer la energía que requieren las fábricas de cemento, así como el desarrollo actual de un proyecto termoeléctrico a carbón en el Puerto de Ilo para suplir de energía a ese polo de desarrollo minero.

En la evaluación de integración energética que hemos hecho entre la Comunidad Andina y Brasil, aparece que Colombia y Venezuela pueden ser exportadores importantes de carbón hacia la región del puerto de San Luis, para generación de energía termoeléctrica. Brasil, a su vez, usando los mismos barcos de retorno, podrá exportar mineral de hierro a Colombia, lo que posibilitará ampliar -hasta duplicarla- la industria siderúrgica de Colombia.

Téngase presente que en los Estados Unidos de Norteamérica el 56% de la energia comercial generada se produce en base a carbón, mientras que en la región andina la participación del carbón en la generación de energía es casi nula.

Gas

El caso más resaltante es el contrato celebrado entre Brasil y Bolivia, por el cual este país le va a suministrar a Brasil 16 millones de m3 de gas diarios -en dos etapas, de ocho millones cada una-, y el tendido del gasoducto, desde los campos de producción cercanos a Santa Cruz hasta la frontera de Brasil, en Corumbá.

Los hallazgos recientes de gas en Colombia, en los yacimientos de Cusiana, aparentemente hacen innecesaria la interconexión de los gasoductos de Colombia y Venezuela -para optimizar la explotación de los mismos-, ya que en ambos casos se trata de cuantiosas reservas.

Un caso importante, que requiere ser reevaluado a la luz de las informaciones y acontecimientos más recientes, es el de la explotación de los yacimientos de la región de Camisea, en el Perú.

Según las últimas informaciones, en el año 2005 los requerimientos de gas para el mercado industrial de Sao Paulo -principalmente para generación de energía eléctrica-, van a ser de 80 millones de m3/día, de suministro nuevo. Los acuerdos de venta de gas que ha celebrado Bolivia con el Brasil permitirán una venta que, en el mejor de los casos, podrá llegar a suministrar 30 millones de m3/día. De manera optimista, las posibilidades de los yacimientos del norte de Argentina pueden llegar a un suministro suplementario a Brasil de unos 20 millones de m3/día. Esto evidencia que la región de Sao Paulo, en el mediano plazo, tendrá como mínimo una demanda no cubierta del orden de 30 millones de m3/día.

Por esta razón, deberá evaluarse seriamente en el Perú la posibilidad de interconectar a Camisea con un gasoducto que, sin tocar la Cordillera, lleve el gas directamente a la zona de Santa Cruz (Bolivia) para poder completar el suministro que requerirá Brasil. Esta nueva circunstancia le da una justificación diferente al planteamiento con que debe encararse la escala de explotación inicial del yacimiento de Camisea, en adición al suministro de gas a Lima y la creación de un polo petroquímico en Pisco.

Así mismo, el actual abastecimiento de Brasil a través de Bolivia -usando gas de diferentes fuentes-, convierte a Bolivia en un nudo energético fundamental de América Latina; la importancia estratégica de esta situación se incrementa si consideramos la posibilidad de usar gas boliviano para generar energía y vendérsela a Brasil.

En el intertanto, se ha llegado recientemente a un acuerdo entre Bolivia y Chile para la venta de gas boliviano al norte chileno. Esta interconexión gasífera debería evaluarse considerando la posibilidad de extender el gasoducto desde Arica hasta Ilo, importante nuevo polo de desarrollo en el sur del Perú. Esto, a la fecha, representa para el desarrollo minero un mercado potencial de energía eléctrica de 150 MW, con proyecciones mayores para el desarrollo de la zona franca industrial peruano-boliviana.

Tanto en el caso de interconexiones eléctricas como en las de gas, es importante establecer y estandarizar fórmulas polinómicas equitativas para los precios de venta que faciliten estas negociaciones que, en un futuro, tendrán que ser cada vez más frecuentes.

Otras fuentes de energía

Las otras fuentes de energía como, por ejemplo, energía geotérmica, bioenergía, solar, eólica, así como otras energías renovables, tienen todavía una utilización muy reducida en los diferentes países de la Comunidad Andina. Tal vez, la que tiene un mayor potencial de explotación y que podría contribuir con sus recursos a reforzar el programa de interconexión energética, es la energía geotérmica.

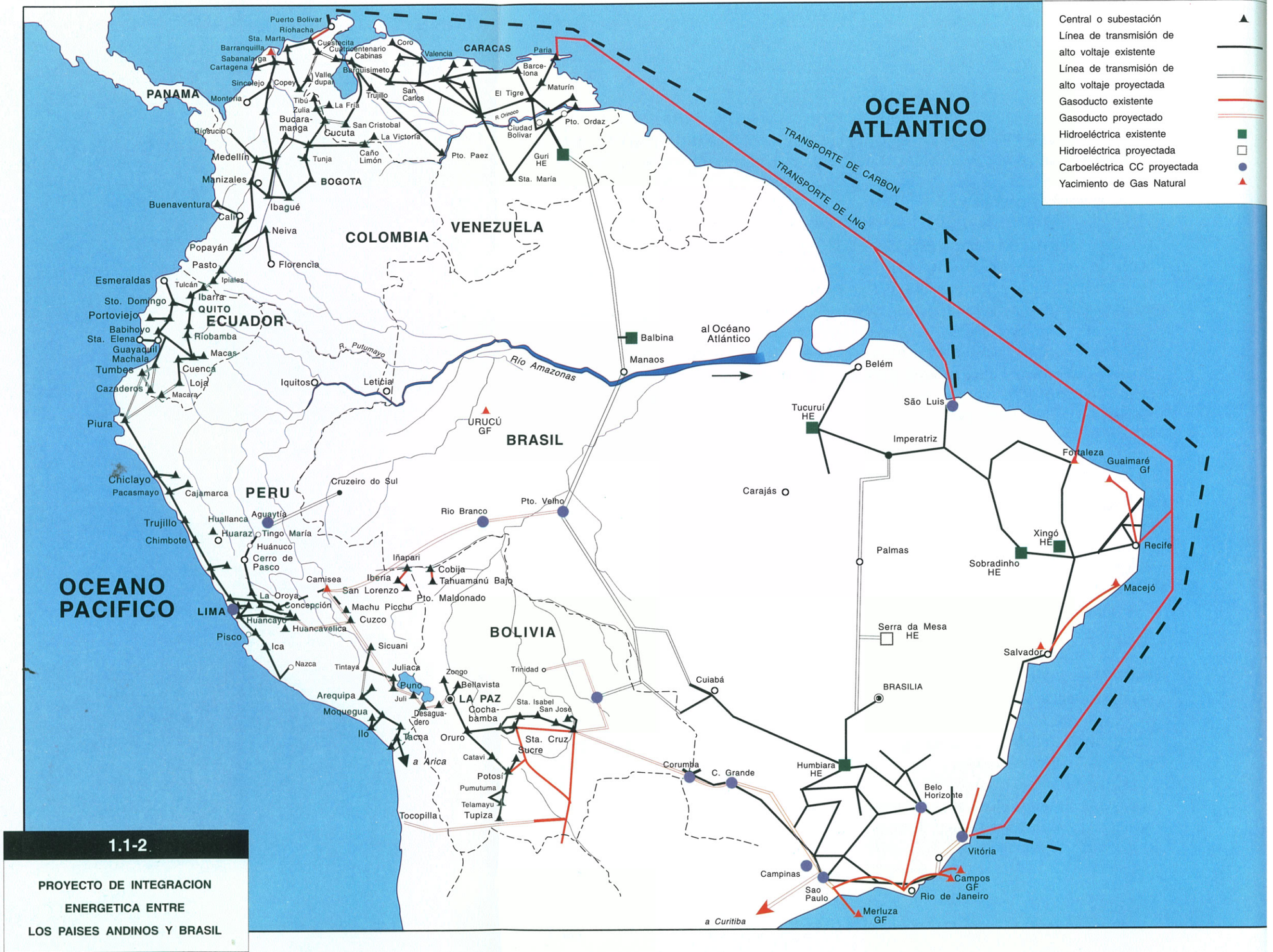
Al igual que en el caso de la vialidad, hemos compatibilizado todos los proyectos de integración energética de los países andinos con los proyectos de integración energética de Brasil. Esto nos permitió producir el **mapa 1.1-2** que muestra la integración de las diferentes formas de energía en el norte de Latinoamérica y que determinará el desarrollo sostenible de este sector.

Telemática

Los proyectos de integración de las telecomunicaciones y la informática han sido descritos en el libro *"Telecomunicaciones e Informática Andinas"*, editado por la CAF.

Este libro constituye un complemento fundamental para los dos anteriores. En el mismo se da una visión del diagnóstico de las telecomunicaciones en nuestros países: su utilización en conjunto con la informática, y se presentan los lineamientos de su desarrollo futuro, o sea, integrar una red telemática de los cinco países andinos y, luego, de éstos con el resto del mundo.

Las empresas de telecomunicaciones, agrupadas a través de ASETA (Asociación de Empresas de Telecomunicaciones del Acuerdo Subregional Andino), decidieron desarrollar el Sistema Andino de Telecomunicaciones (SAT) a partir de un concepto de planificación sistémica, enmarcado en los lineamientos de un Plan Maestro de Telecomunicaciones para nuestra región, con un horizonte de largo plazo.



1.1-2

PROYECTO DE INTEGRACION ENERGETICA ENTRE LOS PAISES ANDINOS Y BRASIL

Considerado éste como un paso fundamental, hemos querido presentar en el mencionado libro -y con todos los detalles- los alcances del Plan Maestro del SAT.

A la vez, al considerar que la transmisión de datos es un aspecto fundamental de las telecomunicaciones y que será el pilar de la futura integración telemática, quisimos presentar con el mayor detalle posible las primeras redes de transmisión de datos que forman parte de la Red Andina: la misma, desde 1992, incluye a COLDAPAQ de Colombia, PERUNET de Perú y VENEXPAQ de Venezuela; las tres son redes nacionales para la transmisión de datos que interconectan el interior de cada uno de estos países, a los mismos entre sí y -a los tres- con el resto del mundo.

También, la telemática ha sido coordinada con los asesores del Presidente de Brasil y en **los mapas 1.1-4** y **1.1-5** se podrá ver cómo va a quedar la futura Supercarretera de Información Digital (Digital Data Superhighway), constituida fundamentalmente por redes de fibra óptica, tanto terrestres como submarinas.

Sin embargo, hemos tenido presente que para poder pasar a la transmisión de grandes volúmenes de información -o transmisión de imágenes-, es indispensable contar con la interconexión de los cinco países a través de redes de microondas digitales o de fibra óptica. Por lo cual, incluimos en el mencionado libro una presentación del Corredor Andino de Telecomunicaciones Digitales y el Proyecto del Cable Submarino Panamericano de Fibra Optica que ya se encuentra instalado.

Hidrovías

La presente publicación ha sido preparada con el auspicio de la CAF, con la valiosa participación de los profesores Constantino y Paul Georgescu, cuya colaboración adquiere mayor relevancia por la vasta experiencia que ellos han adquirido durante muchos años en los cuales han navegado, en diferentes tipos de embarcaciones, los ríos más importantes de Suramérica.

Con excepción de Venezuela, Brasil y parcialmente Colombia, la navegación fluvial es bastante incipiente en Suramérica.



LEYENDA	
Microonda Digital	M.O.
Fibra Optica	F.O.
Cable Submarino Transcaribeño	TCS-1

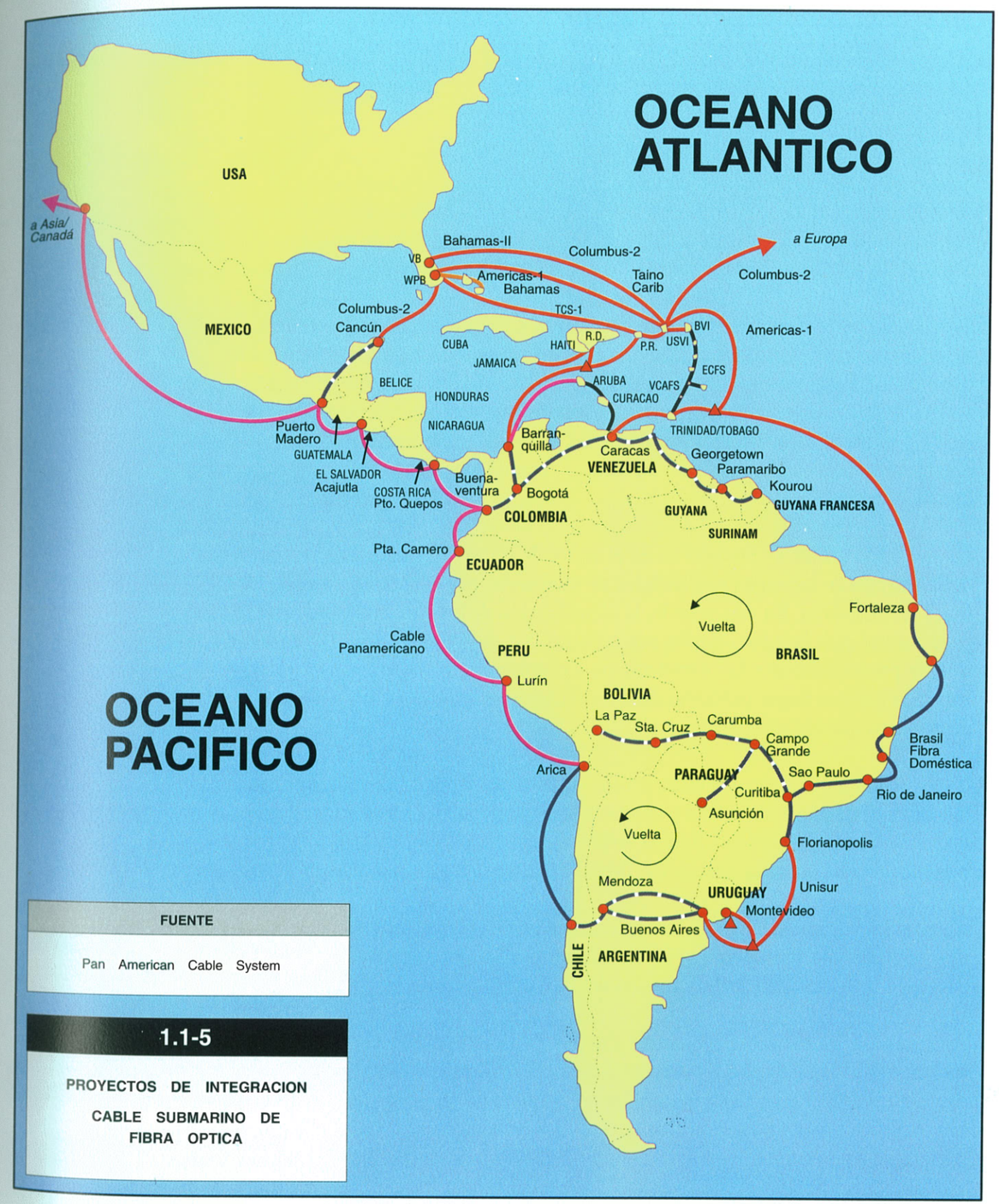
1.1-4

PROYECTOS DE INTEGRACION

CORREDOR ANDINO DE TELECOMUNICACIONES DIGITALES

SITUACION FUTURA 1998

FUENTE: ASETA



FUENTE
Pan American Cable System

1.1-5

PROYECTOS DE INTEGRACION

CABLE SUBMARINO DE FIBRA OPTICA

A pesar de existir la posibilidad de navegar unos 50.000 km -al interconectar las cuencas del Amazonas, Orinoco y del Río de la Plata-, poco se ha hecho para identificar de una manera detallada y sistemática las dificultades de implementación de este gran proyecto, proponer las soluciónes técnicas necesarias y cuantificar los montos de inversión requeridos.

Estimamos que la divulgación de este documento servirá como herramienta de trabajo y estímulo para las autoridades académicas y los organismos de ingeniería y navegación, así como para las autoridades involucradas en la navegación fluvial de los países de nuestra región. A la vez, esperamos complementar este trabajo con algunos seminarios de orientación y práctica para la identificación de las dificultades existentes y la creación de los organismos oficiales que permitan un manejo racional y ordenado de las cuencas que se pretende integrar.

La integración fisica de Suramérica en el sector de transportes debe hacerse aprovechando la sinergia de las varias modalidades de transporte, por la conformación de los corredores multimodales. En este sentido, la identificación de los ejes de navegación fluvial es fundamental para la interconexión con las otras vías de comunicación. Así, debemos considerar primordialmente las carreteras *ya existentes*, pero no debemos olvidar que se debe acordar una mayor participación a los transportes ferrocarrileros, los cuales son más económicos que las carreteras.

En el marco del trabajo realizado en los últimos años por la Corporación Andina de Fomento, destinado a identificar y apoyar la realización de los ejes de integración fisica de los países de la Comunidad Andina -entre sí, con Brasil y el resto del continente-, el presente estudio sobre la navegación fluvial adquiere la mayor importancia.

Apreciamos que este hecho va a ser transcedental para la integración física de Suramérica, al establecer una red operativa de navegación fluvial que permita interconectar a los países de la Comunidad Andina con los del Mercosur.

Así mismo, al igual que en los otros campos de la integración física, a partir de este documento se van a dar los Lineamientos de un Plan de Acción, para superar las dificultades identificadas y proceder a desarrollar un conjunto de proyectos específicos que permitan implementar la navegación fluvial, a niveles nacionales y continental, en una forma permanente y sostenible.



LEYENDA

Carretera

Zona Istmo de Fitzcarrald

1.1-3

PROYECTOS DE INTEGRACION FLUVIAL DE LA REGION ANDINA Y BRASIL

INTEGRACION FLUVIAL SURAMERICANA

* CONSTANTINO GEORGESCU
PAUL GEORGESCU

* *Los autores del estudio detallado sobre la importancia del transporte fluvial para Suramérica y de la integración fluvial de cada una de las cuencas consideradas, son dos expertos ampliamente reconocidos como tales a nivel internacional.*

Los hermanos Constantino Georgescu, abogado, y Paul Georgescu, ingeniero hidráulico, son peritos investigadores sobre integración fluvial suramericana; catedráticos de la Universidad "Simón Bolívar" -USB- y Directores de la "Fundación Fluvial Suramericana". Han comunicado y publicado importantes estudios y libros sobre el particular.

PRIMERA PARTE

LA IMPORTANCIA DEL TRANSPORTE FLUVIAL



1.1 EL TRANSPORTE FLUVIAL, UNA NECESIDAD PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DE SURAMÉRICA

1.1.1 Propósito y estructura de la presente publicación

En el marco del proceso de globalización y de la actual etapa de desarrollo socio-económico de la región, Suramérica debe remediar -lo más rápido posible- el retraso que tiene en el campo del transporte y de las comunicaciones.

En este sentido, los transportes fluviales constituyen un poderoso elemento de integración física y resultan altamente convenientes desde el punto de vista económico, además de perjudicar en menor medida el medio ambiente.

Teniendo en cuenta dichas consideraciones, este libro se propone:

- presentar y realizar un inventario de las vías y/o interconexiones fluviales en funcionamiento;
- mencionar algunos proyectos existentes, en marcha o solamente estudiados;
- e indicar, en lo posible, lineamientos e ideas que sirvan al desarrollo de las vías de transporte fluvial que son un factor esencial para el desarrollo sostenible.

El libro consta de seis partes, de las cuales la última es la Bibliografía.

En la presente Introducción se exponen los elementos básicos de las comunicaciones de Suramérica, datos sobre su hidrografía, las ventajas del transporte fluvial y se esboza una solución para la interconexión de las principales tres cuencas hidrográficas ubicadas en la región.

Luego, de norte al sur, para todos y cada uno de los países que se pueden integrar por medio de sus ríos se ha dedicado un capítulo a su correspondiente integración fluvial, donde se hará una presentación sintética de:

- los ríos más importantes y sus condiciones de navegación;
- el modo como estos ríos integran el propio territorio, solos o interconectados, y/o integrados con otros medios de transporte terrestre;
- las vías uni o multimodales más importantes para la integración fluvial con el resto del continente, existentes o que puedan constituir futuros proyectos;
- posibles proyectos que se deben realizar.

Esta parte del material se ha organizado por cuencas hidrográficas y la presentación se ha empezado con los países que detienen la salida de cada cuenca. Así,

- en la Segunda Parte, Cuenca del Orinoco, en dos capítulos se tratan los casos de Venezuela y Colombia, países que comparten esta cuenca; se presentan también sus ríos amazónicos;

- en la Tercera Parte, Cuenca del Amazonas, se analiza en un total de cuatro capítulos los casos de Brasil, Bolivia, Ecuador y Perú, países especialmente comunicados a esta cuenca;

- en la Cuarta Parte, Cuenca del Plata, el material se elaboró tomando en consideración la existencia de la Hidrovía Paraguay-Paraná, esencial para el desarrollo sustentable de esta región. Luego, se tratan los aspectos más importantes de la integración fluvial de Argentina, Brasil -que es un importante país *ríoplatense*-, de la República del Paraguay y la República Oriental del Uruguay;

- la Quinta Parte (Conclusiones) recoge el hecho real de que actualmente existe una cierta integración fluvial de nuestros países, pero insiste en que las posibilidades son mucho mayores. Por esto, resulta necesario organizar -lo más rápido posible-, un Sistema Suramericano de Navegación Fluvial. A tal fin, se presentan las características del denominado Eje Fluvial Norte-Sur y se esboza el correspondiente sistema de navegación fluvial, de acuerdo a las hidrovías existentes y en la forma que propone la mayoría de los estudiosos del problema.

1.1.2 Las escasas vías de comunicación de Suramérica

Las grandes extensiones de nuestro continente son, en su mayoría, difícilmente penetrables y sujetas a inundaciones estacionales. Esta realidad geográfica -y la misma existencia de vastas regiones de accidentado relieve-, ha hecho que el desarrollo de las comunicaciones terrestres en Suramérica sea bastante reducido.

Así, existen relativamente buenas vías de comunicación en la parte centro-este -en la zona situada entre Buenos Aires, Montevideo y Sao Paulo- y en la región noroeste -que comprende una porción de los territorios de Colombia y Venezuela. También en Brasil se encuentra parte de lo que se ha realizado en el marco del programa de las carreteras transamazónicas, que hoy se ha debido reconsiderar para reducir su impacto sobre el sistema ambiental de esta vasta región. Y, hacia el oeste se cuenta con la Carretera Panamericana y tramos de la Carretera Marginal de la Selva.

El resto del subcontinente tiene comunicaciones todavía insuficientes, aunque en los últimos años se ha trabajado para mejorar esta situación.

Debido a esta inadecuada red de transportes, el desarrollo de las distintas regiones presenta marcadas diferencias, los intercambios económicos se mantienen a niveles muy por debajo de las posibilidades y el mismo proceso de integración física está retardado.

1.1.3 Suramérica: tierra de las aguas

Con sus casi 18 millones de kilómetros cuadrados, Suramérica representa solamente la octava parte (12%) de la superficie total de las partes firmes de la Tierra. Sin embargo, su escorrentía fluvial supera el cuarto del valor mundial (25,5%) y el volumen del agua de sus ríos representa casi la mitad (47%) de la sumatoria de todos los cursos de agua del Planeta. Eso se debe a la inmensidad de sus principales cuencas hidrográficas -que cubren algo más de dos tercios del territorio del continente (66,9%)- y a la gran densidad de su vegetación. Todo esto favorece el intenso régimen pluvial de estas zonas, las cuales presentan una descarga específica promedio de 21 l/seg/km2, cifra sobrepasada en el mundo solamente por las islas de Oceanía.

Por todos estos factores, los ríos del subcontinente se sitúan entre los más caudalosos del mundo y forman una gigantesca red fluvial. Gran parte de estos cursos de agua son navegables desde ya, de manera que es posible organizar, con relativa facilidad, un imponente Sistema Suramericano de Navegación Fluvial que, a mediano plazo, podría sobrepasar la impresionante longitud de 50.000 km.

1.1.4 Ventajas del transporte fluvial

El medio fluvial de transporte es muy flexible y resulta de manera especial económico para mover grandes volúmenes de carga -generalmente superiores a 500.000 t/año-, a distancias iguales o mayores a 500 km.

En el caso específico de Suramérica, los beneficios del transporte fluvial son todavía más evidentes si tenemos en cuenta la gran disponibilidad de vías acuáticas en su territorio. Para justificar esta afirmación basta recordar que Europa dispone en la actualidad de unos 26.500 km de vías fluviales, de los cuales más de 10.000 km son canales artificiales hechos por la mano humana; en Suramérica, en cambio, se estima que decenas y decenas de miles de kilómetros de sus ríos pueden ser transformados en vías navegables de gran importancia, con mínimos esfuerzos.

A continuación se van a presentar algunas de las principales ventajas del transporte fluvial, en comparación con el ferroviario y el carretero. Nos vamos a referir de manera especial a los transportes fluviales utilitarios que movilizan importantes volúmenes de mercancía por convoyes -o trenes- de gabarras o barcazas, movidos por unidades empujadoras, o remolcadores de empuje. En Suramérica, este sistema se utiliza mucho sobre los ríos Orinoco y Apure de Venezuela, en los ríos Amazonas, Tiête-Paraná, Madeira, Tocantins y otros grandes ríos de Brasil y en la Hidrovía Paraguay-Paraná.

Como se conoce, se trata de grandes embarcaciones. Así, existen gabarras que pueden transportar unos 3.000 t por unidad, para unos calados de 2,70 m (9 pies), y cuyas dimensiones alcanzan 15 m x 87 m. No menos gigantescas son las grandes unidades empujadoras que, por ejemplo, para potencias de 4.000 a 6.000 HP tienen esloras de casi 50 m, mangas de 12 m y calados de unos 2,60 m.

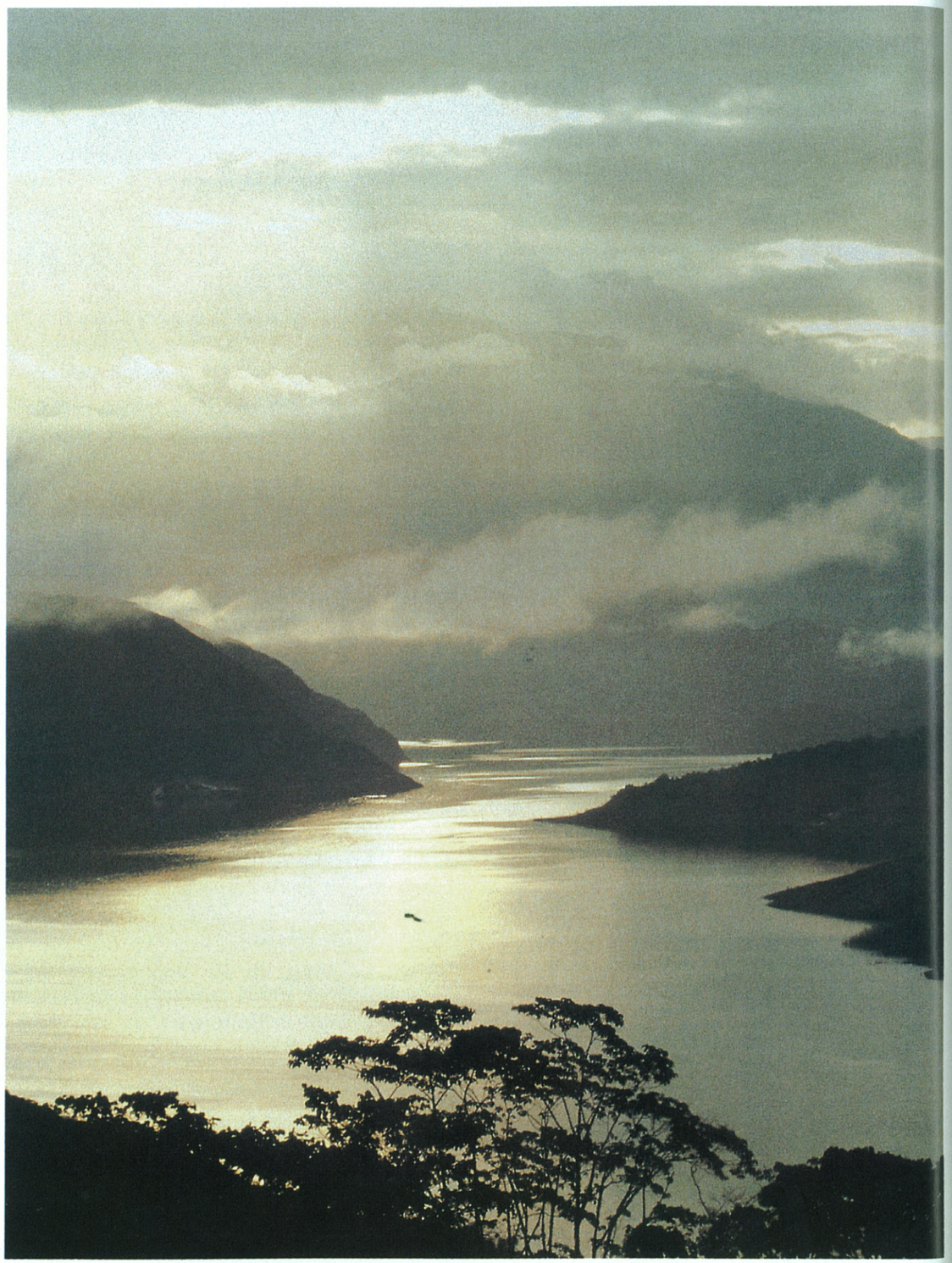
Desde punto de vista técnico-económico, la experiencia nos muestra que:

- **El transporte fluvial racionaliza la utilización de la potencia de los motores.** Así, con una potencia de un (1) HP se puede movilizar:

  5 toneladas en el caso del transporte acuático;

  0,5 a 1 toneladas por el ferrocarril;

  0,150 a 0,200 toneladas por camión.



Esto significa que si notamos con el índice 100 (o 100%) el peso movido por agua mediante un (1) HP, para los ferrocarriles este índice baja de 10 a 20 (o, de 10% a 20%), mientras que para los camiones es de sólo 3 a 4 (o, de 3% a 4%).

De manera simbólica, esta situación se podría representar por la relación: 100/10-20/3-4.

Es por ello que, en la realidad, grandes remolcadores pueden empujar trenes de gabarras de hasta más de 50.000 t, mientras que una locomotora pesada moviliza una carga del orden de unas 1.500 t y un camión transporta solamente unas 40 t. Como consecuencia directa, **el transporte fluvial reduce sensiblemente el número de operaciones de carga-descarga.**

- El consumo de combustible por tonelada-kilómetro sigue la misma pauta: para el transporte fluvial se requiere en promedio hasta tres veces menos combustible que para el transporte ferroviario y de cinco a ocho veces menos que para el carretero. Con la convención mencionada, podemos escribir: 100/300/500-800.

- Es de interés mencionar el consumo de materiales necesarios para la construcción de los correspondientes vehículos. Con la convención establecida, esto se puede ilustrar por la relación 100/270/155, lo que demuestra la más racional utilización de los materiales en el caso de la construcción de embarcaciones.

- Lo de arriba se refleja también en el hecho de que el peso necesario para transportar una (1) tonelada de carga útil es de 350 kg para las barcazas, 790 kg para un vagón de tren y 750 kg para los camiones o -mediante la relación simbólica- 100/225/214.

- Una situación análoga presenta la vida de servicio que se estima en 50 años para las embarcaciones fluviales, 30 años para el utilaje de ferrocarriles y unos 10 años para los camiones; por lo cual resulta la relación: 100/60/20.

- También, la mano de obra necesaria es la más reducida en el caso del transporte fluvial. Así, para manejar un convoy fluvial de 10.000 toneladas se utilizan normalmente sólo unas 12 personas; mientras que para el transporte por tierra de la misma mercancía se necesitaría una flota de 278 camiones de 36 toneladas c/u, con 278 choferes y el mismo número de ayudantes. En el mismo sentido, un estudio hecho en Alemania ha demostrado que los costos de mano de obra son:

  0,0043 DM/t x km, para los transportes fluviales; y
  0,0214 DM/t x km, para los ferrocarriles.

Todo lo anterior se traduce en **costos globales más reducidos** para el transporte fluvial. He aquí tres ejemplos:

- En el año 1990 en Brasil, en el caso del transporte desde Aruaña hasta Belem do Pará, por una distancia de 1.600 km, los fletes por t x km fueron:

  US$ 0,0043 para el transporte fluvial, por los ríos Araguaia y Tocantins;

US$ 0,0063 por ferrocarril;
US$ 0,0349 por camión.

- También en Brasil, el costo actual del transporte por t x km la zona de influencia de la vía acuática realizada por el río Tietê, cerca de São Paulo, es:

  US$ 0,0080-0,0110 para el transporte fluvial,
  US$ 0,0220-0,0300 por ferrocarril,
  US$ 0,0300-0,0410 por camión

- Para el caso de los transportes por el río Ohio, donde los convoyes transportan hasta 22.500 ton de mercancías, los costos por *tonelada x milla* (lo que equivale a 1,6 t x km), eran en septiembre de 1996:

  US$ 0,0100 para el transporte fluvial,
  US$ 0,0300 a 0,0500 por ferrocarril,
  US$ 0,1000 a 0,3500 por camión.

Se puede observar que los precios unitarios mencionados varían según la situación de cada mercado, pero en todos los casos el transporte fluvial es el más económico.

Si se considera la **conservación y protección del medio ambiente** se observa que:

- La contaminación del aire es mínima en este caso. Si el valor del índice de contaminación del aire para el modo fluvial de transporte se considera igual a 100, en el caso de los ferrocarriles, para la tracción diesel corresponde el valor 177 y para la tracción eléctrica 199, mientras que para el transporte carretero corresponde 330. De manera convencional, la situación relativa de esta contaminación, para los mencionados modos de transporte, se puede representar por la relación: 100/177-199/330.

Otros estudiosos van más lejos y observan que -siempre en comparación con el modo fluvial-, en los transportes ferroviario y carretero se generan cinco veces, respectivamente siete veces, más gases de hidrocarburos; los trenes producen tres veces más monóxido de carbón mientras que para los camiones este valor sube a nueve; los trenes producen una cantidad triple de óxido nítrico y los camiones hasta 20 veces más.

- La contaminación por ruido en este modo de transporte está por debajo del nivel admisible. Al considerar 100 para el caso del transporte fluvial, con la convención anterior, los índices correspondientes para los transportes fluvial, ferroviario y carretero, se podrían representar por: 100/900/200.

- La contaminación del agua de los ríos, causada por la navegación de las embarcaciones, es un elemento que se debe tomar en cuenta. Sin embargo, los estudios muestran que el transporte fluvial contamina menos que el ferroviario y el carretero; utilizando la convención ya establecida, la situación de este tipo de contaminación se puede representar por medio de la relación: 100/100/540. Además, se menciona como positiva la oxigenación producida por las hélices, al agitar el agua.

Accidentes fatales: para los mismos tipos de transporte se ha determinado la relación 100/175/4463, lo que explica el permanente incremento de los volúmenes de productos peligrosos transportados por las vías fluviales.

El **Cuadro 1.2-1** sintetiza las conclusiones de los factores arriba presentados.

Otras ventajas de la navegación fluvial:

a) Hace factible económicamente la realización de las obras hidrotécnicas para el aprovechamiento y la utilización integral de los ríos. Así, al combinar las obras para los aprovechamientos hidroeléctricos con las obras para la navegación, se obtiene una más rápida recuperación de las inversiones; estas mismas obras ayudan a controlar las inundaciones y, a la vez, favorecen el riego, los abastecimientos de agua, el turismo y los desarrollos recreacionales.

b) Propicia de manera apreciable las actividades económicas de todo tipo, por cuanto las regiones se ven beneficiadas ampliamente por una navegación fluvial utilitaria de sus ríos. En este sentido, las vías fluviales se deben constituir en función de un cuidadoso estudio de la demanda que se va generar y no por una sencilla proyección de la situación existente.

c) Favorece el proceso de integración, dado que la instrumentación y el desarrollo de la navegación fluvial requiere obras de cierta magnitud que, generalmente, se efectúan por etapas, con el concurso de varias regiones y/o países: de hecho, normalmente se trata de estructuras que se realizan en el marco de proyectos internacionales.

Se puede hacer la observación que, al interconectar los ríos para asegurar unas distancias de transporte convenientes -y luego, al integrar estas vías fluviales a los demás sistemas de transporte-, se amplían mucho las posibilidades de comunicación. Así, se logran unos mejores precios y la armónica distribución del tráfico entre los diferentes medios del transporte, ya integrados de "manera" multimodal.

La práctica demuestra que, frecuentemente, tales situaciones conducen a una mejoría general de la calidad de los correspondientes servicios y a una notable reducción de los costos.

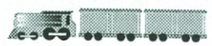
Los hechos mencionados evidencian las abrumadoras ventajas del transporte fluvial que, en definitiva, representa un factor positivo para el desarrollo sostenible.

Eso, tanto por el reducido impacto sobre el medio ambiente como debido a su eficiencia técnico-económica lo que, de acuerdo con el ilustre economista norteamericano -de origen rumano-, Nicolás Georgescu Roegen, asegura una conveniente *baja entropía* del correspondiente entorno.

1.1.5 Principales cuencas hidrográficas de Suramérica

Después de considerar estas ventajas del transporte fluvial, vamos a examinar la situación de los ríos de Suramérica. Así, en el **MAPA 1.2-1** aparecen las principales cuencas hidrográficas del continente, que son las siguientes:

CUADRO 1.2-1
VENTAJAS DEL TRANSPORTE FLUVIAL

No.	Elemento de comparación	Río	Ferrocarril	Camión
				
1	Ton x Km movidos por una potencia de 1 HP	100* / 5 Ton Km	10-20 / 0.5-1 Ton Km	3-4 / 0,15-0,20 Ton Km
2	Número de vehículos necesarios para mover la misma carga	1 Convoy / 26.000 Ton/Convoy	13 Trenes / 2000 Ton/Tren	650 Camiones / 40 Ton/Camión
3	Consumo de combustible	100	300	500-700
4	Cantidad de materiales para la construcción de un vehículo	100	270	155
5	Peso del vehículo para 1 Ton de producto transportado	100 / 350 Kg/Ton	255 / 790 Kg/Ton	214 / 750 Kg/Ton
6	Vida de servicio de los vehículos	100 / 50 Años	60 / 30 Años	20 / 10 Años
7	Accidentes fatales	100	175	4.463
8.	Contaminación del aire	100	177-199	330
9.	Contaminación del agua	100	100	540
10.	Contaminación por ruido	100	900	200
11.	Mano de obra para operar un vehículo	100	500	Mucho mayor
12	Costo del transporte	100	150-500	Mucho mayor

* 100 (6 100%), índice de comparación.



1.2-1

LAS PRINCIPALES CUENCAS HIDROGRAFICAS DE SUR-AMERICA

1. Las cuencas de los ríos Amazonas y Tocantins se consideran que forman una sola unidad fisiográfica que ocupa una gigantesca área de más de 7 millones de km2. En su mayor parte el área está recubierta por el bosque húmedo tropical y una vegetación de cerrado (en una parte de la Cuenca del Tocantins-Araguaia). Es una cuenca de marcado carácter internacional y pertenece a siete países. El Amazonas -el río más grande del mundo, desde todos los puntos de vista-, tiene una longitud de 6.762 km y un caudal promedio anual de unos 226.000 m3/seg, lo que corresponde a un 15% del volumen total de las aguas continentales del globo, vertidas en todos los océanos.

   Los especialistas han observado que algunos de los ecosistemas específicos para la Cuenca Amazónica se extienden en algunas partes situadas fuera del área de la cuenca del río. En este preciso caso, se trata de una superficie inmensa, todavía mayor que la misma cuenca: este es el Territorio Amazónico, que pertenece a nueve países.

2. La Cuenca del Río de la Plata cubre más de 3,1 millones km2 y el mismo Río de la Plata tiene un caudal medio anual de hasta 28.000 m3/seg. A esta cuenca pertenecen los grandes ríos Paraná, Paraguay y Uruguay; actualmente, aquí, por medio de organismos especializados, los países del MERCOSUR están desarrollando la Hidrovía Paraguay-Paraná.

3. La Cuenca del Río Orinoco tiene una área de 1,015 millones km2, dividida entre Venezuela (70 %) y Colombia (30 %). La vegetación específica es de tipo sabana, con bosques de galería a lo largo de los márgenes de los ríos de las zonas llaneras; una reducida porción de esta cuenca hace parte del Territorio Amazónico y, aquí, la cobertura vegetal principal es del tipo de bosque húmedo tropical. El Orinoco es el tercer río más caudaloso del mundo, con una descarga media anual de más de 36.000 m3/seg, y con la longitud de unos 2.140 km.

4. La Cuenca del Río São Francisco, de Brasil, es de casi 640.000 km2 y, por encontrarse en una zona de bastante menos lluvias -mayormente, de cerrado-, el río São Francisco tiene un caudal promedio anual del orden de 3.800 m3/seg. Su longitud de 2.750 km.

5. La Cuenca del Río Magdalena pertenece a Colombia, cubre 266.000 km2 y el río del mismo nombre tiene la longitud de 1.540 km y un caudal medio de unos 7.000 m3/seg.

Como extensión total, estas cuencas hidrográficas representan alrededor de dos tercios (2/3) de la superficie de Suramérica.

Para los propósitos de la integración fluvial suramericana, interesan de especial manera las cuencas de los ríos Amazonas (1), Plata (2) y Orinoco (3), que se pueden interconectar a través del eje fluvial Norte-Sur. Por esta razón, en el **MAPA 1.2-1** se han especificado los nombres de los ríos de este eje fluvial, marcados con las letras de *a-i.*

1.1.6 Los ríos nos integran...

A continuación, se debe hacer tres observaciones de especial interés:

1. De todos los países involucrados en la integración fluvial suramericana, Brasil ocupa un lugar muy especial. Eso se debe a su ubicación en el centro del continente y a la gran área de su territorio, por lo cual este país ocupa la mayor parte de las cuencas del Amazonas y toda la Cuenca del Río Tocantins.

2. Con referencia a los países de la región andina y Brasil, es interesante agregar dos hechos suplementarios:

El primero, resulta del **MAPA 1.2-2**, donde se dan los trazados de los ríos de las tres principales cuencas hidrográficas y los contornos de los países andinos y de Brasil, sobrepuestos a los contornos de la Cuenca del Amazonas y del Territorio Amazónico. Se observa cómo una gran parte de las superficies de estos países hacen parte de esta cuenca y su territorio.

El segundo hecho se refiere a las coberturas ecológicas de este grupo de países, y que están representadas por cuatro principales formaciones ecológicas:

- trópico húmedo, específico para el Territorio Amazónico;
- las zonas de los llanos de Colombia y Venezuela;
- los cerrados que son extensos en Brasil; y,
- zonas del Pie de Monte Andino, de los países andinos.

El **CUADRO 1.2-2** presenta la distribución de las arriba mencionadas coberturas o formaciones ecológicas, para cada uno de los países de la Región Andina y Brasil.

Al comparar el área total de estas cuatro coberturas ecológicas con el área total de los seis países que estamos considerando ahora, aparece que las mencionadas formaciones ecológicas representan el 75% de sus territorios (9.873.569 km2/13.212.000 km2).

De estos dos hechos, resulta la importante observación que tanto Brasil como los países de la Región Andina son países amazónicos y comparten un 75% de las coberturas ecológicas de esta gran cuenca.

3. Para los países de la Cuenca del Plata, la mayor superficie de la misma pertenece a Brasil. Este país comparte con los demás de esta cuenca las coberturas ecológicas de Pantanal, de Chaco y Foresta Estacional. La sola formación no compartida con Brasil la constituye la cobertura ecológica de tipo Pampa.

De éstas y de las anteriores observaciones resulta que importantes elementos de orden geográfico y ecológico nos unen, de una manera u otra, a todos los países de Suramérica. Y, como estos elementos dependen mucho de los ríos, se impone la conclusión de que *nuestros ríos nos integran.*

Refiriéndonos nuevamente al **MAPA 1.2-1**, los hechos mencionados nos permiten observar que el



1.2-2

BRASIL Y LA REGION ANDINA PERTENECEN AL TERRITORIO AMAZONICO

CUADRO 1.2-2.
DISTRIBUCIÓN DE LAS PRINCIPALES FORMACIONES ECOLÓGICAS POR PAÍS (km²)

PAISES	TROPICO HUMEDO	LLANOS O CERRADOS	PIE DE MONTE	TOTAL	%
Bolivia	345.920	-	4.080	360.000	3.65
Brasil	5.144.300	2.037.600	-	7.181.9000	72.75
Colombia	398.750	230.960	9.250	638.960	6.47
Ecuador	103.220	-	150	103.370	1.05
Guayana	195.380	-	-	195.380	1.97
Perú	552.513	-	204.353	756.866	7.66
Venezuela	382.280	244.420	10.420	637.120	6.45
Total (km²)	7.123.363	2.512.980	238.253	9.873.596	100
%	72.14	24.45	2.41	-	100

más conveniente y "natural" Sistema Suramericano de Navegación Fluvial se debe desarrollar alrededor del así denominado "Eje Fluvial Norte-Sur" que, por los ríos Orinoco/ Casiquiare/ Río Negro/ un tramo del Amazonas/ Madeira/ Mamoré/ Guaporé/ Paraguay/ Paraná, se extiende desde el Delta del Orinoco hasta el Río de la Plata.

En resumidas cuentas, la falta de vías terrestres de comunicación y transporte ha sido compensada por la especial situación geo-hidro-ecológica de Suramérica, determinada por la excepcional situación de la red de nuestros ríos. A su vez, este hecho favorece los transportes fluviales, tan convenientes desde el punto de vista económico y ecológico.

Todos estos elementos nos demuestran -de una manera definitiva e inequívoca- cuan racional y necesaria es la integración fluvial de Suramérica.

1.1.7 ... y aseguran el desarrollo sostenible

La integración fluvial de nuestros países y la correspondiente organización y puesta en funciona-

miento de un Sistema Suramericano de Navegación Fluvial se va a realizar mediante la interconexión de los ríos de las cuencas hidrográficas del Orinoco, Amazonas y del Plata.

Al crearse una infraestructura para asegurar condiciones adecuadas al tránsito de embarcaciones utilitarias, se favorecerán el transporte, el comercio y las comunicaciones en general. De aquí, como un corolario, resulta que el desarrollo económico y social va a penetrar en el corazón del subcontinente, lo que permitirá el aprovechamiento racional y sostenible de vastos recursos naturales, de incalculable valor para nuestros países y la humanidad, en cuanto aquí se encuentran:

- La tercera parte de las reservas mundiales de bosques latifoliados.
- Ingentes potenciales piscícolas, agrícolas y pecuarios que, bien manejados, podrán contribuir a resolver los actuales y tan difíciles problemas de alimentación.
- Gigantescos yacimientos de minerales útiles.
- Casi la mitad del volumen de las aguas de los ríos de todo el mundo, un cuarto de la escorrentía fluvial y un difícilmente igualable potencial hidroeléctrico.
- La más alta biodiversidad del mundo, porque solamente en la Amazonia se estima que se encuentran unas 60.000 especies de plantas superiores, millones y millones de especies de artrópodos -la mayoría desconocidas para la ciencia-, 2.000 especies de peces, miles de especies de aves, reptiles, anfibios, mariposas y unas 300 especies de mamíferos.

Así, por la integración fluvial, se crearán condiciones idóneas para el establecimiento de nuevos modelos de vida, acordes con las aspiraciones de nuestros pueblos.

Con ello, se podrá modificar el desequilibrio demográfico actual, herencia de la Colonia, conforme al cual alrededor de un 90% de la población vive todavía hacinada en una estrecha franja del perímetro costero continental, mientras que, en el hinterland, en áreas que totalizan centenares de miles de kilómetros cuadrados, no se cuenta siquiera con un habitante por kilómetro cuadrado.

Junto con la implementación de una adecuada integración fluvial, además del nivel socio-económico, se va a levantar también el nivel cultural-educativo de los habitantes; de esta manera, las poblaciones se van a dar cuenta de la gran importancia y del inmenso valor de todos los recursos naturales y de la necesidad de cuidar la naturaleza y conservar los tan útiles ríos e impedir su contaminación.

Los grandes gastos que este desarrollo necesita imponen que el mismo se realice de manera paulatina, estrictamente de acuerdo a las necesidades económicas y exigencias ambientales. Además, en el dinámico proceso de la actual globalización, no siempre pueden ser previstos con suficiente antelación los ríos que se debe habilitar para el transporte. Y tampoco se puede evaluar de una vez la importancia de las obras que se debe efectuar para

que, al haberse definido las necesidades, las correspondientes labores puedan ser finalizadas a cabalidad en un lapso mínimo y, de esa manera, garantizar la eficiencia de la inversión.

Todos estos aspectos del problema se deben examinar con mucho cuidado y atención, porque los ríos de Suramérica, en su mayoría, son unos gigantes poco conocidos, que prácticamente no han sido tocados por el ser humano.

De acuerdo a lo anterior, se debe subrayar la imperiosa necesidad de realizar -de manera racional, continua y extendida a todos los ríos importantes-, una adecuada campaña para el estudio de las principales características de los cursos de nuestras aguas. También, así como lo demuestra la experiencia a nivel mundial, es muy indicado empezar a considerar la realización de obras limitadas de limpieza y arreglo de los cauces, lo que de por si va a permitir el paulatino desarrollo de una navegación utilitaria, de mucho provecho para los ribereños.

Este conjunto de acciones contribuirá, directa e indirectamente, a facilitar la vida de los moradores y favorecerá la integración física del territorio.

Luego, en el momento de aparecer la necesidad de desarrollar la navegación comercial sobre un determinado río, será posible abordar los correspondientes problemas con seriedad y conocimiento de causa y, por ende, con mayores posibilidades de éxito.

Así, se podrá contribuir de manera efectiva al *desarrollo sostenible* de toda esta maravillosa y muy extensa región que es Suramérica, nuestra patria común.

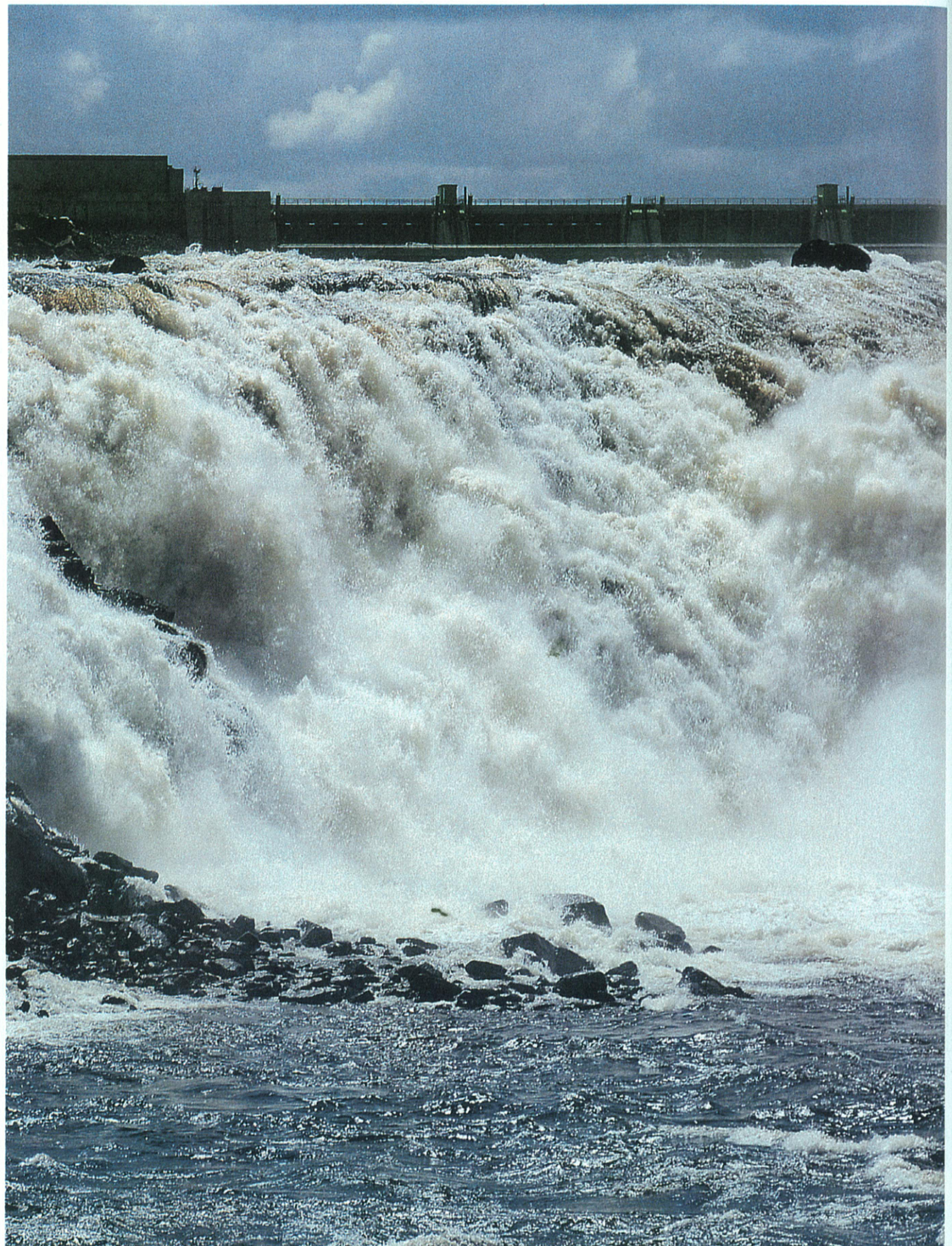
1.1.8 Reflexiones necesarias sobre la integración fluvial

La lección de las expediciones

El Eje Fluvial Norte-Sur apareció como resultado del recorrido que hicimos por el Mar Caribe y luego por los ríos Orinoco, Casiquiari, Negro, Amazonas, Madeira, Mamoré, Itenez-Guaporé, Paraguay, Paraná y Río de la Plata, entre diciembre de 1979 y mayo de 1980, desde la Isla de Margarita hasta Buenos Aires. Es el recorrido marcado con los números 1-10 y que hemos denominado la *Expedición ORIAMPLA*.

Luego, entre el 20 de enero y el 23 de diciembre de 1981, se realizó el viaje de vuelta -siempre por ríos, desde Buenos Aires a Manaus-Quito-Pucallpa-Lima-Pucallpa-Belem do Pará-Manaus-Bogotá-Boca Grande, y por el Mar Caribe, la Isla de Margarita y Caracas. Por este recorrido -realizado durante la *Expedición de Amistad e Integración Suramericana*- se ha demostrado que *es posible la integración fluvial de los Países de la Comunidad Andina y de Brasil.*

Por otra parte, de estas expediciones de estudio -realizadas entre 1979/1981 y luego en 1982 y en 1986/1989-, se ha mostrado que los ríos del Eje Fluvial Norte-Sur pueden ser navegados, sin mayores dificultades, en más del 90% de su longitud total, con calados de alrededor de cuatro pies (1,20 m), durante casi todo el año. Antes de



estas misiones, dado que se disponía de datos aislados- se suponía que solamente un 50% a 60% del mencionado recorrido era apto para la navegación utilitaria.

Cabe mencionar que, para la integración fluvial de la Cuenca del Plata con la del Amazonas, en vez de seguir los cursos de los ríos Guaporé, Mamoré y Madeira, se pueden adoptar trayectos distintos que pueden incluir a los ríos Tapajós y, eventualmente, Xingú, que son afluentes del sur del Río Amazonas. Existe una cuarta opción, más excéntrica, todavía más hacia el este, que podría ser obtenida por la difícil interconexión del Tocantins con el Alto Paraná o, mucho más sencillo, mediante la interconexión del Araguaia con el Río Paraguai.

Estas tres últimas opciones darían mayor importancia al trayecto recorrido sobre el Amazonas, que ya es navegable, pero se debería trabajar mucho más para poder asegurar el tráfico continuo por los demás ríos, porque tendrían que vencerse grandes desniveles, por amplias distancias.

Al mismo tiempo, se debe mencionar que los países ubicados al oeste del Continente aprovecharían mucho menos estos trayectos del este, bastante excéntricos para ellos, lo que influiría de manera negativa los intercambios comerciales.

Además, no se debe olvidar que la Hidrovía Paraguay-Paraná está prácticamente funcionando y que los ríos Madeira, Beni-Mamoré e Itenez-Guaporé se pueden integrar de una manera muy orgánica a la misma. Para esta última integración de las cuencas, se debe hacer navegable el tramo de los rápidos del Alto Madeira. Como lo hemos subrayado, este es un proyecto que Brasil contempla con mucha seriedad y, seguramente, se va realizar en un lapso de tiempo no muy grande.

Como un argumento algo poético, es interesante observar como también los arawaks -que eran grandes conocedores y navegantes de nuestras aguas-, iban por estos ríos desde las Antillas al Orinoco, Casiquiare, Río Negro y el Amazonas, para pasar al sur del Río Mar incluían en este maravilloso recorrido al río Madeira y a los demás ríos que mencionamos; ellos, muy acertadamente, denominaban esta vía acuática *el camino de Dios*.

Con todos estos argumentos, y por tener un conocimiento directo de la situación de estos ríos, nos hemos concentrado sobre este trayecto -organizado alrededor el Eje fluvial Norte-Sur-, por ser el más factible y el que mejor servicio da a todos los países del Continente.

Las flotas fluviales

Además de la atención que se debe prestar a los puertos, es necesario considerar la ampliación, modernización y estandarización de las embarcaciones que se van a utilizar.

Los ejemplos de los Estados Unidos de Norteamérica y de los países la Comunidad Europea son elocuentes.

En Suramérica debe mencionarse el caso de la República del Paraguay que, desde hace años, está constituyendo una flota fluvial bastante buena.

En general, todos los países de la HPP están tratando de unificar criterios, empezando por Brasil que considera este problema con mucha seriedad.

Es necesario extender y generalizar los transportes multimodales

En varias oportunidades hemos mencionado el sano interés, manifestado por la mayoría de las autoridades que dirigen las actividades del transporte fluvial, en favor de un racional y armónico desarrollo y empleo de los distintos modos de transporte. Lo hemos ejemplificado en la presentación de las obras del Río Tietê y del corredor multimodal Nova Xavantina-São Luis. Conclusiones semejantes se han podido obtener de los planes de integración esbozados en los mapas producidos por GEIPOT, sobre la integración de Brasil con los países de la Región Andina. Casi siempre, cerca de la *ligazón fluvial,* existe una comunicación terrestre disponible, preparada para continuar el traslado de la mercancía por medio del ferrocarril o camión.

Para la Cuenca del Plata, el **MAPA 4.1-3** ha sido incluido en el texto con este preciso fin.

En la actualidad, se está pensando desarrollar también la Red Ferrocarrilera Suramericana, lo que -junto con el sistema de navegación fluvial-, conduciría a un Programa Hidro-Ferroviario, de gran interés para nuestro Continente.

Es muy razonable pensar en tal proyecto, porque en toda Suramérica existen varias decenas de miles de kilómetros de vías férreas y de ferrocarriles que se debe utilizar mejor. Pero, los mismos son muy disímiles desde el punto de vista del ancho de sus vías (trochas), del material rodante y del estado -bastante deteriorado-, de sus instalaciones. Se debería empezar por unificar criterios, proceder a reacomodar y modernizar lo existente y, luego, poner en práctica nuevos proyectos de desarrollo que persigan la integración armónica de todos los medios de transporte. Los gastos van a ser de seguro ingentes, pero, también las ventajas no tardarán en manifestarse.

Sin embargo, por el momento, debemos desarrollar la Red de Navegación Fluvial Suramericana -en parte ya existente-, lo que contribuirá de manera esencial al desarrollo de los transportes multimodales en todo el Continente.

Se requiere estudiar más y mejor los grandes ríos de Suramérica

Un problema de tanta envergadura como es el Sistema de Transporte Fluvial Suramericano tiene que recibir un enfoque moderno, sistémico. En este sentido, nos permitimos mencionar el Proyecto EMINFLUS -Estudio Multidisciplinario de la Integración Fluvial Suramericana-, que hemos presentado en el Congreso UPADI de Caracas, de 1984, en una ponencia cuyas ideas básicas se han venido desarrollando posteriormente, en varias ocasiones.

Nos referimos a la proposición de organizar un Estudio Multidisciplinario para el análisis de la Integración Fluvial y del Sistema Suramericano de Navegación, con el fin de evaluar cualitativa y cuantitativamente las incidencias económicas, sociales, políticas, ambientales, etc. que se van a producir por la Interconexión de las Cuencas Hidrográficas y la materialización de un Sistema Suramericano de Navegación Fluvial. Este estudio multidisciplinario -EMINFLUS- va a desembocar en un análisis de sistemas dinámicos que permitirá estructurar los modelos y escenarios apropiados para resolver los numerosos problemas que se presentan y, así, optimizar los resultados que se esperan.

Tal estudio resultaría todavía más útil si se considerara el desarrollo simultáneo de un Sistema Ferrocarrilero Suramericano y la racional organización de los Transportes Multimodales que, necesariamente, se van a generar en gran escala.

Cabe señalar que es posible extender este estudio al futuro mercado hemisférico pero, por el momento, nos detenemos aquí.

Interesa destacar que hoy el proyecto es bastante factible y -así como lo propusimos hace más de una década-, es necesario que el mismo sea realizado por expertos de la zona.

También, debe subrayarse que es imprescindible que este proyecto sea acompañado por las universidades y, en primer lugar por los estudiantes, en cuanto serán nuestros jovenes los que van a realizar la integración suramericana.

Así, el Sistema Suramericano de Navegación Fluvial, junto con el Sistema de Navegación Fluvial de Norteamérica y la navegación por el Mar Caribe, en un futuro no muy lejano constituirá un elemento básico para la realización efectiva de los transportes que se van a requerir en el marco del armónico desarrollo del *mercado hemisférico*, que será *el gran mercado americano.*

Ya hemos subrayado que para llevar a cabo las obras de integración fluvial es necesario, además de estos estudios de conjunto, continuar con seriedad los estudios de detalle para los proyectos de menor envergadura pues, una vez realizados, producirán los cambios que se desea. Son proyectos que los organismos locales conocen y que en gran medida han sido incluidos en los inventarios hechos. Sin embargo, por no tener resueltos todos los detalles técnicos necesarios -más que por la falta de fondos- no han podido ser considerados para su ejecución.

En lo que directamente a los ríos se refiere, hay que tener en cuenta que además de haberse empezado a estudiarlos desde hace poco tiempo, como la práctica lo demuestra, nuestros gigantescos ríos son, en su mayoría, muy distintos a los ríos de otras latitudes, los cuales ya han sido *domados.* Por eso, seria y conciezudamente, debemos realizar más y mejores estudios en el campo, para llegar a conocer a fondo las características de nuestros ríos y así lograr su adecuado desarrollo.

Segunda Parte

CUENCA DEL RIO ORINOCO

2.1 INTEGRACIÓN FLUVIAL DE VENEZUELA

2.1.1 Introducción

Debido a su posición geográfica, el único país de la Región Andina con el cual Venezuela se puede comunicar de manera directa es Colombia. De los países del Tratado de Cooperación Amazónica (TCA), Venezuela colinda con Brasil, Colombia y Guyana.

Colombia y Venezuela tienen una frontera común de unos 2.320 km de longitud. De ésta, casi dos tercios -unos 1.500 km- son representados por ríos comunes, de los cuales seis (Arauca, Meta, Orinoco, Atabapo, Guainía y Negro) pueden ser navegados.

Existen posibilidades de realizar una mejor integración fluvial con Colombia, especialmente si se materializa la Hidrovía Orinoco-Meta y se resuelve el problema de los grandes raudales de Atures y Maipures, importante obstáculo para la navegación en el Orinoco Medio. También podría realizarse una integración multimodal binacional, al utilizarse mejor los ríos Atabapo y Guainía-Río Negro.

El país tiene también una zona fronteriza con Brasil, donde se espera lograr una adecuada interconexión de las cuencas de los ríos Orinoco y Amazonas, probablemente, mediante los ríos Casiquiare y Negro.

Venezuela es un país bendecido por las aguas. Su principal cuenca hidrográfica es la del Orinoco, seguida por las del Mar Caribe y Lago de Maracaibo.

Según el atlas *Venezuela en Mapas* (Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales Renovables, Caracas, 1983), sin considerar los cursos más cortos de 30 km, solamente para la Cuenca del Orinoco existe una longitud total de más de 50.000 km de ríos. Gran parte de éstos pueden ser navegados por pequeñas embarcaciones, muchos meses del año; pero, para la navegación utilitaria de grandes unidades, a corto y mediano plazo se considera que se puede aprovechar sólo una longitud total del orden de los 4.000 km.

En Venezuela, la navegación fluvial utilitaria se está desarrollando alrededor del eje representado por el Orinoco -*La gran serpiente*, en idioma tamananaco, variante arawak- que, desde el punto de vista del caudal de sus aguas es uno de los ríos más grandes del mundo. Por esto, a pesar de que en la hidrografía del país predominan los ríos de poca longitud, la navegación fluvial se ha desarrollado relativamente bien y en la actualidad se ha establecido de manera permanente la navegación utilitaria por unos 2.000 km de sus ríos, y se transportan bienes por un volumen total de alrededor de 20 millones toneladas/año.

En el **MAPA 2.1-1** se presentan la Cuenca del Río Orinoco y sus principales afluentes.

A nivel central, los problemas del transporte fluvial se resuelven por la Dirección General Sectorial de Transporte Acuático, del Ministerio de Transporte y Comunicaciones, mientras que a nivel local actúan las capitanías de los puertos y, en algunos casos específicos, los comandos fluviales de la Armada de Venezuela.

2.1.2 El Río Orinoco y su navegación

El Orinoco nace en Venezuela, entre las sierras Parima y Tapirapeco, en la cumbre Delgado Chalbaud. Tiene una longitud de 2.140 km y su cuenca cubre 1.015.000 km2; de éstos, Venezuela posee 685.000 km2 y Colombia 330.000 km2.

Se estima que el caudal anual promedio del río, al llegar a su delta, alcanza de 36.000 a 38.000 m3/seg, y en las crecientes se aproxima a unos 100.000 m3/seg. Desde este punto de vista, el Orinoco es el tercer río mas caudaloso del mundo, sobrepasado solamente por el Amazonas y el Congo-Zaire. Cada año el Río Orinoco descarga en el Atlántico un billón doscientos mil millones de metros cúbicos de agua (1.200.000.000.000 m3/año).

Como tributarios, el Orinoco recibe más de 2.000 ríos, riachuelos y quebradas. De éstos, los más importantes son 194: 95 por la orilla derecha y 99 por el margen izquierdo.

El recorrido del río, se puede dividir en tres partes:

- Bajo Orinoco, desde el Atlántico hasta la boca del Río Apure, unos 880 km. En esta parte, encontramos condiciones adecuadas para una buena navegación fluvial que, por un trecho de 360 km, es también marítima.
- Orinoco Medio, de unos 550 km, entre la boca del Apure y San Fernando de Atabapo. En este tramo están ubicados los raudales de Atures y Maipures y las condiciones de navegación son más difíciles, por la reducción del caudal de agua, el incremento de las pendientes del lecho del río y el hecho de que en el cauce aparecen más obstáculos.
- Alto Orinoco, de unos 710 km, desde San Fernando de Atabapo hasta sus fuentes. En este tramo, la navegación es todavía más difícil, y en los últimos 250 km es prácticamente imposible.

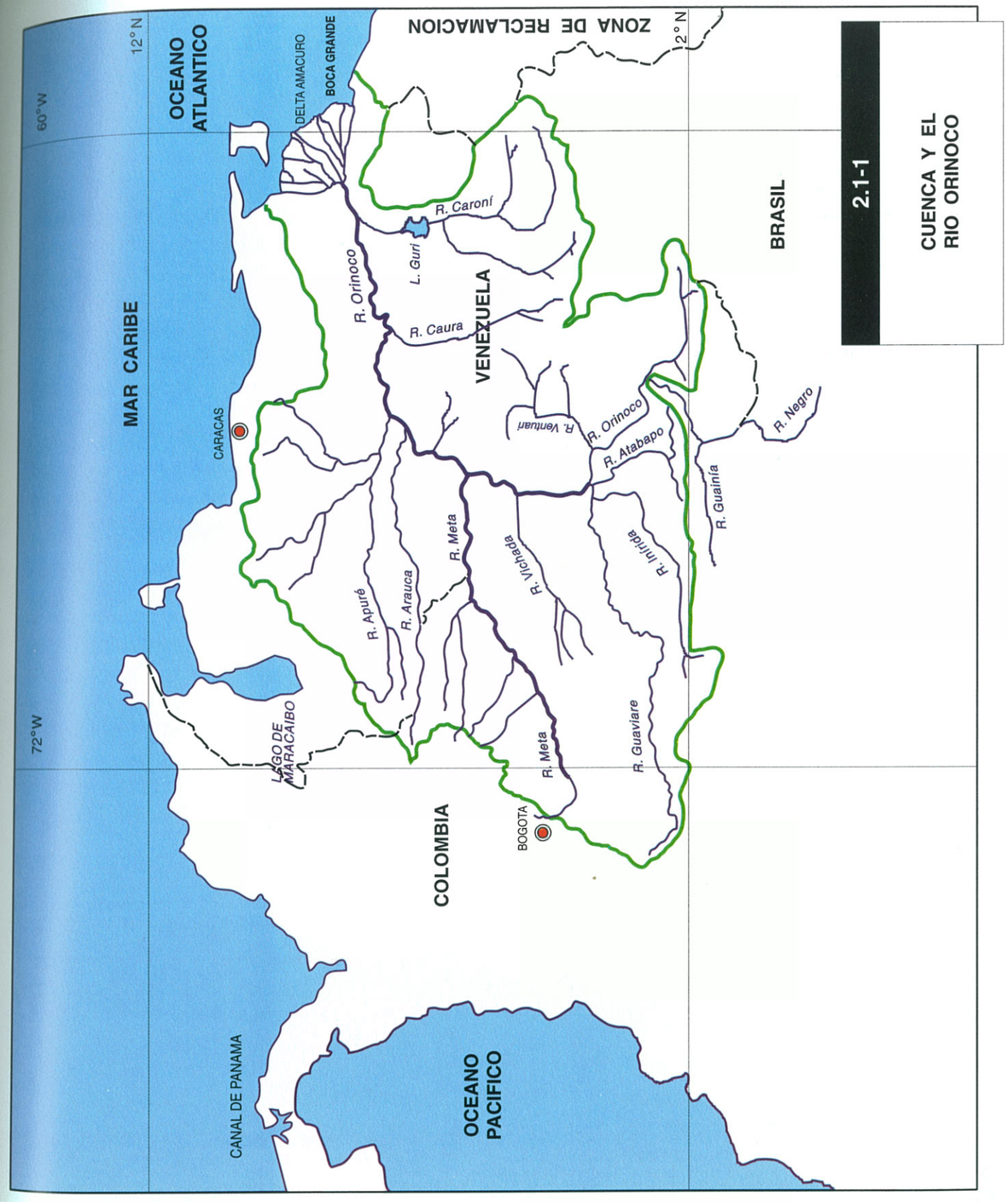
Todas las distancias que se mencionan en este capítulo se miden desde un punto considerado como km 0, situado en el Océano Atlántico, en la curva de profundidad de 13 m.

El Bajo Orinoco y su navegación

El Orinoco descarga sus aguas en el Atlántico por un delta, denominado también Delta Amacuro, que se inicia cerca de la población de Barrancas, situada a unos 270 km del océano.

En el Delta Amacuro se han cartografiado más de 200 caños, de los cuales el más importante se sitúa en la parte sur y se denomina el Canal o el Río Grande. Este río corre de este a oeste y se comunica con el Oceáno Atlántico por la Boca Grande o Boca de los Navíos, bastante más ancha que el Río Grande y de unos 70 km de longitud.

El Canal o Río Grande es ancho y profundo en casi todo su recorrido, pero en ciertos puntos se forman bancos que requieren un dragado periódico. Por el canal navegable, resultado de este mantenimiento, pueden transitar barcos de hasta 80.000 TDW.



2.1-1 CUENCA Y EL RIO ORINOCO

Respecto a los demás canales o caños, el único que puede servir para la navegación de los grandes buques -desde los puertos fluviales del interior hasta el Océano Atlántico-, es el Caño Macareo.

La navegación por los caños Manamo y Pedernales -que tenían una capacidad algo comparable a la del Caño Macareo- ha sido interrumpida por "un cierre", que es una pequeña represa construida para controlar el nivel de las aguas. Situada un poco aguas arriba de Tucupita, la capital del Delta Amacuro, esta estructura permite la comunicación con el Golfo de Paria solamente hacia el exterior de Tucupita, aguas abajo. Y, por ende, el "cierre" impide la navegación desde el Orinoco hasta esta ciudad y el Atlántico.

Desde Barrancas (km 270) hasta el puerto de Matanzas, en otros 91 km, el Instituto Nacional de Canalizaciones (INC) realiza un dragado permanente. Así, el INC asegura un Canal de Navegación Fluvio-Marítima de 361 km de longitud, una profundidad de 9,7 m en aguas bajas y 13,4 m en aguas grandes y con un ancho que varía de 91,8 m a 183 m. Esto permite la navegación permanente de cargueros para el mineral de hierro, aluminio, carga general y tanqueros para petróleo que, así como lo hemos señalado, pueden llegar a tener 80.000 TDW. En este tramo del río existen 234 balizas flotantes y 230 señales fijas.

Anteriormente, para el transporte del mineral de hierro se utilizaba el Caño Macareo que se inicia en la cercanía de la localidad de Barrancas y desemboca en el Atlántico, después de unos 210 km. Hasta el año 1959 este caño fue la vía fluvial principal para el transporte del mineral proveniente del Cerro Bolívar. El mineral excavado se transportaba por el ferrocarril hasta el muelle de la Ferrominera Orinoco, situada en la Boca del Río Caroní, como aparece en la FOTO 2.1-2. En este muelle se cargaba en barcazas, que llegaban hasta Puerto Hierro -construido adrede en la Península de Paria-, donde se hacía la transferencia del mineral para los grandes cargueros. Como el dragado debía alcanzar 26 pies, los altos costos de mantenimiento del canal navegable del Caño Macareo obligaron a la Ferrominera a enrumbar sus exportaciones por su ruta actual, del Caño o Río Grande.

Hoy, parte de los buques mineraleros se cargan directamente en el puerto de la Boca del Río Caroní (km 339). Pero, además, para el caso de los grandes mineraleros y para agilizar las operaciones de carga, se utiliza una estación de transferencia que es un verdadero puerto oceánico. La misma se encuentra en las aguas territoriales de Venezuela, un poco al sur de Punta Pescadores, cerca de la salida del Caño Macareo.

En la FOTO 2.1-3, se presenta la estación de transferencia en funcionamiento. Se observa que el barco de acarreo "Río Orinoco" -situado en la extrema izquierda, de 84.000 DWT de capacidad-, descarga el mineral traído en el barco mayor, el "Boca Grande" - en el centro, de la foto, y de 227.000 DWT-, que es el buque-estación; desde este barco, por correas transportadoras, se carga el mineralero de la derecha de la foto, que luego se irá a su destino. Por esta estación, que es una de las mayores del mundo, en el año 1990 se han transferido casi

3.700.000 ton de mineral de hierro, a 86 barcos, algunos de hasta 220.000 DWT.

Para el futuro se vislumbra la posibilidad de modificar nuevamente la ruta de estos transportes, debido a la necesidad de valorar económicamente los enormes depósitos de petróleo de la Faja Petrolífera del Orinoco, la cual se extiende al norte del Río Orinoco, por un territorio de unos 700 km de longitud y de 50 a 100 km de ancho. Es todavía difícil apreciar el momento cuando se va a iniciar la explotación en gran escala de estos yacimientos, pero con este fin se piensa aprovechar otra vez las facilidades que puede ofrecer el Caño Macareo.

La zona de San Félix (km 334) - Puerto Ordaz (km 341) ha conocido en los últimos decenios un gran desarrollo industrial, y las dos ciudades se han unido y constituyen hoy Ciudad Guayana.

Desde Matanzas (km 363) -puerto de la zona industrial de Ciudad Guayana-, hasta Ciudad Bolívar, so-



FOTO 2.1-2: Muelle de la Ferrominera Orinoco, situado en la Boca del Río Caroní

bre una distancia de 84 km, el Orinoco es navegable durante las aguas altas por barcos de 6,5 m de calado y en las aguas bajas por embarcaciones con calados de unos 2,5 m.

La Vía Fluvial Matanzas-El Jobal (km 1.006) ha sido organizada por el INC, que en 1983 empezó el diseño y la realización de este trecho navegable, de 645 km de longitud. Hoy esta vía asegura un canal de 2,50 m de profundidad y ancho de 100 m, para trenes de hasta 16 gabarras, de 3.500 ton c/u, para el transporte de bauxita desde el Cerro Páez, del yacimiento de los Pijiguaos, hasta la planta Interalúmina, de Matanzas. Son trenes de gabarras empujadas, de esloras de 350 m y mangas de 45 m, que pueden ser admitidos a navegar un período de hasta 10 meses por año.

Se ha previsto que por esta vía acuática se podrá llegar a transportar un máximo de 6 millones de t/año. Para 1997 se habían transportado unos 5,3 millones toneladas. Por esto también -desde el punto de vista del transporte de bauxita-, el Orinoco es actualmente el tercer río del mundo.



FOTO 2.1-3: Boca Grande, estación de transferencia

En este trecho del río existe un buen balizamiento, constituido por 145 señales flotantes y 80 señales fijas.

El Orinoco Medio y su navegación

Este trecho del río se extiende desde la boca del Apure hasta San Fernando de Atabapo. La navegación es más difícil que en la parte anterior, porque aquí se encuentran los grandes raudales de Atures y Maipures que constituyen un obstáculo muy importante porque interrumpen el tránsito de las embarcaciones. Además, a medida que se avanza aguas arriba, aparecen algunos obstáculos, el caudal del río se reduce y las pendientes del cauce se incrementan.

En esta parte del río, el tramo El Jobal-Puerto Ayacucho -de 185 km de longitud- es navegable en los períodos de aguas altas por embarcaciones de hasta 1,8 a 2 m de calado y durante las aguas bajas se reduce a 1,3-1,5 m.

El sistema de balizamiento del río está completo y bien realizado hasta Puerto Ayacucho.

En el **MAPA 2.1-4** se presenta el Río Orinoco y sus principales características de navegación.

A unos 10 a 12 km aguas arriba de la boca del Río Meta (km 1.110), el Orinoco debe pasar por diversos obstáculos naturales; entre éstos, el mayor es el del raudal de Cariben (km 1.100) que dificulta bastante la navegación de las embarcaciones, incluso durante el período de aguas altas.

Para hacer este tramo más seguro para la navegación, existen varias soluciones:

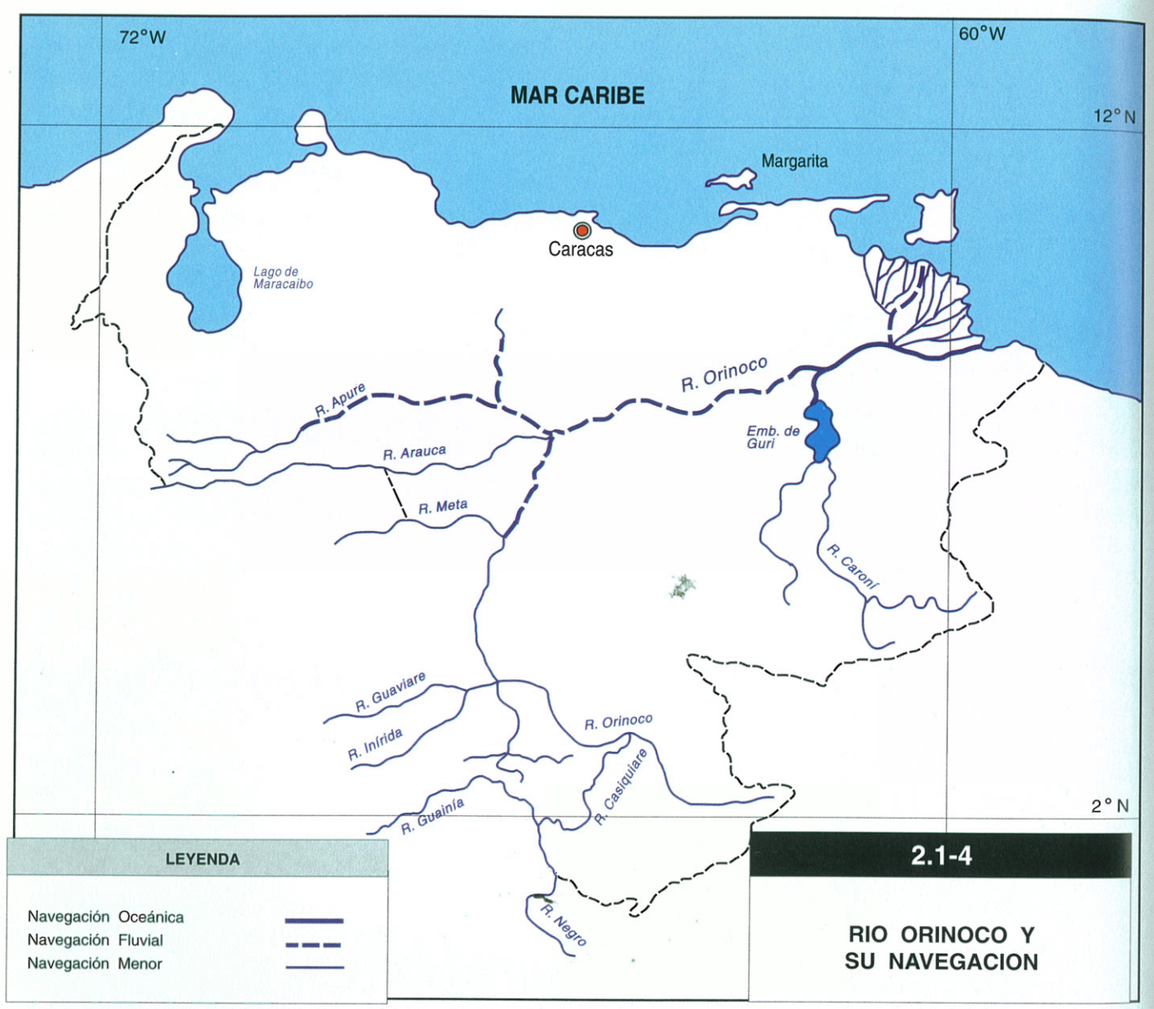
- Extraer algunas rocas del lecho del río, por voladuras.

- Construir un dique sumergido que obstruiría algunos canales secundarios, con el propósito de producir un incremento del caudal de agua en el canal principal. Así se facilitará la navegación por este canal y es probable que este efecto repercuta también aguas arriba del raudal. Se considera que este aumento de nivel tendría un efecto positivo sobre la "barra" que se está formando en la boca del Río Meta, y sobre el pequeño raudal Borja, también situado en el cauce del Orinoco.

- A la vez, se podría construir también una esclusa que sería paso obligado para todas las embarcaciones. Así, la misma serviría como estación de control para el tráfico nacional e internacional de mercancías y pasajeros, provenientes tanto del Orinoco como del Meta.

Desde la boca del Meta hasta Puerto Ayacucho quedan solamente unos 80 km. El río es navegable en las mismas condiciones, pero se debe mencionar la presencia de cinco pequeños raudales, entre ellos el de Borja para el cual se requiere un práctico a bordo.

Las ciudades y puertos más importantes del tramo examinado son: Barrancas (km 270), San Félix (km



334), Puerto Ordaz (km 341), Matanzas (km 363), Ciudad Bolívar (km 447), Cabruta (km 860), El Jobal (km 1.006), Puerto Páez (km 1.110) y Puerto Ayacucho (km 1.191).

Por sus instalaciones portuarias y astilleros, en este tramo destacan Puerto Ordaz, Matanzas y el terminal de El Jobal. Instalaciones más modestas se encuentran en Ciudad Bolívar, San Félix, Cabruta y

Puerto Ayacucho; muy elementales son aquellas de Barrancas y Puerto Páez.

En 1800, Alejandro von Humboldt -primer científico que pasó por la zona de los grandes raudales de Atures y Maipures- los midió y encontró que presentan un desnivel algo más grande de 20 m. En realidad, estos raudales y sus zonas adyacentes interrumpen la navegación sobre una distancia de 65 km; de hecho se extienden por unos 8,4 km y 7,2 km respectivamente y producen un desnivel total de 30 m.

El aprovechamiento de los grandes raudales con fines de producción de hidroelectricidad, que se estima llegará a unos 1.300 MW, será un proyecto básico para el desarrollo de la Amazonia y de los llanos de Venezuela y Colombia, con importantes y benéficas consecuencias para todas las zonas contiguas de estos países, y hasta para Brasil. Por supuesto, para la navegación se deberá incluir sendas esclusas.

Actualmente en Venezuela existe una carretera asfaltada a lo largo de los grandes raudales, la cual salva la casi imposible navegación por éstos. Esta carretera une a Puerto Ayacucho con el Puerto Samariapo (km 1.256), tiene 65 km de longitud y se encuentra en buen estado, pero sus puentes son angostos.

Aguas arriba del raudal de Maipures, el río es navegable otra vez y presenta un lecho arenoso, aunque en algunas zonas se pueden encontrar piedras. De todos modos se puede navegar en condiciones bastante buenas hasta San Fernando de Atabapo (km 1.434), con calados del orden de dos metros o algo más durante el invierno y alrededor de cuatro a cinco pies en el verano.

Samariapo-Venado y San Fernando de Atabapo ofrecen "puertos" naturales que permiten a las pequeñas embarcaciones de la zona atracar en las orillas del río, sobre lajas rocosas.

El Alto Orinoco

Se extiende desde San Fernando de Atabapo hasta las fuentes del gran río. En este trecho las pendientes se incrementan todavía más, el caudal se reduce y aparecen muchos obstáculos en el lecho. Se admiten calados de unos 1,50 m durante el invierno y de 3 a 4 pies en el estiaje.

Inmediatamente aguas abajo de Tama-Tama, en la orilla izquierda del Orinoco se produce el desvío del Caño o Brazo Casiquiare. En realidad es un "nuevo" río: el Casiquiare (km 1.801). El mismo representa un fenómeno único en la geografía universal, por ser un gran río que conecta de manera natural, sin la intervención del hombre, dos cuencas tan importantes como son las del Orinoco y del Amazonas.

Aguas arriba de Tama-Tama se encuentra el raudal de los Guaharibos que marca el punto límite de la navegación de las pequeñas embarcaciones. Por este tramo, hasta el mencionado raudal, el río tiene hasta 150 m de ancho y una profundidad muy variable, pero que permite todavía la navegación de curiaras y bongos.

2.1.3 Principales afluentes navegables del Orinoco

De los principales afluentes del Orinoco, empezando desde el km 0, mencionamos:

Río Caroní

Este río desemboca en la orilla derecha del Orinoco (km 339), muy cerca de Ciudad Guayana. Permite la navegación en su boca, por un corto trecho, donde como ya se señaló, está instalado el muelle de la Ferrominera Orinoco para cargar el mineral de hierro.

Es el más importante afluente del Orinoco, debido al gran potencial hidroenergético que posee. Con una longitud de unos 925 km y una cuenca de casi 95.000 km2, este río tiene las fuentes en las montañas de Roraima y recibe su nombre definitivo después de unirse con el Río Surucún. En su curso superior forma varios saltos importantes, como Eritobarima, y también la más alta caída de agua del mundo, el Salto Angel, de 972 m de altura.

Su caudal medio anual es de casi 4.900 m3/seg, pero se han medido crecientes de unos 18.000 m3/seg, y se han estimado posibles avenidas extraordinarias de hasta 40.000 m3/seg. El potencial hidroenergético total del río se ha estimado en 26.000 MW.

Hasta el presente, La Electrificación del Caroní, C. A. (EDELCA) ha construido en el Caroní las centrales hidroeléctricas *Raúl Leoni* de Guri, la segunda más grande del mundo, con una capacidad instalada de 10.000 MW, (FOTO 2.1-5) y las de *Macagua I* y *Macagua II*, con una potencia instalada de más de 2.700 MW.

Río Apure

Se forma por la unión de los ríos Uribante y Nula y, desde Guasdualito, se conoce con el nombre de Apure. Tiene 960 km de longitud, de los cuales unos 660 km son navegables.

El Apure es un afluente por la orilla izquierda, con una cuenca de 145.300 km2 y vierte en el Orinoco (km 879) un caudal medio anual de unos 2.000 m3/s, que puede subir hasta casi 8.900 m3/seg en aguas altas y se puede reducir a sólo unos 300 m3/seg en aguas bajas.

Es un río con el curso bastante inestable que inunda muchas veces las poblaciones de sus orillas. A pesar de ser un río de llano, con abundante agua, presenta unos pequeños raudales que, para los casos de caudales reducidos, son bastante incómodos para la navegación.

Río Meta

Es uno de los más importantes afluentes del Orinoco, que desemboca en el gran río en el km 1.110, por la orilla izquierda. El Meta, tiene unos 1.000 km de longitud, de los cuales unos 780 km son navegables. En sus últimos 252 km forma parte de la frontera de Venezuela con Colombia.

El Meta le aporta al Orinoco un importante caudal de agua, estimado en un promedio anual de 6.500 m3/seg. A la vez le lleva unos 75 millones de t/año de aluviones que representan como el 50% de su caudal total de sedimentos; los ríos Guaviare y Apure le llevan un 20% cada uno -casi 30 millones t/año, cada uno-, quedando solamente un 10% (15 millones t/año) para todos los demás tributarios.

Más detalles sobre este río se dan en el capítulo de Colombia y van a surgir al examinarse la parte este del Proyecto Orinoco-Meta que corresponde al territorio de Venezuela.



FOTO 2.1-5: La hidrocentral de Guri, en el Río Caroní, genera 10.000 MW

Río Sipapo

Es un afluente por el margen derecho que desemboca en el Orinoco Medio, un poco aguas arriba de la Isla el Ratón (km 1.267). Es un río corto, de alrededor de 250 km, pero su caudal es de unos 700 m3/seg. En el espléndido panorama del Autana -la montaña sagrada de los piaroa-, el río permite la navegación de pequeñas embarcaciones por varias decenas de kilómetros, dependiendo de la estación.

Río Atabapo

Afluente del Orinoco por la parte izquierda y de una longitud de 130 km, tiene sus fuentes en una laguna cercana a la orilla izquierda del Orinoco, de donde viene con el nombre del Río Atacaví. Cerca del poblado Santa Cruz, el Atabapo recibe las aguas del Río Guasacavi que, por la izquierda, viene desde Colombia. En este punto converge también el Río Temi, un afluente que viene del sur, de unos 60 km de longitud.

Debido a la gran pluviosidad de la zona, el Atabapo tiene casi todo el tiempo del año un caudal suficiente para la navegación de tres pies y siempre ha sido considerado como una conexión idónea entre el Orinoco y el Río Negro. Así, se puede recortar el camino y salvar los difíciles tramos del Alto Orinoco y Casiquiare. Es un río de agua negra, ácida, de un pH alrededor de 4.

Casi enfrente al Puerto de San Fernando de Atabapo, por el margen izquierdo, el Atabapo recibe las aguas de los poderosos ríos colombianos Guaviare e Inírida. De este punto, los tres juntos, bajo el nombre de Atabapo, se integran en el "soberbio" Orinoco, en el km 1.432.

Río Ventuari

Desde San Fernando de Atabapo hacia aguas arriba, el Orinoco presenta un recorrido de unos 50 km que prácticamente no presenta dificultades. Es una "recta" casi perfecta llamada "Caño Nube", con algunas islas que en el verano presentan playas y bajíos. Acercándonos al pueblo de Santa Bárbara, en el lecho del Orinoco aparecen grandes cantidades de piedras, y aguas arriba del pueblo, el río forma una serie de raudales de cierta peligrosidad, como los de San Francisco, Paso de la Bragueta, Vuelta del Caracol, entre otros. Es la zona de los raudales de Santa Bárbara.

Muy cerca de estos raudales, como a unos 90 km aguas arriba de la boca del Atabapo, en el margen derecho del Orinoco, se encuentra la Boca del Río Ventuari (km 1.525), uno de los importantes afluentes del Orinoco que nace en el Cerro Vemachu, a 740 m de altitud. Es interesante observar que el Ventuari aporta un caudal del orden de 2.500 m3/seg, mayor que el del Orinoco, a pesar de que es su afluente.

En la parte media de su curso, el Ventuari es navegable sobre unos 240 km y después de la confluencia con el Río Manapiare presenta una zona de raudales, con saltos que alcanzan más de 20 m de altura. En su parte baja, el río vuelve a ser navegable y se observan varios pueblos.

Mencionamos aquí la posible **interconexión multimodal Ventuari-Manapiare-Caicara de Orinoco.** La misma se iniciaría mediante: a) la navegación por el Río Manapiare, afluente del Ventuari; b) sobre la orilla del Río Manapiare se encuentra el pueblo San Juan de Manapiare; y, c) de aquí, por una carretera existente y en buen estado se puede continuar hasta la ciudad Caicara de Orinoco, ubicada en la orilla derecha del Río Padre (km 852), a 464 km de Caracas y 370 km de Ciudad Bolívar.

2.1.4 Río Casiquiare y Río Negro

Son ríos que drenan sus aguas hacia el Río Amazonas pero que vamos a presentar también aquí, por la estrecha relación que tiene con el Río Orinoco.

Río Casiquiare

Es un río singular en la geografía universal, por ser el único curso natural de importancia que comunica dos ríos de dos grandes cuencas hidrográficas distintas. Específicamente, el Casiquiare tiene su fuente en el Río Orinoco y vierte sus aguas en la Cuenca del Amazonas. De la confluencia del Casiquiare con el Guainía resulta el Río Negro.

Realmente, este río es un "brazo que se desvia de su río padre" Orinoco -en el km 1.801-, casi frente al caserío Tama-Tama, llevándose desde esta sección hacia el sur-oeste, por la penillanura del Casiquiare, alrededor del 25% del caudal del Orinoco.

La formación (nacimiento) del Casiquiare se debe al vertimiento de las aguas del Orinoco hacia la cuenca de los ríos Guainía y Negro, producido por la "rotura" del margen izquierdo del cauce del río. Esta situación muy particular, favorecida por un relieve propicio, parece que ha sido causada por las importantes variaciones de niveles durante las crecidas del Orinoco y por los sedimentos que se depositan en el cauce del Gran Río, en las zonas situadas aguas abajo del mencionado desvío. Una vez desviadas las aguas del Orinoco, el curso del Casiquiare se ha estructurado en relación a la hidrografía ya establecida en esta zona, por el Río Pamoni. Inicialmente, éste captó al Casiquiare pero debido a la importante cantidad de agua que le viene del Orinoco, terminó por ser asimilado por el río "intruso". Hoy, el Río Pamoni es el primero de los cuatro afluentes importantes del Casiquiare; los otros tres son Pasiba, Siapa y Pacimoni.

Con una extensión aproximada de alrededor 370 km, el Casiquiare se origina en el punto de coordenadas 3 grad 09' 26" Lat N y 65 grad 50' 18" Long Oeste y desemboca -o forma con el Guainía-, en el Río Negro, en el punto de coordenadas 2 grad 00' 14" Lat N y 67 grad 07' 00" Long Oest, punto que ha sido denominado "las tres vías".

En la sección del "desvío", el caudal extraído por el Casiquiare del Orinoco varía de unos 200 m3/seg a 300 m3/s, en función de la estación. Al final del recorrido, el Casiquiare llega a tener un importante caudal, cuyo valor promedio anual es de 2.790 m3/seg, y que durante las lluvias puede llegar a unos 6.000 m3/s. ¡Un caudal nada despreciable!

Durante las crecidas, en principio no existe peligro para la navegación de barcos hasta de unos cuatro (4) a seis (6) pies de calado. Pero se debe tener cuidado con las embarcaciones de esloras grandes, porque al entrar en las curvas se pueden producir

problemas ya que en el Casiquiare muchas curvas son bastante cerradas. De todos modos, se recomienda un buen timonel. Durante el verano es posible el paso, bastante difícil, de embarcaciones pequeñas de hasta 1,50 a 2,50 pies de calado; pero, en este caso, la ayuda de un buen baquiano es todavía más necesaria.

En general, el Casiquiare es difícil de navegar porque presenta muchas piedras y rápidos. Por eso es imprescindible la presencia de un buen conocedor del río a bordo de cada embarcación que se propone transitarlo. En la parte aguas abajo de su curso, la situación de la navegación mejora debido al mayor caudal de agua.

Para cerrar el párrafo, mencionamos que en los idiomas indígenas parece que el nombre Caciquiare significaría el *Río del Cacique.*

En este sentido, el etnólogo sueco Erland Nordenskjold considera a este "río entre ríos", como un canal construido por los arawaks. No es imposible eso, agregaríamos nosotros. Porque, si aquella gente pudo darse cuenta con exactitud del especial relieve del terreno de esta zona, "rompiendo" la orilla del Orinoco en el preciso lugar de su actual "desvío" -el único adecuado para excavar y crear así al Casiquiare- se permitió que el río continuara por su cuenta la "excavación, o el desarrollo del canal" que, posiblemente, ...el Cacique les habría pedido hacerlo.

Río Negro

Es un gran río que se considera se forma en el lugar donde se encuentran las aguas del Guainía con las del Casiquiare. En la misma sección donde se formó, el Río Negro es ancho de unos 700 m y su caudal promedio anual se estima en casi 4.000 m3/seg.

Mediante el Casiquiare, el Río Negro está relacionado al gran Río Orinoco.

En el km 2.209 desde el Atlántico, en la orilla izquierda del Río Negro -apenas nacido-, en Venezuela se encuentra el poblado de San Carlos de Río Negro, que tiene un pequeño puerto con una reducida rampa de concreto para las embarcaciones que acostan. En el pueblo existe un comando fluvial de la Armada y una pista de aterrizaje.

De aquí hasta el km 2.327, el punto tri-fronterizo de Venezuela, Colombia y Brasil, marcado por La Piedra de Cocuy, el Río Negro constituye la frontera de Venezuela con Colombia.

2.1.5 Proyecto Orinoco-Apure

El Proyecto Orinoco-Apure -de sigla PROA-, forma parte de un Programa Nacional para el reordenamiento estratégico del territorio de Venezuela. El mismo persigue la consolidación de un eje de desarrollo, en la parte media y hacia el sur del país, por la creación de un sistema de transporte intermodal en el cual la navegación fluvial juega un papel preponderante.

Los estudios hidrológicos del Río Apure fueron organizados en 1986, y los de su afluente el Río Portuguesa en 1989. Contribuyeron con los mismos US Geological Survey, la Universidad de Colorado,

investigadores de la Universidad Simón Bolívar de Sartenejas-Caracas y personal especializado del Ministerio de Transporte y Comunicaciones de Venezuela.

De los 660 km navegables del Apure, se observan cuatro tramos distintos:

1. *Desembocadura en el río Orinoco-San Fernando de Apure.* Representa un recorrido de unos 180 km. Es un tramo definido y estable, con un caudal promedio de 300 m3/seg en las aguas bajas y unos 2.000 m3/seg en las aguas altas.

2. *San Fernando de Apure-Apurito.* Su recorrido es de unos 140 km y recibe como principal aporte las aguas del Río Portuguesa. Es un tramo de tipo deltaico, bastante sinuoso, con un gasto medio de 1.280 m3/seg en aguas altas y de unos 200 m3/seg en aguas bajas.

3. *Apurito-Bruzual.* Con una longitud de algo más de 120 km, presenta en su recorrido bancos de arena e islas, debido a los depósitos de sedimentos. El gasto medio es de unos 180 m3/seg en aguas bajas y 1.230 m3/seg en aguas altas.

4. *Bruzual-Guasdualito* (Santos Luzardo). Es un trecho con islas, barras y muchas sinuosidades. Tiene una longitud de 220 km y el gasto medio es de 120 m3/seg en aguas bajas y de casi 730 m3/seg en aguas altas.

Para el Apure se ha tomado en consideración una navegación comercial de 8 meses/año, para el río en su estado natural. Van a transitar trenes de gabarras compuestos por un empujador y cuatro gabarras, con la capacidad máxima de 1.000 t. El conjunto puede tener un calado de hasta 1,8 m, una eslora de 140 m y manga de 30 m.

El **MAPA 2.1-6**, presenta el trazado del Proyecto Orinoco-Apure.

Para controlar la variación de los niveles de aguas en el río, se utilizan varios sistemas hidráulicos ubicados en el Piedemonte Andino, lo que permite regularizar e incrementar los gastos de agua de este río, en los meses de inicio y culminación del período de estiaje. Las correspondientes instalaciones se han ubicado en áreas especialmente escogidas, para poder regular los caudales de los ríos Cojedes-Portuguesa, Masparro y Sarare-Uribante. De esta manera se puede extender el periodo de operaciones en los puertos más alejados, como son Puerto Nutrias y Guasdualito.

En el sistema navegable Orinoco-Apure se ha incluido también el Río Portuguesa, regularizado por aportes de aguas de los ríos Cojedes y Masparro. De esta manera, la navegación sobre el Río Portuguesa se puede realizar en condiciones naturales, con equipos autopropulsados que tienen calados de 3 pies, esloras de hasta 80 m y mangas de hasta 15 m. Estas embarcaciones pueden operar sobre el río entre 6 y 7 meses al año, sobre un trecho de 250 km, hasta el puerto La Portuguesa, ubicado a unos 15 km aguas abajo del poblado El Baúl.

Los principales puertos sobre el Río Apure son San Fernando de Apure (km 170), El Samán (km 351),



2.1-6

PROYECTO ORINOCO - APURE

Puerto de Nutrias y Bruzual (km 443), Palmarito (km 569) y Guasdualito (km 668) y La Portuguesa sobre el Río Portuguesa (km 250 desde el Apure); las distancias que se han mencionado en este párrafo se han medido desde la boca del Apure.

El puerto más importante de esta zona es el de San Fernando de Apure, situado en una sección donde el río tiene un ancho satisfactorio -máximo de 360 m y mínimo de 170 m-, con una profundidad máxima de 13 m. Se han previsto todos los servicios necesarios para que en una primera etapa pueda mover 500.000 t al año y en una etapa final se llegue hasta 1.000.000 t al año. Este puerto será provisto de un muelle fijo y uno flotante auxiliar, como en los puertos amazónicos.

Para todos los puertos mencionados se han tomado medidas destinadas a organizar un plan de desarrollo a largo, mediano y corto plazo.

2.1.6 Proyecto Orinoco-Meta e Interoceánica Delta Amacuro-Buenaventura

Por el Río Meta, entre Puerto Páez y/o Puerto Carreño y el terminal de Puerto López pueden navegar embarcaciones con calados de 1,20 a 1,50 m (4 a 5 pies), durante siete a ocho meses al año y a lo largo de unos 780 km. Efectivamente, entre abril y noviembre transitan por este río en la actualidad convoyes de gabarras que transportan hasta unas 2.000 t por cada viaje.

Los autores comprobamos las condiciones de la navegación por el Río Meta en un recorrido realizado en el mes de diciembre de 1981, con el peñero "ORINOCO", que tiene un calado de 1,20 metros. En un viaje ida y vuelta, desde Puerto Páez hasta Puerto López, prácticamente no se presentaron problemas. Por supuesto, es necesario mantener y mejorar el actual canal de navegación y acondicionar las instalaciones portuarias existentes que son obsoletas e insuficientes.

En lo que al mantenimiento del cauce se refiere, la situación es la siguiente:

Río Orinoco. De acuerdo a lo que se ha especificado, el INC asegura el mantenimiento del canal navegable del Orinoco desde Boca Grande hasta Puerto Páez y Puerto Ayacucho, por 1.110 km. Hasta El Jobal, se pueden navegar unos 10 meses al año con embarcaciones de 9 pies de calado, y hasta Puerto Páez y Puerto Ayacucho con unos 5 pies.

Río Meta. Atención especial se debe acordar a la desembocadura de este río en el Orinoco, donde, por el gran volumen de sedimentos que transportan las aguas del Meta, se están produciendo importantes depósitos que dificultan el paso de los convoyes fluviales.

En las aguas internacionales comunes a Venezuela y Colombia -de 252 km-, se debe intervenir en las zonas de Trapichote (por unos 2 km), Buenavista (1 km) y Trapichito (1 km). En la parte colombiana, alrededor de 6 km del cauce del Meta deben ser acondicionados en las zonas de San Jorge, Vorágine, Guachina y Macucuana.

Con respecto a las instalaciones portuarias existentes, en los 780 km navegables se deben mejorar y

completar aquellas existentes y construir algunas nuevas.

El **MAPA 2.1-7** presenta el trayecto completo de la Vía Fluvial Orinoco-Meta y de la Vía Interoceánica Delta Amacuro-Buenaventura.

Si a los datos correspondientes al Río Orinoco y su Delta -específicos de este Capítulo 2.1-, les sumamos los del tramo de los llanos de Colombia del Proyecto Orinoco Meta, y de la parte terrestre Buenaventura-Puerto López de la Interoceánica -que aparecen en el Capítulo 2.2-, podemos obtener la longitud de esta vía interoceánica, la cual alcanza un total de 2.728 km y de éstos, 1.890 km formarían una gran hidrovía.



2.1.7 La interconexión Orinoco-Río Negro

Es una interconexión fluvial de esencial importancia, tanto para mejorar la comunicación fluvial entre Venezuela y Brasil como para poder realizar la interconexión de las tres grandes cuencas. Mediante esta interconexión fluvial se va a desarrollar el Sistema Suramericano de Navegación Fluvial: El Camino de Dios, de los arawacs, o La Gran Hidrovía, como le dice el Prof. Azevedo Neto.

Para esta interconexión fluvial existen varias opciones, de las cuales vamos a presentar las más importantes.

a) **La interconexión por el Atabapo**

Para llegar desde San Fernando de Atabapo al Río Negro -en vez de continuar la navegación por el Orinoco y el Casiquiare-, es posible navegar por el Río Atabapo y por su afluente el Río Temi. Luego se pasa al Río Guainía que, aguas abajo, por su confluencia con el mismo Casiquiare forma el Río Negro.

La navegación por los ríos Atabapo y Temi es adecuada para las embarcaciones de reducido tamaño de la zona pero, aún así, presenta algunos problemas durante los meses del verano. Para su eliminación se deben realizar unas obras en el cauce y dos o tres pequeñas retenciones. Es muy probable que los gastos sean compartidos con Colombia, por ser el Atabapo un río fronterizo.

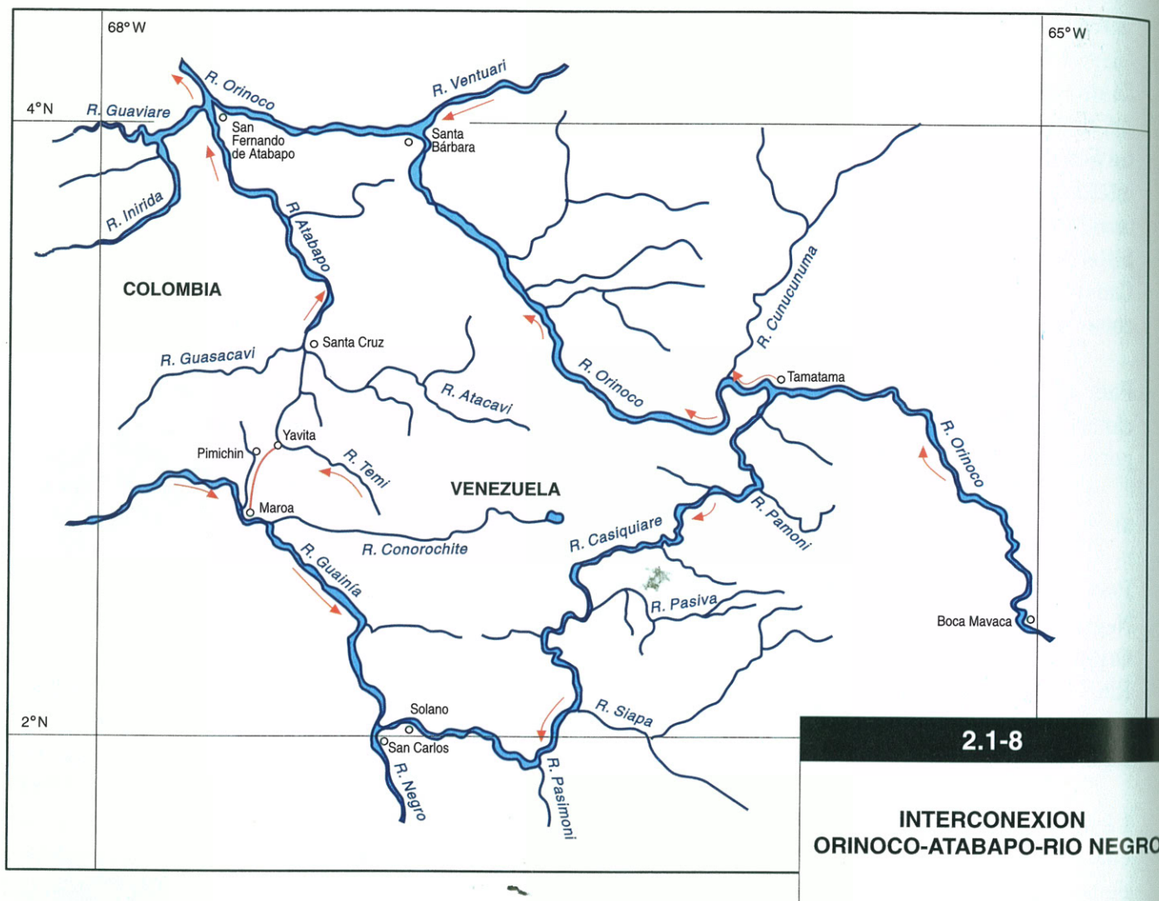
En la parte aguas arriba de esta vía acuática, para pasar del Atabapo y Temi al Guainía, existen las siguientes alternativas:

- La *solución unimodal,* obtenida por la excavación de un canal de unos 20 km -por el territorio del Istmo de Pimichín-, entre el Río Temi y el pequeño y meandroso caño Pimichín que desemboca en el Río Guainía. Este proyecto fue presentado por Ing. Pedro Ezequiel Rojas en el Primer Congreso de Ingeniería de Caracas, en 1941. La realización de este canal por el territorio del istmo -que es muy rocoso-, todavía no se puede justificar económicamente; además, en el verano es posible que se presenten problemas, producidos por la escasez del agua.

- La *solución multimodal,* representada por la complementación de la vía acuática por los ríos Atabapo y Temi, por la carretera existente entre Yavita y Maroa, de unos 34 km de longitud, y que cruza buena parte del Istmo de Pimichín.

En el año 1800, Humboldt exploró los ríos Atabapo y Temi y navegó por el Caño Pimichín. Aquí, con la ayuda de los indígenas de la zona, se realizó el arrastre/portaje de los bongos de su expedición, desde el Puerto de Yavita -en el Río Temi-, hasta el Caño Pimichín, a través de cuyas aguas y por una navegación de algo más de 20 km, él y su gente llegaron al Río Guainía.

La utilización de los ríos Atabapo y Temi recortará en unos 400 km el trayecto actual que se efectúa por los ríos Orinoco y Casiquiare, lo que prácticamente reduce el recorrido entre San Fernando de Atabapo y San Carlos de Río Negro casi a la mitad. La situación de esta intreconexión se presenta en el **MAPA 2.1-8**.



2.1-8

INTERCONEXION ORINOCO-ATABAPO-RIO NEGRO

b) **Canales y lagunas de interconexión**

El Ing. Rafael De León Alvarez, gran conocedor y especialista en la problemática de la Guayana y Amazonia venezolana, ha propuesto dos variantes de canales y lagunas para realizar la interconexión que nos preocupa.

Con el fin de evitar el tormentoso curso y el gran número de raudales peligrosos en el inicio del Casiquiare, De León ha propuesto que se excaven unos canales para crear unas lagunas en la llanura situada al noroeste del brazo Casiquiare. Este sistema uniría el curso del Orinoco con la parte final del Casiquiare o con el Guainía. El agua para la navegación por este canal sería, en parte, desviada del Orinoco y provendría también de los pequeños ríos de la penillanura del Casiquiare que actualmente se dirigen hacia las cuencas del Atabapo y/o Guainía. Se implementaría así una vía acuática artificial, más segura y más corta.

Los aspectos esenciales de este proyecto -que presenta dos rutas-, se resumen a continuación:

Ruta Pato-Cabarúa. Se iniciaría por un canal de "salida" del Orinoco, largo de unos 10 km, que empezaría cerca de Isla del Pato (km 1.655); el canal sería continuado por una laguna de unos 50 x 10 km2; finalmente, un segundo canal, de casi 30 km desembocaría en el Casiquiare cerca de San José de Casiquiare-Cabarúa (km 2.088), donde el río en estado natural presenta condiciones de navegación aceptables. Para contener el agua de la laguna debería realizarse un dique marginal hacia el oeste y tres diques-vertederos, en las zonas de las fuentes de los ríos Atacavi y Conorochite. Desde Cabarúa, la navegación continuaría por el Casiquiare y el Río Negro. Con respecto al trayecto recorrido por el Orinoco y el Casiquiare, por esta ruta se ahorrarían unos 330 km.

Ruta Pato-Colón. Es una variante del proyecto arriba expuesto. El trayecto y la longitud del primer canal de "salida" del Orinoco serían casi los mismos; seguiría una primera laguna, algo más amplia, pero se eliminaría gran parte del dique marginal y se harían dos diques-vertederos sobre los mismos ríos Atacavi y Conorochite; seguiría un segundo canal, de unos 25 km de longitud, que desembocaría en una pequeña laguna sobre el Caño Tiriquín, de unos 20 km de longitud, pero en general mucho más reducida como superficie y con un solo dique vertedero; un tercer canal, largo de unos 12 km, desembocaría en el Río Guainía, unos cuatro km aguas abajo del Poblado Colón. Por esta ruta que es todavía más corta que la anterior, se ahorrarían unos 120 km suplementarios.

En el **MAPA 2.1-9** aparecen claramente las dos variantes mencionadas.

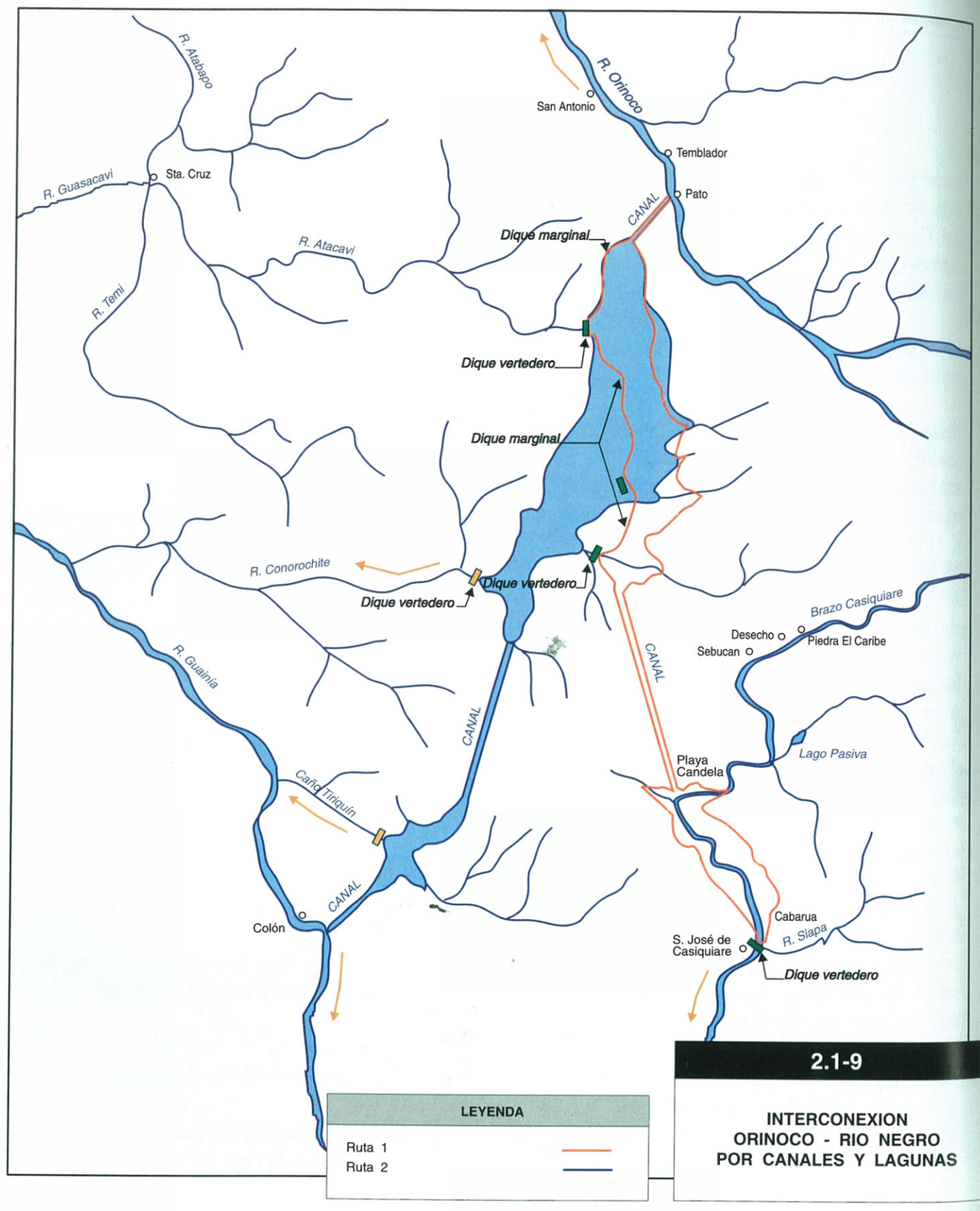
Los datos topográficos utilizados han sido obtenidos mediante "Side Looking Radar", de las informaciones ofrecidas por unos mapas geológicos y del trabajo hecho en los años 40 por el US Army Corps of Engineers. Sin embargo, para poder emitir una opinión definitiva, que va a implicar una gran responsabilidad, es necesaria una investigación local más detallada.

A la vez, las ventajas que se obtendrían por los dos últimos proyectos presentados disminuirían por el hecho de que en el Orinoco faltaría todavía por vencer los raudales de Santa Bárbara y, para la primera ruta, en el Casiquiare faltaría por pasar uno que otro raudal, antes de llegar a la confluencia del "brazo-río" con el Guainia.

Sin embargo, el estudio de impacto ambiental tendrá la última palabra sobre la factibilidad de este original proyecto.

c) **Hacer navegable el Río Casiquiare**

Otra posibilidad consiste en limpiar y mejorar el lecho rocoso del Casiquiare, eliminar las rocas que



2.1-9

INTERCONEXION ORINOCO - RIO NEGRO POR CANALES Y LAGUNAS

obstruyen y dificultan el paso de las embarcaciones y rectificar algunas curvas que muchas veces son muy cerradas. Es una solución evidente, pero bastante difícil y costosa. Este proyecto ha sido estudiado y presentado en el informe preparado por US Army Corps of Engineers, en julio de 1943, en plena guerra mundial, cuando se buscaba una solución segura para el transporte del caucho de la Amazonia brasileña a los EE.UU.

Sin embargo, la vía del Casiquiare puede ser empleada desde ya durante el período de lluvias, desde abril hasta octubre. Para mayor seguridad de la navegación, tendrían que realizarse unos reducidos trabajos de rectificaciones de curvas.

2.1.8 Integración fluvial de Venezuela

Para su integración fluvial, Venezuela debe mejorar en el futuro inmediato el Eje Orinoco-Apure, desde el punto de vista de los canales de navegación, los puertos y las embarcaciones. El proceso de privatizaciones de las instalaciones de puertos fluviales se debe extender y, también, es necesario mejorar el servicio de información para la navegación y la preparación del personal de navegación y de tierra.

También tendrá que resolverse el problema de un puerto oceánico profundo, a fin de definir una política con respecto a las operaciones de dragado y el eventual empleo del Caño Macareo.

Al inicio de este capítulo se han hecho comentarios sobre los contactos fluviales directos de Venezuela con Colombia y Brasil. En este sentido, los hechos expuestos demuestran que la integración fluvial de los tres países es posible. Inclusive esta integración ya existe, pero es inaplazable su mejoramiento.

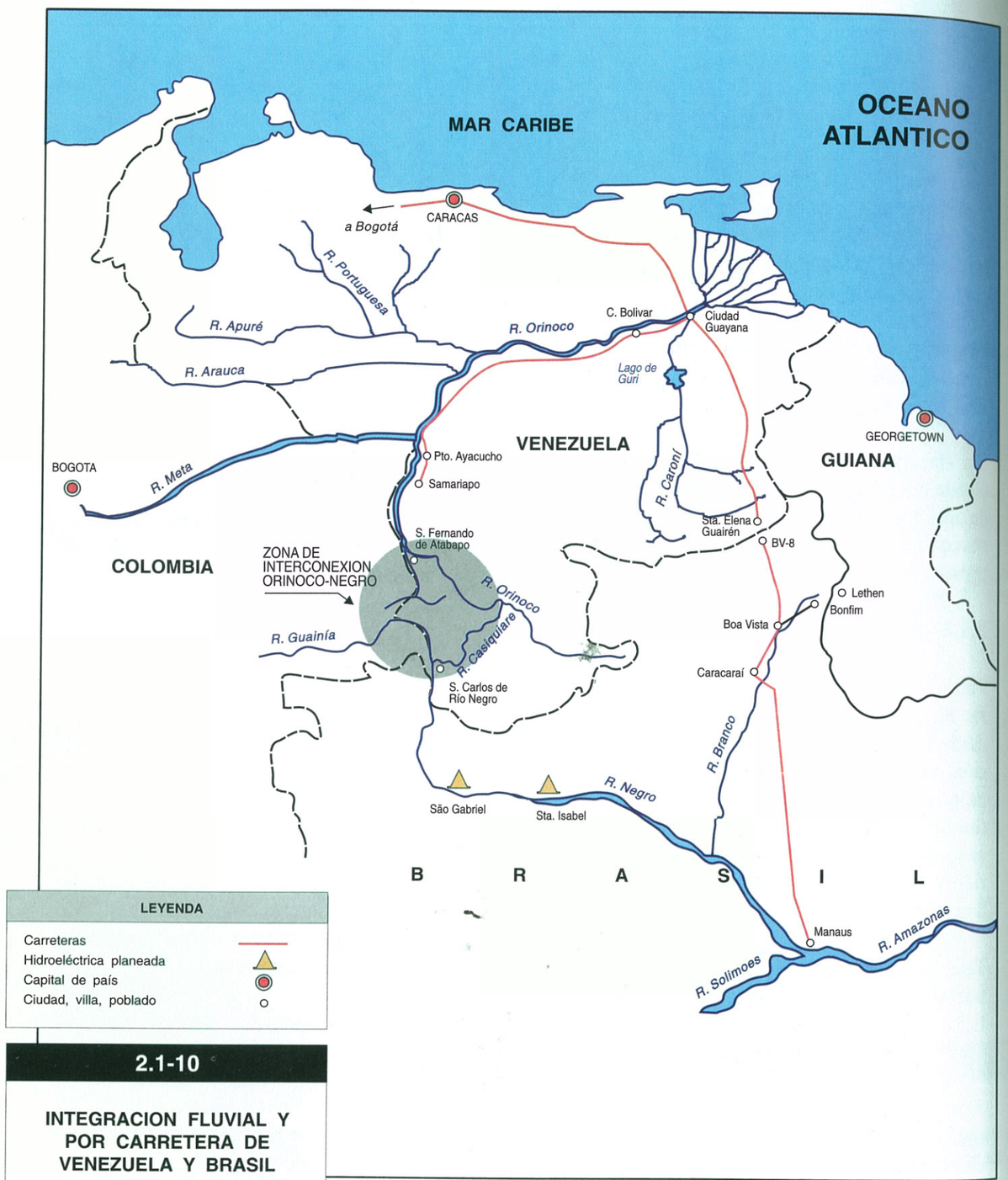
Para la integración fluvial de Venezuela con Colombia, y viceversa, se ha presentado el Proyecto Orinoco-Meta en este capítulo y el análisis se completará en el Capítulo 2.2, de Colombia. Al realizarse este proyecto se podría resolver de una vez también el problema del raudal de Cariben.

Un segundo proyecto de más envergadura podría ser el relacionado con la construcción de una central hidroeléctica en la zona de los raudales de Atures y Maipures, prevista con esclusas para la navegación.

Para la navegación de embarcaciones de calados reducidos, será de interés estudiar la mejora de la vía multimodal por los ríos Atabapo y Temi, continuada por la carretera Yavita-Maroa y el Río Guainía.

En el **MAPA 2.1-10** aparece plasmado el punto de vista común, de Brasil y Venezuela, sobre la integración fluvial y por carretera de los dos países. En el mismo resalta el interés especial acordado en el vecino país a esta integración fluvial. Respectivamente, en este mapa se observa:

- Como el círculo sombreado subraya y circunscribe el problema, todavía abierto, de una interconexión fluvial con fines de navegación utilitaria entre las cuencas del Orinoco con la del Río Negro-Amazonas. Todavía, no se sabe con exactitud cual será la solución de este problema, pero



2.1-10

INTEGRACION FLUVIAL Y POR CARRETERA DE VENEZUELA Y BRASIL

sí se sabe que esta interconexión se *va a resolver* en la zona aledaña al Brazo-Río Casiquiare.

- Como una especie de contraparte de los trabajos que debe hacer Venezuela, Brasil ha previsto con mucho realismo que en la zona de los raudales de São Gabriel y Santa Isabel se debe asegurar un paso adecuado; por lo cual, se especifica que allá se van a realizar dos plantas hidroélectricas, previstas de esclusas para la navegación.

Al realizar una adecuada interconexión de los ríos Orinoco y Negro, Venezuela se podrá comunicar con otros países por la red fluvial amazónica.

Tanto a nivel nacional como para las relaciones comerciales con los vecinos, Venezuela debe considerar con adecuada atención un mejor desarrollo de los tan rendidores transportes multimodales.

2.2 INTEGRACIÓN FLUVIAL DE COLOMBIA

2.2.1 Introducción

La navegación fluvial es tradicional en Colombia, y hasta la mitad del siglo XIX fue el principal medio de comunicación y transporte. Por esto, los cursos de agua han sido un importante elemento para el desarrollo y fomento de otros medios de comunicación, verdaderos ejes de agrupación para la mayoría de la población de este país.

Esta situación se debe a que sus grandes ríos -desde la Estrella Hidrográfica del Planalto de Pasto-, dirigen sus cursos hacia el Pacífico, el Mar Caribe, Orinoco y Amazonas. En realidad, son cuatro grandes redes fluviales alimentadas por otras tantas cuencas hidrográficas que cubren casi el 90% de la superficie del país. En total, son unos 24.500 km de ríos que, prácticamente en estado natural, en períodos convenientes y con embarcaciones adecuadas, pueden ser utilizados para la navegación sobre una longitud que suma casi 18.500 km.

La favorable situación de la hidrografía de Colombia ha contribuido mucho al desarrollo de los transportes fluviales en su propio territorio y a la integración con sus cuatro vecinos, todos miembros del TCA y tres de la Comunidad Andina.

La Dirección de Navegación y Puertos del Ministerio de Obras Públicas ejerce el control del tráfico fluvial y la coordinación de las operaciones de construcción y mantenimiento de las vías navegables. Esta institución debe cumplir múltiples tareas -como señalizaciones, limpieza y destronque de cauces, construcción de muelles, puentes, defensas contra las avenidas etc-, lo que requiere unos gastos de decenas de millones de dólares al año. Para poder realizar de una manera eficaz sus múltiples objetivos, la Dirección de Navegación ha organizado cuatro zonas o intendencias fluviales, representadas en el territorio nacional por 24 inspecciones fluviales.

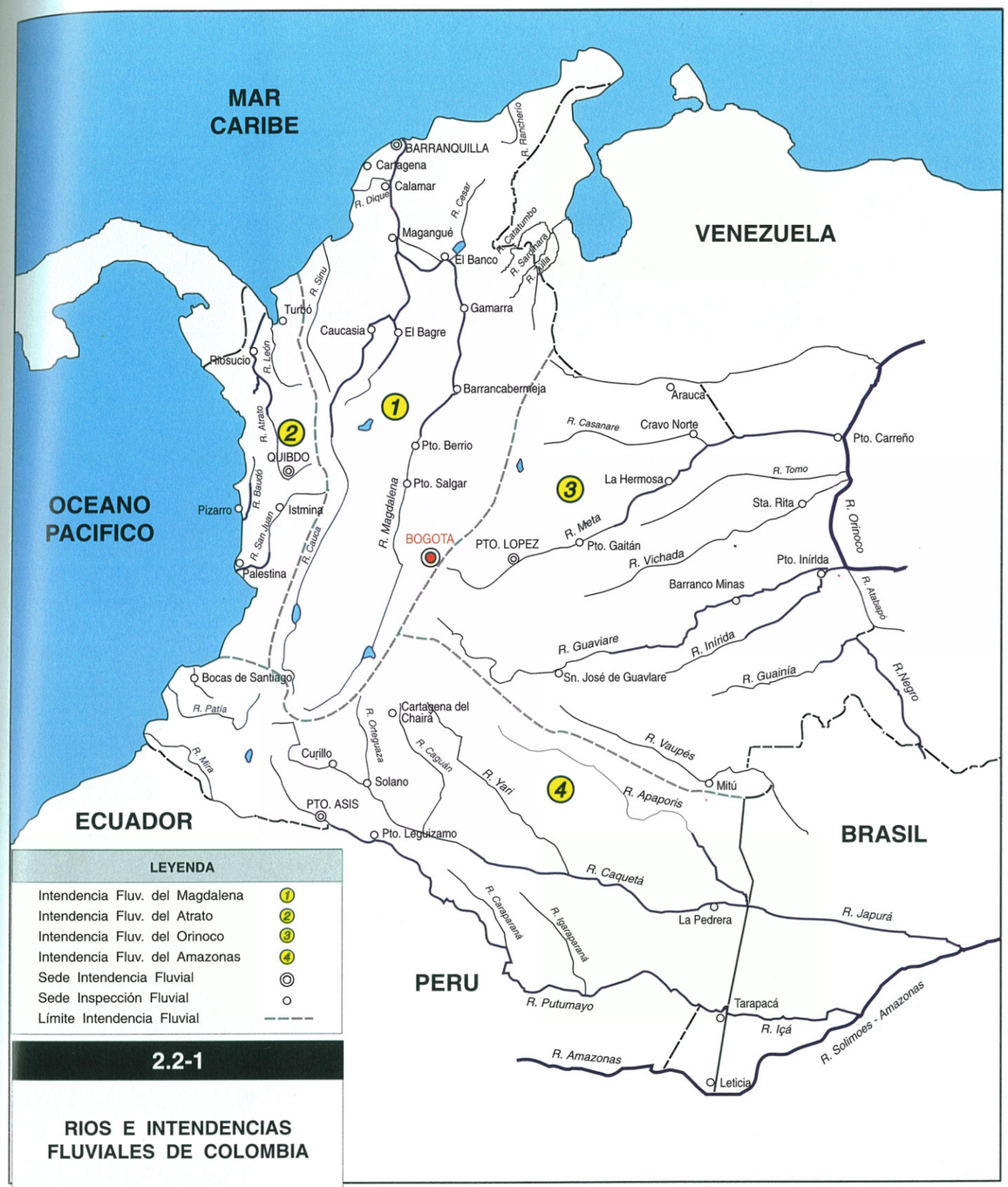
Así como resulta del **MAPA 2.2-1**, las cuatro intendencias fluviales corresponden a otros tantos grandes e importantes ríos de Colombia: 1) Magdalena, 2) Atrato, 3) Orinoco y 4) Amazonas.

El **CUADRO 2.2-1** presenta las informaciones básicas sobre los volúmenes y los principales rubros transportados por los ríos de cada una de estas cuatro intendencias fluviales, en el período 1980-1990.

2.2.2 Intendencia fluvial del Magdalena

Es la más importante y está ubicada en la parte norte-centro del país. Su área de acción alcanza 256.622 km2 e incluye los departamentos Huila, Tolima, Valle, Cauca, Cundinamarca, Boyacá, Santander, Bolívar, César, Córdoba, Magdalena, Atlántico y Guajira. La sede de esta intendencia está localizada en la ciudad de Barranquilla y en su territorio se encuentran 11 inspecciones fluviales.

El **MAPA 2.2-2** presenta los ríos y puertos más importantes de la intendencia de Magdalena.



2.2-1

RIOS E INTENDENCIAS FLUVIALES DE COLOMBIA

CUADRO 2.2-1
DATOS SOBRE EL MOVIMIENTO PORTUARIO FLUVIAL DE COLOMBIA

NR. Rubros CRT.	Intendencias fluviales				Totales
	Magdalena	Atrato	Orinoco	Amazonas	
1 Pasajeros	766.353	108.096	56.773	27.298	958.520
2 Cabezas ganado	82.062	2.512	100.207	6.234	191.015
3 Hidrocarburos (Ton)	2.835.061	2.935	6.073	9.785	2.853.854
4 Carga General (Ton)	999.066	644.530	42.551	32.895	1.719.042

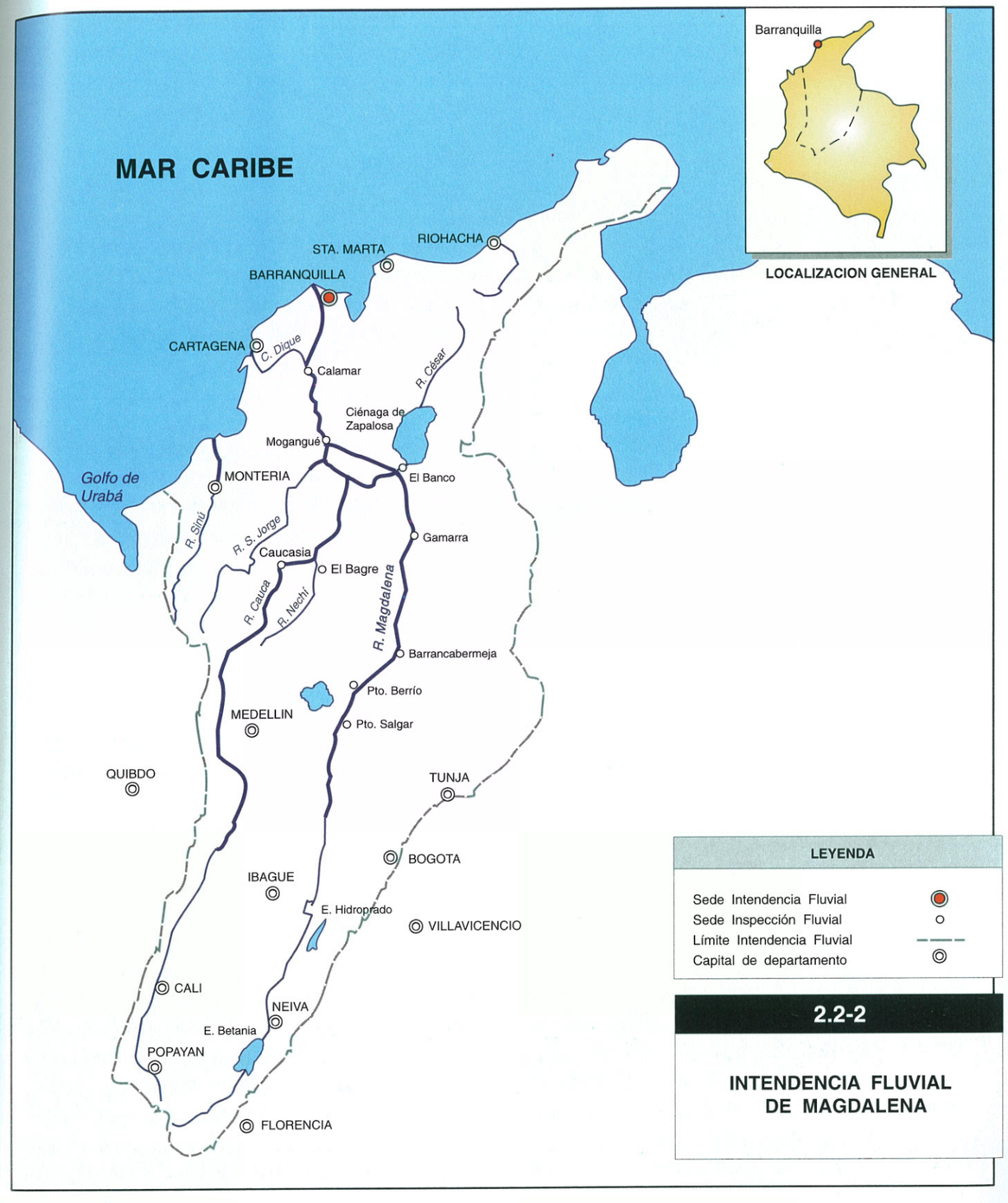
Río Magdalena

Este río es una arteria fluvial principal, con una longitud de 1.550 km. Su caudal medio anual es de 7.018 m3/seg y es el más largo y caudaloso río suramericano que vierte sus aguas en el Mar Caribe. Su más importante tributario es el tumultuoso Río Cauca, con una longitud de 1.024 km y un caudal de 2.372 m3/seg.

El Magdalena tiene las cabeceras en el Páramo de las Papas. Después de unirse con el Cauca, debido al relieve y a las grandes cantidades de sedimentos que ambos ríos acarrean, en la parte baja de su curso se ha formado una amplia zona cienagosa, especie de delta interior, bordeada por el brazo de Mompox y que se extiende también en las subcuencas de los ríos César y San Jorge. Con el paso de los años, el material sólido transportado por sus aguas ha formado una barrera a la salida del río al Mar Caribe. Ha sido un obstáculo infranqueable hasta hace medio siglo, cuando se abrió el canal marítimo de Barranquilla, denominado Boca de Ceniza.

En función de la estación, el Río Magdalena es navegable unos 1.100 km por embarcaciones menores, es decir que transportan menos de 25 t, y unos 630 km se navegan por embarcaciones mayores, que transportan más de 25 t.

Entre sus más antiguos e importantes puertos se encuentran: Barranquilla, Magangué, Gamarra, Barrancabermeja y Puerto Berrío. Se trata de instalaciones bastante viejas que se deben actualizar. Actualmente, están en construcción y/o se completan algunas de las instalaciones de los puertos de Magangué y Gamarra.



Ríos Cauca y Nechí

Estos afluentes del Magdalena son menos navegables. Cauca es navegable por unos 180 km para una navegación mayor y 630 km para una menor. Para el caso de Nechí, estas distancias se reducen a unos 70 km y 135 km, respectivamente.

Se están mejorando las instalaciones de los puertos Caucasia, del Cauca, y El Bagre, de Nechí.

Movimiento portuario de la Intendencia de Magdalena

Esta es la principal cuenca de Colombia. Aloja un 80% de la población colombiana y el 60% de la tierra agrícola del país que se explota en su mayoría con maquinaria moderna. Además, en esta misma región se practica el levante y engorde extensivo de ganado y se genera el 75% de la hidroelectricidad, entre otros.

Como consecuencia, esta intendencia presenta el movimiento portuario más activo del país. Para 1995 por sus puertos fluviales se había estimado un movimiento de más de tres millones de toneladas.

Conforme al Anuario Estadístico de 1990, existen en la zona unas 5.000 embarcaciones con capacidad de transportar algo más de 261.000 toneladas y de remolcar unas 290.000 t. Para el manejo, la construcción y reparación de tan numerosa flota fluvial, en la zona se han establecido 14 sociedades de transporte fluvial y funcionan 17 astilleros.

Aspectos ambientales

La intensa actividad humana mencionada ha inducido un serio daño en el complejo y frágil medio ambiente de la Cuenca del Magdalena. Como consecuencia de las deforestaciones, además de la erosión acelerada de sus valles, se estima que en los últimos años se alteró de manera negativa el mismo régimen hidrológico del río. Los períodos de estiaje se han prolongado más, se incrementan los depósitos de sedimentos y hasta la navegación se está dificultando. Por eso, muchas poblaciones que hace pocos años eran puertos importantes, hoy se han venido a menos. Se han presentado problemas en el Canal del Dique, la navegación entre los puertos San Pablo y Barrancabermeja presenta dificultades sobre unos 50 km, y el mismo acceso a este último puerto se complica, especialmente, en los períodos de estiaje.

Son ejemplos elocuentes que, desafortunadamente, muestran sólo una reducida parte de las peligrosas y costosas consecuencias que se producen debido a los daños que se le han causado al medio ambiente. Y la navegación fluvial se sitúa entre las actividades más afectadas.

2.2.3 Intendencia fluvial del Atrato

Esta intendencia, con sede en la ciudad y puerto de Quibdó, tiene cuatro inspecciones fluviales. Como se aprecia en el **MAPA 2.2-3**, se encuentra ubicada en la parte extrema del noroeste colombiano, cubre una área de aproximadamente 48.000 km2, e incluye los departamentos Valle, Chocó y Antioquia.

Rio Atrato

Es el río más importante de la zona y tiene una longitud de 720 km; de éstos, unos 510 km son navegables por embarcaciones mayores y 560 km se adaptan a la navegación menor, todo el año.

Este río tiene un caudal medio de 4.155 m3/seg, porque en esta región las precipitaciones llegan y hasta superan 10.000 mm/año. Es esta extrema pluviosidad la que explica el gran caudal del Atrato. Por esto -tomando en cuenta sus reducidas longitud y área de la cuenca-, en cierto sentido el Atrato puede ser considerado el río más imponente del mundo.

El transporte fluvial en esta zona es bastante reducido, aunque la longitud de las vías de permanente utilización alcanza los 1.235 km para la navegación mayor y algo más de 3.000 km para la menor. Esto se debe a las precarias instalaciones portuarias existentes en estos ríos, a la reducida densidad de la población y a las escasas actividades económicas de la región. Por eso, la mercancía transportada se reduce a solamente algunos rubros, de los cuales los cambures y la madera son los más importantes.

En esta Intendencia se registraron en 1990 más de 1.100 embarcaciones que podían transportar unas 32.000 t, mientras que la capacidad de remolque era de casi 12.500 t. Para el mantenimiento de estas embarcaciones la zona cuenta con dos astilleros. En Quibdó existe un pequeño muelle y otro ha sido proyectado para Ríosucio.



2.2.4 Interconexión del Caribe con el Pacífico por el Atrato

En el futuro, en esta intendencia es posible que se realice una nueva vía acuática -entre el Mar Caribe y el Océano Pacífico-, mediante el Río Atrato.

Es una vieja idea, originada en el pasado. Se suponía que los españoles -quienes ya habían fundado la ciudad de Santa María la Antigua- utilizaban una interconexión del Río Atrato con el Río San Juan, para llegar del Caribe al Pacífico. El primero que mencionó un canal entre estos dos ríos fue el Arzobispo Antonio Caballero y Góngora, en 1789, por lo cual fue conocido con el nombre de Canal del Cura. Más tarde, en 1793, un tal Fidalgo indicaba la existencia de un portaje -el arrastradero de San Pablo-, entre el Atrato y el Río San Juan.

En octubre de 1982, el Ministerio de Obras Públicas de Colombia propuso un debate público sobre la posibilidad y la conveniencia de construir una vía acuática, permanente y de gran calado entre el Mar Caribe y el Océano Pacífico. A tal fin se proponía profundizar los ríos Atrato y Truandó -su afluente- y luego debía comunicarlos por un canal con el Océano Pacífico. Esta interconexión se debía extender sobre una distancia de 152 km. En el proyecto se había previsto que esta vía acuática permitiría el paso de 190 buques por día, es decir un tráfico cuatro veces mayor que el del Canal de Panamá.

Pero, el enorme volumen de trabajo que la naturaleza del terreno impone para realizar las obras de esta nueva Vía del Pacífico al Caribe, hizo que el costo del proyecto alcanzara unos 12.000 millones de dólares y, por esto, todo se quedó como antes.

2.2.5 Intendencia fluvial del Orinoco

Localizada en el oriente colombiano, esta intendencia da servicios a los departamentos Boyacá y Meta, a las intendencias de Casanare y Arauca, y a las comisarías de Guainía, Vaupés, Vichada y Guaviare. Su extenso territorio -unos 320.000 km2-, representa como la tercera parte del país.

La Intendencia Fluvial del Orinoco -que aparece en el **MAPA 2.2-4**- tiene 14 inspecciones fluviales; su sede está situada en Puerto López y básicamente administra toda la navegación por los ríos colombianos que son afluentes del Río Orinoco.

Río Meta

Exceptuando el Orinoco -que ya ha sido descrito en el Capítulo 2.1-, el principal curso de agua de esta intendencia fluvial es el Río Meta. Nace en los Andes, de manera que sus aguas, con un caudal de 6.500 m3/seg, están muy cargadas de suspensiones, aportando anualmente al Orinoco unos 75 millones de toneladas de sedimentos. Por esto, en la desembocadura del Río Meta se producen importantes depósitos aluvionales que dificultan la navegación.

A lo largo de sus 1.000 km, el Meta recibe varios afluentes de los cuales -de este a oeste-, los más importantes son Casanare, Pauto, Cravo Sur, Cusiana y Upim. Es navegable por unos 780 km, entre Puerto López y su misma desembocadura, donde se encuentran los puertos Páez, de



Venezuela, y Carreño, de Colombia, ambos del Orinoco.

Los más importantes puertos de este trayecto son Puerto Gaitán, San Pedro de Arimeña, El Bodeguero, Primavera y Nueva Antioquia que se encuentra al inicio del tramo internacional del río -de unos 252 km-, situado entre Colombia y Venezuela.

Ríos Guaviare e Inírida

De los demás ríos de esta intendencia, con buenas perspectivas para la navegación utilitaria se menciona el Guaviare. Este río, de 947 km, tiene un caudal de unos 8.200 m3/seg y puede ser navegado casi sobre toda su longitud por embarcaciones menores; se navega por unos 780 km por embarcaciones mayores.

Río Vichada

El Río Vichada, también afluente del Orinoco, tiene una longitud total de 668 km y es navegable 580 km por embarcaciones menores y 150 km por embarcaciones mayores.

Transporte fluvial por esta intendencia

A pesar de que se estiman unas magnificas posibilidades de desarrollo sostenible, en esta región el transporte fluvial está centrado sobre el ganado. Los otros rubros se transportan en cantidades reducidas.

Para 1990, se registraron unos 630 embarcaciones que transportaban casi 12.500 t y presentaban una capacidad de remolque de casi 30.000 t. Para el mantenimiento y la construcción de estas embarcaciones, en la zona existen cinco talleres mecánicos y cinco astilleros.

En esta intendencia fluvial existen algunas instalaciones portuarias en Puerto López que se están expandiendo debido al comercio que se desarrolla actualmente con Venezuela. Además, se está trabajando para modernizar el Puerto Carreño.

2.2.6 Proyecto Orinoco-Meta

Una vía fluvial segura y de adecuado calado, realizada por los ríos Meta y Orinoco, es un hecho que aparece como técnica y económicamente posible. Estos dos ríos pueden conformar la *Vía Fluvial Orinoco-Meta* que contribuiría mucho a la integración física de la mayor parte de la región de los llanos colombianos y venezolanos.

En el pasado, distinguidas personalidades -como el Libertador Simón Bolívar y el Canónigo Madariaga, entre otros-, han reconocido la gran importancia de esta vía acuática. Se estima que las circunstancias económicas y políticas existentes hacen posible su puesta en marcha y que las correspondientes ventajas van a justificar los costos de las obras.

La vía fluvial Orinoco-Meta puede asegurar la navegación sobre una distancia de casi 1.890 km entre la Boca Grande del Delta Amacuro -que es la desembocadura del Orinoco en el Atlántico- y Puerto López que es el terminal de la navegación en el Meta.

Desde la Boca de los Navíos -sección final del río-, el Orinoco es navegable hasta Puerto Páez, situado en la desembocadura del Río Meta. Es un trecho de unos 1.110 km que permite el paso, todo el año, de embarcaciones con un calado de hasta cinco pies (1,50 m). Desde su boca situada cerca del Puerto Páez, el Río Meta es navegable hasta Puerto López unos ocho meses al año, a lo largo de casi 780 km. En este tramo del Meta pueden navegar, en condiciones aceptables, embarcaciones con un calado del orden de uno a 1,20 m, de manera que transitan convoyes de gabarras que transportan hasta unas 2.000 t por cada viaje.

Las condiciones de navegabilidad del Río Meta fueron comprobadas en una expedición hecha por los profesores Georgescu, de la Universidad Simón Bolívar de Caracas, en un viaje realizado en el mes de diciembre de 1981. Ellos navegaron desde Puerto Páez hasta Puerto López, ida y vuelta, con la lancha-peñero NICULINA que tiene un calado de 1,20 m. La parte del proyecto Orinoco-Meta que se refiere a los Llanos de Colombia, es decir el tramo oeste de este proyecto, aparece en el **MAPA 2.2-4**, donde está trazado el curso del Río Meta. En el Capítulo 2.1 se presenta el trayecto completo de esta vía fluvial que incluye también el tramo de Venezuela, representado por el Río Orinoco.

En las aguas comunes a los dos países -Colombia y Venezuela- se necesitan intervenciones en la zona de los raudales de Trapichote (sobre una distancia de aproximadamente 2 km), Buena Vista (1 km) y Trapichito (1 km). También se debe acondicionar unos tramos de seis km en las zonas de San Jorge, La Vorágine, Guachina y Macucuana. Una especial atención se debe acordar a la desembocadura del Río Meta donde se dificulta mucho la navegación, por el gran volumen de depósitos.

Las instalaciones portuarias existentes en el Meta son obsoletas y en mal estado, por lo cual tienen que ser mejoradas, implementándose otras nuevas, modernas y de mayor capacidad.

Para poder realizar este proyecto se debe comenzar por aplicar un serio y coherente tratamiento de la parte alta de la Cuenca del Meta, con el fin de recuperar lo más que se pueda la vegetación arbórea, destruida por talas indiscriminadas. Solamente así será posible controlar y reducir la erosión y disminuir las muy elevadas cantidades de sedimentos que llevan las aguas de este río.

A la vez, se debe completar la información cartotopográfica y hacer un serio seguimiento, por un tiempo suficientemente largo, de la hidrografía de la zona y del comportamiento y la misma dinámica del río. Sólo así se van a tener los elementos necesarios para determinar las más convenientes soluciones técnicas a adoptar. En paralelo, se deben realizar los imprescindibles estudios ambientales. Paulatinamente, además, se podrá empezar el mejoramiento y desarrollo de la navegación existente.

Seguirán estudios sobre las otras características de la zona, insistiéndose sobre los componentes socioeconómicos, actuales y sus proyecciones en el futuro, como también el análisis de algunos problemas específicos, como son los asentamientos indígenas. Sendos informes finales incluirán las conclusiones de esta fase -los estudios de prefactibilidad y

factibilidad- y se abrirán los lapsos para la preparación del proyecto y la ejecución de las obras.

2.2.7 Vía interoceánica Delta Amacuro-Buenaventura

Es una vía multimodal que se puede realizar con relativa facilidad. Así, después de implementar la vía acuática Orinoco-Meta, el transporte se haría a continuación por las carreteras ya existentes desde Puerto López hasta Bogotá. De aquí se van a utilizar las vías terrestres que existen entre esta capital y el Puerto Buenaventura -o el de Tibagué-, del Pacífico.

Un breve análisis técnico muestra que la situación de esta vía interoceánica, de 2.728 km de longitud, es como sigue:

1. Vía fluvial: 1.890 km, tal como fue señalado anteriormente.

2. Vía terrestre: 838 km por carretera. De estos, 201 km representan la longitud del trayecto desde Puerto López a Bogotá, y 637 km son la longitud del recorrido Bogotá-Ibagué-Armenia-Puerto Buenaventura.

3. Para el trecho terrestre existe también la alternativa del ferrocarril instalado entre Bogotá y Buenaventura que actualmente se está reestructurando.

Del estudio de estas posibles vías se observa que la Interoceánica Delta Amacuro-Buenaventura facilitaría una comunicación bastante directa de los llanos de Colombia y Venezuela con el Pacífico. Se acortarían distancias de transporte, se reducirían costos y se darían mejores garantías geopolíticas para toda la región, en cuanto no se continuaría dependiendo exclusivamente del Canal de Panamá.

Directamente, en lo que a Colombia y Venezuela se refiere, se van a desarrollar y mejorar tanto las vías fluviales y las instalaciones portuarias ya existentes, como las vías terrestres relacionadas al proyecto.

2.2.8 Interconexiones multimodales

Al implementarse la vía fluvial Orinoco-Meta, existirá una magnifica oportunidad de dirigir mercancías provenientes de la zona de los llanos de Colombia y Venezuela hacia otros puertos del Pacífico como, por ejemplo, aquellos del Ecuador y Perú.

A este fin, de la red vial de Colombia se deben escoger las carreteras adecuadas. Los países por cuyo territorio nacional pasa esta vía, es decir Venezuela, Colombia, Ecuador y Perú, se beneficiarán por el desarrollo mútuo y por el mejoramiento de las vías multimodales involucradas.

Para todas estas interconexiones, a la longitud del tramo de navegación se le debe sumar las longitudes recorridas por las vías terrestres que pasan por el territorio de Colombia y que aparecen en el **MAPA 2.2-5**.

2.2.9 Intendencia fluvial del Amazonas

Por su área -de unos 406.000 km2-, esta es la más grande de las intendencias fluviales de Colombia.



2.2-5

RED INTEGRADA DE PRINCIPALES CARRETERAS Y VIAS FLUVIALES DE COLOMBIA

Su sede se encuentra en Puerto Asís del Putumayo, y tiene nueve inspecciones fluviales.

Como muestra el **MAPA 2.2-6**, en la Intendencia del Amazonas se encuentra el tramo que posee Colombia en la orilla izquierda del Río Amazonas-Solimoes, y unos trechos de los ríos Guainía, Negro, Vaupés, Caquetá-Japurá y Putumayo-Içá, entre otros.

Río Negro

En la Comisaría de Vaupés, en la Sierra de Tunai, nace el Río Guainía. A más de la mitad de su longitud, el Guainía empieza a formar la frontera con Venezuela frente al pueblo venezolano Victorino. En el punto llamado Las Tres Vías, Guainía confluye con el Río Casiquiare, con el cual forma el Río Negro.

El Negro es un gran río del cual Colombia posee un tramo de algo más de 500 km de longitud, en la orilla derecha.

Río Vaupés

Es un río que para Colombia presenta bastante interés. El Vaupés es tributario del Río Negro, y corre unos 1.000 km por la intendencia fluvial del Amazonas. Un 60% de este recorrido es navegable por embarcaciones menores.

Río Caquetá

Este río tiene una longitud de 2.100 km, de los cuales Colombia posee 1.350 km. Es un gran curso de agua que desemboca en el Amazonas-Solimoes. Los brasileños lo denominan Japurá y su caudal medio anual es de 13.180 m3/seg.

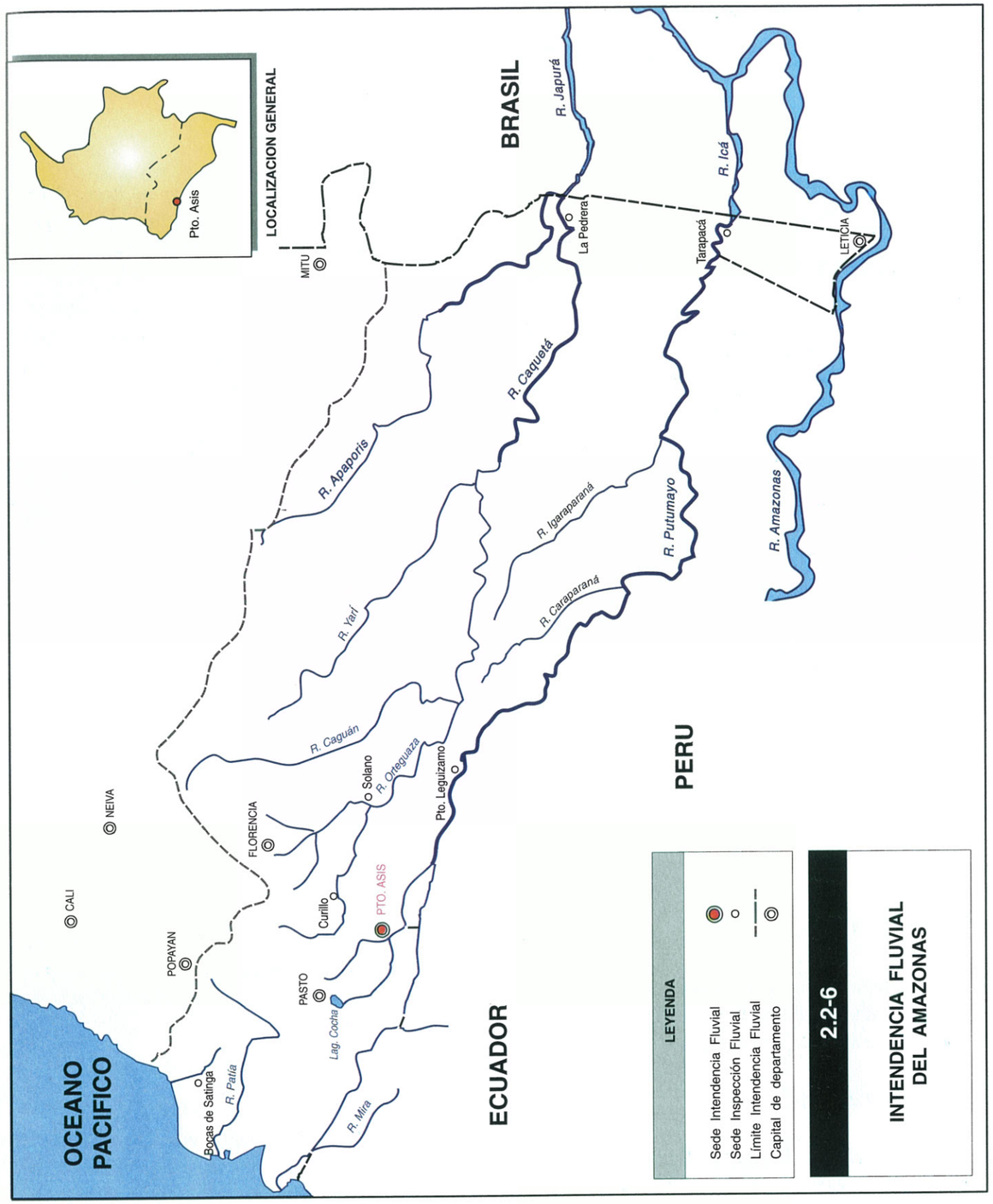
El Río Caquetá se navega muy bien; la navegación mayor es permanente por casi 860 km y de manera transitoria por unos 300 km; la navegación menor es posible por unos 1.200 km. Los 1.200 km navegables del Caquetá se dividen en tres tramos, debido a la existencia de tres grupos de saltos importantes: Araracuara, Angosturas y Córdoba. En su parte baja, aguas abajo del poblado de La Pedrera, que está cerca de los chorros de Córdoba y de la frontera con Brasil, el Río Caquetá-Japurá permite la navegación de embarcaciones de calado bastante importante, hasta el Gran Solimoes-Amazonas.

Como puertos, mencionamos a Solano, Araracuara y La Pedrera.

Río Putumayo

Otro de los principales ríos navegables de esta intendencia fluvial es el Río Putumayo, Içá de Brasil. En Colombia, este río tiene unos 1.500 km navegables todo el año y descarga en el Río Mar 6.250 m3/seg.

Es un río internacional que será descrito en el Capítulo 3.3, muy importante para las comunicaciones de toda esta región, y cuyas riberas pertenecen a cuatro países. En Colombia, por este río, además de Puerto Asis, se pueden mencionar los puertos Ospina, Leguízamo y Tarapacá.



Río Amazonas

Esta intendencia fluvial administra un tramo de 116 km de longitud de la orilla izquierda del Amazonas. Sobre esta corta porción del Río Amazonas, situado en un margen alto, cerca de la frontera con Brasil, están ubicados el puerto y la ciudad de Leticia, que tiene todos los servicios de una urbe moderna. Posee un aeropuerto y una base naval bien implantada, cuyas instalaciones portuarias se están mejorando.

Leticia es un importante centro que mantiene un comercio activo tanto con Brasil como con el Perú. Hasta una fecha bastante reciente, Leticia disponía de una elemental comunicación terrestre, casi una trocha, de unos 165 km de longitud y que la unía con la ciudad Tarapacá, puerto del Río Putumayo, cerca de la frontera con Brasil. Esta carretera precaria, aunque ahorraba centenares de kilometros -muy valiosos en casos de emergencia, porque se evitaba un largo recorrido por las aguas del Putumayo y Amazonas-, ha sido abandonada. Representaba un interesante caso de interconexión terrestre, semejante a un sendero tradicional, utilizado por los indígenas.

Río Patía

En el extremo noroeste de esta intendencia fluvial, el Río Patía desemboca en el Pacífico. De su longitud total de 450 km, unos 350 km son navegables.

El transporte fluvial

En la Intendencia fluvial del Amazonas, el transporte de pasajeros se efectúa normalmente con unidades pequeñas, en función de las necesidades inmediatas. En general, las condiciones de vida en esta región son difíciles, así que los ríos representan prácticamente las únicas vías de penetración y las embarcaciones son los únicos medios disponibles para facilitar el movimiento de personas y productos, y generar y sustentar el desarrollo. Los volúmenes de carga más importantes son representados por los alimentos e hidrocarburos.

En el ya mencionado censo de 1990 se registraron 575 embarcaciones que podían transportar unas 7.200 t y existían posibilidades de remolcar 10.550 t; las reparaciones de las embarcaciones se podían efectuar en cuatro astilleros.

2.2.10 Interconexiones de la intendencia del Amazonas

Aquí podemos indicar dos ejemplos:

a) Las *vías multimodales Caquetá-Putumayo.* Son vías terrestres transversales, entre puertos/ciudades situados en estos dos cursos de agua y/o sus afluentes, que se implementan para evitar los grandes desvíos que se deberían realizar al seguir la navegación. Entre estas se mencionan las carreteras La Tagua-Puerto Leguízamo y más al norte el corredor vial que desde Florencia llega a Puerto Asís.

b) La *interconexión fluvial de Amacá-Yacu y Cotohué.* En el trapecio de Leticia se ha propuesto interconectar -por medio de un canal-, el corto Río Amaca-Yacu (52 km), afluente del Amazonas de Colombia, con el Cotohué (152 km), tributario del Putumayo. El propósito del canal sería evitar los grandes desvíos que se deben hacer para navegar de un río al otro lo que, además, impondría la navegación por tramos de aguas brasileñas, de los ríos Solimoes-Amazonas e Içá-Putumayo.

2.2.11 Integración fluvial de Colombia

De lo anterior, se pueden observar las múltiples posibilidades de integración fluvial del territorio colombiano y la manera excepcional como la naturaleza ha distribuido los ríos en este país, así como la todavía reducida utilización que se les da, a excepción del río y de la Cuenca del Magdalena, que están sobresolicitados.

En este sentido, es necesario proceder a recuperar esta importante cuenca. De primer interés -también como en el caso del Meta-, se debe prohibir de manera efectiva la tala indiscriminada.

En el caso de todos los ríos se deben mejorar las instalaciones portuarias y los canales de navegación, y tratar de reducir la gran variedad de embarcaciones.

La integración fluvial con Venezuela puede estrecharse mediante los ríos Orinoco, Meta, Atabapo, Guainía y Negro. Por el río Putumayo, Colombia puede mejorar su integración con el Ecuador. Además, a través de este río, pero también por el Amazonas, puede ser ampliada la integración fluvial con el Perú. Por esta razón, los cuatro países mencionados deberían tener presente el gran proyecto multinacional de mejora de la navegación del Putumayo.

En el caso de Brasil, los principales ríos de la integración fluvial con Colombia son el Negro, Vaupés, el mismo Amazonas-Solimoes, Caquetá-Japurá y Putumayo-Içá.

El **MAPA 2.2-7, que aparece en la página siguiente**, ha sido inspirado por un mapa realizado en Brasil por GEIPOT -la Empresa Brasilera de Planificación de los Transportes-. En él se presenta la situación de la integración fluvial de Colombia.



LEYENDA

Carretera

Parque, reserva indígena

Capital de país

Ciudad, villa, poblado

2.2-7

INTEGRACION FLUVIAL ENTRE BRASIL Y COLOMBIA

Tercera Parte

CUENCA DEL RIO AMAZONAS

3.1 INTEGRACIÓN FLUVIAL DE BRASIL

3.1.1 Introducción

Brasil es un país por excelencia amazónico, pues su gigantesco territorio ocupa la mayor parte de esta cuenca, la más grande del mundo.

Pero, a la vez, este país tiene una destacada presencia en la Cuenca del Río de la Plata, en cuanto los grandes ríos Paraná y Paraguai -componentes de la Hidrovía Paraguay-Paraná- nacen y recorren largos trechos por sus tierras. Lo mismo pasa con el tercer río más importante del Cono Sur, el Uruguai.

La enorme e intrincada red de ríos que cubre el territorio de Brasil -solamente en su Amazonia y la Cuenca del Tocantins-, tiene una longitud potencialmente navegable estimada, de manera conservadora, en más de 30.000 km, de los cuales unos 20.000 km pueden ser aprovechados desde ya como vías adecuadas a la navegación utilitaria.

Si a la longitud de los ríos potencialmente navegables de esta cuenca se suma la de otros de las cuencas del Nordeste, São Francisco, Leste, Sudeste, Sul y Paraná, Paraguai y Uruguai se puede llegar a un total algo superior a los 50.000 km.

Esta situación -única en la tierra-, aparece claramente en el **MAPA 3.1-1**.

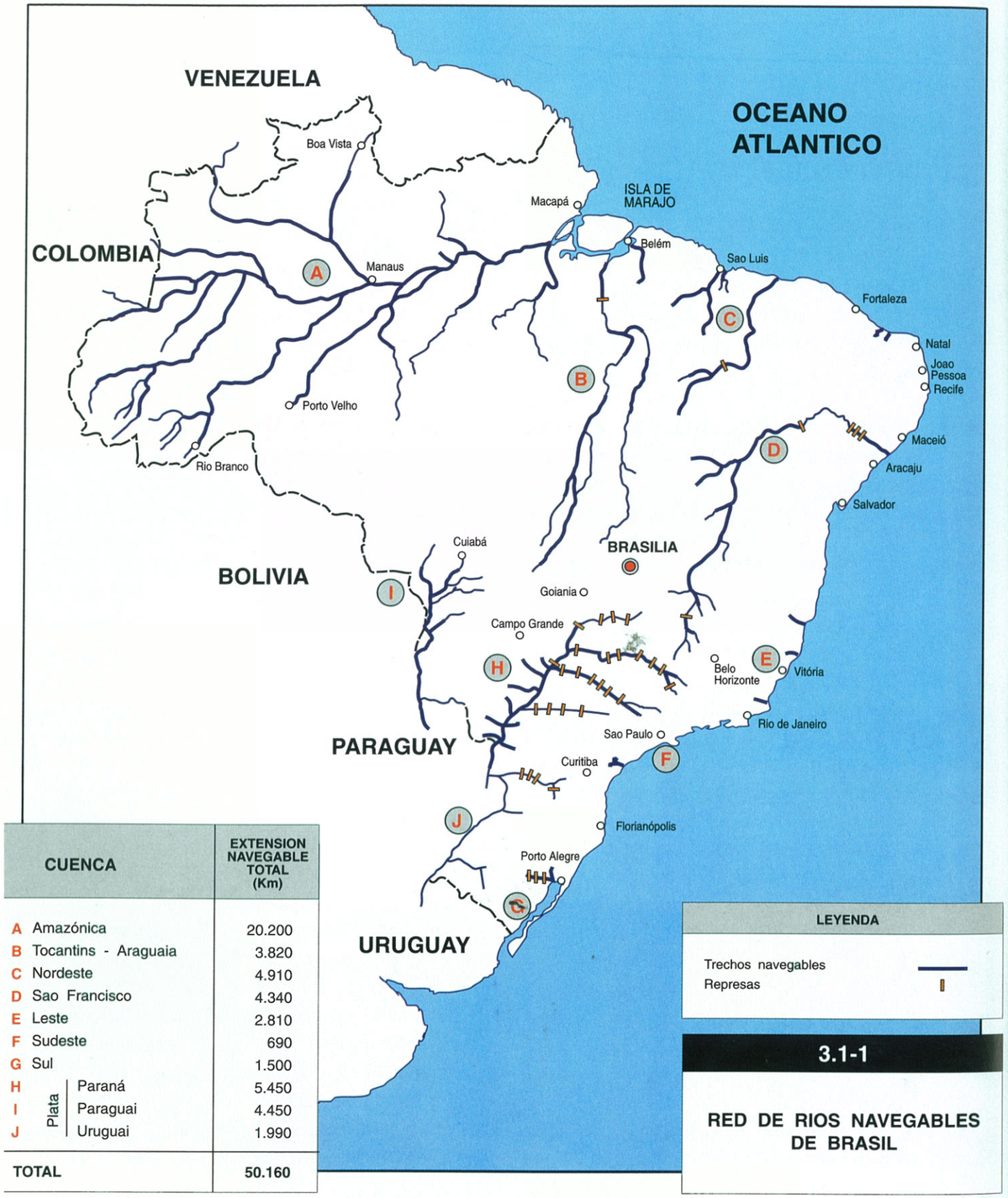
En Brasil se ha podido navegar siempre largos trechos de sus caudalosos ríos. Esta favorable situación, generosamente ofrecida por la naturaleza, ha sido bastante bien aprovechada por los organismos competentes, de manera que hoy los transportistas de este país disponen de una importante red de navegación fluvial.

Para la construcción, supervisión, coordinación y control de las vías de navegación fluvial o interior, actualmente en Brasil existen los Departamentos de Puertos e Hidrovías del Ministerio de los Transportes. Anteriormente, estas actividades eran coordinadas por la Empresa de Puertos de Brasil, S. A. (PORTOBRAS).

Con el paso de los años se ha sentido la necesidad de organizar y coordinar de manera más idónea estos transportes, por lo cual, entre 1986-89 se ha elaborado el Plan Nacional de Vías Navegables Interiores (PNVNI). En base al mismo se trabaja para adaptar las vías fluviales a las necesidades del transporte, se han edificado y desarrollado instalaciones portuarias y se están construyendo naves fluviales modernas.

Recientemente, los nuevos descubrimientos de importantes yacimientos de minerales y la apertura de grandes áreas dedicadas a la agricultura han reactivado estas vías fluviales. Ultimamente se ha logrado transportar por los ríos de Brasil grandes cantidades de mercancías que se acercan a los 15 millones de toneladas por año.

Mucho han contribuido a estos logros los correspondientes puertos fluviales que, después de haber sido dotados de nuevas obras de infraestructura, han permitido la apertura de nuevos y amplios horizontes para la navegación interior. En muchas casos el efecto positivo de los puertos se ha



CUENCA		EXTENSION NAVEGABLE TOTAL (Km)
A Amazónica		20.200
B Tocantins - Araguaia		3.820
C Nordeste		4.910
D Sao Francisco		4.340
E Leste		2.810
F Sudeste		690
G Sul		1.500
H	Paraná	5.450
I	Paraguai	4.450
J	Uruguai	1.990
Plata		
TOTAL		50.160

incrementado todavía más, porque sus instalaciones han contribuido a generar eficientes flujos de transporte multimodal, por la armónica integración de los distintos medios de transporte.

Las autoridades y los interesados van a continuar estos esfuerzos porque, además de las ventajas económicas, estas actividades contribuyen al desarrollo sostenible del país.

En este capítulo se van a examinar las principales características de la navegación fluvial en la Cuenca Amazónica de Brasil, mientras que la situación de los ríos y la navegación en la parte de la Cuenca del Río de la Plata perteneciente a Brasil se va a presentar en el Capítulo 4.

3.1.2 Red fluvial del Amazonas, Solimoes y Tocantins

Para el desarrollo de la navegación fluvial de Brasil, las autoridades han propuesto la estandarización de cinco clases de vías fluviales; sus características, como aquellas de las correspondientes embarcaciones, se señalan en el **CUADRO 3.1-1**.

Sin embargo, a excepción del Bajo Amazonas y parte del Río Solimoes, actualmente, los otros ríos de Brasil no pueden cumplir las condiciones de estos estándares. Para fines prácticos, se consideran *cuatro clases de navegación fluvial*:

- Clase A - asegura profundidades de 2,10 m, en 90% del tiempo.
- Clase B - asegura profundidades de 1,30 a 2,10 m, en 90% del año.
- Clase C - asegura profundidades de 0,90 a 1,30 m, un 90% del tiempo.
- Clase D - permite la navegación menor, por trechos relativamente cortos.

El **MAPA 3.1-2** ofrece una idea clara de la red fuvial navegable -la red hidroviaria-, de la Cuenca del Amazonas, Solimoes y del Tocantins. En el mismo mapa, la navegabilidad de los distintos trechos se ha indicado de acuerdo a la clasificación de arriba (clase A hasta clase D), menos exigente.

Por medio de la gran red hidrográfica de su región amazónica, Brasil se puede comunicar con todos los países de la región andina. Estas comunicaciones o transportes pueden ser unimodales, sólo por ríos, o -cuando resultan más convenientes del punto de vista técnico-económico-, se pueden combinar con los transportes por carreteras y/o ferrocarrileras, en este caso transformándose en multimodales.

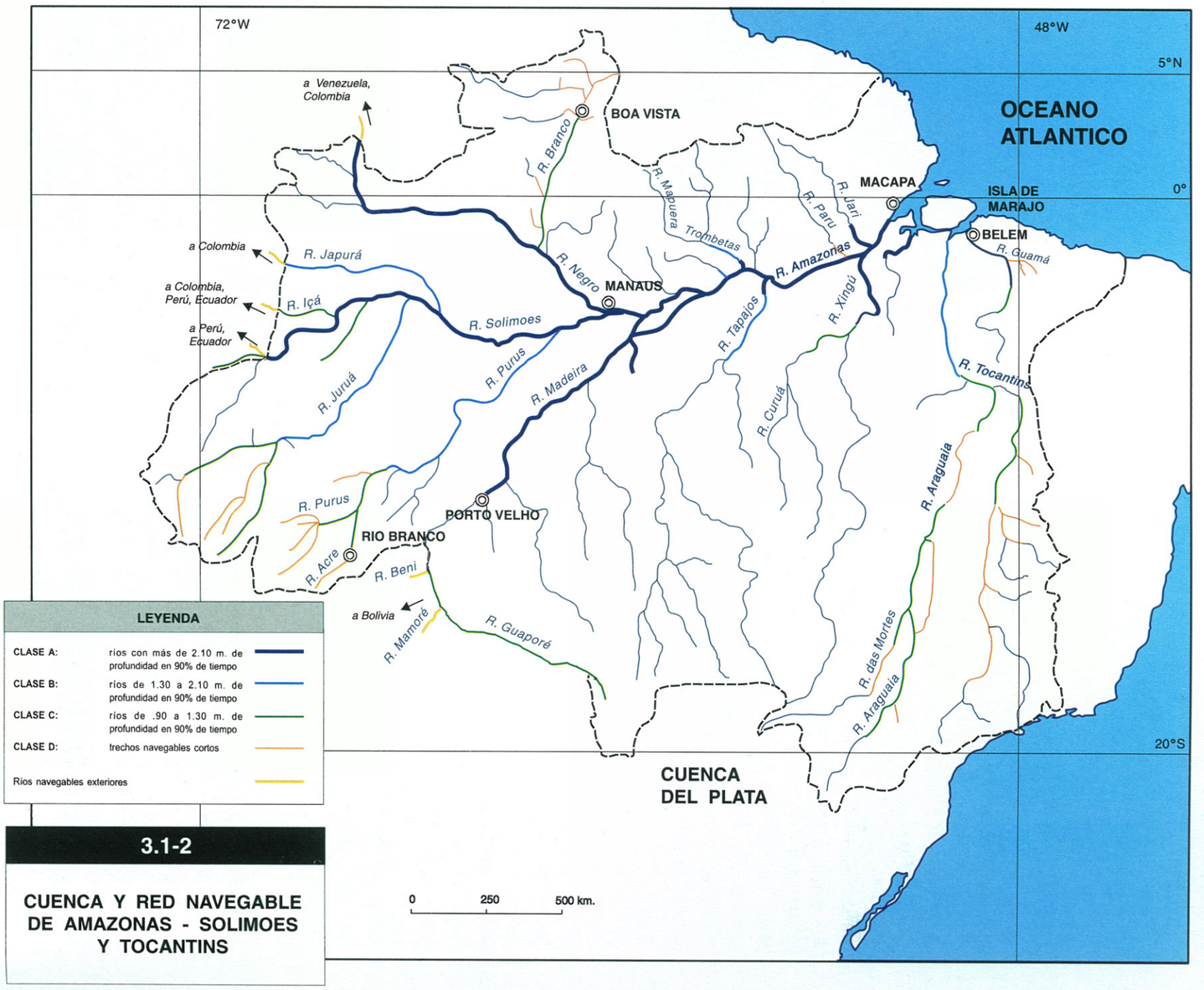
3.1.3 Río Amazonas-Solimoes

Las cabeceras del Río Amazonas se encuentran en los Andes del Perú, lo que le asegura a sus aguas una longitud total estimada en casi 6.780 km: es el río más largo del mundo. También, es el más grande del punto de vista del caudal de sus aguas, cuyo valor promedio anual llega a unos 226.000 m3/seg. De este modo, el Amazonas vierte en el Océano Atlántico en un día la misma cantidad de agua que el Río Támesis en un año. En la sección del puerto Óbidos, el caudal de una avenida ha sido estimado en 330.000 m3/seg.

CUADRO 3.1-1
CLASIFICACIÓN DE LA NAVEGACIÓN FLUVIAL DE BRASIL

Clase	Características	Altura Libre	Longitud admisible (m)	Profundidades admisibles (m)		Calado Definitivo (m)
				75% del año	25% del Año	
I Especial	Ríos que permiten también la navegación marítima	(1)	(2)			
II	Ríos de gran potencial para la navegación. Convoy-ancho de B= 32m.	15m.	I Embarcación de 128m. ó 4B 2 Unidades de 70m. ó 2,2B	> 2,50	2,00-I,50	4,50
III	Ríos de potencial medio de transporte Convoy-ancho de B=16m.	10m.	I Embarcación de 64m. ó 4B 2 Unidades de 36m. ó 2,2B	> 2,00	1,60-1,20	3,50
IV	Ríos de potencial menor Embarcaciones de B=11m. de ancho	7m.	I Embarcación de 44m. ó 4B 2 unidades de 25m. ó 2,2B	> 1,50	1,20-0,80	2,50
V Reducida	Ríos interrumpidos, o donde la navegación tiene remotas posibilidades.	-	-	-		-

(1) Función de la altura del mástil
(2) Función de las embarcaciones



3.1-2

CUENCA Y RED NAVEGABLE DE AMAZONAS - SOLIMOES Y TOCANTINS

En el tramo comprendido entre el puerto Benjamín Constant -situado en la entrada del gran río en Brasil- y la boca del Río Negro, al lado de la ciudad de Manaus, el Río Amazonas se conoce también como el Solimoes.

En su recorrido por Brasil, a lo largo de los 3.128 km que separan el puerto Benjamín Constant del Atlántico, el Amazonas-Solimoes baja un total de 65 m, lo que significa una pendiente media de 2,1 cm/km. Es muy poco, pero para la parte situada más aguas abajo el declive es todavía más suave; frente a la boca del Río Negro, el nivel de sus aguas se encuentra a 20 m sobre el nivel del Océano, lo que demuestra una pendiente media de apenas 1,25 cm/km.

Antes de llegar al Atlántico, el Amazonas forma un amplio y ramificado estuario que -de manera bastante inhabitual-, por unos 400 km presenta grandes islas como Ilha Grande de Gurupá, Queimada, Caviana, Mexiana, Bailique etc, con una superficie total de casi 50.000 kilómetros cuadrados. Entre estas islas y el continente se halla un verdadero caos de canales, de varias longitudes. De estos, el más importante es el Canal do Norte, seguido por el Canal do Sul.

Pero, además de estos canales norteños, una parte de las aguas del Amazonas llega al Atlántico por el sur de la gran Isla Marajó -solamente ella, de unos 32.600 km2, mayor que Bélgica-, por el así llamado Río do Pará, o Bahia de Marajó. El Río do Pará está conectado con el curso principal del Amazonas por el *Furo* o *Estrecho de Breves* y por el *Furo dos Macacos*, ambos de reducida anchura, pero de gran profundidad, de manera que permiten el tránsito de grandes barcos, de alta mar.

Es una verdadera maraña de aguas, lo que explica el primer nombre dado a este río por sus descubridores: *Río Marañón*.

3.1.4 Amazonas-Solimoes y su navegación

En lo que a la navegabilidad de su cuerpo principal de aguas se refiere, entre su salida al Océano Atlántico y el punto donde recibe por la primera vez su nombre de Amazonas -cerca del puerto Nauta, en el Perú-, este gran río se puede dividir en cuatro tramos:

1. *De Belem do Pará a Manaus*, sobre una distancia de casi 1.650 km, el Río Amazonas está perfectamente navegable por grandes barcos, de alta mar. A pesar de esto, en ciertos puntos, el canal navegable es bastante sinuoso y se hace necesaria la presencia de pilotos conocedores de la zona. En la época de aguas altas (enero-agosto), el calado permitido es de 10 a 11 m. En la época de aguas bajas (septiembre-diciembre) el calado permitido es de unos 8 metros. Se permite el paso de barcos oceánicos de unos 60.000 TDW prácticamente todo el año. En el caso de grandes sequías, profundidades mínimas de unos 7 m pueden aparecer en algunos puntos del Canal do Norte.

2. *Entre Manaus y Tabatinga*, sobre una distancia algo mayor de 1.600 km, en el invierno el calado permitido sobre las aguas del Solimoes es de 8 m y en el verano se puede disponer de 7 m, el 90 % del tiempo.

3. El tercer trecho está situado *entre Tabatinga e Iquitos*, en el Perú, donde el río se denomina otra vez Amazonas, como lo especificamos. Sobre unos casi 620 km de longitud, las condiciones de navegación son buenas, pero existen algunos problemas de visibilidad, en ciertas partes del año. Se admiten embarcaciones de unos cinco (5) m de calado.

4. *Desde Iquitos hasta cerca de la confluencia del Ucayali con el Río Marañón*, en el Perú -unión por la cual se forma el Río Amazonas-, en un trecho de casi 100 km pueden navegar siempre las grandes barcazas.

Para las épocas de aguas altas, es posible que grandes embarcaciones lleguen desde Manaus hasta el Puerto Pucallpa, del Río Ucayali. Eso significa que, en tales situaciones, desde el Atlántico hasta el puerto de Pucallpa existe una importante ruta fluviomarítima, de casi 5.000 km de longitud.

Las ciudades ribereñas más importantes son: Belém do Pará (km 135), Macapá (km 137), Santarém (km 704), Óbidos (km 824), Parintins (km 996), Urucurituba (km 1.148), Itacoatiara (km 1.256), Manacapuru (km 1.539), Manaus (km 1.544), Codajás (km 1.735), Coari (km 1.171), Tefé (km 2.106), Fonte Boa (km 2.341) y Benjamín Constant (km 3.128).

El puerto más importante es el Puerto Óbidos, ubicado sobre la orilla izquierda del Amazonas. Se encuentra en la sección más estrecha del río, pero que es la más profunda. Tiene 3.000 m2 de área de depósitos de mercancía y permite el atraque de barcos de hasta 10.000 TDW.

Por ser utilizado para las grandes exportaciones de granos de los estados de Rondonia y Mato Grosso, el puerto Itacoatiara va a tener un gran desarrollo.

Las embarcaciones que se utilizan de manera normal en estas partes son barcos fluviales mixtos, con una capacidad de 500 t de carga y para 400 pasajeros, que navegan entre Belém do Pará y Tabatinga. Existen también chatas con capacidades de 80-150 t de carga y para 250-100 pasajeros, y chatas que transportan hasta unas 300 t de carga seca, accionadas por un empujador; sin embargo, estas embarcaciones pueden navegar por cualquier río cuyo canal navegable lo permite.

Para el transporte de bauxita -por los ríos Trombetas y Amazonas-, se han proyectado convoyes de 2x2 chatas, de 5 m de calado y que pueden transportar 19.000 t, o convoyes de 3x2 chatas que pueden transportar 28.500 toneladas, empujadas por unidades provistas con motores de 2x2.000 HP.

Los datos presentados muestran las grandes posibilidades de intercambio de bienes, personas, elementos culturales e ideas que ofrece el Amazonas-Solimoes para Brasil, así como para el Perú y Colombia, porque estos tres países tienen en común, sin intermediario alguno, a este gran y maravilloso elemento de integración -único en el mundo- que es el Río Amazonas-Solimoes.

Sin embargo, también los demás países de Suramérica tienen la posibilidad de aprovechar las facilidades ofrecidas por el Río Mar, al poder llegar a sus olas.

3.1.5 Afluentes del Amazonas-Solimoes y su navegación

Dos observaciones previas:

Debido a la enormidad de su cuenca, las aguas del Amazonas provienen de regiones muy alejadas entre sí. Como consecuencia, para sus distintos afluentes, los períodos de las aguas grandes y de los estiajes son diferentes. Por ejemplo, el momento cuando se derriten los hielos de las montañas del Perú no coincide con aquel de las lluvias de la zona del Casiquiare-Río Negro. En el texto, para los distintos ríos, vamos a especificar los períodos de los inviernos o época de lluvias y los de verano o "estiaje", de tiempo seco.

También, en espacios tan inmensos, las mismas aguas tienen características y colores distintos. De los Andes, del oeste, las aguas de los ríos vienen amarillentas, por estar cargadas de sedimentos; las del sur son blanco-verdosas, por pasar por zonas rocosas que no liberan sedimentos; mientras que las del norte adquieren un color oscuro, como del té fuerte, por estar teñidas por los pigmentos de la vegetación que se descompone y los ácidos húmicos de las forestas tropicales.

Afluentes del Amazonas-Solimoes, parte norte

Los tributarios que vienen del norte, o por la mano izquierda, son más cortos que los de la orilla derecha, debido a la situación geográfica y la naturaleza de las formaciones geológicas de los territorios por donde pasan sus cursos.

Algunos de estos afluentes consolidan la integración fluvial de Brasil con Colombia (los ríos Içá-Putumayo y Japurá-Caquetá) y permiten esta integración con el Ecuador (Río Putumayo-Içá) y con Venezuela (ríos Negro-Casiquiare-Guainía).

El **MAPA 3.1-3** presenta al Río Amazonas-Solimoes y sus afluentes de la parte norte, o por la mano izquierda.

Desde Tabatinga hacia el Atlántico mencionamos:

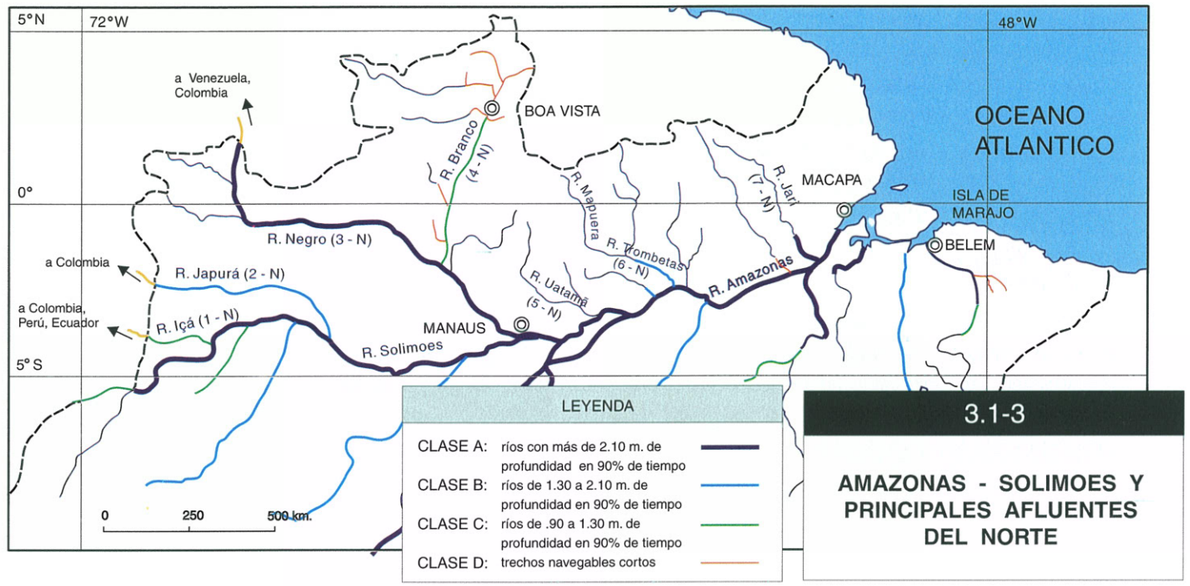
1-N **Río Içá o Putumayo**

Es navegable en el territorio brasileño desde su boca hasta la frontera con Colombia, en un trecho de unos 360 km. Aguas arriba, las riberas del río pertenecen a Colombia, Ecuador y Perú. En los períodos de aguas medias y altas, de marzo a agosto, las profundidades mínimas disponibles son superiores a 3,5 m y bajan de este valor hasta unos 2,10 m entre los meses de septiembre y febrero.

La principal ciudad ribereña es Santo Antônio do Içá, localizado en la boca del río. Una descripción completa de este río internacional -de cuatro países-, se da en el Capítulo 3.3, de la República del Ecuador.

2-N **Río Japurá o Caquetá**

Es navegable en el territorio brasileño por casi 750 km, desde su boca hasta la frontera con la República de Colombia, donde se localiza Villa Bittencourt. En los períodos de aguas medias y altas, de mayo a octubre, las profundidades medias disponibles son



superiores a 2,10 m y varían entre este valor y 1,50 m en el estiaje que se produce de noviembre a abril.

Las principales ciudades ribereñas de este trecho son: Maraá (km 242), Japurá (km 369) y Vila Bittencourt (km 747).

3-N **Río Negro**

Este río -con su formador de más longitud, el Guainía, que nace en los Andes colombianos- tiene una longitud aproximada en 1.700 km. Hasta la confluencia con el Casiquiare, el Río Guainía tiene unos 550 km, de los cuales 165 km forman los límites entre Colombia y Venezuela.

El Río Negro se forma en el punto denominado Las Tres Vías, después de que las aguas del Guainía se encuentran con las del Río Casiquiare. Luego, este río forma la frontera de Colombia con Venezuela, sobre unos 100 km.

Tiene una cuenca hidrográfica de 715.000 km2 que se divide entre los países cuyas fronteras se

encuentran en la Piedra de Cocuy: Brasil, Colombia y Venezuela. En tiempo de lluvias, frente a Manaus, su caudal se acerca a los 30.000 m3/seg. En su nacimiento-confluencia con el Casiquiare, el Río Negro tiene un ancho de 700 m, pero llega a tener unos 30 km cerca de su confluencia con el Amazonas.

En el tramo del Casiquiare-Negro que pasa por Venezuela se va a realizar la **Interconexión de la Cuenca del Orinoco con aquella del Amazonas**, que es esencial para la integración fluvial de la región y del continente. El problema ha sido presentado en el Capítulo 2.1, para el caso de Venezuela.

El río se denomina Negro por el color de sus aguas que son transparentes pero oscuras, como el té fuerte; son aguas ácidas -con un pH<7,07- y tienen pocos sedimentos, por lo cual la pesca es pobre. Este río, junto con sus afluentes -la mayoría negros también-, forman el más extenso sistema de ríos de aguas negras (oscuras) del mundo.

Aguas arriba de Tupuruquara o Santa Isabel, hasta las grandes cachoeiras de São Gabriel, el Río Negro forma cachoeiras y violentas correntadas, y presenta un desnivel de 14,5 m en un recorrido de casi 49 km, lo que significa una pendiente de casi 0,30 m/km. Aparecen muchas piedras e inclusive islas, algunas cubiertas por vegetación. Son muy difíciles las correntadas de Curucurí y de Fortaleza, donde el río tiene el ancho más reducido, de sólo unos 370 m. Para evitar el peligro de las cachoeiras, desde Camanaus se puede llegar a São Gabriel por una carretera de desvío, de unos 23 km. Para hacer navegable este trecho del río se piensa construir una hidrocentral cerca de São Gabriel, de unos 800.000 KW, y otra en la vecindad del poblado de Santa Isabel.

En su parte baja, el declive general del Río Negro, desde su desembocadura hasta la barra del Río Curicuari, por unos 955 km es muy bajo: unos 3 cm/km.

En el período de aguas medias y altas, el río es navegable hasta cerca de la frontera con Colombia y Venezuela. Desde su boca hasta la localidad de Santana, cerca de esta frontera, existe un trecho navegable de 1.160 km. En el período de aguas altas (de abril a septiembre) es posible contar con profundidades mayores de 2,40 m, pero en las aguas bajas (de octubre a marzo) se presentan restricciones de profundidades aguas arriba de la ciudad de São Gabriel da Cachoeira que llegan a ser inferiores a 1,20 m en el mes de estiaje máximo.

Las ciudades ribereñas más importantes son: Manaus (km 0), Moura (km 300), Barcelos (km 470), Tupurucuara (km 760) y São Gabriel da Cachoeira (km 1.030).

El puerto de Manaus está ubicado sobre la orilla izquierda del Río Negro, cerca de su boca. Tiene un canal de acceso de 500 m de ancho y con la profundidad de 35 m lo que, prácticamente, permite el acceso al puerto para buques de cualquier calado. Se encuentra a unos 1.650 km de Belem do Pará, y la diferencia entre el nivel máximo y mínimo del Río Negro varía entre un mínimo de unos 10 m y un máximo de casi 30 m, función de la intensidad de las lluvias.

Los muelles de Manaus son flotantes, para acomodarse a las enormes fluctuaciones de nivel de las aguas del río, y el puerto está provisto con muchas instalaciones modernas. Se destaca un patio de 22.000 m2 para contenedores. Sobre la línea de Manaus, la Empresa de Navagaçao da Amazonia S. A. utiliza empujadores con chatas, con capacidades de carga de 500 a 1000 t.

Varios terminales privados especializados -para cereales, productos inflamables, minerales, carga general y ferry- y astilleros para asistencia técnica a las naves, completan este gran puerto.

En el tramo desde su boca hasta la ciudad de Tauapeçaçu, en el Río Negro pueden navegar barcos de alta mar y de esta localidad hasta Içana pueden navegar convoyes de hasta 32 m de manga (ancho).

4-N **Río Branco**

Es el principal afluente del Río Negro, navegable sobre unos 600 km, desde Caracaraí hasta su boca. Especialmente en el período de aguas altas, del 15 de mayo al 15 de agosto, el trecho desde la boca hasta Caracaraí es navegado por embarcaciones con el calado de alrededor de 4 m. Las crecidas inundan siempre las orillas y el ancho del río varía entre 700 y 4.000 m.

En las aguas bajas, las profundidades mínimas disponibles se reducen de manera sustancial, especialmente entre Caracaraí y Santa María de Boiaçu. En estas condiciones, para los meses de estiaje fuerte, los calados admisibles pueden disminuir a valores inferiores a 0,80 m.

Hasta Boa Vista, situado aguas arriba, el río es navegable por pequeñas embarcaciones con calados de 2-2,5 pies (60 a 75 cm), porque sobre unos 150 km el lecho del río está lleno de piedras.

Existe un proyecto que prevé la construcción de una hidrocentral en la Cachoeira de Bem Querer, lo que regularizaría el curso del río y permitiría la navegación sin problemas hasta Boa Vista.

El río se navega por convoyes formados por un empujador y chatas de 500 a 1.000 t de carga.

Las ciudades ribereñas más importantes de este trecho son Santa María do Boiaçu (km 115), Caracaraí (km 427) y Boa Vista (km 551).

5-N **Río Uatamã**

Es navegable desde su boca hasta el punto donde ha sido construida la central hidroeléctrica de Balbina, en un trecho de 295 km. Entre febrero y agosto, sus aguas aseguran profundidades superiores a 2,10 m, hasta la localidad de Cachoeira Morena (km 258). El nivel del agua baja hasta 1,20 m, a medida que nos acercamos a la central de Balbina. En los meses de aguas medias y bajas, las profundidades varían entre 2,10 y 1,50 m -hasta la Cachoeira Morena-, y se reducen a sólo 0,40 m en la cercanía de la hidrocentral.

En el mencionado trecho del río se puede mencionar solamente la localidad de Cachoeira Balbina, donde esta situada la hidrocentral del mismo nombre, propiedad de Eletronorte.

6-N **Río Trombetas**

Los formadores de este río son Anacuru y Porua que nacen en la Serra do Acaraí, la cual separa a Brasil de Surinam. Su cuenca es de unos 125.000 km2.

El Río Trombetas tiene solamente 260 km navegables que se extienden desde Oriximiná hasta la cachuela Poteira. Recibe las aguas del Río Erepecurú, el cual presenta en su curso una sucesión de lagos, conectados entre sí por canales. De éstos, el mayor es el Lago Arapecú, o Erapecú, que tiene casi 60 km de longitud.

El Puerto Trombetas es particular, propiedad de la Compañia Mineração Río Norte S.A. y se ha especializado en la exportación del mineral de bauxita. El puerto está formado por un muelle de 100 m y por 4 dolfines que aceptan barcos marinos. Forman el sistema de carga un *ship loader* con capacidad de 6.000 t/hora, pero con el rendimiento operacional de 4.200 t/hora.

Este puerto está conectado con varias líneas de navegación, cuyos barcos atracan también en otros puertos. El área de influencia del Río Trombetas será ampliada, en corto tiempo, por la rodovía BR 163 que la conectará con la BR 230, que va hasta Caracaraí, en el Río Branco.

7-N **Río Jari**

Es navegable desde su boca hasta la Cachoeira de Santo Antonio, en un trecho de 110 km. Tiene profundidades disponibles superiores a 4 m en el período de aguas medias y altas, desde febrero hasta julio, y de 4 m a 2,4 m en el estiaje, de agosto a enero.

En esta zona se encuentran en fase de implementación varios importantes proyectos. Pero las grandes concentraciones humanas que han aparecido, debido a las correspondientes labores -como en la Boca do Jari, Mugumba, São Antonio da Cachoeira-, no pueden ser consideradas como ciudades y/o puertos.

Afluentes de Amazonas-Solimoes, parte Sur

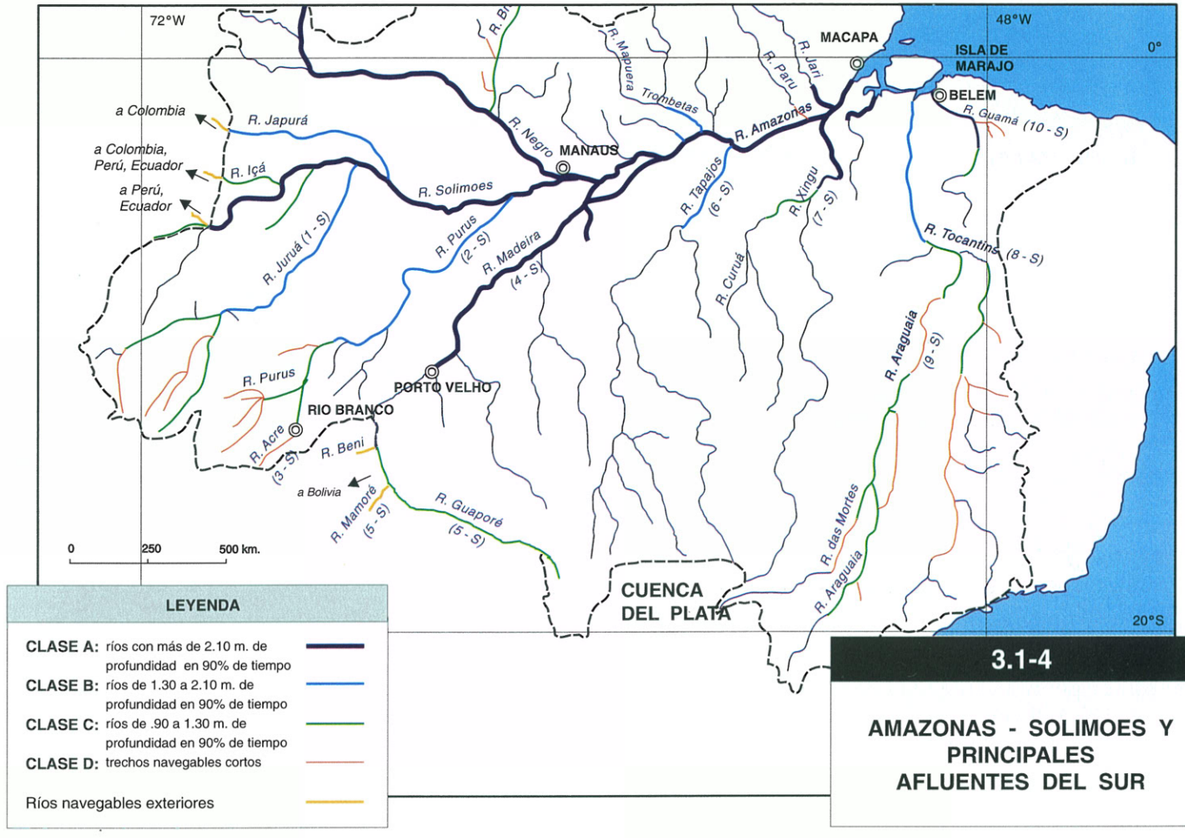
Algunos de estos afluentes amplían la integración fluvial entre Brasil y Perú, como es el caso de los ríos Javarí-Yavarí y Juruá-Yuruá, mientras que otros favorecen en cierta medida las comunicaciones con Bolivia, por los ríos Madeira, Mamoré y Guaporé-Itenez.

En comparación con los afluentes de la parte del norte, estos ríos son de mayor longitud y sus recorridos aparecen en el **MAPA 3.1-4**.

En el mismo sentido oeste-este, estos tributarios son los siguientes:

1-S **Río Juruá**

Es navegable de manera habitual desde su boca hasta la ciudad Cruzeiro do Sul; unos 2.460 km aguas arriba de esta ciudad el río es todavía navegable, hasta la ciudad Taumaturgo, otros 330 km más, pero en condiciones menos favorables que en el tramo anterior. Para el período de lluvias, el río puede ser recorrido hasta cerca de la frontera con



el Perú -en el Alto Yuruá, del país de los incas-, pero no se dispone de datos exactos sobre las condiciones de estas rutas.

Las profundidades del río hasta Eirunepé (km 1.650) son superiores a 2,10 m, para cualquier época del año. Pero hasta Cruzeiro do Sul se puede disponer de tal profundidad solamente en el período de aguas medias y altas (entre diciembre y mayo), en los meses de aguas bajas (julio a noviembre), las profundidades se reducen de unos 2,10 m a 1 m, y todavía pueden bajar a 0,80 m -o menos- al presentarse años secos.

Entre Cruzeiro do Sul y Taumaturgo, para los meses de aguas medias y altas, la navegación es posible para embarcaciones de menor eslora y calados máximos de 1,20 m; la salvedad de esloras se debe a la gran sinuosidad del río que es uno de los factores que impide su mejor aprovechamiento.

Las más importantes ciudades ribereñas son: Juruá (km 217), Carauarí (km 610), Eirunepé (km 1.650), Ipixuna (km 2.195) y Cruzeiro do Sul (km 2.464).

2-S **Río Purus**

Es navegable con bastante regularidad desde su boca hasta la confluencia con el Río Iaco, que permite el acceso a la ciudad Sena Madureira, en un trecho de unos 2.450 km de longitud. Aguas arriba de esta confluencia, en el período de aguas altas, el río es todavía navegable hasta la ciudad de Manuel Urbano. Ambas ciudades son puntos de conexión de la Hidrovía del Purus con la carretera BR-364 que es una extensión de la Carretera Cuiabá-Pôrto Velho. Desde Manuel Urbano hasta la frontera con el Perú existe un trecho de río de casi 350 km,. donde no se dispone de informaciones sobre la navegación.

En el Río Purus, la navegación comercial se efectúa desde la boca del río en el Amazonas-Solimoes hasta el Puerto la Boca do Acre (km 2.187), desde donde se puede seguir por el Río Acre, su afluente, hasta la ciudad de Río Branco. Las profundidades mínimas disponibles hasta Boca do Acre son superiores a 2,10 m en el periodo de aguas medias y altas, entre diciembre y mayo, y varían entre 2,10 m y unos 2 m, desde junio a noviembre. Estas profundidades se pueden reducir a menos de 1 m para los períodos de estiajes fuertes. En el trecho situado entre Boca do Acre y el puerto de Manuel Urbano, las profundidades mínimas disponibles son superiores a 1,20 m -para el período de las aguas medias y altas-, mientras que para el estiaje son próximas a 0,80 m.

Las principales ciudades ribereñas son Beruri (km 27), Tapauá (km 588), Canutama (km 1.116), Lábrea (km 1.341), Pauini (km 1.929), Boca do Acre (km 2.187), Sena Madureira (km 2.450) -ubicada en la proximidad de la boca del Río Iaco- y Manuel Urbano (km 2.660).

3-S **Río Acre**

Como se ha mencionado, la navegación por este tributario se realiza como si fuera una continuación de aquella efectuada en el Río Purus, y su finalidad principal es la de llegar a la ciudad de Río Branco. Aguas arriba de esta ciudad, el río es todavía navegable unos 340 km, hasta la ciudad de Brasiléia, en la vecindad de la frontera con Bolivia. En virtud de la discontinuidad de la navegación en las inmediaciones de la ciudad de Río Branco, la navegación de este último trecho se limita a pequeñas lanchas de motor. Las profundidades mínimas disponibles en el tramo situado entre la boca del río y la ciudad de Río Branco son superiores a 2,10 m para las aguas medias y altas, de diciembre a mayo, y varían de 2,10 a 0,90 m en los meses de aguas bajas, de junio a noviembre. En los años de alta sequía se pueden presentar profundidades inferiores a 0,80 m.

Las principales ciudades ribereñas son Boca do Acre (km 0), Pôrto Acre (km 175), Río Branco (km 286), Xapuri (km 505) y Brasiléia (km 640).

4-S **Río Madeira**

Es un río muy grande que comienza desde el punto donde los ríos Beni y Mamoré, de Bolivia, juntan sus aguas. La parte superior del río, sobre una longitud de más de 400 km, es un infierno de cachuelas y piedras que no permiten la navegación. Este es el tramo de río situado entre Pôrto Velho y Guajará Mirim, donde el Alto Madeira presenta un desnivel de 70 m. Se estima que aquí se podría generar una potencia hidroeléctrica de 2.200 MW, lo que permitiría recuperar fácilmente los costos de las obras necesarias para establecer la navegación utilitaria por esta parte del río.

A mediados del siglo pasado, para resolver el problema del transito por esta zona el ingeniero boliviano José Agustín Palacios había propuesto una solución monomodal. Más tarde fue aceptado el proyecto de un ferrocarril, proyectado por el coronel inglés George Church. Como consecuencia, entre los años 1870 y 1912 se ha realizado aquí la construcción del renombrado Ferrocarril del Diablo, el cual ha funcionado hasta el inicio de los años 70, cuando debido a dificultades económicas fue desmantelado. Actualmente, el transporte en esta zona se realiza por una carretera de casi 370 km, que va desde Pôrto Velho a Guajará-Mirim y que, en gran parte, sigue el trayecto de la mencionada vía férrea.

Entre Pôrto Velho y la desembocadura del Madeira en el Amazonas, la diferencia del nivel es de 19 m, lo que representa un declive de 1,7 cm/km. Sobre este tramo, el río tiene un ancho aproximado de mil metros y forma muchas islas, algunas de gran superficie. Los bancos de arena cambian de posición durante las crecidas y se requiere atención en el estiaje. También en el período de aguas altas, el río trae grandes cantidades de troncos que, en determinados puntos, pueden formar palizadas muy peligrosas para la navegación.

El río se puede navegar desde su boca hasta la ciudad de Pôrto Velho, en un trecho de 1.060 km. En los años cuando las lluvias en su cuenca son relativamente intensas (año típico de aguas medias), en un 50% a 90% del tiempo, las profundidades mínimas disponibles pueden estar situadas entre 8,20 m y 2,80 metros, respectivamente. Esto quiere decir que en las temporadas de lluvias normales, que se producen cada dos años, se puede contar con profundidades de 8,20 m durante las aguas altas (de enero a junio) y se dispone de solamente unos 2,80 m en los meses cuando se manifiesta el estiaje (septiembre u octubre). Para los años de sequía -que se repiten una vez cada diez años-, los valores especificados se reducen a 5,60 m y 2 m, respectivamente. Esto significa que en los años de poca lluvia se puede disponer de 5,60 m en los períodos de aguas altas, pero no se puede disponer de profundidades superiores a 2 m en los meses cuando se produce el estiaje.

Debido a la magnitud del Río Madeira y a la importancia de su potencial interconexión con los ríos de Bolivia y de la Cuenca del Paraguay-Paraná-Plata, Brasil considera de una especial prioridad las obras para hacer navegable el tramo del Alto Madeira. Por esta razón, a pesar de las restricciones presupuestarias, para los próximos años se ha previsto invertir varias decenas de millones de dólares a este fin.

Las ciudades ribereñas más importantes son Pôrto Velho (km 1.060), Calama (km 882), Humaitá, (km

816), Manicoré (km 458), Novo Aripuana (km 311), Borba (km 166), Nova Olinda do Norte (km 78) e Itacoatiara, situado en la cercanía de la boca de descarga del Madeira en el Río Amazonas.

Pôrto Velho, con sus instalaciones portuarias modernizadas en los últimos años, constituye una nueva y segura entrada en la Amazonia. Tiene muelles fijos y uno fluctuante, con un calado mímimo de 12 m.

En el año 1988, las operaciones de carga-descarga realizadas han llegado a un millón de toneladas de carga general. Existe una importante rotación de contenedores y camiones, que se transportan por el sistema Ro-Ro. El puerto está provisto con todas las instalaciones necesarias, inclusive una draga destinada a la manutención de un muelle para las operaciones del tipo Ro-Ro. Las labores de mantenimiento se ejecutan todo el tiempo, debido a las grandes cantidades de madera y otros desperdicios traídos por el río.

Los demás puertos instalados en el Río Madeira presentan todavía unas modestas instalaciones, por lo cual, la mayoría de las embarcaciones están obligadas a atracar directamente en las orillas.

Para el futuro se ha planificado el desarrollo acelerado del Puerto de Itacoatiara, orientado hacia los transportes de productos agrícolas.

5-S **Ríos Mamoré y Guaporé**

Brasil posee las fuentes del Guaporé. Desde la frontera con Bolivia, este país ejerce la soberanía da las riberas derechas del Guaporé y Mamoré. Estos ríos se presentan con más detalles en el Capítulo 3.2, de Bolivia.

Actualmente existen algunas compañías de transporte, tanto de Brasil como de Bolivia, que realizan viajes permanentes desde Guajará Mirim hasta en las inmediaciones de la ciudad de Vila Bela, de Mato Grosso.

En los 130 km de su curso inferior, desde la confluencia con el Mamoré hasta el poblado de Principe do Beira, el Río Guaporé permite la navegación de embarcaciones de calados de hasta 2 m en la época de aguas altas, pero que en el estiaje los calados se deben limitar a 0,90 m.

Aguas arriba de su boca, hasta Vila Bela de Santíssima Trinidade do Mato Grosso, sobre alrededor de 1.180 km, el Río Guaporé presenta varios obstáculos, formados por las grandes palizadas de árboles arrastrados por las aguas. Como la mayor parte de la Cuenca Hidrográfica del Río Guaporé cubre terenos aluvionarios y partes bajas, pantanosas, durante el período de las lluvias las inundaciones llegan a proporciones considerables.

Por la zona de influencia del Río Mamoré, frente al Puerto de Guayaramerín, pasa la Carretera Federal BR-425 construida por la orilla del Río Madeira, entre las ciudades Guajará-Mirim, Abuná y Pôrto Velho. Es una vía terrestre importante que, en base a un acuerdo internacional, permite una salida de Bolivia hacia el Atlántico.

Para llegar de Guayaramerín o Guajará-Mirim a Cáceres -como una alternativa a la vía fluvial Mamoré-Guaporé-, desde Pôrto Velho se pueden utilizar las carreteras BR 364 y BR 174, que son perfectamente asfaltadas.

6-S **Río Tapajós**

Tiene una cuenca de 460.200 km2. De sus dos formadores, debido a su mayor caudal, el más importante es el Río Arinos, a pesar de que el segundo, el Río Juruena, es más largo.

El Tapajós tiene pocos afluentes. Desde el punto de su formación hasta el Amazonas, este río recorre unos 795 km, y su declive promedio es algo más grande de 12 cm/km que lo hace poco navegable. En su extremidad, aguas abajo, el curso del río forma un estuario que en ciertos puntos se ensancha hasta 18 km, pero el Tapajós desemboca en el Amazonas por un canal mucho más angosto, de un ancho de alrededor de 1.100 m.



El río es navegable unos 280 km, desde su boca hasta la ciudad de Itaituba, ubicada sobre la orilla izquierda. Se puede contar con una profundidad del canal navegable de un mínimo de 5,50 m hasta el Puerto Crateiro, a 86 km del Río Amazonas. Aguas arriba, en el período de aguas altas y medias, de enero a junio, las profundidades varían entre 5,50 y 4,50 m. Para las aguas medianas y bajas, las profundidades bajan a 3 m, y en los años de estiaje severo se pueden reducir hasta 1,80 m.

Debido a su favorable ubicación y orientación, y a la cercanía de sus fuentes con las del Río Paraguai, el curso del Río Tapajós ha sido considerado como adecuado para que, por su intermedio, se realice la interconexión de las cuencas del Amazonas y del Río de la Plata. Así lo han expresado el sabio Luis Cincinato Bollo, el general Matos Jaguaribe y el mismo Gabriel del Mazo. Pero, la difícil navegación de la mayor parte del Tapajós -en claro contraste con el buen tránsito por el Río Madeira- ha hecho que se prefiera este último.

El Puerto Santarem está ubicado en el estuario del Tapajós. El muelle del puerto tiene 500 m de longitud, una profundidad de 8 a 9 m y puede recibir embarcaciones de hasta 18.000 t. Cuenta con dos grúas torre y otras facilidades. Se pueden utilizar también los puertos de Itaituba y el de Fordlândia.

7-S **Río Xingu**

Nace en la Serra de Roncador, a una altitud de 600 m. Prácticamente el Xingu está formado por la unión de tres ríos tormentosos: Ronuro, Tamitátvala y Culuene. Su longitud se evalúa en unos 2.045 km.

Para la navegación de interés local, de reducido calado, el Río Xingu es navegable sobre una larga distancia, pero los barcos mercantiles y para pasajeros no pueden llegar más arriba de la ciudad de Belo Monte, a casi 240 km de su boca.

Para dar servicios a esta región, existe una línea que alcanza los puertos Altamira, Prainha, Pôrto de Moz y Almeirin, entre otros. El interés económico de esta línea de navegación se debe a la conexión directa con otros centros más desarrollados, a través de la carretera -o rodovía- Santarem Cuiabá y la Carretera Transamazónica.

El área de influencia del Río Xingu está atendida por la carretera pavimentada BR-230 que une Altamira-Xingu con Itaituba-Tapajóz y continúa hasta Humaitá, puerto en la orilla del Madeira.

8-S **Río Tocantins**

La Cuenca del Tocantins, constituida por los ríos Tocantins, Araguaia y unos pocos afluentes, es contigua a la del Amazonas, por lo cual hemos admitido que los dos ríos forman una sola cuenca.

El sistema fluvial Tocantins-Araguaia atraviesa la parte centro-este de Brasil, desde la boca del Tocantins en el Río Pará, y se acerca hasta sólo unos 60 km de Brasilia, la capital de este gran país. Alcanza una longitud de 2.690 km, de los cuales 1.710 km van desde el punto donde este río recibe el nombre de Tocantins.

Este río posee una cuenca de algo más de 812.000 km2 y, conforme a sus características, se divide en tres tramos:

- Alto Tocantins, de un poco más de 1.000 km, desde sus fuentes hasta los rápidos conocidos como Lajeado.
- Medio Tocantins, desde Lajeado al rápido Itaboca, sobre unos 990 km.
- Bajo Tocantins, desde Itaboca hasta su desembocadura en el Río Pará, por una longitud de casi 700 km.

En el Bajo Tocantins se puede considerar un primer trecho navegable, desde su boca hasta la ciudad Cametá. Esta parte presenta profundidades mínimas de 8,50 m en el período de aguas medias y altas, entre diciembre y mayo, que se reducen a unos 5 m, entre junio y noviembre. Un segundo trecho es el situado entre Cametá y Tucuruí, donde las profundidades varían entre 5 m y 2,50 m, en el período de aguas medias y altas. Pero, las profundidades del río bajan a un mínimo de 2 m en los períodos de aguas bajas, en los puntos conocidos como Jutai do Meio (km 230) e Ilha de São Félix (km 210).

En 1982, PORTOBRAS inició un programa sostenido de dragado y mantenimiento de la hidrovía del Bajo Tocantins. Este mismo año se han dragado los bajos arriba indicados, para garantizar una profundidad de 3 m en toda la extensión mencionada. Además de eso, fue instalado un sistema de señalización del canal navegable.

En 1976 han empezado en Tucuruí los trabajos para la construcción de la cuarta mayor hidrocentral del mundo, que tendrá un lago acumulación de 2.160 km2. La electricidad producida se va a utilizar en los Proyectos de Carajás y del Río Trombetas. Es que en esta misma región se encuentra el fabuloso complejo minero de Carajás, donde, por primera vez en la historia de la geología, en un mismo sitio se ha descubierto una gran diversidad de ricos yacimientos, de distintos minerales.

Terminados los trabajos de la represa de Tucuruí, serán mejoradas las condiciones de navegación del Tocantins, sobre una importante distancia aguas arriba. Cuando esté concluido un sistema de esclusas para salvar la diferencia de nivel producida por el dique de Tucuruí y posteriormente de Santa Isabel, será posible integrar el tramo superior del Tocantins y todo el Araguaya en el complejo hidroviario del Amazonas, para convoyes de unos gálibos máximos de 32x210 m y calados de hasta 2,50 m.

Las ciudades ribereñas más importantes son Abaetetuba (cerca de la boca), Cametá (km 60), Mocajuba (km 110), Bãiao (km 140) y Tucuruí (km 250).

9-S **Río Araguaia**

El Tocantins tiene pocos e insignificantes afluentes, con la excepción del Río Araguaia, con el cual se junta frente a la ciudad de São João de Araguaia.

Las fuentes del Araguaia están situadas en la Serra do Carajás que forma la divisoria entre los estados

de Goias y el de Mato Grosso, a unos 850 m de altitud. La longitud de su curso alcanza 2.115 km y en la mayor parte corre casi en paralelo con las aguas de su receptor, el Río Tocantins.

En los primeros 450 km desde su nacimiento, su lecho baja unos 570 m, hasta que se llega frente a la ciudad Registro de Araguaia. La profundidad muy reducida, el tremendo declive y las innúmerables piedras excluyen la navegación, especialmente durante el estiaje. Aguas abajo ofrecen condiciones para una buena navegación todo el año, para embarcaciones de 1 a 1,50 m de calado. Sobre 1.701 km, el Araguaia pasa por unas enormes regiones inundables, hasta que llega al pueblo São João do Araguaia, que hemos mencionado.

En la parte medio-alta, con su brazo Mendoro Araguaia, este río forma la isla fluvial más extensa de todo el mundo: La Ilha do Bananal. Por la parte derecha de la isla, la navegación se puede continuar aguas arriba, unos 425 km, sobre el Río das Mortes, un afluente de Araguaia.

Los 715 km del Tocantins, 1.701 km del Araguaia y los 425 km del Río das Mortes dan un total de 2.841 km, aptos para ser transformados a corto o mediano plazo -mediante la construcción de algunas obras hidrotécnicas- en una vía fluvial de gran tráfico e interés para Brasil.

En conjunto, se considera que en la Cuenca del Tocantins se va a desarrollar una red fluvial de 5.800 km, de los cuales un 60% se podría utilizar desde ya como hidrovías, mientras que el 40% restante se puede desarrollar como tal.

10-S **Río Guamá**

Es un río corto que recorre solamente unos 400 km antes de desembocar en la Bahía de Marajó, cerca del Puerto Belem do Pará.

Desde la Bahia de Marajó, en los momentos de alta mar, es posible la navegación de embarcaciones con calados de unos 2,50 m hasta el Puerto São Miguel de Guamá, situado a unos 164 km aguas arriba. Más allá de este punto aparecen piedras en el lecho del río, así que en esta parte pueden navegar solamente embarcaciones que atienden el tráfico local.

Puerto Belém do Pará, ubicado en la orilla derecha de la Bahía de Marajó, tiene el muelle principal de 1.935 m, y está previsto tanto de instalaciones para embarcaciones de gran calado, como para transportes de cabotaje y embarcaciones de pequeño calado. Tiene silos de cereales y grandes depósitos cubiertos para el almacenamiento de mercancías perecibles, depósitos para madera, espacios para contenedores y para unos 100 camiones que operan en el sistema roll-on roll-off.

3.1.6 El corredor multimodal Nova Xavantina-São Luis

Tocantins y Araguaia forman parte de un importante subsistema multimodal, donde los transportes por ríos, carreteras y ferrocarriles se han combinado para conectar de una manera económica algunos puntos de producción situados en el interior de los estados de Mato Grosso, Tocantins, Paraná y Maranhão con el Puerto de São Luis.

Por los ríos Das Mortes y Araguaia se puede navegar desde Nova Xavantina hasta la ciudad de Xambioá; luego, por la carretera se pasa por Estreito, Imperatriz y Acailândia; desde aquí, por el ferrocarril Carajás-São Luis se sale al Atlántico, así como se observa en el **MAPA 3.1-5**.

De esta manera, el ferrocarril que era utilizado inicialmente sólo para transportar los minerales desde el complejo de Carajás al Puerto de São Luis, ahora se aprovecha también para transportar los granos de soja producidos en el Mato Grosso.

La rentabilidad del transporte de los granos por este sistema se puede incrementar todavía más, si se extiende la vía ferrea entre Xambioá y Marabá, en cuanto se eliminan unas operaciones de carga- descarga y el transporte carretero que es mucho más costoso. En estas condiciones, si se consideran los bajos fletes de los grandes barcos que pueden atracar en el Puerto São Luis, es posible que la soja producida en Mato Grosso llegue a presentar una significativa ventaja de precio en el mercado europeo, sobre el mismo producto de los Estados Unidos.

Este es un ejemplo edificador que muestra cómo la tecnología y una organización del tipo "tercera ola" pueden reducir la distancia económica entre los continentes -o los mercados-, aun cuando las distancias físicas entre los mismos son similares.

3.1.7 Integración fluvial de Brasil

Se debe empezar por observar que solamente la integración fluvial le ha permitido a Brasil, un país

3.1-5

EL CORREDOR MULTIMODAL NOVA XAVANTINA - SAÕ LUIS



de dimensiones continentales, realizar su imprescindible integración física.

Como tal, a la luz de la misma descripción de la red de navegación fluvial de Brasil resultan unas observaciones interesantes que vale la pena mencionar:

- En Brasil se ha trabajado mucho para el desarrollo de la navegación fluvial y es digna de ser imitada la idea de implementar un plan rector nacional, amplio y de largo alcance. No se deben olvidar las condiciones propicias que ofrecen sus gigantescos ríos pero, a la vez, se debe enfatizar el tesón que han demostrado las autoridades brasileñas competentes y muchos empresarios que han invertido para el futuro. En este sentido, es interesante subrayar el hecho de que, a pesar de los grandes gastos y de las dificultades existentes, las autoridades piensan hacer navegable el Alto Madeira al menor plazo posible.

- Otra meta primordial es la de perseguir el desarrollo de los transportes multimodales, por la integración de los distintos modos de transporte. El corredor multimodal Nova Xavantina-São Luis demuestra las ventajas económicas de esta moderna mentalidad.

- Junto con el desarrollo de sus vías fluviales, Brasil se está preocupando de construir las embarcaciones que deben ser adecuadas a éstas.

- Así mismo, se debe implementar las correspondientes instalaciones portuarias que son imprescindibles puntos de enlace entre los modos acuático y terrestre de transporte.

Con visión de futuro y deseo de superación, en este país se han obtenido resultados estimulantes que pueden ser considerados como ejemplos de interés, por cuanto favorecen el *desarrollo sostenible*.

3.2 INTEGRACIÓN FLUVIAL DE BOLIVIA

3.2.1 Introducción

El territorio de Bolivia está enclaustrado en áreas continentales, lo que ha generado muchas consecuencias negativas de orden socioeconómico. Este país del altiplano está bastante aislado porque, a excepción de las reducidas comunicaciones aéreas, existe una crónica falta de vías terrestres tanto propias como, en general, en toda esta extensa región.

Afortunadamente, en los últimos años se ha iniciado un real desarrollo de las vías de comunicación terrestre, tanto en Bolivia como en los países vecinos, lo que ha mejorado la situación. Pero, a corto y mediano plazo, la eliminación total de esta incómoda circunstancia puede residir sólo en el rápido y adecuado aprovechamiento de sus ríos y la integración fluvial con Argentina, Brasil, Paraguay y el Perú, sus vecinos. Bolivia participa junto a los tres primeros países en el Acuerdo de Santa Cruz de la Sierra y con Brasil y el Perú es socio del TCA.

Además, vale la pena recordar la carencia de carreteras entre el noreste de Bolivia -su Amazonia-, y la zona del Altiplano. Las pocas vías existentes se pueden utilizar solamente en el verano, de modo que el resto del año esta parte del país se queda prácticamente sin comunicaciónes terrestres. De aquí, resulta el gran interés de Bolivia en utilizar a sus ríos como vías de transporte y comunicación para el interior de su territorio.

Es necesario incrementar, de inmediato, la utilización de los portentosos ríos de la Amazonia boliviana y el reducido litoral fluvial que este país tiene en el Río Paraguai, frente a Brasil.

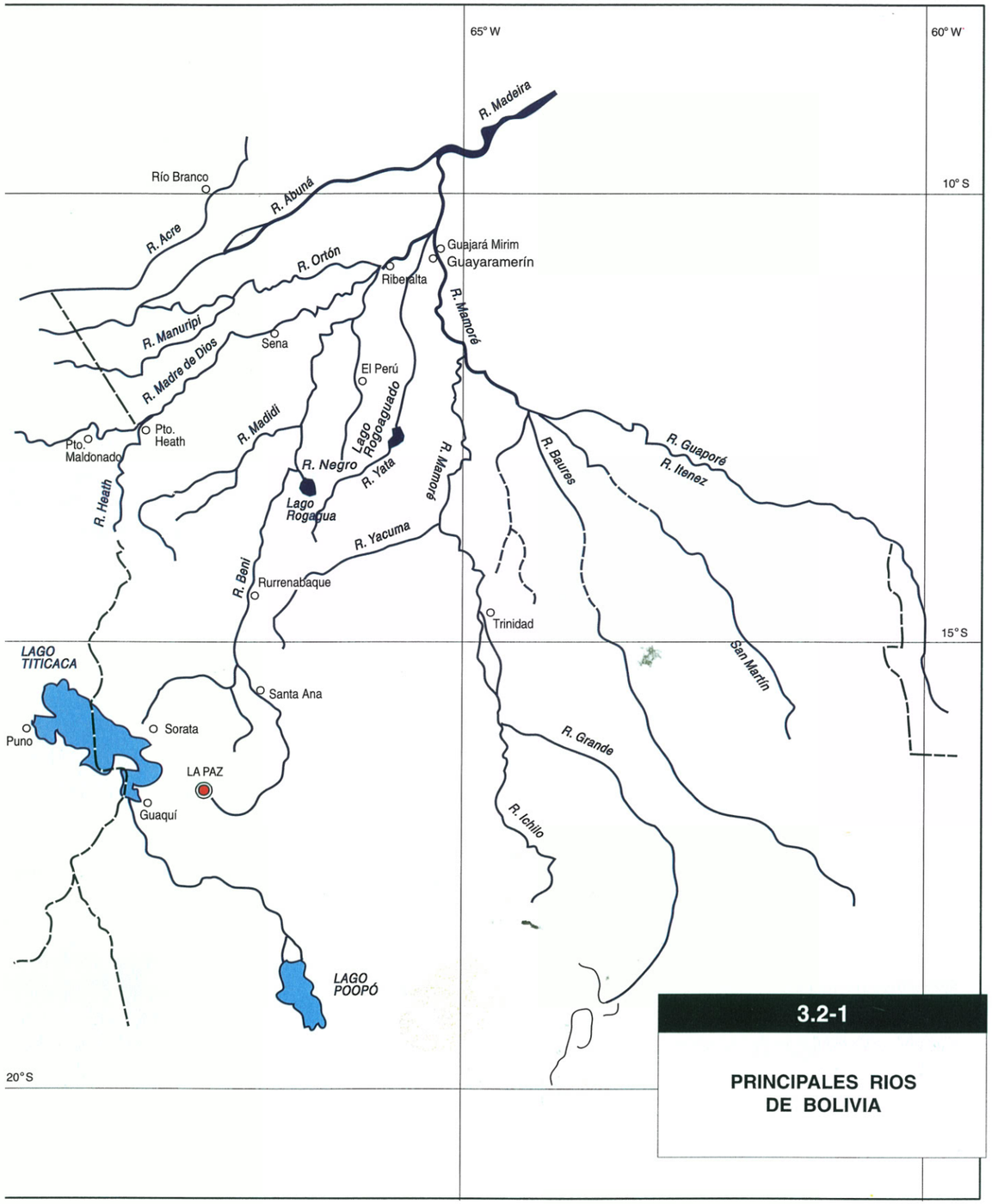
La extensión territorial de la Amazonia boliviana -unos 702.000 km2-, representa el 68% del área del país y cubre en totalidad los departamentos de Beni y Pando, y parte de los de La Paz, Cochabamba y Santa Cruz. A esta región pertenece la mayoría de los ríos de Bolivia, como Ichilo-Mamoré, Beni y Madre de Dios, Itenez o Guaporé y sus afluentes. Se estima que todos estos ríos suman unos 10.000 km, que en gran parte se pueden navegar.

El **MAPA 3.2-1** presenta los principales ríos de Bolivia.

La tradición de la navegación fluvial boliviana remonta a las misiones jesuitas, fundadas en el siglo XVII en los llanos de Guaporé y Mamoré. Los sacerdotes utilizaban los ríos para exportar los excedentes de ganado, castaña y otros productos de la selva. Más tarde, durante el alucinante auge del caucho, en las aguas del Mamoré apareció el primer "vapor" rápido, de... rueda.

Hoy merecen ser mencionadas las actividades de la Armada Boliviana y de su servicio de Hidrografía Nacional que ya ha publicado varios trabajos prácticos, necesarios para la navegación utilitaria por los ríos del país.

A la vez, el Ministerio de Transportes ha empezado a realizar la limpieza de los innumerables palos y palizadas que se encuentran en los canales de nave-



3.2-1

PRINCIPALES RIOS DE BOLIVIA

gación de sus ríos, montar señalizaciones y construir instalaciones portuarias. También se ha iniciado la acción de reparar y repotenciar varias unidades de transporte fluvial.

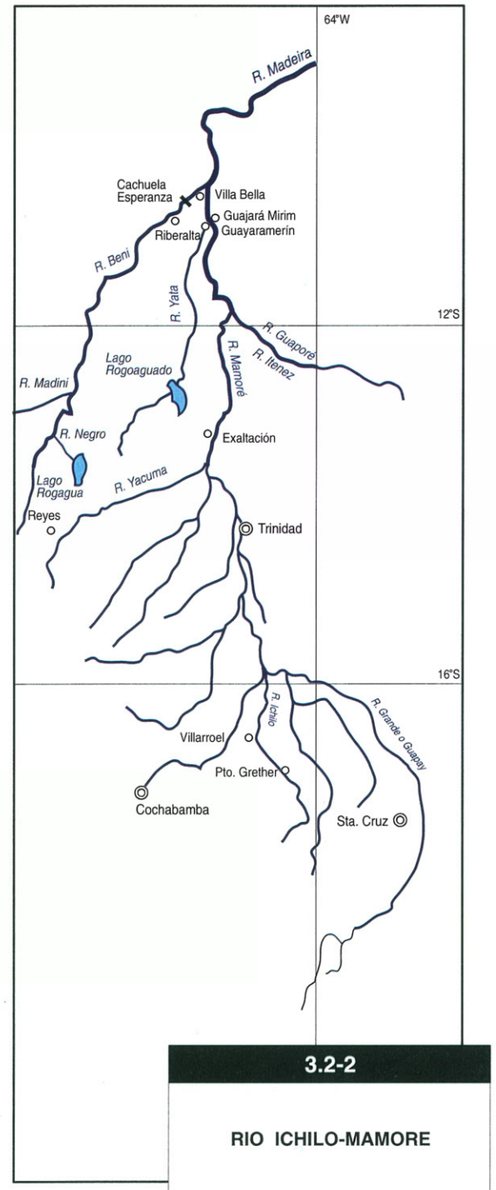
En la actualidad, la flota fluvial boliviana incluye algo más de mil embarcaciones, con la capacidad de transporte de unas 15.000 t.

3.2.2 El Río Ichilo-Mamoré y su navegación

Los geógrafos modernos consideran que este río, cuya cuenca cubre 240.000 km2, inicia su curso en el punto donde confluyen los ríos Guapay -denominado también Río Grande- y el Río Mamorecito o Ichilo. Después de esta confluencia, el Ichilo-Mamoré corre hacia el noroeste. El río es navegable con embarcaciones de 1 m de calado desde Puerto Grether, situado 143 km aguas arriba de Puerto Villarroel, situado este último a unos 1.317 km del Puerto Guayaramerín.

El Río Ichilo-Mamoré -o, sencillamente Mamoré- y sus principales afluentes aparecen en el **MAPA 3.2-2**.

Antes de su confluencia con el Río Itenez o Guaporé, el caudal medio anual del Mamoré es de 6.140 m3/seg. En la sección de Guayaramerín -donde se incluye también el aporte de la cuenca total del Itenez-Guaporé-, los caudales medios anuales varían entre unos 5.000 y 9.000 m3/seg, en función de las lluvias del año considerado. Los caudales máximos se acercan a los 14.000 m3/seg, pero en los estiajes -entre septiembre y octubre- bajan y pueden llegar a menos de 1.500 m3/seg.



3.2-2

RIO ICHILO-MAMORE

En gran parte de sus recorridos, casi todos los afluentes de este río son navegables por pequeñas embarcaciones, de modo que así se forma una maravillosa red que puede ser muy útil para las comunicaciones en los grandes departamentos norteños, ya mencionados.

En lo que a sus puertos se refiere, del sur a norte tenemos el Puerto Villarroel, conectado con la única carretera que comunica los llanos de Mamoré y sus afluentes con la ciudad de Cochabamba.

Trinidad es la capital del Departamento Beni y tiene un puerto algo más importante que se encuentra a casi 300 km aguas abajo del Puerto Villarroel, hacia el norte.

En la zona del Puerto de Trinidad se manifiesta la gran inestabilidad de los cursos de agua de esta parte amazónica. Respectivamente, entre 1964 y 1985 el cauce del Mamoré ha presentado una "divagación" del orden de unos 6 km. Por esto, en realidad, el puerto tiene tres ubicaciones distintas:

- El Puerto Ganadero, casi fijo todo el tiempo, está en la orilla izquierda del río;
- en el margen derecho, frente al puerto anterior pero a una distancia de 3 km, está situado el Puerto Varador;
- del mismo lado derecho del río -a casi 3 km, a la derecha del Puerto Varador- se encuentra Puerto Almacén, utilizado en los inviernos; para llegar desde el mismo a la ciudad de Trinidad se deben recorrer alrededor de 15 km, por un camino que se dirige hacia la derecha (al este).

El más grande y mejor puerto del Río Mamoré es Guayaramerín, construido en la orilla izquierda del río, casi en el frente de la ciudad brasileña *Guajará-Mirim*.

A unos 50 km aguas abajo de estos puertos, frente al poblado boliviano Villa Bella, el Río Mamoré se une con el Beni, y los dos forman el gran río brasileño Madeira.

Desde diciembre de 1988, los problemas de la navegación y de las instalaciones fluviales por el eje fluvial Ichilo-Mamoré están a cargo del Servicio de Mejoramiento de la Navegación Amazónica (SEMENA). Inicialmente, en 1984, se había organizado el Comité Ejecutor del Proyecto Ichilo-Mamoré (CEPIMA), constituido en base a un convenio de cooperación entre los gobiernos de Bolivia y Bélgica.

Como consecuencia, en la zona se han realizado limpiezas y señalizaciones de los cauces navegables y se ha iniciado la construcción de embarcaciones de carga -en su mayoría de madera- y de unos remolcadores, de potencias de hasta unos 250-300 HP.

Los transportes se efectúan por medio de embarcaciones individuales o por "convoyes", formados por una embarcación motriz que remolca dos unidades de carga, amarradas a sus lados. Es una configuración tradicional en esta parte de Bolivia, porque permite una buena maniobrabilidad en estos ríos que presentan muchos meandros. Normalmente, los convoyes tienen esloras de 26 m, la manga total de 16 m y transportan hasta 170 t en un viaje.

El volumen de la mercancía transportada en 1996 por el eje Ichilo-Mamoré ha sido de unas 145.000 toneladas.

3.2.3 Los ríos Beni y Madre de Dios

Las fuentes del Beni se encuentran en los Andes, cerca de la gran ciudad de La Paz, en la montaña de Chacaltaya, a una altitud de 3.650 m. Su cuenca es de unos 112.000 km2.

Beni es un río meandroso, con orillas bajas y anegadizas que en el período de vaciante puede ser navegado solamente por embarcaciones con un calado no mayor de unos 75 cm (2,5 pies), y que tengan un buen práctico al timón. La corriente del río es bastante fuerte y lleva enormes cantidades de troncos y sedimentos. Es seguro que los indígenas habían observado este hecho, en cuanto el vocablo Beni significa el río que corre.

Desde Puerto Linares -punto donde llega al río la carretera que se inicia en La Paz-, hasta la confluencia con el Mamoré, el Río Beni tiene 1.053 km. De éstos, es navegable una longitud de 883 km, entre el Puerto Rurrenabaque y el poblado que se queda al lado de la cachuela La Esperanza.

Entre Puerto Linares y Rurrenabaque, donde empieza la llanura, por más de 200 km, el Río Beni tiene una profundidad reducida que permite solamente la navegación de unas embarcaciones de un tipo muy particular. Además, en este trecho el río corre muy rápido entre cerros de rocas duras muy altos y estrechos, como un desfiladero. Toda esta zona está cubierta por selvas vírgenes y, muchas veces, la profundidad del agua es de solamente un pie (0,30 m). Seguramente, el río ha socavado su cauce durante un larguísimo período de tiempo, de manera que se ha creado un valle muy profundo, cuyas paredes se pierden entre las nubes, mientras que en el lecho aparecen afloramientos dispersos de piedras, muy peligrosas para la navegación.

Sobre estas aguas torrentosas, casi de pesadilla, se puede "navegar" todo el año, mediante unas embarcaciones con los cascos resistentes y de una forma y dimensiones especiales, para que puedan flotar con un calado muy reducido, mínimo. Son embarcaciones que tienen la eslora de 15 a 20 m y la manga de hasta 2,5 m, y están hechos de gruesos tablones de madera resistente. Para asegurarles una adecuada velocidad son provistas de tres o cuatro motores fuera de borda, cada uno de por lo menos 40 a 50 HP. Estas embarcaciones están manejadas solamente por conductores de gran experiencia -baquianos aguerridos-, que prácticamente arriesgan las vidas a cada momento en esta verdadera aventura de transportar pasajeros y mercancías. Navegando contra la corriente y con las debidas interrupciones para descanso, comida y chequeos, aunque son impulsadas por sus potentes motores, estas embarcaciones cubren la mencionada distancia en 24 horas.

En este tramo del Río Beni -situado entre Puerto Linares y Rurrenabaque-, en Bala, se han formado unas gargantas rocosas, donde el ancho del río se reduce a sólo unos 60 metros. Existen proyectos para la construcción de una represa que debería formar un lago artificial de alrededor de 1.800

km2. Si los estudios económicos y del impacto ambiental muestran su factibilidad, con la construcción de la Represa de Bala se almacenaría un volumen de 20 millones de metros cúbicos de agua que, de otra manera, inundan grandes áreas que se quedan sin aprovechar. Se estima que se podrá contar con un caudal medio de 2.000 m3/seg y una caída media de 70 m, lo que podría generar hasta unos 1.000 MW.

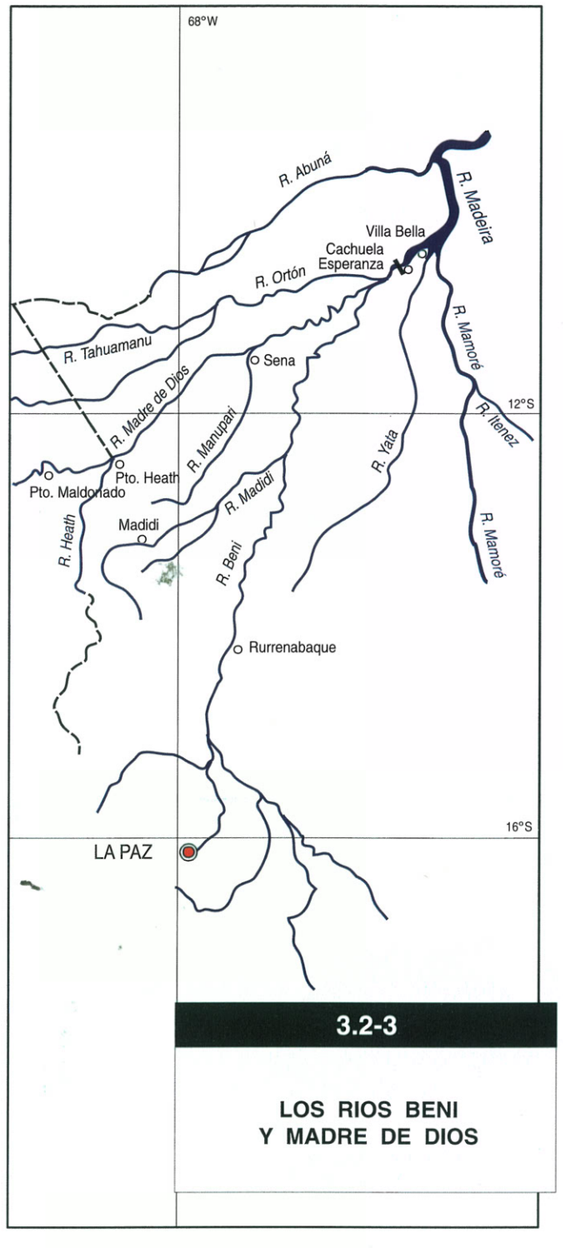
En el **MAPA 3.2-3** se ha representado el Río Beni con su principal afluente, el Madre de Dios, y otros de sus tributarios.

Debido a la falta casi absoluta de caminos de penetración, el Departamento de Beni se encuentra en un estado de marcado abandono.

A excepción de algunas naves pertenecientes a la Armada de Bolivia, en todo este inmenso río navegan muy pocas embarcaciones. Las mismas, normalmente equipadas con motores diesel de hasta 50 HP, hacen viajes esporádicos entre Rurrenabaque y Riberalta, cubriendo la ruta en hasta dos semanas.

En estos casi 890 km navegables, sobre las orillas del río se encuentran más de 80 aglomeraciones humanas, mencionadas en una vetusta tabla de tarifas que se presenta al público en la Capitania del Puerto de Riberalta.

Casi todos estos pueblos han sido establecidos en el siglo pasado, en la época del caucho. Y ahora, además de la falta de fuentes de trabajo, sus habitantes resienten de manera especial la ausencia de un transporte fluvial adecuado.



3.2-3

LOS RIOS BENI Y MADRE DE DIOS

La ciudad más importante de la zona es Riberalta, ubicada en la orilla derecha del Río Beni, aguas abajo de su confluencia con el Río Madre de Dios. Ha sido fundada en el siglo pasado, por el insigne pionero de la selva boliviana Antonio Vaca Diez, y los habitantes -hoy, unos 50.000-, se ocupan de la agricultura y la ganadería. Inclusive, en los últimos tiempos han sido organizadas también algunas industrias, como una laminadora de goma natural fina -balatá, como se le dice en la región-, que es la única empresa de su género en el país.

También, se han montado unas instalaciones para procesar la nuez de Brasil o castaña que es muy abundante en los valles del Beni y el Madre de Dios. Pero, por la escasez de medios de transporte, los productores de la región compiten difícilmente con los correspondientes empresarios de Brasil. Como consecuencia, los precios pagados a los recolectores son demasiado bajos y esto obliga a muchos de ellos a abandonar todas estas actividades, tan específicas para la región; por eso, en no pocos casos, la gente emigra de la zona, para probar suerte por otros lares.

Unos 30 km aguas abajo de Riberalta, por el margen izquierdo, Beni recibe a otro tributario: el Río Orthon, u Ortón, que también es navegable por unos 200 km.

El Puerto de Riberalta está conectado por una carretera bien afirmada, de 90 km de longitud, con el Puerto Guayaramerín o Sucre, ubicado sobre la orilla izquierda del Río Mamoré.

El Río Madre de Dios es el pricipal afluente del Río Beni y se forma en el Perú, donde los nativos lo llamaban Amarumayo, o Río de las Serpientes. En el mismo punto de su formación, en la confluencia con el Río Manú, se le han medido caudales del orden de 1.000 m3/seg. Su curso tiene la longitud total de unos 1.150 km, de los cuales, en el territorio del Perú, se encuentran unos 665 km.

En el territorio peruano, a poco menos de 100 km de la frontera con Bolivia, sobre la orilla derecha de este río se encuentra Puerto Maldonado que es la más importante ciudad del centro-sureste del Perú.

Esta gran arteria fluvial se inserta en el territorio boliviano cerca del Puerto Heath. Aquí es también el punto de la confluencia del Madre de Dios -por la misma orilla derecha-, con el Río Heath, cuyo curso define una buena parte de la frontera de oeste de Bolivia con el país de los Incas.

El Madre de Dios desemboca en la orilla izquierda del Beni, aguas arriba del puerto de Riberalta, después de haber recorrido 485 km por este país. En la sección del poblado de Miraflores, a unos 72 km antes de la confluencia con el Beni, el caudal promedio anual del Madre de Dios es de unos 5.250 m3/seg. Para la sección de la Cachuela Esperanza, después de la unión de los dos ríos, el valor del caudal de Beni sube a más de 9.000 m3/seg.

En Bolivia, el Río Beni es navegable todo el año por embarcaciones con el calado de hasta 4 pies, y en ningún punto de su curso se presenta algún peligro real para la navegación.

Debido al aislamiento de la zona, a pesar de que en sus orillas se encuentran muchos poblados permanentes, en su mayoría viejas "barracas"

caucheras, los puertos sobre este tramo del río son poco desarrollados.

Sin embargo, los habitantes de la zona se dedican a toda clase de actividades agrícolas y ganaderas y en los últimos años ha tomado un nuevo auge la producción de goma y de almendra, o la castaña de Brasil. También mencionamos que en la población de La Conquista, otra antigua barraca cauchera, hace unos tres lustros ha sido posible organizar con éxito -por primera vez en América del Sur- una plantación artificial, hecha por la mano del hombre, de árboles de hevea. Es una realización lograda por los agrónomos de la zona, en contraste con unos intentos similares hechos en la zona del Río Tapajós, Brasil, dentro del marco de un proyecto de la organización Ford que no ha podido obtener resultados satisfactorios.

Para esta misma zona, existe el proyecto de una carretera que conectaría el altiplano con la Carretera Marginal de la Selva y que pasaría por el pueblo de Cobija, capital del Distrito Pando. Esta carretera cruzaría el Río Madidi y correría casi en paralelo con el Río Heath.

La navegación por lor ríos Beni, Madre de Dios y sus afluentes presenta características semejantes a las del Río Mamoré. En 1996, el volumen de mercancía transportada fue de 18.000 t.

3.2.4 Obstáculos en los bajos Mamoré y Beni y en el Alto Madeira

Hemos mencionado que el curso inferior del Beni está obstaculizado por la cachuela La Esperanza, así que este río no se puede navegar hasta la confluencia con el Río Mamoré. Tampoco es posible una segura navegación por el Mamoré, entre Guayaramerín y la boca del Río Beni, debido a una zona de rápidos (en total cinco).

Esta situación contraria a la navegación utilitaria se mantiene también en la parte alta del Río Madeira, formado por la unión de los dos ríos bolivianos. Aquí, sobre más de 400 km, el ingeniero Agustín Palacios -a mediados del siglo pasado-, ha estudiado 16 cachuelas, con un desnivel total de 72 metros, lo que es un dato bastante correcto porque hoy se ha medido una caída de 70 m.

Esta situación geográfica explica porqué es imposible el acceso de las embarcaciones de Bolivia a los ríos Madeira y Amazonas. Aun más, mencionamos que la eliminación de estos obstáculos es de gran importancia para la integración física de todo el continente.

Como tal, Brasil considera que es prioritario realizar obras para hacer navegable este tramo del Madeira, comprendido entre Guajará Mirim y Pôrto Velho. A la vez, piensa aprovechar la caída mencionada para producir hidroelectricidad, en cuanto se podrán obtener más de 2 millones de KW.

Hasta 1999, el país carioca va a invertir unos US$ 24 millones para mejorar la navegación en el Madeira.

3.2.5 El Río Madre de Dios y la Integración Bolivariana

En la época del caucho, el Río Madre de Díos ha sido utilizado por el cauchero Carlos Fermín Fitzcarrald para comunicar las zonas de su explotación cauchera en la región del Río Urubamba (en el Perú), con los cauchales de sus socios de Bolivia, Dr. Antonio Vaca Diez y Don Nicolás Suárez C.

Hace unos 15 años, un grupo de profesores y estudiantes de las universidades Simón Bolívar, de Caracas, Mayor de San Andrés, de La Paz y Federico Villarreal, de Lima, hemos realizado una expedición con el fin de chequear la posibilidad de utilizar la ruta de Fitzcarrald para integrar a Bolivia con el Perú y los demás países andinos.

Hemos comprobado que este Proyecto de Interconexión Bolívariana -representado por la unión de los ríos Urubamba-Manú y Madre de Dios-Beni- es de un real interés para nuestros países.

Este proyecto será presentado en el Capítulo 3.4 reservado al Perú, en cuyo territorio se encuentra el Istmo de Fitzcarrald.

3.2.6 La interconexión fluvial Madidi-Heath

Como a unos 370 km aguas arriba de Riberalta, cerca del poblado de Cavinas, el Río Beni recibe por la orilla izquierda las aguas del Río Madidi. Junto a su afluente principal, el Esmeralda, este río corre por una zona intensamente boscosa, con una gran incidencia de madera industrial.

El Madidi es navegable casi hasta su cabecera por lo cual, mediante un corto canal, el río se puede comunicar de una manera fácil con el Río Heath que -así como se ha mencionado-, forma la frontera con el Perú sobre una longitud de unos 450 km, y desemboca en el Madre de Dios cerca del Puerto Heath.

Con la puesta en marcha de la Interconexión Fluvial Madidi-Heath, por la excavación de un canal bastante corto y el mejoramiento del cauce de los ríos involucrados, los habitantes de la zona tendrían un camino cómodo y en algunos centenares de kilómetros más corto que el actual, que impone la bajada por el Madre de Dios hasta su confluencia con el Río Beni y, después, una subida por este último.

3.2.7 Interconexión fluvial-lacustre Mamoré-Beni

Existen posibilidades insospechadas para mejorar y ampliar la red de comunicación de Bolivia mediante sus ríos, al estudiar y llevar a la práctica un proyecto del sabio Thadeus Haeckel. Este, ya en el año 1799, proponía un plan para unir las aguas del Mamoré con las del Beni, por un canal situado en la zona de lagunas y ciénagas de la región del Lago Rogagua, como puede observarse en el **MAPA 3.2-2**.

No se tiene mucha información reciente sobre este proyecto, pero un canal representaría una doble ventaja:

- primero, recortaría en por lo menos 1.000 km las distancias que hoy se deben recorrer entre el Alto Mamoré y el Alto Beni; y,

- segundo, permitirá evitar los raudales que impiden la navegación utilitaria entre el Mamoré y Beni, así como lo hemos mencionado.

Poco antes de 1850, el ingeniero boliviano José Agustín Palacios recordó el proyecto de Haeckel e hizo algunos levantamientos en esta zona. Palacios propuso la comunicación entre el Mamoré y el Beni, por intermedio del menudo Río Yacuma que es de aguas negras y encuentra al Río Mamoré cerca del pueblo de Santa Ana. Así, al subir por las aguas del Yacuma, mediante una navegación hacia el suroeste, por los llanos benianos se puede llegar hasta el sur del Lago Rogagua. Pero, en esta misma región recoge sus aguas el pequeño Río Negro, que las lleva al Beni. De esta manera, mediante obras reducidas, que se van a realizar con relativa facilidad por esta zona pantanosa, podrían obtenerse los benéficos resultados previstos por Haeckel y Palacios.

3.2.8 Río Itenez o Guaporé y su navegación

La navegación utilitaria en el Itenez es posible sobre un trecho que se extiende desde Remanso, o Puerto Villazón, hasta su desembocadura en el Mamoré, por unos 600 km.

Sobre la orilla boliviana de este río los pueblos son modestos. Entre estos, se destaca el Puerto de Versailles, donde existe la tradición de la construcción artesanal de barcos de madera. Esta localidad es la única en todo el valle del Guaporé donde se encuentran grandes cantidades de madera de itauba, dura, pero bastante liviana, ideal para realizar tales embarcaciones de madera.

El Guaporé forma la frontera entre Bolivia y Brasil, desde la confluencia con el Río Verde hasta su confluencia con el Mamoré, así como aparece en el **MAPA 3.2-4**.

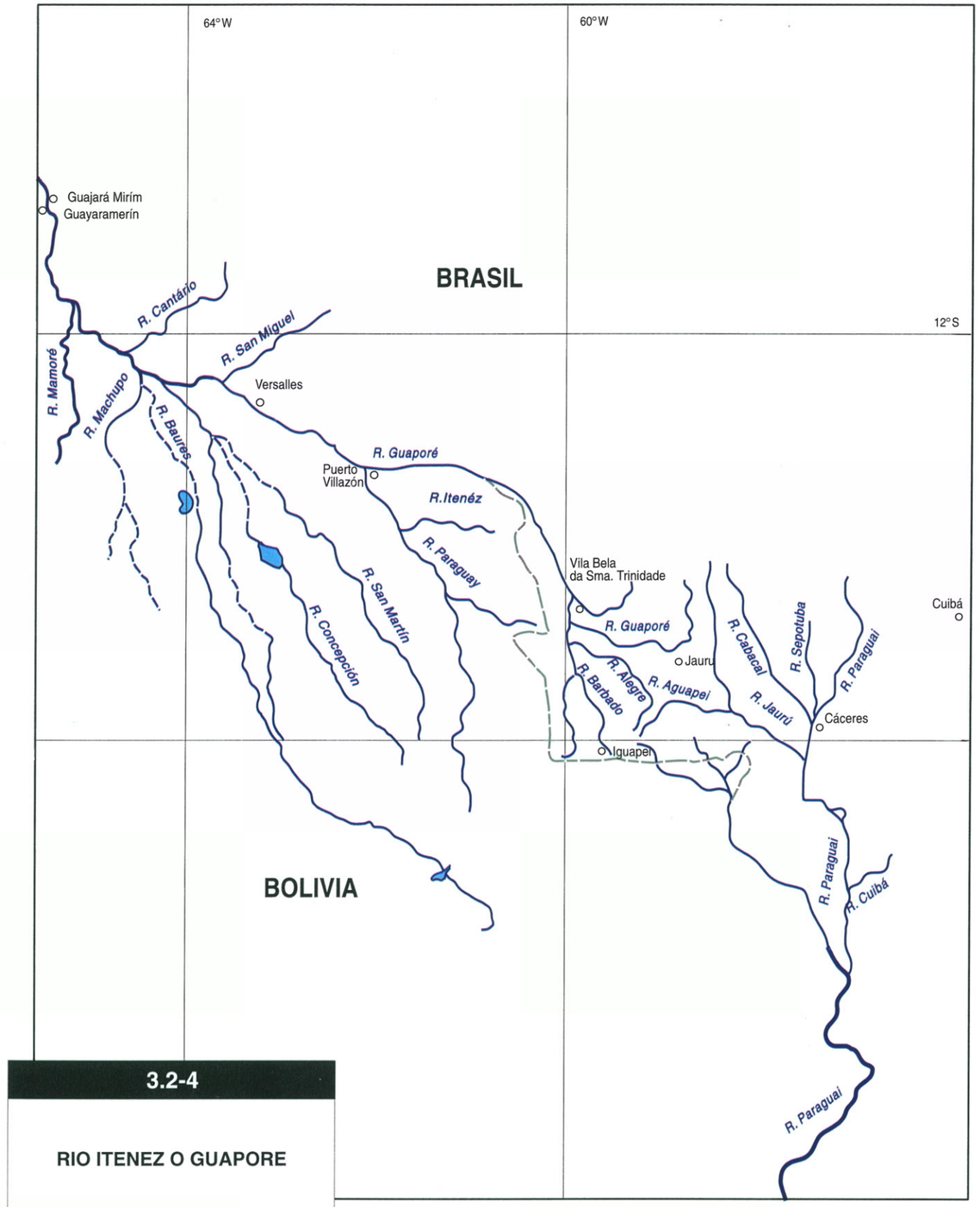
Como afluentes, en Bolivia se pueden mencionar -del oeste al este- los ríos Machupo con su afluente San Pablo, Baures y Paraguá. Son ríos que pasan por zonas pantanosas, algunas veces sin tener el curso bien definido, y no presentan mucho interés para la navegación.

En la zona del inicio del Río Guaporé, su afluente Alegre tiene las fuentes muy cerca -a pocos kilómetros- del Río Aguapei, afluente del Jaurú, que a su turno es un afluente del Río Paraguai. En esta zona del Gran Pantanal se podría realizar una conveniente interconexión fluvial (unimodal) de la Cuenca del Amazonas con aquella del Río de la Plata, en el territorio de Brasil.

3.2.9 Integración de Bolivia a la Hidrovía Paraguay-Paraná

En el margen derecho del Río Paraguai, frente a Brasil, Bolivia posee una parte del litoral de este río. Es el denominado Corredor Man Cesped, de 48 km de longitud.

Unos 20 años atrás, en el corredor Man Cesped ha sido iniciada la construcción del Puerto Bush. El propósito de este puerto era realizar un amplio terminal fluvial, para poder exportar el mineral de hierro de los yacimientos del Cerro Mutum -considerados entre los más grandes de Suramérica, hacia Argentina. Pero, se ha logrado exportar solamente unas 300.000 t, porque las inundaciones destruyeron la carretera que unía el Puerto Bush con los centros de explotación, así que el transporte del mineral ha sido interrumpido. Como el terreno para las funda-



3.2-4

RIO ITENEZ O GUAPORE

ciones es de poca consistencia, la carretera no ha sido reconstruida.

A unos 250 km río arriba, más hacia el norte, existe un segundo acceso al Paraguai, ubicado en las mismas inmediaciones de los enormes yacimientos de hierro y manganeso del Cerro Mutún. En esta misma parte se ha proyectado la construcción de una planta siderúrgica.

Es la zona cercana a la gran Laguna Cáceres que extiende sus aguas sobre el territorio de Bolivia, pero que se alimenta exclusivamente del Río Paraguai que pasa por el territorio de Brasil. Aquí se encuentran los terminales de Puerto Suárez, Puerto Quijarro y la zona franca de Puerto Aguirre.

La Laguna Cáceres se comunica con el Río Paraguai por dos canales: el Canal Tuyuyu que se inicia en el Paraguai, en un punto ubicado a unos 30 km al noreste de la zona, río arriba de los mencionados puertos; y el Canal Tamengo, muy cerca de la ciudad brasileña de Corumbá.

En el **MAPA 3.2-5** se presenta la situación de conjunto de los accesos de Bolivia al Río Paraguai.

Los transportes se hacen por el Canal Tamengo que tiene una longitud de 11,500 km, de los cuales 4 km pertenecen a Brasil y 7,500 km representan un condominio de los dos países. La alimentación de la laguna por el Canal Tuyuyu es muy precaria, de modo que en ciertos años, en la época del estiaje, el Río Paraguai reduce mucho su caudal y la Laguna Cáceres casi seca por completo.

Para tratar de remediar este grave problema se ha hecho un estudio para profundizar el Canal Tamengo. Se ha establecido que se necesita un dragado que no va a superar la profundidad de 1 metro y se limitará a eliminar unos reducidos umbrales de roca; así, el temor de producir problemas de orden ecológico es mínimo, de manera que, probablemente, muy pronto van a empezar los correspondientes trabajos.

Tanto los inversionistas privados como las autoridades bolivianas estiman que, en estas condiciones, Puerto Suárez podrá dar un servicio mejor y más seguro que Puerto Bush. A esto se agrega el hecho que la carretera entre Mutún y Puerto Suárez es bastante más corta y que el terreno de la zona le va asegurar buenas fundaciones.

Por eso se está impulsando la inversión en el sector portuario. Se estima que para el período 1997-2000 se van a invertir en los puertos bolivianos unos US$40 millones. Unos US$20 millones van a ser invertidos en importantes proyectos viales y ferroviarios, con el propósito de mejorar los accesos terrestres a los puertos.

En el año 1996, por medio de la Central Aguirre Portuaria han sido exportadas unos 220.000 toneladas e importadas 6.000 t, mientras que por el Puerto Terminal de Gravetal, de la misma zona, se han exportado 172.000 t, casi en exclusividad granos y derivados de soya.

Los ríos Bermejo y Pilcomayo -ambos afluentes del Río Paraguai- ofrecen pocas y remotas posibilida-



3.2-5

ACCESOS DE BOLIVIA AL RIO PARAGUAI

des para la integración fluvial de Bolivia con Argentina y Paraguay. Datos sobre estos ríos se dan en el Capítulo 4.

3.2.10 Interconexión multimodal Mamoré-Paraguai

El explorador venezolano Enrique Gunderman salió del Delta Amacuro hacia Buenos Aires en el año 1977, a bordo de un bongo de tamaño grande. Después de navegar por el Orinoco y los demás ríos que se dirigen hacia el sur -es decir, el Casiquiare, Negro, Amazonas y Madeira-, Gunderman llegó sobre el Mamoré y continuó la navegación por su afluente, el Río Grande, por donde llegó a Santa Cruz. Aquí, cargó su bongo sobre la plataforma de un vagón del ferrocarril que sale de Arica, pasa por La Paz, llega a Santa Cruz y sigue hasta Santos.

De esta manera, nuestro amigo llegó rápidamente sobre las orillas del Paraguai, en la ciudad industrial de Ladario, en Brasil. Esta es una gran ciudad, ubicada a solamente siete km al sur de la ciudad de Corumbá que posee un puerto bastante moderno, con diques, muelles, grúas y toda la maquinaria necesaria.

El trayecto fluvio-terrestre seguido por Enrique Gunderman puede ser utilizado en casos de emergencia, cuando se necesita realizar un transporte rápido. En efecto, esta vía es preferible a la vía fluvial que sube por el Río Guaporé, porque evita el trasbordo de las mercancías en el Puerto de Vila Bela de Santissima Trinidade, de Mato Grosso. Luego, para llegar en la orilla del Río Paraguai se debe transitar sobre unos 360 km de carretera hasta el puerto de Cáceres, donde la mercancía debe ser cargada nuevamente en una embarcación. Y, para llegar de Cáceres a Ladario se deben navegar más de 650 km, la mayor parte por las aguas del Gran Pantanal, lo que en ciertas épocas del año presenta serios problemas.

3.2.11 Titicaca, lago de integración

Titicaca es el mayor y más alto lago de Suramérica. Representa un condominio de las Repúblicas de Bolivia y del Perú, y es administrado por una autoridad autónoma binacional.

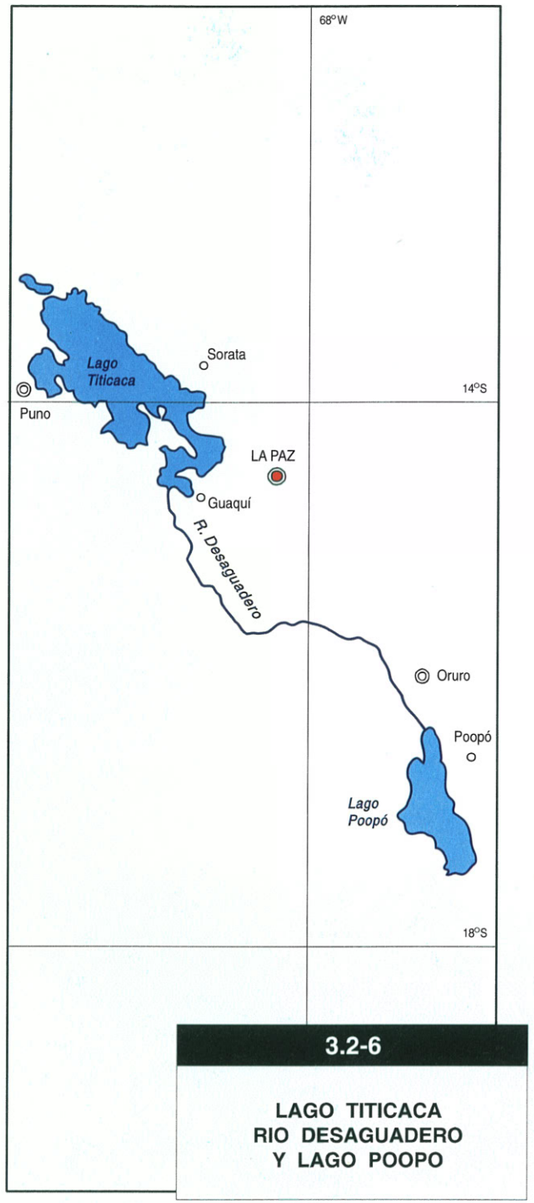
Es un lago del altiplano, cuyas aguas están situadas a un nivel promedio de 3.810 m sobre el nivel del mar, cubre una superficie media de casi 8.400 km2, su ancho máximo es de 176 km y el mínimo de 70 km, y su profundidad máxima es de 288 m. La superficie de su cuenca hidrográfica es de 56.300 km2. Sin embargo, el área de su cuenca puede llegar a 110.900 km2, si se le suman las cuencas del Río Desaguadero (29.800 km2) y el Lago Poopó (28.800 km2).

El río, tan propiamente llamado Desaguadero, de una longitud de casi 400 km, tiene a este lago como fuente y descarga las aguas sobrantes que llegan al Titicaca en el lago boliviano Poopó, de 3.191 km2 y situado a una altitud media de 3.657 m. El caudal promedio del Río Desaguadero es de unos 50 m3/seg.

La situación del mencionado sistema hidrográfico endorreico -o cerrado- aparece en el **MAPA 3.2-6**

El Lago Titicaca tiene costas recortadas y sus aguas tibias nunca se congelan, a pesar de la gran altura





3.2-6

**LAGO TITICACA
RIO DESAGUADERO
Y LAGO POOPO**

donde se encuentran. Posee 36 islas, de las cuales la más importante es la que le da el nombre. En esta isla se encuentran interesantes ruinas preincaicas e incaicas y fue un lugar sagrado de los incas, ya que, segun la tradición, de ella salieron los fundadores de este imperio precolombino.

Este lago tiene un volúmen de 930 km3 y constituye una enorme reserva de agua dulce. En el pasado se han elaborado varios proyectos de plantas para producir hidroelectricidad y afortunadamente ninguno de estos proyectos ha sido realizado. En cambio, la Comisión Binacional -pensando siempre en evitar un desastre ecológico como aquel del Mar de Aral-ha realizado estudios serios que le han permitido organizar un programa racional para aprovechar -de manera sostenible- las aguas del lago para agricultura, abastecimiento de agua de la población y turismo.

La labor técnica, socioeconómica y de índole de protección ambiental desarrollada por la Comisión Binacional del Lago Titicaca ha sido muy positiva, de manera que la realización de este proyecto es un ejemplo digno de ser mencionado.

El Titicaca tiene una abundante y variadísima pesca, es navegable y varias líneas de pequeños vapores le dan servicio. La más importante ruta, de unos 209 km de longitud, es la que une el puerto peruano Puno con el Puerto Guaquí, de Bolivia.

En el año 1996, el movimiento de mercancías por el Puerto Guaquí ha llegado a un total de 63.693 t.

Desde Puno una línea de ferrocarril llega hasta el Puerto Matarani, del Perú, en la orilla del Pacífico;

en Bolivia, un ramal de vía férrea une el Puerto de Guaquí con La Paz.

Se estima que en este marco establecido por la Comisión Binacional, las fuerzas vivas de la región podrán manejar adecuadamente el sistema del Lago Titicaca; de esta manera, el mismo llegará a ser un centro de especial interés cultural-turístico, importante ejemplo de desarrollo sustentable en Bolivia y Perú.

3.2.12 Integración fluvial de Bolivia

Para las necesidades de su propia integración física y para su desarrollo sustentable, Bolivia tiene que seguir mejorando los transportes y las comunicaciones por los magníficos ríos del eje Ichio-Mamoré, por el Beni y Madre de Dios.

Se debe realizar la limpieza y mejoramiento de los cauces, las señalizaciones para la seguridad del tráfico, la modernización de los puertos y de las embarcaciones y la adecuada preparación del personal navegante y los técnicos de tierra. Es un programa de mucha amplitud que no puede ser demorado. En una segunda etapa se podrá considerar el arreglo de otros ríos, en función de la situación del momento.

También, para el momento actual, Bolivia tiene que mejorar su acceso al Río Paraguai, en la zona del puerto Suárez.

Bolivia se puede integrar fluvialmente y de manera directa con el Perú. A este fin se van a utilizar los ríos Ucayali-Urubamba, del Perú, y Madre de Dios-Beni, de Bolivia. Este es un importante proyecto que merece ser considerado con atención en cuanto contribuirá al desarrollo de vastas regiones de los dos países.

Para la integración fluvial de Bolivia con Brasil, se impone resolver el problema de los obstáculos naturales de los cauces de las zonas bajas de los ríos Mamoré y Beni y del Alto Madeira. A la vez, las obras para eliminar los obstáculos naturales mencionados serán de un especial interés para realizar la integración fluvial de los grandes ríos bolivianos con el Amazonas. Así, será posible sustituir los costosos transportes vía carreteras por los transportes fluviales, lo que abaratará los productos bolivianos. Al realizar este proyecto, también se van a abrir nuevos corredores geoeconómicos hacia y desde el Pacífico.

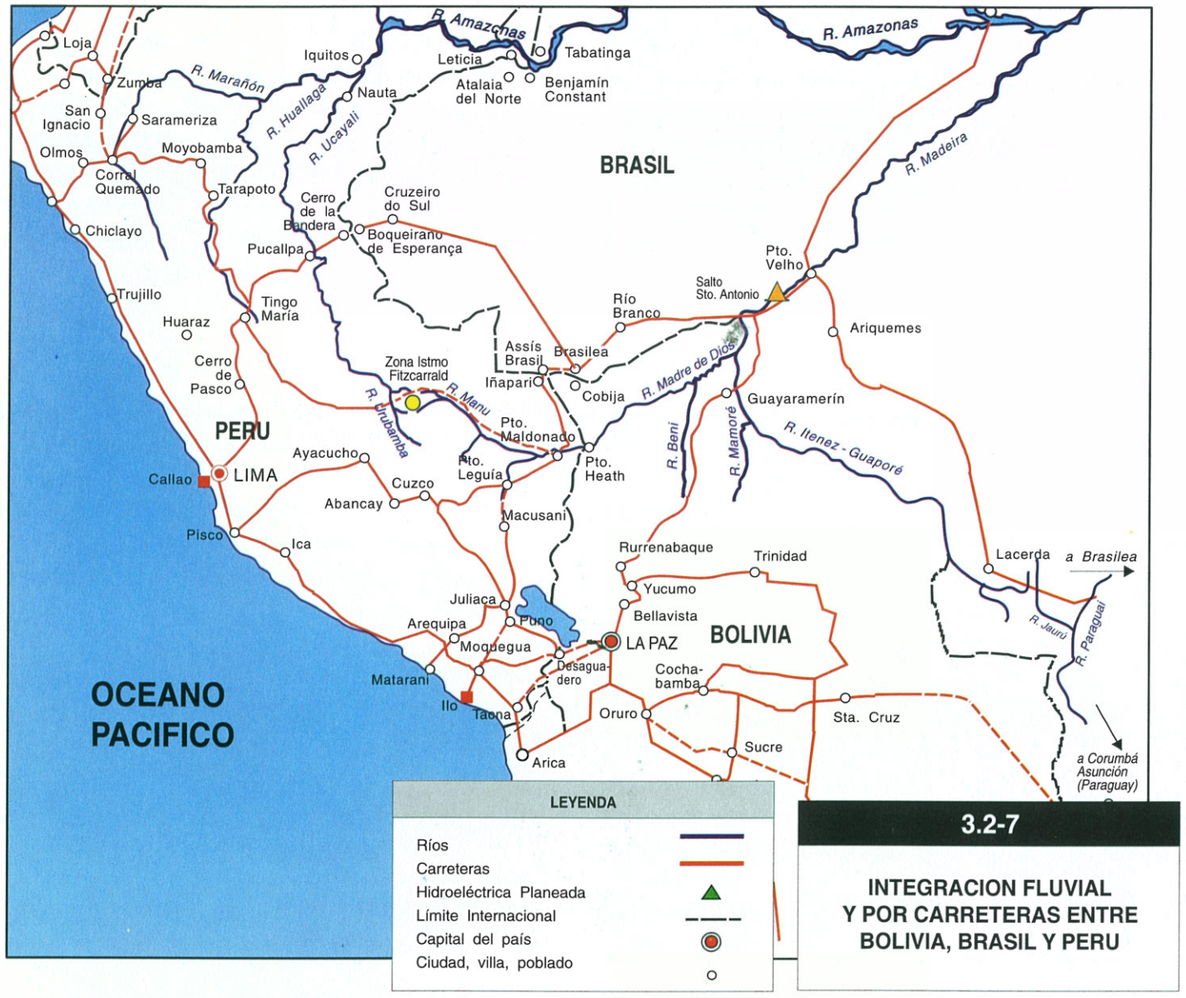
Al abrir al tráfico fluvial la zona de los mencionados obstáculos, tendrá un real sentido interconectar los ríos Alegre y Aguapei que se encuentran en Brasil. Así se podrá asegurar la interconexión de las cuencas del Amazonas y del Plata y un acceso suplementario -monomodal, cómodo y barato- de Bolivia a la Hidrovía Paraguay-Paraná.

Estas obras van a realizar la interconexión de las cuencas del Orinoco, Amazonas y Plata.

En conclusión, en el escenario de su integración fluvial, Bolivia se confronta con tres grandes grupos de proyectos que se refieren: 1) a su propio territorio, 2) a la integración con el Perú -que de hecho puede ser relacionada con el primer grupo- y 3) a la integración fluvial con Brasil.

Este último es el más importante proyecto en cuanto, de una vez, puede resolver el problema de la mediterraneidad de Bolivia y abre amplias perspectivas a la realización de todos los demás proyectos.

El **MAPA 3.2-7** ofrece una visión de conjunto de la integración por vías fluviales y terrestres de Bolivia con Brasil y el Perú. Este mapa ha sido dibujado utilizando como base uno realizado en la Empresa Brasileña de Planificación de los Transportes, GEIPOT.



3.2-7

INTEGRACION FLUVIAL Y POR CARRETERAS ENTRE BOLIVIA, BRASIL Y PERU

3.3. INTEGRACIÓN FLUVIAL DEL ECUADOR

3.3.1 Introducción

La República del Ecuador es un país andino que tiene pocos ríos navegables que se presten a la integración fluvial. Esto, a pesar de que su ubicación geográfica le asegura un régimen de lluvias muy favorable. Pero el relieve montañoso determina pendientes acentuadas y, como tal, resultan profundidades pequeñas que imposibilitan la navegación utilitaria.

Debido a su orografía, y precisamente a la disposición espacial de su cordillera andina, los cursos de agua existentes en el Ecuador se dirigen hacia las cuencas del Pacífico y Amazónica, como para subrayar que el país tiene dos principales regiones: la Costa y la Oriental o Amazónica, separadas por la Región Interandina.

La situación de los ríos del Ecuador aparece en el **MAPA 3.3-1.**

Para la navegación utilitaria, la mayor importancia la presentan los ríos de la costa que tienen una cuenca de 104.000 km2 y cada año transportan al Pacífico unos 52.000 millones de metros cúbicos de agua. En esta parte del país se encuentran los mejores puertos fluviales -también puertos oceánicos-, el número más grande de embarcaciones y los principales talleres y astilleros.

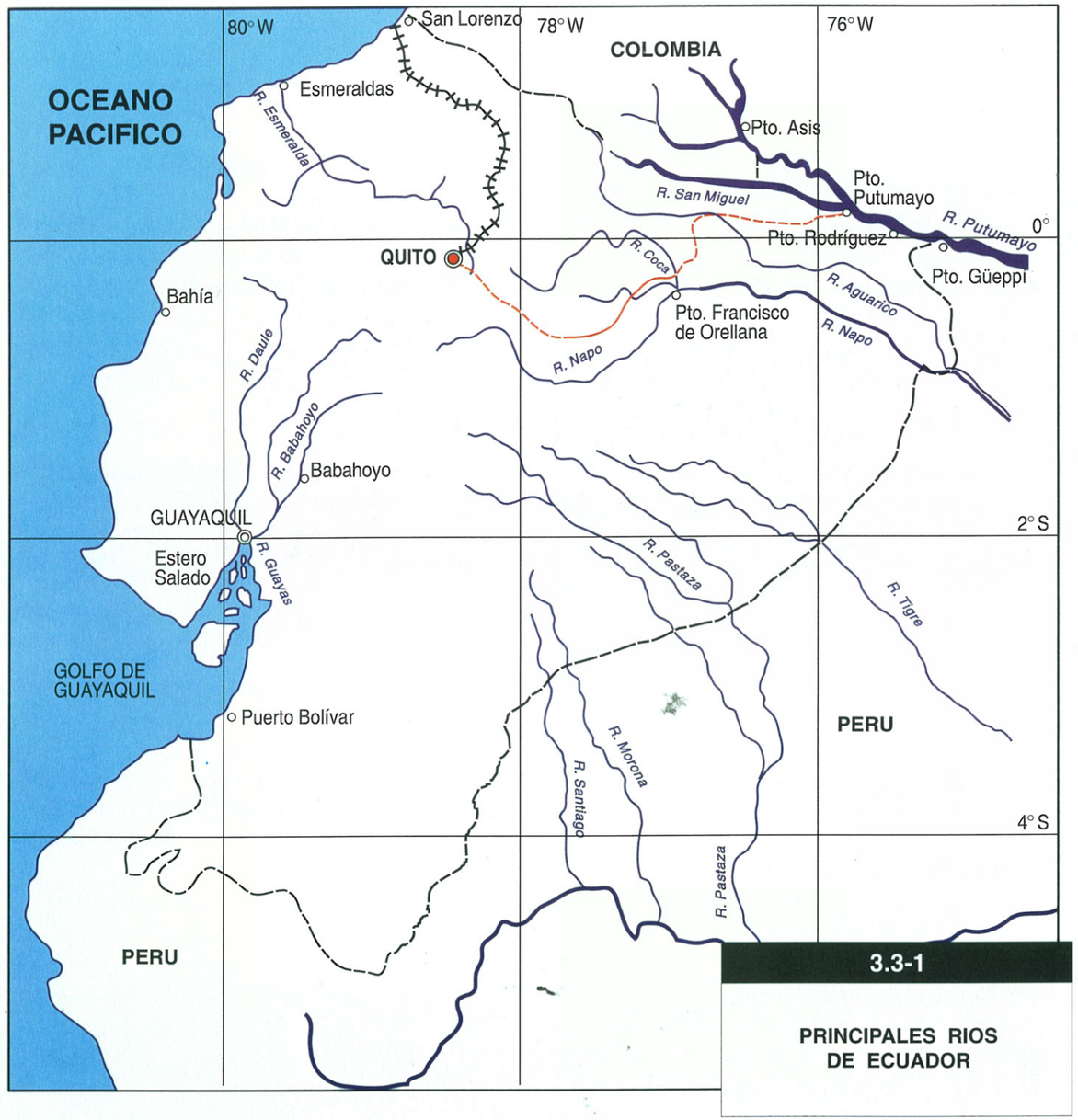
Los ríos de la región oriental del Ecuador, cuyas cuencas se extienden sobre 136.000 km2, vierten anualmente al Amazonas 140.000 millones de metros cúbicos de agua. Pero, debido al relieve del país, la mayor parte de estos ríos son de un interés reducido para los transportes fluviales. Sin embargo, pueden ser utilizados para la navegación de embarcaciones menores, especialmente durante las aguas altas, de enero a septiembre en este caso.

El río que mejor puede favorecer la integración fluvial del Ecuador con sus vecinos Brasil, Colombia y Perú es el Putumayo, río internacional de estos cuatro países.

Para los intercambios fluviales con el Perú, en una medida bastante reducida pueden contribuir el Río Napo y algunos de los afluentes del Marañón.

Como la integración fluvial del Ecuador se realiza mayormente por el Río Putumayo, la misma se debe reforzar por medio de los transportes multimodales; paralelamente, se deben desarrollar también los puertos de este río.

Para el desarrollo del transporte marítimo, fluvial y de los puertos, el máximo organismo asesor del Gobierno del Ecuador es el Consejo Nacional de la Marina Mercante y Puertos. Las políticas adoptadas se ejecutan por la Dirección de Marina Mercante y del Litoral y por la Armada del Ecuador. Los directivos de estas instituciones esperan que la pertenencia de este país al Tratado de Cooperación Amazónica, del cual forman parte también todos sus socios de la Región Andina y Brasil, ayudará a la mejoría y reactualización de la navegación fluvial por los ríos de la región.



3.3-1

PRINCIPALES RIOS DE ECUADOR

3.3.2 Los ríos de la costa

En su mayoría, los ríos que se dirigen hacia el Pacífico son de montaña, torrentosos y con grandes pendientes. Pero, en sus partes más bajas tienen cortos tramos navegables que se pueden aprovechar por la navegación menor. Así lo hacen los habitantes del área que los utilizan como vías locales de comunicación.

Río Guayas

En el Litoral del Pacífico, especialmente en la Provincia del Guayas y la de Los Ríos, en la década de los años 20 los cursos de los ríos navegables constituyeron la base de un desarrollo económico bastante prominente. Actualmente, la navegación menor de la zona se ha reducido, por el desarrollo del tráfico automotor y la construcción de carreteras.

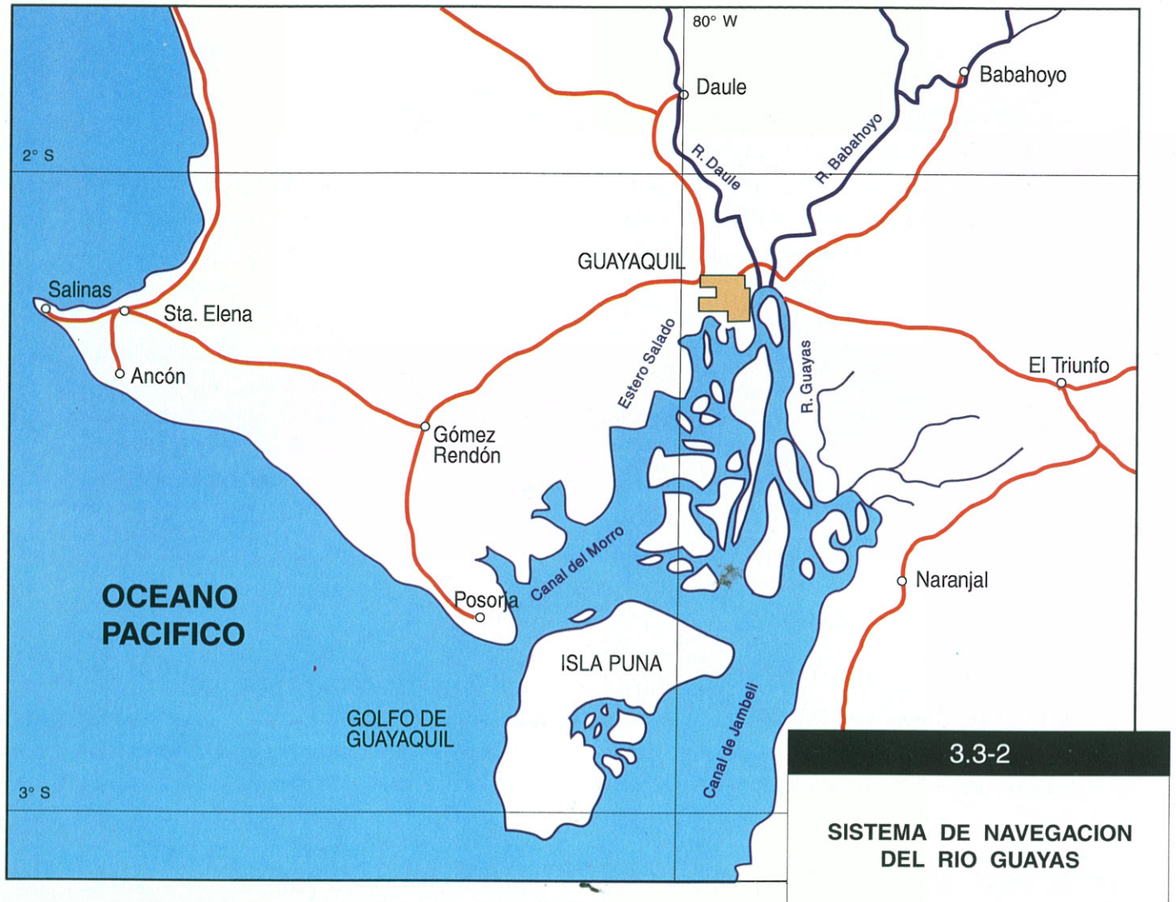
El río más importante de esta región -y del país- es el Guayas, el cual forma un imponente y útil sistema fluvial en la costa este del Pacífico suramericano. El río propiamente dicho tiene sólo unos 60 km de longitud y está formado por la confluencia de los ríos Babahoyo (210 km) y Daule (320 km), así como aparece en el **MAPA 3.3-2**. El área de la Cuenca Hidrográfica del Río Guayas es de casi 35.000 km2.

Son partes importantes de este sistema fluvial unos grandes y bien organizados terminales portuarios, concentrados especialmente en la zona de la ciudad de Guayaquil. Este es el mayor puerto del país y por estar cerca del Océano, y ubicado prácticamente sobre la orilla del Río Guayas, tiene la doble vocación que se ha mencionado ya: fluvial y marítima.

Guayaquil ostenta una gran tradición, pues desde los tiempos de la Colonia ha sido siempre un importante puerto, reconocido por sus excelentes astilleros.

Hoy por este puerto se mueve aproximadamente un 65% de la carga de exportación e importación del Ecuador y el volumen de carga -en los dos sentidos- supera los 3 millones de toneladas al año. Sus instalaciones son equipadas para recibir y despachar cargas a granel y contenedores. Este puerto tiene grandes muelles, donde pueden atracar naves graneleras de 30.000 DWT y tanqueros de hasta 10.000 DWT.

El Río Guayas constituye el canal de acceso al Puerto de Guayaquil, con una longitud de casi 75 km, y tiene unos ocho metros de profundidad media. El canal está perfectamente balizado, lo que permite la navegación diurna y nocturna. Para facilitar el acceso de los buques al puerto, se utiliza también el Canal del Estero Salado que comunica a Guayaquil con el Océano Pacífico a través de una multitud de canales secundarios; todos estos son navegables y el más profundo garantiza el paso de buques con calados de 9,45 m. Frente a los muelles de esta parte, el río tiene un ancho de 230 m y su profundidad es de unos 10 m.



3.3-2

SISTEMA DE NAVEGACION DEL RIO GUAYAS

Río Esmeraldas

Es un río que vierte sus aguas al Océano Pacífico, cerca del Puerto Esmeraldas. Su caudal medio es de 1.200 m3/seg y tiene la longitud de 325 km, de los cuales se pueden navegar unos 60 km.

Una carretera litoral comunica los puertos Esmeraldas, San Lorenzo y el modesto puerto del Río Mataje.

Río Mataje

Es un río muy reducido, situado en la frontera con Colombia, que permite la navegación menor por unos 30 km.

Ríos Cayapas y Santiago

Tienen una importancia limitada. Ambos desembocan en el Pacífico, cerca del puerto de San Lorenzo, y se pueden navegar por pequeñas lanchas.

3.3.3 Ríos navegables del oriente amazónico

Esta región es de reducida densidad poblacional (unos dos habitantes por km2) y, por sus características, sus ríos no son muy aptos para la navegación. Sin embargo, las dificultades de comunicación por esta región muy selvática -y las situaciones de emergencia que se han presentado en el tiempo, como los terremotos-, muestran que el desarrollo del medio de transporte fluvial, aunque es de una extensión algo limitada, es de real interés.

El Putumayo, río de cuatro países

Es un afluente del Amazonas que baja del noroeste, por la orilla izquierda del Gran Río. El Putumayo nace en los altos picachos del Nudo de Pasto, en territorio colombiano. Su cuenca hidrográfica internacional cubre 112.400 km2, su longitud se acerca a 2.000 km y el caudal promedio en su boca ha sido estimado en 6.250 m3/seg.

El ancho promedio del Río Putumayo es de 700 m pero en algunos pasos difíciles se reduce hasta alrededor de 80 m. En la parte brasileña llega hasta 1.200 m -cerca de Santa Rita-, aunque en su boca, al llegar al Amazonas, su anchura se reduce a 300 m; en cambio tiene 6,50 m de profundidad.

El Putumayo es un río internacional, cuyas riberas se dividen entre los cuatro países ribereños, es decir, Colombia, el Ecuador, el Perú y Brasil. De norte a sur, la situación es la siguiente:

1. Hasta unos 20 km aguas abajo de Puerto Asis -frente a un punto de la línea fronteriza con el Ecuador-, Colombia tiene en su posesión ambos márgenes del Río Putumayo. Desde este punto, hasta frente a la boca del Río Yahuas, Colombia es dueña de la orilla izquierda del Putumayo, por unos 1.580 km. A continuación, desde la boca del Río Yahuas, Colombia entra en la posesión de los dos márgenes, hasta la línea geodésica brasileño-colombiana, que va desde la boca del Río Apaporis hasta Leticia.

2. Desde el punto donde la línea fronteriza de Colombia y el Ecuador toca el Río Putumayo, por casi 200 km -hasta la boca del Río Gueppí-, la orilla derecha del Río Putumayo es posesión del Ecuador. Como a la mitad de este tramo, cerca de la boca del Río San Miguel, el Ecuador ha establecido el Puerto Carmen del Putumayo, o sencillamente Putumayo, frente al Puerto Ospina, de Colombia. Por su orilla, al Ecuador le corresponden unos 5.865 km2 de la Cuenca del Río Putumayo.

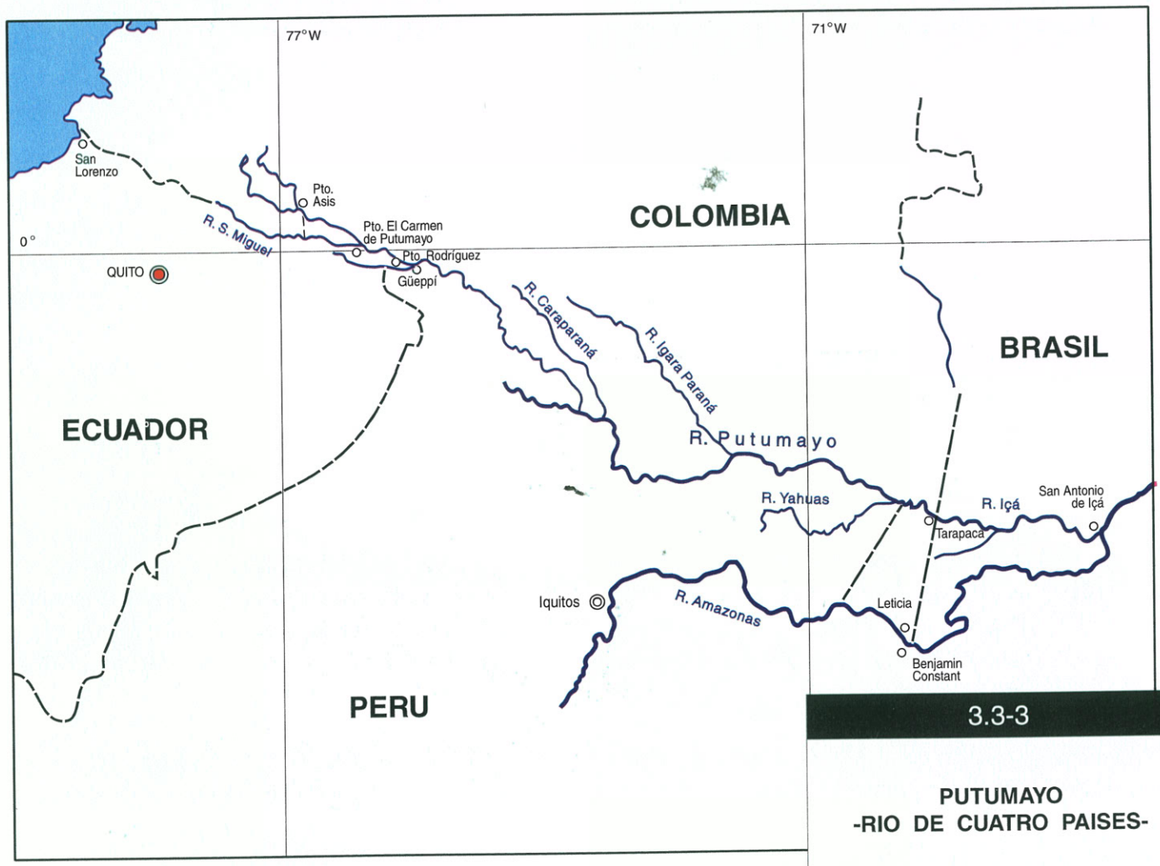
3. Desde Gueppí hasta la boca del Río Yahuas o Yaguas, la orilla derecha del Putumayo es pose-

sión del Perú, por unos 1380 km, mientras que el margen derecho pertenece a Colombia.

4. Brasil posee las dos orillas, desde los límites con Colombia hasta la boca del Putumayo, en el Amazonas, a unos 320 km aguas abajo de la frontera de Brasil y Colombia, frente al pueblo de São Antonio. En este tramo, de unos 275 km de longitud, se encuentra la base brasileña de Ipiranga y el río se llama Içá, como lo denominan los indios omahuas.

En resumen, despues de nacer en Colombia, el Río Putumayo corre hacia sur-oeste, pasa por el Ecuador y el Perú y en Brasil desemboca en el Amazonas-Solimoes, frente al Puerto Santo Antonio de Içá (**MAPA 3.3-3**).

El aspecto general del río es serpenteado, especialmente en su curso medio. Sus orillas presentan barrancas, más pronunciadas en el margen izquierdo, mientras que los terrenos de la orilla derecha se inundan en las crecientes que se producen de mayo a octubre. Entre las crecientes y las vaciantes que se instalan de noviembre a marzo, el nivel del río puede presentar variaciones bruscas de 10 a 12 pies.



3.3-3

PUTUMAYO
-RIO DE CUATRO PAISES-

Las aguas del Río Putumayo son turbias, constantemente perturbadas por la caída de los barrancos, lo que arrastra muchos arboles. En gran parte, estos fenómenos se producen debido a las repentinas variaciones de los niveles del agua que se pueden situar entre 0,50 m y 1 m en un sólo día. Este es un hecho que constituye un real peligro para la navegación, por producir muy importantes e inesperadas modificaciones en el lecho del río.

En el Alto Putumayo, la velocidad de la corriente sobrepasa los 5 km/hora. En el resto del río, las aguas son bastante tranquilas. Se pueden presentar remolinos que dificultan la navegación de las pequeñas embarcaciones, pero no se están formando ni saltos ni correntadas.

En la parte superior del río, por la velocidad de sus aguas, los sedimentos no se pueden depositar. Los bancos de arena, aparecen solamente en el curso medio del río, donde constituyen un peligro para la navegación.

Con respecto a las distancias, desde el Amazonas-Solimoes hasta la boca del Río Gueppí son unos 1.600 km; hasta el puerto Putumayo casi 1.700 km; y hasta el puerto Asis alrededor de 1.850 km.

Para conocer la capacidad navegable del río se han realizado sondeos, tanto en el período de estiaje, como en las crecidas. En las épocas de creciente, el Río Putumayo puede ser navegado en toda su longitud por embarcaciones de unos 3 pies de calado. En el tramo de Brasil se pueden admitir calados de 12 pies, mientras que hasta Gueppí pueden llegar embarcaciones de 4 pies de calado. En épocas de vaciante, hasta la boca del Río Igara Paraná de Colombia -punto situado a unos 750 km aguas arriba de su boca-, pueden llegar embarcaciones de 4 pies de calado. Aguas arriba, hasta los puertos El Carmen de Putumayo y Ospina, el río permite el paso de embarcaciones de hasta 2,5 pies de calado.

En lo que a los meandros del río se refiere, el transporte de carga debe ser realizado por chalanas de no más de 25 m de eslora y un calado que corresponda a la zona y al período de navegación.

Los remolcadores, de un calado adecuado, deben tener motores con potencias de alrededor de 500 HP, para poder vencer la gran resistencia de las aguas. En el invierno, el calado de las barcazas puede subir hasta unos 7 pies.

El Puerto Carmen de Putumayo se encuentra casi a la mitad del tramo de la orilla del río que pertenece a Ecuador. Este puerto tiene un muelle flotante metálico que puede recibir todo el año embarcaciones de un calado de alrededor de cuatro pies, que transportan hasta 100 t.

Aguas abajo, casi en la extremidad sureste de la ribera ecuatoriana, cerca del puerto peruano de Gueppí, Ecuador ha desarrollado el Puerto Rodríguez, porque aquí el Putumayo presenta mejores condiciones para la navegación. Este puerto se relaciona con el Proyecto del Río San Miguel.

Para los dos puertos, además de implementar y mejorar sus instalaciones, se deben terminar de construir unas adecuadas carreteras de acceso.

El Río San Miguel y su cuenca

Es un diminuto curso de agua ecuatoriano, de frontera, que desemboca en el Putumayo cerca del Puerto Putumayo. Es un río que permite la navegación de pequeñas embarcaciones.

Mencionamos que en esta zona, por los años 80, el Ecuador y Colombia decidieron el desarrollo integrado y el aprovechamiento racional de unos recursos comunes, por la puesta en marcha de un plan de ordenamiento y manejo de las cuencas de los ríos San Miguel y Putumayo.

La extensión total de esta área es de 47.307 km2, de los cuales el Ecuador posee 36.258 km2. En la región se encuentran grandes variedades de bosques con madera industrializable y en el subsuelo existen significantes reservas petrolíferas e importantes yacimientos de minerales que van a ser explotados entre los dos países. Una parte del acuerdo se refiere a las mejoras de la navegación en la zona.

Como consecuencia del desarrollo del Proyecto del Río San Miguel, en pocos años, la población de esta región binacional ha tenido un crecimiento impresionante, llegando a más de 300.000 habitantes. Pero se debe mencionar que la integración de dicha área es todavía muy debil, por debajo de lo previsto por el plan establecido. Esto se debe a la falta de estructuras y especialmente de vías de comunicación, a las grandes distancias que separan la zona del proyecto de los centros de decisión, a la ausencia de servicios básicos y la falta de atención por parte de los órganos administrativos centrales.

Río Napo

Corre unos 450 km por el territorio ecuatoriano y pasa luego al Perú, donde recorre unos 700 km. El área de la cuenca hidrográfica -frente al territorio del Ecuador-, es de casi 31.000 km2. Napo puede ser navegado por embarcaciones con calados de unos 3 pies, por casi 240 km, desde el punto fronterizo Nuevo Rocaforte hasta el Puerto Francisco de Orellana, situado cerca de la confluencia del Napo con el Río Coca.

Para los transportes de carga y pasajeros se emplean canoas de montaña, de 8 a 15 m de eslora, remolcadas por cortas distancias mediante pequeñas barcazas y lanchas de motor. Existen barcazas de reducida capacidad que transportan combustible para la mentada población de Nuevo-Rocafuerte.

Morona y Pastaza

Son afluentes del Río Marañón que cerca de la frontera con el Perú presentan posibilidades de una navegación menor, por cortos tramos, cada uno de alrededor de 100 km.

Sobre todos los ríos amazónicos del Ecuador, las instalaciones portuarias son muy elementales, lo que representa un gran impedimento para el desarrollo de los transportes fluviales. Así mismo, prácticamente no existe ningún elemento para la integración de los distintos medios de transporte.

Como un elemento positivo, en el marco del Tratado de Cooperación Amazónica se ha previsto la necesidad de empezar a construir embarcaciones autopropulsadas.

3.3.4 Vía Interoceánica Manaus-San Lorenzo

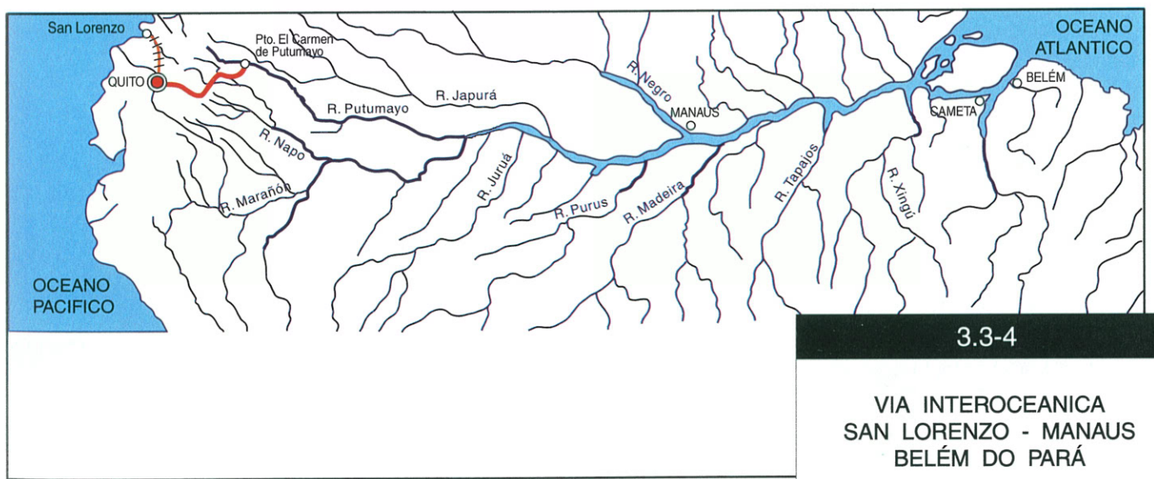
Este es un proyecto de integración pactado entre Ecuador y Brasil. El mismo se ha iniciado en el año 1958 y persigue realizar una Vía Interoceánica Multimodal, desde Manaus hasta San Lorenzo, puerto ecuatoriano al Pacífico. La parte fluvial corresponde a la navegación desde Manaus, por los ríos Amazonas-Solimoes y Putumayo-Içá, hasta el Puerto El Carmen de Putumayo. Desde este puerto fluvial se llega por una carretera a la capital Quito, y desde aquí el recorrido se continúa por ferrocarril hasta el Puerto San Lorenzo, situado en la orilla del Océano Pacífico. Como una alternativa, se está considerando el Puerto Esmeraldas.

La longitud del tramo terrestre es de unos 750 km, lo que, al sumarse a los 1.700 km de navegación por el Putumayo y a los 1.272 km por el Río Solimoes-Amazonas, da un total de 3.722 km. Hasta Belem do Pará se deben considerar otros 1.488 km de navegación por el Amazonas, así que resulta la longitud total de unos 5.210 km.

El **MAPA 3.3-4** representa todo el trazado de esta vía interoceánica multimodal, del Ecuador y Brasil. El tramo vial y ferrocarrilero de la interoceánica Manaus-San Lorenzo se ha indicado en el **MAPA 3.3-1**.

3.3. 5 Interconexión fluvial del Ecuador

En el texto que hemos presentado se han mencionado las interconexiones fluviales del Ecuador, por medio de los ríos Putumayo y Napo, y los pequeños ríos de la Amazonia ecuatoriana, con las vecinas Repúblicas de Colombia, el Perú y de Brasil.



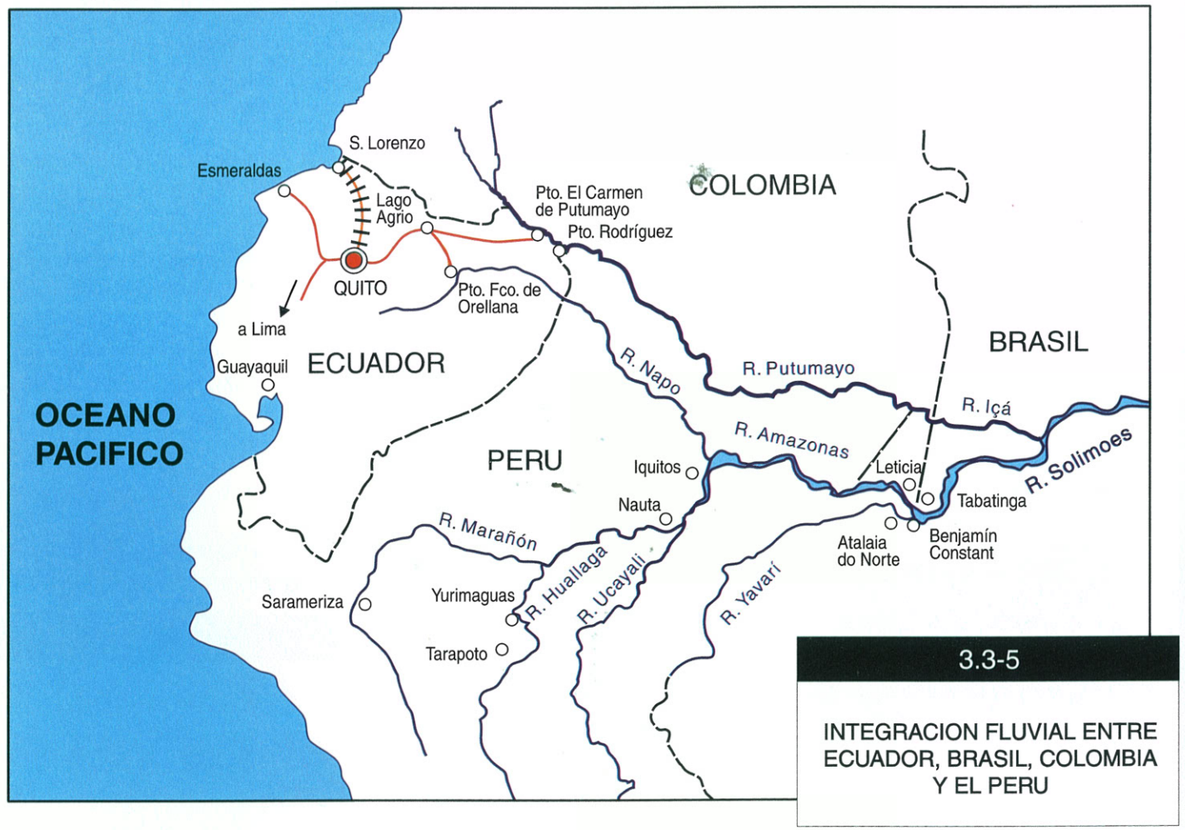
3.3-4

VIA INTEROCEANICA
SAN LORENZO - MANAUS
BELÉM DO PARÁ

Por ser la navegación por el Putumayo la mejor opción para los transportes fluviales del Ecuador en su Amazonia, un proyecto de interés debe ser el adecuado desarrollo de los puertos Carmen del Putumayo y Rodríguez. De igual manera, se debe acordar la debida atención para desarrollar una flota de embarcaciones adecuadas. Es necesario organizar un servicio eficiente de informaciones sobre la situación de los ríos, la preparación del personal de navegación y de los técnicos que esta actividad requiere.

Por los esfuerzos y la colaboración del propio país y de sus socios del Pacto Amazónico, es posible que en un futuro no muy lejano se obtengan estas metas.

En el **MAPA 3.3-5**, realizado en Brasil por la Empresa Brasilera de Planificación de los Transportes (GEIPOT), se presentan todas estas vías de integración fluvial, integradas con los medios de transporte carretero.



3.3-5

INTEGRACION FLUVIAL ENTRE ECUADOR, BRASIL, COLOMBIA Y EL PERU

3.4. INTEGRACIÓN FLUVIAL DEL PERÚ

3.4.1 Introducción

La gran mayoría de los ríos navegables del Perú pertenecen a la Cuenca del Amazonas que, con un área de 670.000 km2, abarca algo más de 52% del área del país. El mismo Capac Mayo -como llamaban los precolombinos al gigante de las aguas-, nace en el territorio del Inca.

Como consecuencia, la integración fluvial peruana tiene como eje rector al mismo Río Amazonas y algunos de sus principales afluentes. La longitud total de estos ríos es de más de 14.000 km. Una parte significativa de los mismos puede ser navegada más de la mitad del año por embarcaciones fluviales de importancia, y hasta oceánicas. Así que, desde el punto de vista de la navegabilidad de sus cursos de agua, el Perú es un país privilegiado.

Los principales ríos del Perú aparecen el **MAPA 3.4-1**.

Como Colombia, además de la gran capacidad de sus ríos de facilitar el desarrollo de una buena navegación utilitaria, el Perú presenta la ventaja de tener fronteras comunes con tres de sus socios de la Región Andina y con Brasil. Por eso, como todos estos cinco países son miembros del TCA, es posible realizar una fácil integración fluvial.

Pero, aunque la navegación fluvial tiene un cierto desarrollo, se deben realizar algunas actividades prácticas para mejorarla. Varios de sus cursos de agua se deben limpiar de las palizadas existentes y en los tramos navegables se debe señalizar los cauces y los puntos de peligro. Además, se debe completar, ampliar y modernizar las instalaciones y el funcionamiento de los puertos fluviales.

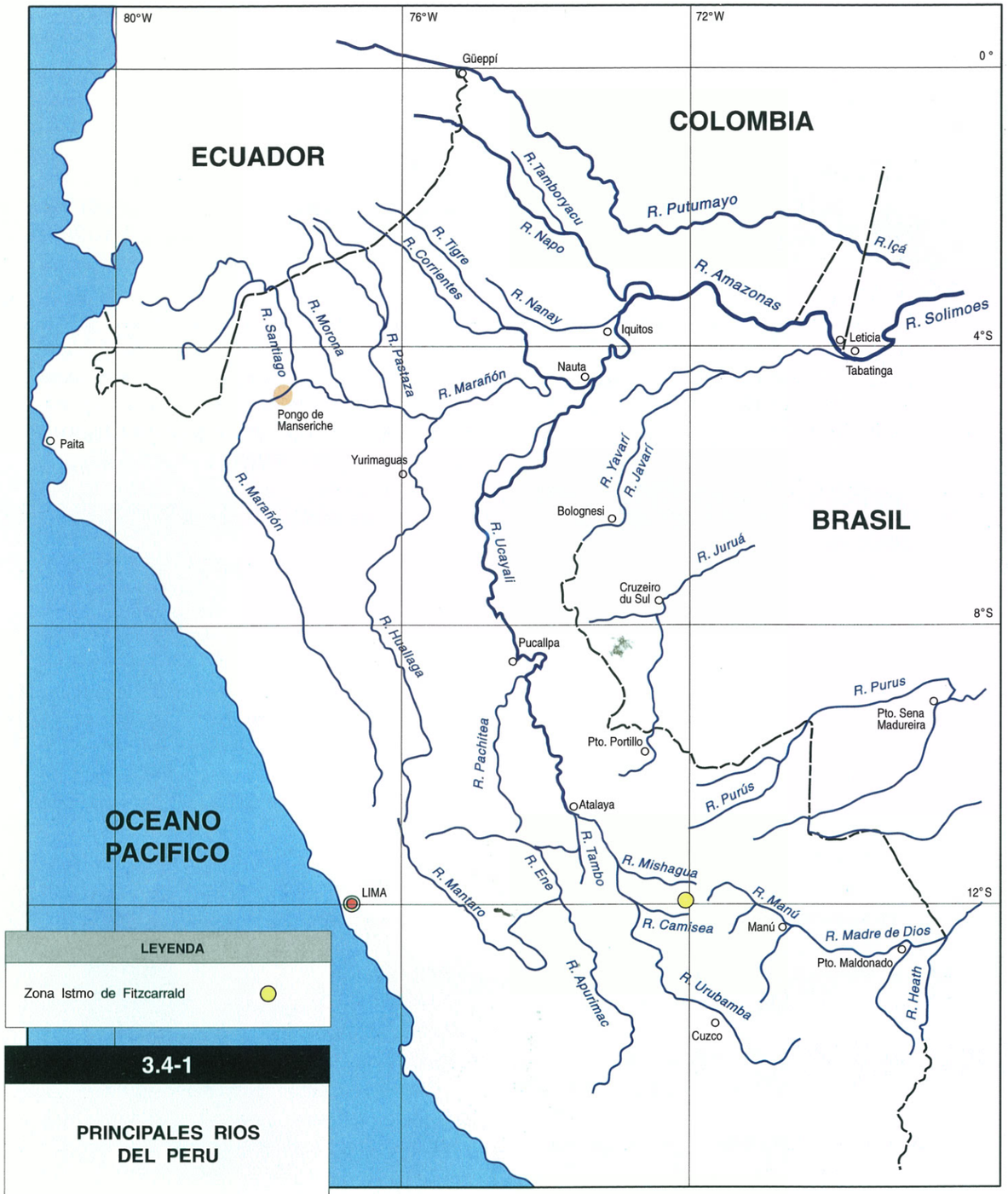
El número y la capacidad de las embarcaciones que sirven para el tráfico fluvial es en general suficiente para el volumen de mercancías transportadas actualmente. Sin embargo, buena parte de las mismas deberían ser repotenciadas para corresponder mejor a las exigencias modernas de seguridad, ahorro del combustible y reducción de la contaminación ambiental, entre otros.

En el Perú, la construcción de las vías fluviales está realizada por la Dirección de Infraestructura de la Dirección General de Transporte Acuático del Ministerio de Transportes. También, la Armada de este país tiene un papel importante en los asuntos de transportes fluviales. Entre otras actividades, la Dirección de Hidrografía y Navegación de la Marina ha contribuido, muchas veces, con estudios de interés sobre los ríos amazónicos.

3.4.2 Tramo peruano del Río Amazonas y su navegación

Río Amazonas

El Río Mar -el más grande del mundo desde todos puntos de vista-, se forma por la confluencia de los ríos Ucayali y Marañón, cerca del puerto Nauta, a una distancia de unos 3.800 kilómetros del Océano Atlántico, si se considera la salida por el canal norteño de Macapá.



La longitud del tramo peruano del Río Amazonas, desde Nauta hasta Tabatinga, en la frontera con Brasil, tiene casi 620 km. En la confluencia de sus dos formadores, el río tiene unos 4.000 metros de ancho y en su recorrido por el Perú su anchura es de 2.000 a 5.000 m. En este trecho, el gran río es meandroso y forma muchas islas. Su profundidad varía de 10 a 30 pies, así que desde la confluencia donde se formó, prácticamente, el Amazonas no presenta problemas para la navegación de grandes embarcaciones.

En las épocas de las crecientes, los barcos de calados de hasta 28 pies pueden llegar sin problemas hasta Iquitos. En el vaciante, con los mínimos entre los meses de agosto y septiembre, pueden navegar barcos de 10 a 15 pies de calado. En este período se presentan dos pasos difíciles, frente a la Isla Alfaro y en el punto llamado Puca Playa.

Puertos

Iquitos es el puerto más destacado de la Amazonia peruana. Con una población que al final de este milenio se va a acercar a un millón de habitantes, es la actual capital del Departamento Loreto. Situado a una altitud de 106 m sobre el nivel del mar, Iquitos es un pujante centro para el comercio exterior e interior.

Su puerto dispone de un muelle flotante, donde pueden atracar barcos oceánicos. Para 1990 -año que presentó una merma con respecto a los anteriores-, la cantidad de mercancía manejada en este puerto ha sido cercana a 350.000 t, sin contar la carga movilizada por las pequeñas embarcaciones que todavía deben atracar en la ribera.

Cerca de la ciudad, sobre su pequeño afluente Nanay, se encuentra la base naval peruana del Amazonas, denominada Santa María de Nanay. La misma está provista con un muelle flotante metálico, adaptado para embarcaciones de hasta 600 toneladas, con talleres mecánicos y varios edificios para el personal.

El Atajo de Indiana

A unos 30 km aguas abajo de Iquitos se encuentra el pueblo Indiana que presenta una interesante situación, la cual puede dar una idea sobre la geohidrografía amazónica.

De este pueblo, por un estrecho y corto camino, de unos cinco km, es posible la comunicación terrestre con el pueblo de Mazán -a pie- en algo más de una hora. Pero, de hecho, el poblado de Mazán está ubicado sobre el Río Napo que desemboca en el Río Mar a unos 100 km aguas abajo de Iquitos. Así, resulta que si se sigue el curso del los ríos Amazonas y Napo, entre estas dos poblaciones existe una distancia de más de 120 km, o diez horas de navegación. La excepcional reducción de camino que ocasiona este atajo, así como ya lo hemos mencionamos, da una clara imagen sobre los intrincados meandros que se forman en los ríos de estos parajes.

No lejos del pueblo de Indiana se encuentra el pueblo Pijuayal, fundado sobre una altura que domina el río. Aquí está ubicada la base de una guarnición militar y de la misma sale una trocha que tiene una longitud de 152 km, con un ancho de entre 3 y 6 m, y que es un atajo bien mantenido que va hasta el pueblo Puca Urco, sobre el Río Napo.

Ramón Castilla es la última ciudad peruana sobre el Amazonas, ubicada en la orilla derecha, frente al puerto colombiano de Leticia, a unos 4 km de la boca del Río Yavarí, punto límite de la frontera con Brasil. Aquí funciona la aduana y una pequeña estación de servicio, para la distribución de combustibles y lubricantes para los motores de las embarcaciones. Se estima que la ubicación de Ramón Castilla se hubiera podido establecer mejor, por cuanto, durante los inviernos la localidad se inunda casi siempre.

En el **MAPA 3.4-2** se presenta la parte peruana del Amazonas, sus formadores y algunos de los principales afluentes que, en su mayoría, fluyen por la orilla izquierda.

3.4.3 Marañón, Napo y Putumayo

Río Marañón

Denominado Tungurahua por los indígenas, es el mayor colector de las aguas que provienen de los Andes centrales y orientales y una magnifica vía de penetración hacia la selva. Tiene unos 1.800 km de longitud y su cuenca ocupa 350.000 km2. Sus fuentes se encuentran en el nevado de Yarupa, al sureste del Departamento de Huanuco. El curso del río está dividido en dos secciones:

1. *El Alto Marañón:* tiene un gran recorrido que se extiende desde sus fuentes hasta después de la salida del Pongo de Manseriche, cerca de la ciudad de Borja. En esta parte el río tiene un curso muy turbulento, debido al gran número de saltos y piedras que lo hacen impropio para la navegación, inclusive para las canoas.

   En el Pongo de Manseriche el caudal promedio anual del río, conforme a los estudios de una misión japonesa, es del orden de 2.000 m3/seg. Con este caudal y la caída que se podría aprovechar, se ha calculado que una hidrocentral construida aquí podría llegar a producir casi 4.800.000 KW. Si esta instalación se va a realizar, deberán preverse esclusas para no interrumpir la navegación, en cuanto el Río Marañon forma parte de la Vía Bioceánica, de Interconexión Multimodal Atlántico-Pacífico.

2. *Bajo Marañón:* comienza después de la salida del Pongo de Manseriche y se extiende hasta la confluencia con el Río Ucayali. En este tramo de unos 790 km, el río es más caudaloso, más ancho y su curso tiene vueltas extensas. El lecho es arenoso y, cerca de la confluencia con el Ucayali, las planicies de la parte derecha son bajas y anegadizas. En su parte baja, el Marañón es navegable todo el año para embarcaciones de unos tres a cuatro pies. La navegación se dificulta cerca de la Isla Draga, porque de aquí y hasta el pueblo de Borja, por más de 50 km, el río tiene una fuerte correntada y su lecho está plagado de piedras. Desde hace mucho tiempo se ha recomendado volar con explosivos las piedras y las palizadas de este mal paso, llamado Paso de la Esperanza. En las crecientes es posible la navegación por barcos de hasta 10 pies de calado, pero sólo aguas abajo de la boca del Río Huallaga.

Las orillas son poco pobladas, pero un poco más hacia el interior se encuentran muchos pueblos pequeños, de pocos habitantes.

Los más importantes afluentes del Marañón, desde el oeste hacia el este, son:

El Río Santiago que, como la mayor parte de los afluentes de la orilla izquierda del Marañón, tiene sus fuentes en los andes ecuatorianos. Es navegable solamente en su parte baja, y las tierras de sus valles son muy provechosas para la agricultura. También, sus aguas traen oro. La navegación por el Río Santiago está condicionada por el estado del Pongo de Manseriche en los períodos de vaciante y, durante las crecientes, de la situación de los niveles del mismo Marañón.

El Río Morona que viene desde el Ecuador y su boca se encuentra a unos 680 km de Iquitos. Es navegable por pequeñas embarcaciones en su parte baja, cerca de la confluencia con el Marañón. El general ecuatoriano Victor Proaño, que en el siglo pasado bajó el río en una canoa, afirmaba haber descubierto una vía de comunicación del Atlántico al Pacífico. Recomendaba subir por el Amazonas y por el Marañón y luego continuar a remontar el Río Morona hasta el pueblo Miazal, situado a unos 43 leguas -casi 250 km- de Guayaquil.

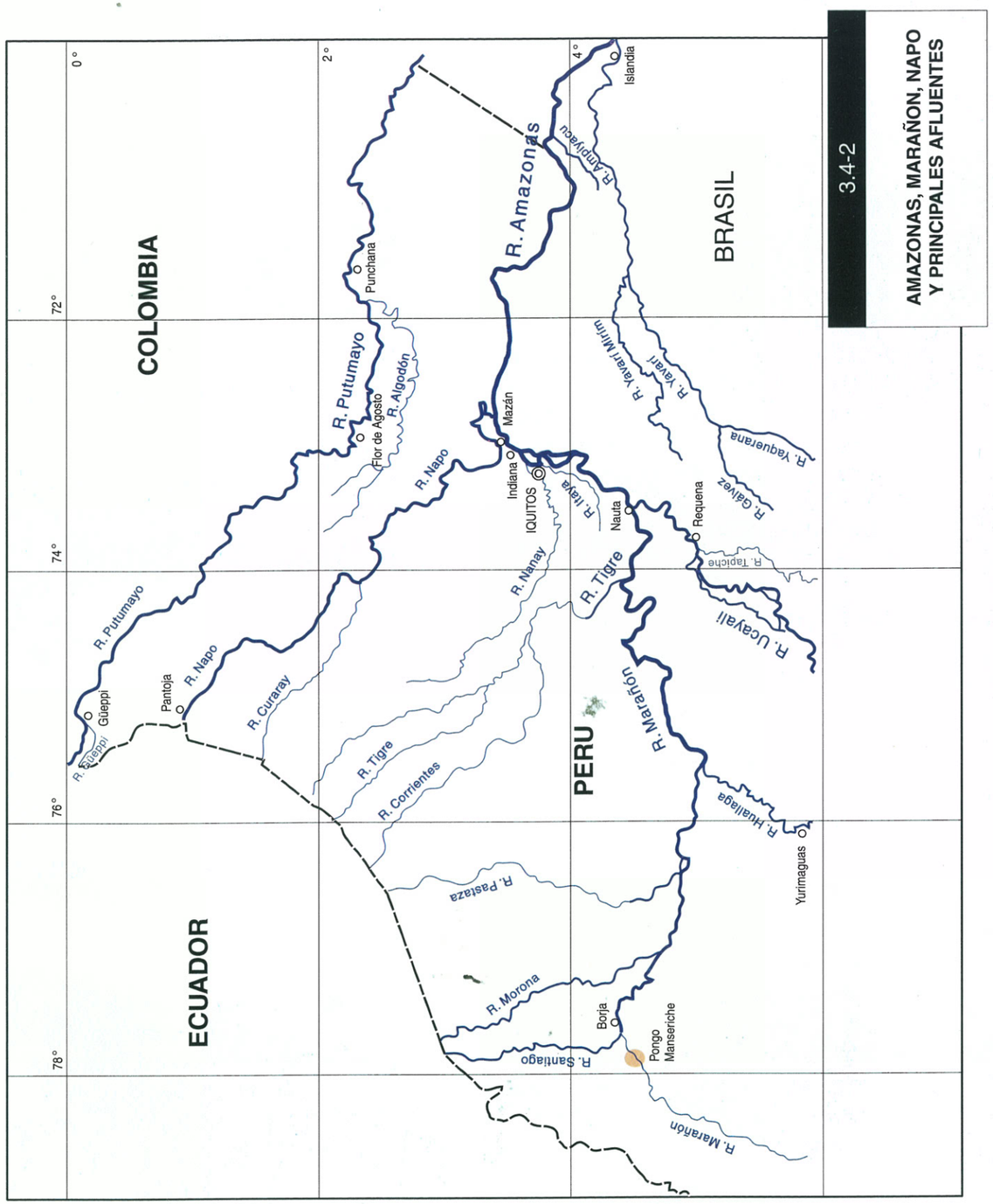
Los ríos Pastaza y Tigre que tienen sus orígenes también en los Andes ecuatorianos y desembocan en el Marañón, a una distancia de Iquitos de 600 km y 240 km, respectivamente. Igual que Santiago y Morona, estos dos ríos pueden ser navegados por embarcaciones menores. Cerca de su desembocadura en el Marañón, el Río Pastaza forma un brazo que se comunica con el Lago Rimachi. Aguas abajo, del lago sale otro caño que confluye en el mismo Pastaza. Así, se forma una gran isla fluvial llamada Rimachi. El Lago Rimachi tiene una superficie de 79 km2, es muy profundo y permite la navegación todo el año.

Río Huallaga es un afluente del sur, por la orilla derecha. Fue recorrido por primera vez por Pedro de Ursúa y el terrible Lópe de Aguirre. Es el más importante afluente del Marañón y alcanza la longitud de unos 1.350 km. Sus orillas son inundables y, durante las lluvias, sus impetuosas aguas arrastran grandes cantidades de árboles, de modo que el canal de navegación sufre importantes variaciones después de casi cada crecida.

Huallaga permite la navegación de embarcaciones de hasta 1 metro o unos 3,5 pies de calado, todo el año, pero solamente por unos 250 km, hasta el Puerto Yurimaguas.

Yurimaguas es el principal puerto de esta zona. La ciudad está bien ubicada, a una cota de 182 metros sobre el nivel del mar. Es la capital de la provincia del Alto Amazonas y representa el punto de enlace de todas las actividades económicas del Departamento de San Martín.

Las instalaciones portuarias de Yurimaguas se han construido frente a la desembocadura del Río Paranapura. El puerto tiene un muelle flotante de 61 x 6 m, compuesto por pontones de acero conectados a las demás construcciones de la tierra por unos puentes basculantes (33 x 7,30 m), articulados para que el conjunto se pueda adecuar a las fluctuaciones del nivel del río.



En 1990 la movilización de mercancía seca por este puerto fue de sólo algo más de 5.000 toneladas, aunque tres años antes había sido de más de 60.000 t.

De acuerdo a los planes de desarrollo de la Amazonia peruana para la decada de los años 80, el terminal fluvial de Yurimaguas se construyó casi al mismo tiempo con aquel de Pucallpa, sobre el Río Ucayali. Un poco antes se habían terminado los trabajos para ampliar y modernizar el puerto de Iquitos.

El principal propósito de construir estos puertos ha sido acentuar la necesidad de dotar a los ríos navegables de la selva con unos puertos modernos.

A este fin, dos de los puertos mencionados han sido escogidos adrede, porque son los puntos terminales de *dos principales carreteras de penetración hacia la parte amazónica:* la carretera Lima-Pucallpa y la carretera Olmos-Tarapoto-Yurimaguas, por lo cual se ha perseguido realizar una interconexión real, efectiva, de las regiones de la costa y de las sierras con la selva amazónica.

También, por todas estas acciones se ha puesto en evidencia la importancia que se debe acordar a los transportes multimodales.

Desafortunadamente, en la actualidad estos tres puertos presentan graves problemas, debido a la inestabilidad de los cauces y de las grandes cantidades de sedimentos que llevan las aguas de los respectivos ríos. Se va a requerir de serios estudios y gastos suplementarios para mejorar esta situación de emergencia porque, desafortunadamente, en el mundo existe una muy limitada experiencia sobre el comportamiento de estos ríos del tipo de divagación "salvaje".

Río Napo

Es un afluente del Amazonas, por la orilla izquierda, y tiene sus fuentes en el Ecuador. El Napo entra en el territorio peruano prácticamente en el punto de su confluencia con el río Aguarico. El pueblo de la frontera peruana es Cabo Pantoja, ubicado en esta misma confluencia, donde se encuentra una guarnición militar y un Puesto de Aduana.

En la parte peruana, de casi 690 km de longitud, el Río Napo es navegable por embarcaciones de unos cuatro pies en el invierno, y hasta Pantoja se puede navegar tanto de día como de noche. En este río son muy preocupantes las frecuentes y rápidas modificaciones que se producen en el cauce, pero un práctico con experiencia lo puede navegar bien.

En abril del año 1986, un convoy de dos empujadores y tres barcazas metálicas -la mayor medía 37 x 8,40 m y tenía 300 toneladas registro bruto-, salió desde el Perú y subió por este río hasta el Puerto Francisco de Orellana, en el Ecuador.

Curaray es el principal afluente que el Río Napo recibe en el Perú, por su margen derecho. Tiene una gran longitud, es meandroso y en todo el territorio peruano es navegable en las crecientes -de febrero a agosto- día y noche, por embarcaciones de tres hasta cuatro pies de calado.

Río Putumayo

La descripción detallada del río se ha hecho en el capítulo anterior, donde se mencionó que el Perú posee casi 1.380 km de su orilla derecha, entre las bocas de los ríos Gueppí e Yahuas.

El Putumayo es un río muy importante para la comunicación y el comercio del Perú con Colombia, el Ecuador y Brasil.

En la ribera peruana de este río existen varios puertos, de los cuales los más importantes son los de Gueppí, Puerto Campuya, Puerto Arturo, Flor de Agosto y Puca Urco. Son puertos pequeños, con escasas instalaciones que se deben mejorar y modernizar.

3.4.4 Interconexión de los ríos Napo y Putumayo

Estos dos importantes ríos navegables corren casi paralelamente por el territorio norteño del Perú. A la vez, para pasar del curso de uno al otro se requieren grandes rodeos que siempre se deben seguir por la vía del Río Amazonas, lo que significa un recorrido internacional. Para reducir estas grandes vueltas, desde hace mucho tiempo se ha pensado en la posibilidad de realizar unas vías transversales de interconexión. A continuación, se presentan las ideas básicas de dos tales proyectos de integración física.

Proyecto Tamboryacu-Campuya

El Instituto de Investigaciones y Desarrollo del Perú ha efectuado unos estudios de pre-factibilidad de un *canal piloto* para la interconexión fluvial entre los ríos Napo y Putumayo, a traves de sus afluentes Tamboryacu y Campuya, respectivamente. Este canal, apreciado en unos 30 km de longitud, tendría la ventaja de reducir el recorrido de las embarcaciones del Napo hacia el Putumayo y viceversa.

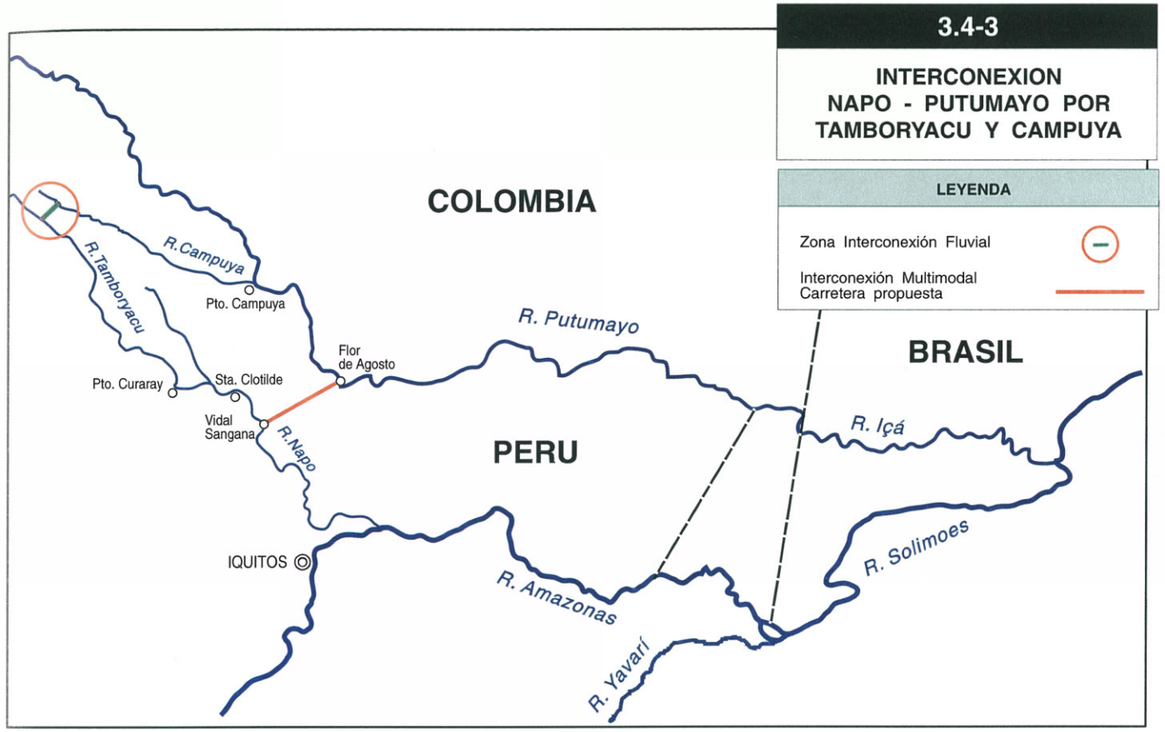
En la actualidad, para hacer un viaje desde el poblado de Moñoz del Tamboryacu hasta Puerto Campuya del Putumayo, se debe bajar por el Napo y luego por el Amazonas, y subir por el Putumayo, unos 28 días. Por el canal propuesto, para llegar de un pueblo al otro será necesario solamente un día y medio. Evidentemente, ¡una asombrosa ventaja!

En el **MAPA 3.4-3** se puede observar cuan racional es este proyecto, no muy difícil de realizar, considerando que el terreno de la zona tiene una reducida consistencia. Efectivamente, así como su nombre lo indica se piensa iniciar por excavar sólo un *canal piloto* que luego se ensancharía por su propia dinámica, al ser traspasado por las aguas que corren de un río a otro.

Es un proyecto para el cual se han realizado estudios sobre un modelo físico, en escala reducida, en el laboratorio de hidráulica.

Proyecto Flor de Agosto-Sangama

Es un proyecto -ya estudiado- para realizar una carretera de 62 km que unirá el puerto Flor de Agosto, del Río Putumayo, con la localidad Sangama, situada en la orilla del Napo. Para el trasbordo de



las mercancías se ha previsto realizar en Sangama un mini-puerto fluvial.

Inicialmente, el proyecto contemplaba también la excavación de un canal entre los dos puntos mencionados pero el mismo ha sido descartado por su alto costo.

3.4.5 La interconexión multimodal Manaus-Paita

El explorador peruano Mesones Muro estuvo buscando una comunicación entre el Océano Pacífico y las orillas del Marañón. Descubrió el paso de Abra de Porculla, situado a 2.144 m de altitud y que, hasta este momento, es el paso más bajo de todos los Andes.

Por aquí pasa el trayecto de la carretera que, desde la selva, llega a Olmos después de tocar los pueblos de Nazareth y Bagua, ambos ubicados sobre el margen derecho del Marañón.

De acuerdo a una ley del año 1956, la carretera de Penetración de Olmos a Nazareth -que en parte está ahora integrada en la carretera Marginal de la Sel-

va-, se llama "Carretera Mesones Muro", como homenaje al descubridor del paso de "Abra de Porculla".

Desde Nazareth, se podría continuar por tierra hasta Sarameriza y, desde aquí, continuar navegando por el Marañón -y luego por el Amazonas-, para llegar a Manaus.

Para esta interconexión multimodal, la vía fluvial desde Manaus tiene unos 2.781 km y por la carretera que pasa por la *Abra de Porculla*, desde Sarameriza hasta el puerto de Paita, se cubre una distancia de 716 km; en total son unos 3.497 km.

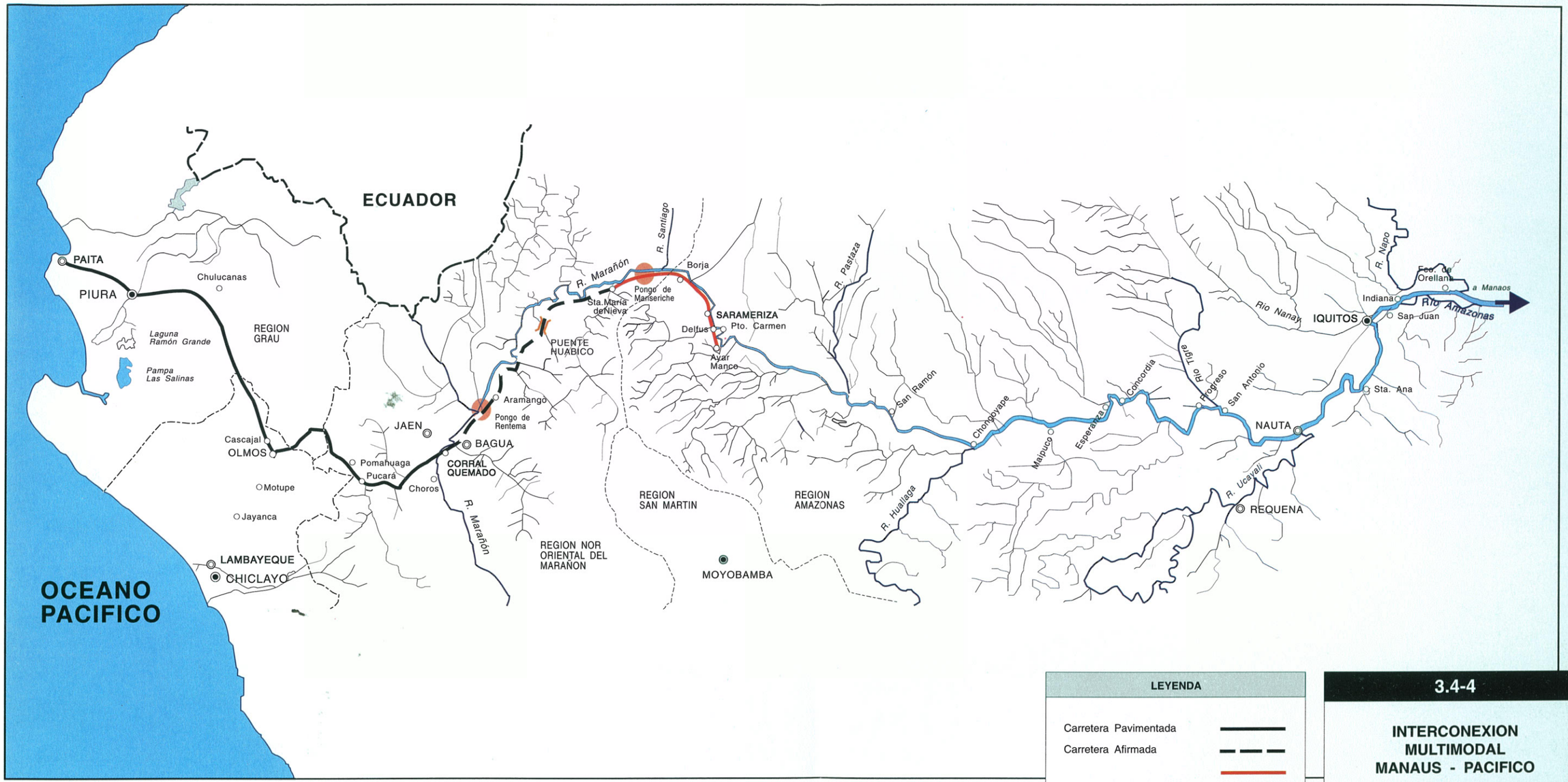
La interoceánica Belén do Pará-Paita tendría 5.092 km, porque se debe sumar la distancia entre Manaus y Belén do Pará.

El **MAPA 3.4-4** presenta esta interconexión fluvial-terrestre.

Con los datos de las demás vías interoceánicas, podemos organizar el **CUADRO 3.4-1**, que nos permitirá comparar las otras interoceánicas existentes en

CUADRO 3.4-1
COMPARACIÓN DE LAS INTEROCEÁNICAS DE SUR-AMÉRICA

No.	Nombre	Longitud (km)			
		Ríos	Carretera	Ferrocarril	Total
1	Delta Orinoco (Venezuela)-	1.890	838	-	2.728
	-Buenaventura (Colombia)	1.890	201	600	2.691
2	Belém do Pará (Brasil)-				
	-San Lorenzo (Ecuador)	4.460	477	373	5.210
3	Belém do pará (Brasil)-				
	-Chiclayo (Perú)	4.376	716	-	5.092
4	Santos (Brasil)-				
	-Mollendo (Perú)	-	350	2.550	2.900
5	Buenos Aires (Argentina)-				
	- Valparaíso (Chile)	-	180	1.050	1.230



LEYENDA

Carretera Pavimentada

Carretera Afirmada

Carretera en Proyecto

3.4-4

INTERCONEXION MULTIMODAL MANAUS - PACIFICO

la actualidad o que se están considerando y que hemos representado en el **MAPA 3.4-5**.

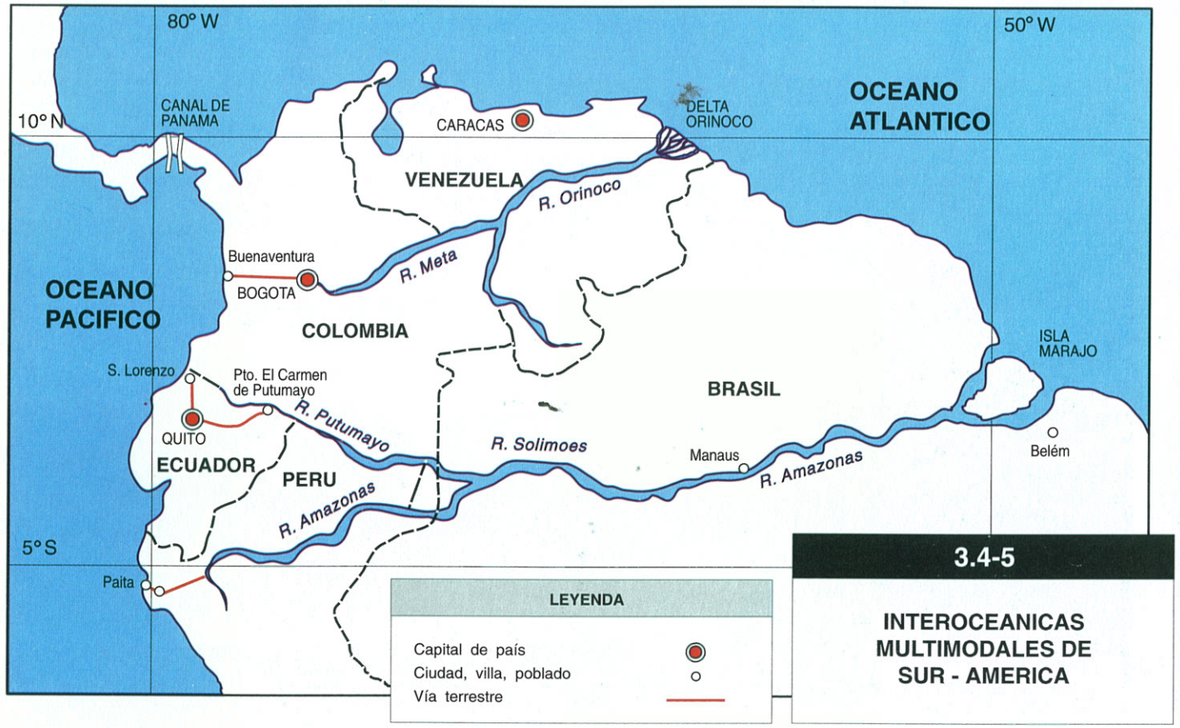
Observamos que

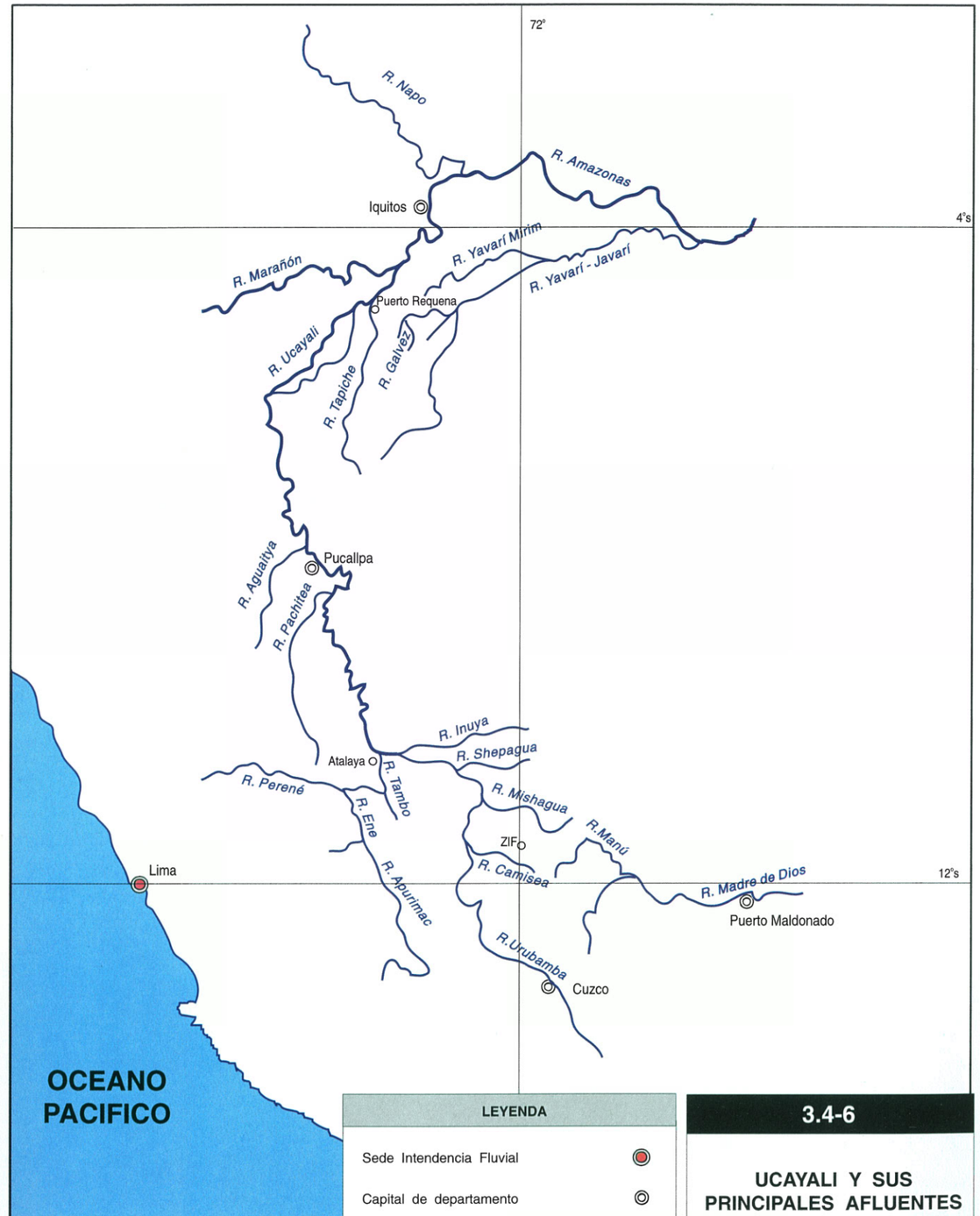
- la interoceánica multimodal Delta Amacuro-Buenaventura es la más corta;
- la interoceánica multimodal Belén do Pará-Paita es más larga pero permite el acceso directo de más países ribereños, se navegan las aguas del gran Amazonas y del Solimoes y los vehículos deben subir menos.

3.4.6 Ucayali, principales afluentes y su navegación

Río Ucayali

Es un río de importancia vital para el Perú, por constituir la vía principal que une la selva con la costa, por el intermedio de la Carretera Lima-Pucallpa que ya hemos mencionado. Así, desde el punto de vista económico, este río asegura una vía de transporte para los productos y materiales de la costa a la selva, y al revés. Eso permite la explotación de estas ricas regiones, de la selva amazónica





peruana, donde, entre otras cosas, existe petróleo y gas natural.

El Ucayali se forma por la confluencia de dos importantes ríos: Urubamba -el río sacro de los incas- con origen en la región de Vilcanota, y el Tambo que aporta las aguas de su afluente el Río Ene que es la continuación del renombrado Río Apurimac.

Este río tiene una longitud de 1.360 km y su cuenca alcanza 375.000 km2. El Ucayali es un río caudaloso, de aguas color sepia, con un curso muy sinuoso y que presenta numerosos meandros, islas y bancos de arena.

En el **MAPA 3.4-6** se representa la red formada por el Río Ucayali y algunos de sus afluentes.

El Ucayali es navegable todo el año, sobre toda su extensión, por embarcaciones con el calado de tres a cuatro pies; durante el invierno, por la mayor parte de su longitud, el calado de las embarcaciones se puede incrementar hasta ocho pies. En las crecientes, el río trae muchos árboles que forman palizadas densas peligrosas para la navegación.

Puertos del Ucayali

Pucallpa es la ciudad y el puerto más importante sobre el Río Ucayali, a una cota de 200 m de altitud. Se considera como el principal centro de desarrollo del Departamento de Loreto. Pucallpa debe su desarrollo fulminante al hecho que es la terminal de la carretera que viene de Lima, y comunica la selva con la costa.

En 1950 fue instalado un primer muelle flotante en el puerto de Pucallpa, pero la acción violenta de una gran crecida lo destruyó. Se hicieron estudios y se observó que -debido a la formación de bancos de arena en los dos brazos que forman la isla Angamos, situada una vuelta aguas arriba de Pucallpa-, existe el peligro de producirse el paulatino alejamiento del puerto de la misma orilla del río.

El nuevo puerto flotante de Pucallpa fue inaugurado en 1982 y proyectado para un movimiento de 400.000 toneladas de mercancías al año, al permitir el atraque simultáneo de nueve barcos fluviales. El muelle está compuesto por cinco pontones flotantes de acero, de una longitud total de 180 metros. Está conectado a las instalaciones de la tierra por dos puentes basculantes, cada uno de 145 m, articulados sobre los pontones de acero para adecuarse a los cambios de nivel del río que, entre la creciente y vaciante, llegan hasta unos 10 m. Es un puerto bastante moderno que atiende embarcaciones desde 20 toneladas en adelante, así que una inmensa cantidad de pequeñas lanchas y canoas debe continuar a atracar directamente en la orilla.

No obstante el incremento de sus capacidades, la carga movilizada en 1990 por este puerto fue de solamente unas 58.000 t, algo más de la tercera parte de la cantidad del año 1987 (161.568 toneladas); la realidad es que la mencionada reducción ha sido causada por la crisis económica que padecieron todos nuestros países en este período.

Desde Pucallpa se han iniciado los trabajos para una carretera hacia el este, prevista a cruzar el río y llegar hasta la ciudad brasileña de Cruzeiro do Sul y el Alto Río Juruá (Yuruá). Pero, actualmente los trabajos se han paralizado, debido a muchas objeciones de los ecologistas.

Al nivel del año 1990, las estadísticas indican que en el Perú han sido registradas unas 270 embarcaciones fluviales autopropulsadas y casi 240 sin propulsión; la capacidad de carga, a esta fecha era algo más de 60.000 t. Todas estas embarcaciones han sido registradas en los puertos Iquitos, Pucallpa e Yurimaguas, en proporciones de unos 40/10/1, respectivamente.

Contamana, a unos 270 km aguas abajo de Pucallpa, tiene unos 10.000 habitantes y está considerado como un pujante centro de la industria maderera. en la cordillera oriental.

Requena es otro puerto de interés, ubicado a unos 130 km de la confluencia con el Marañón. Construido sobre el riachuelo Tapiche, de aguas negras, tiene cerca de 20.000 habitantes.

Desde Requena se inician unos caminos primitivos: uno va hacia el este y comunica el puerto con el río Gálvez, afluente del Yavarí, mientras que unas trochas salen hacia el oeste, desde el punto llamado Cedro Cocha, para comunicar el Río Ucayali con el Huallaga.

Estos dos ejemplos ponen en evidencia una específica característica de esta zona; es decir la existencia de varaderos -o istmos- que permiten materializar importantes atajos, hecho de mucho interés para las comunicaciones en la intrincada selva que cubre este territorio.

Afluentes del Río Ucayali

Este río tiene varios tributarios, importantes para el transporte y las comunicaciones, entre los cuales merece recordar los siguientes:

Río Urubamba es el afluente principal y uno de los formadores del Ucayali, y viene desde el nudo montañoso de Vilcanota. Hasta su confluencia con el Tambo, -con el cual forma el Ucayali-, Urubamba tiene un curso muy sinuoso. Es un río bastante rápido que permite la navegación de embarcaciones de hasta tres pies de calado, hasta más arriba del Río Camisea.

Es interesante observar que todos los afluentes de la orilla derecha del Urubamba tienen las fuentes en los andes orientales, cerca de un "divortium acuarum" que separa la Cuenca del Urubamba de las cuencas de otros grandes ríos y que todos se dirigen hacia noreste, para llegar a la orilla derecha del Amazonas-Solimoes. Así:

El Río Inuya tiene sus fuentes cerca del varadero o istmo que permite la comunicación con el Río Curiuja, un afluente del Río Purús.

El Río Shepahua o *Shepagua* presenta cerca de su cabecera un varadero que permite la comunicación con el Río Cújar, uno de los formadores del Río Purús.

Río Mishahua o *Mishagua* es un río de importancia especial, porque desde sus nacientes es posible comunicarse -a través del istmo o varadero de Fitzcarrald- con el Río Manú, afluente del Río Madre de Dios.

Río Camisea que desde su cabecera, mediante un varadero descubierto también por Fitzcarrald, facilita la comunicación de las aguas del Urubamba con el mencionado río Manú.

3.4.7 El Proyecto de Integración Bolivariana

Es un proyecto que ha sido iniciado en el año 1982, por una Misión-Expedición de Reconocimiento, realizada por profesores y estudiantes de las universidades Simón Bolívar de Caracas, Mayor de San Andrés de La Paz y Federico Villarreal de Lima, quienes han investigado las condiciones presentadas por el istmo de Fitzcarrald. La denominación de "Bolivariana", atribuida a esta integración, es un homenaje que los iniciadores y participantes en el proyecto han brindado a la memoria del Libertador y para Bolivia.

En el 1894, el cauchero peruano Carlos Fermín Fitzcarrald, Fiscarraldo o Fiscarral, como le decían los vecinos, había descubierto un istmo -varadero o portaje-, entre los ríos Urubamba y Manú-Madre de Dios. Esto le permitió facilitar el transporte de sus cosechas de caucho hacia Manaus y los mercados internacionales, enfrentando las turbulentas aguas del Alto Madeira. Era una acción arriesgada, pero una vía mucho más corta que aquella tradicional, por los ríos Urubamba, Ucayali y Amazonas, amén del hecho que se evitaban pagos de importantes aranceles en la aduana establecida en el puerto de Iquitos.

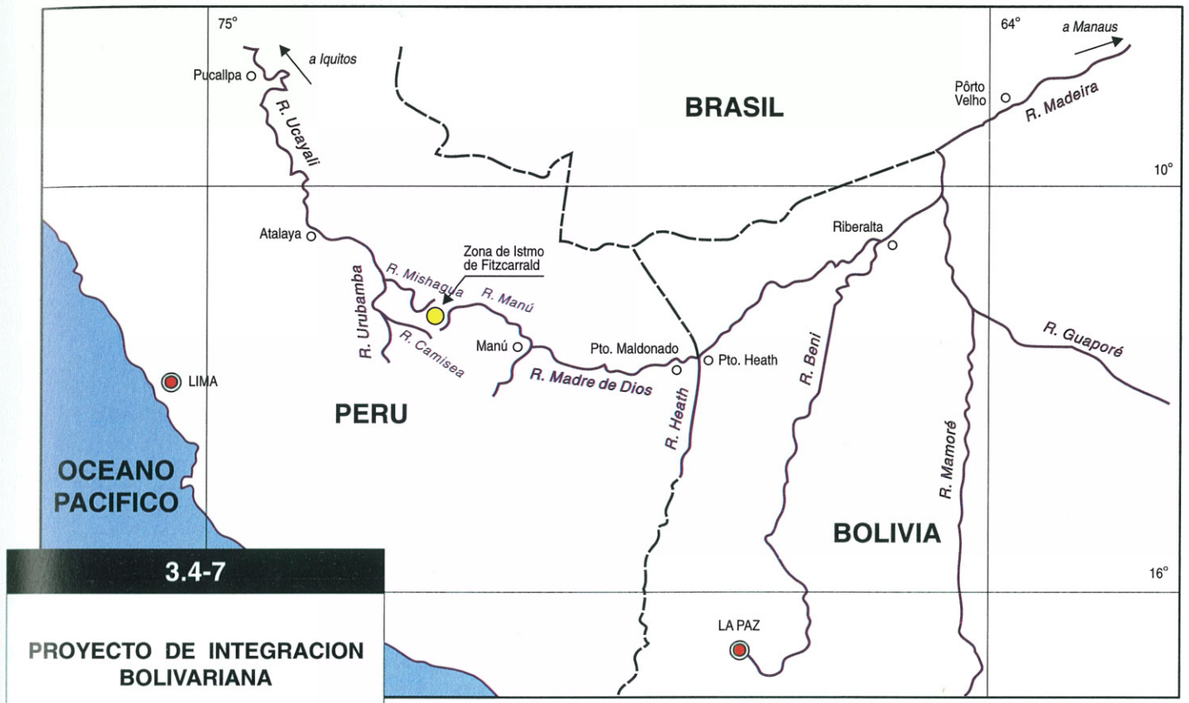
Este proyecto se ubica en el territorio del Perú y está fundamentado en la fácil interconexión de las cuencas de los ríos Ucayali-Urubamba con las de los ríos Manú-Madre de Dios-Beni. Como se puede apreciar en el **MAPA 3.4-7**, esta interconexión se puede efectuar en la zona del istmo de Fitzcarrald, al navegar por el Río Mishagua, afluente del Urubamba, como hacía de costumbre Fitzcarrald, o por el Río Camisea, también afluente del Urubamba, como lo hizo nuestra Expedición Bolivariana.

La Expedición Triuniversitaria de Reconocimiento comprobó que es posible integrar los ríos Urubamba-Mishagua y/o Camisea con los ríos Manú-Madre de Dios-Beni.

Durante la expedición se ha averiguado que -aprovechándose la particular hidrografía allí existente-, desde el puerto de Pucallpa la navegación utilitaria se puede efectuar como sigue:

- por los ríos Ucayali y Urubamba se puede navegar, unos 8-10 meses al año con embarcaciones que pueden llegar a tener unas 60 ton, hasta el poblado de Bufeo Pozo, situado sobre la orilla del Río Urubamba que será el Terminal Bufeo Pozo;

- del otro lado del istmo es posible una navegación en condiciones similares, desde el inicio del Río Manú que se origina en la confluencia del Alto Manú con el Río Caspajali; en esta misma confluencia se puede situar el Terminal Manú, punto donde se inicia la navegación utilitaria por los ríos Manú y Madre de Dios.



3.4-7

PROYECTO DE INTEGRACION BOLIVARIANA

Los dos terminales: el Terminal Bufeo Pozo -en la orilla del Urubamba-, y el Terminal Manú -ubicado en el punto donde nace el Río Manú-, están separados por unos 140 km.

La interconexión propiamente dicha puede ser realizada al canalizar los ríos involucrados, lo que significa profundizar sus cauces y la excavación de un canal de aproximadamente 20 km de longitud; o, se puede construir una carretera o un ferrocarril de trocha angosta, como debe resultar de los estudios de factibilidad que se van a realizar.

El **MAPA 3.4-7** sintetiza el trayecto de la expedición entre Pucallpa, Riberalta y La Paz.

Al materializarse esta interconexión de Urubamba con Madre de Dios-Beni, entre Pucallpa del Perú y Puerto Salinas de Bolivia, se podrá implementar una vía de unos 2.751 km, como sigue:

- 730 km por los ríos Ucayali e Urubamba, de Pucallpa al Terminal Bufeo Pozo;

- 140 km el tramo de la interconexión, por el Istmo de Fitzcarrald, entre el Terminal Bufeo Pozo y el Terminal Río Manú;

- 1.158 km desde el Terminal del Río Manú hasta el puerto de Riberalta, de Bolivia, que se encuentra en la confluencia del Madre de Dios con el Río Beni;

- 723 km por el Río Beni, desde Riberalta hasta Rurrenabaque, o Puerto Salinas, donde prácticamente termina la navegación sobre el Río Beni.

Entre las ventajas del proyecto está el hecho de que la Interconexión Bolivariana contribuiría notablemente a la integración física de Bolivia con el Perú y con la región andina, en general. Específicamente, será posible:

a) Realizar la comunicación de Bolivia con el Perú y remediar el gran aislamiento de los departamentos de Madre de Dios del Perú y los de Pando, Beni y parte del de Santa Cruz, de Bolivia.

b) Establecer una nueva comunicación de Bolivia con los demás países andinos.

c) Favorecer los transportes, las comunicaciones y fomentar la producción agropecuaria, el comercio y el desarrollo socio-económico de los mencionados departamentos.

En el mismo tiempo, una vez realizada esta interconexión, la distancia de 4.500 km que actualmente se debe navegar por los ríos Ucayali-Amazonas-Solimoes-Amazonas-Madeira, entre los puertos de Pucallpa y Pôrto Velho, -entre los cuales existen tradicionales vínculos comerciales-, se reducirá en casi 1.800 km.

Y, como la Integración Bolivariana contribuirá a la integración de las partes sur-oeste y sur-este de la cuenca amazónica, se podría afirmar que, por esta interconexión: *el Río Amazonas se interconectará... consigo mismo.*

3.4.8 Los ríos Yavarí, Yuruá y Purús

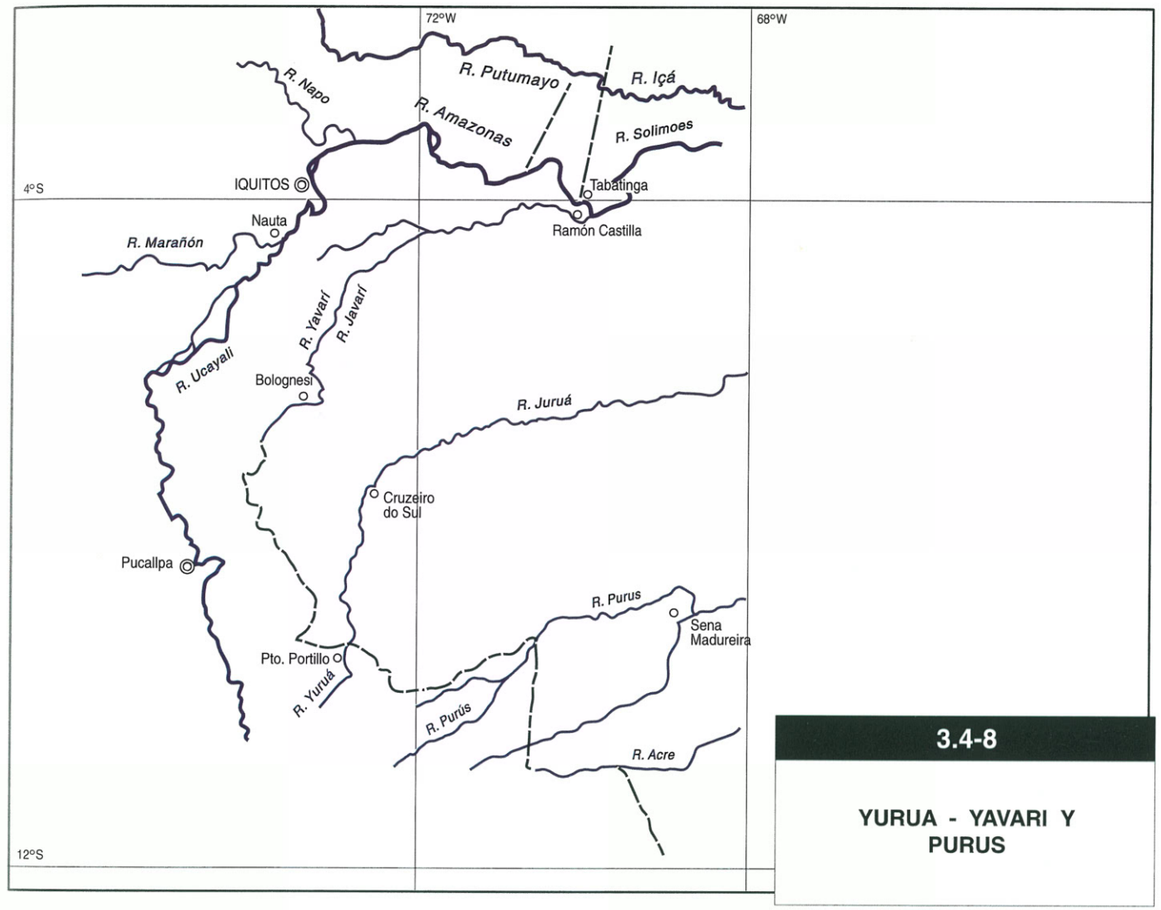
Son tres ríos del este de la Amazonia peruana, en la zona fronteriza de este país y Brasil, así como aparece en el **MAPA 3.4-8**.

Río Yavarí o Javarí

Es un afluente por el margen derecho del Amazonas, formado por la unión de los ríos Gálvez con Yaquerana y tiene sus fuentes en el macizo de los andes orientales. Su cuenca tiene unos 91.000 km2 y el río alcanza una longitud de más de 930 km que en su mayor parte forma la frontera del Perú con Brasil. De color sepia, como el Ucayali, en la sección donde se forma es ancho de 80 m; en su boca el Yavarí alcanza unos 400 m.

En general, tiene bastante profundidad para la navegación, todo el año, por embarcaciones con calados de hasta tres pies. Existen pocos trechos que presentan peligros, cuando en el lecho aparecen piedras. En el período de lluvias, los calados admisibles suben hasta seis pies.

Este río carece de islas, pero en las épocas de vaciante forma lagunas y charcos que se transforman en



3.4-8

YURUA - YAVARI Y PURUS

lugares predilectos para el zancudo anopheles. Por esto, la cuenca del Yavarí es un territorio poco poblado, con la excepción de la zona brasileña donde existe una reservación india, cuyo centro administrativo se encuentra en la ciudad de Atalaya do Norte.

La más importante ciudad del Yavarí es el puerto Benjamín Constant de Brasil, con aguas profundas y muy tranquilas y algunas instalaciones portuarias.

Río Yuruá o Juruá

Tiene sus fuentes en las montañas de Contamana, a unos 430 m de altitud. Con su curso principal que se desarrolla en Brasil, el río alcanza una longi-

tud de unos 3.300 km y forma una inmensa cuenca hidrográfica, de unos 350.000 km2, de los cuales el Perú posee solamente 13.000 km2. En su valle se encuentran muy grandes cantidades de árboles de caucho.

En la parte superior de este río la crecida es espectacular, al producir un incremento de hasta 10 m, lo que permite que embarcaciones grandes se acerquen a sus fuentes. En general, su curso se navega bien, pero es necesario prestar mucha atención a las palizadas y a las playas.

Juruá es de interés para los dos países vecinos, en cuanto el río pasa por el puerto brasileño Cruzeiro do Sul. Este puerto debía comunicarse con el puerto de Pucallpa por una carretera del sistema transamazónico, pero la construcción de la misma, así como lo especificamos, se ha cancelado por razones de tipo ambiental. Desde Cruzeiro do Sul hasta su boca en el Amazonas, el Juruá es navegable por casi 2.500 km.

Río Purús

Tiene sus fuentes y cabeceras en el Perú y pasa en Brasil, donde llega a desarrollar la impresionante longitud de unos 3.250 km. Está formado por la unión de los ríos Cújar y Curiuja, frente al Puerto Alerta, en el Perú.

La parte superior del Purús pertenece al Perú, hasta la desembocadura de los ríos Santa Rosa y Shambuyacu, donde pasa en Brasil. No forma islas y recibe numerosos afluentes caudalosos que le permiten una navegación regular hasta la desembocadura del río Acre. Inclusive, con calados adecuados se puede navegar hasta sobre este último río.

Aguas abajo de la boca del Acre, la navegación del Purus es todavía más fácil. Se considera que es uno de los ríos más meandrosos y, en su lecho, se forman enormes barreras o palizadas.

Entre las principales ciudades ubicadas sobre sus orillas se puede mencionar Lábrea, en Brasil, que permite la interconexión con el Río Madeira mediante la carretera, de unos 150 km, que llega hasta la ciudad de Humaitá.

3.4.9 Interconexión fluvial del Perú

El Perú debe proceder a un mejor aprovechamiento de sus grandes ríos.

En este sentido, es necesario realizar un banco de datos de los estudios ya hechos para obtener un mejor conocimiento de los portentosos ríos del país. Además, con la Sociedad de Geografía sería provechoso estudiar con atención la geográfia e hidrología de los varaderos-istmos existentes, con la finalidad de encontrar nuevas vías e interconexiones de ríos, lo que podría facilitar mucho las comunicaciones por estas zonas aisladas, con tantas dificultades para las comunicación y los transportes.

Se impone iniciar una compañía de limpieza de las palizadas y la instalación de señales en los cauces navegables. Así mismo, se deben mejorar y modernizar los puertos amazónicos, dotándolos con instalaciones de comunicaciones, mantenimiento y reparación de las embarcaciones.

Como acciones prácticas, de urgencia, de manera especial se debe estudiar la situación de los puertos de Iquitos, Pucallpa e Yurimaguas.

También es imprescindible empezar a actualizar la flota fluvial que opera en precarias condiciones económicas, de seguridad y -en el caso de los transportes de pasajeros-, de muy poco confort. Se debe tratar de incrementar los rendimientos y reducir los consumos de combustible de los motores y la contaminación del medio ambiente.

La disposición de sus ríos, o sea la misma estructura de su hidrografía, asegura una verdadera y orgánica integración fluvial del Perú con los países vecinos. Así, por el Amazonas se puede realizar una fácil y rendidora comunicación con Brasil y Colombia.

La integración fluvial del Perú con Brasil es un hecho comprobado que tiene un carácter privilegiado por los grandes corredores hidroviarios existentes, constituidos por los mismos Amazonas,



Putumayo-Icá y, en una menor medida, por los ríos Yavarí-Javarí, Yuruá-Juruá y Purús-Purus.

Para la integración fluvial con Colombia, además del Amazonas existe la posibilidad del Río Putumayo. Es una vía fluvial abierta, cuya mejoría depende solamente del paso del tiempo y de las fuerzas de los correspondientes mercados.

El Perú se puede integrar con Bolivia por medio del Río Madre de Dios. Inclusive, esta comunicación se puede extender por la *Interconexión Bolivariana* que, a su turno se complementaría por aquella del *Río Heath con el Madidi*, de Bolivia. A la vez, una buena navegación del Madre de Dios va a mejorar las comunicaciones del Departamento Madre de Dios, con el resto del Perú.

Con el Ecuador la mejor vía de comunicación es el Río Putumayo. Por otra parte, todos los ríos del Oriente del Ecuador continúan en el Perú, así que, empezando por el Río Napo y continuando por los ríos Pastaza, Morona y Santiago, las poblaciones de los dos países se pueden comunicar. Seguramente, al incrementarse los intercambios económicos se podría trabajar para mejorar las condiciones de navegación por estas vías acuáticas.

En conclusión, los proyectos prioritarios deben responder a las necesidades de:

- encontrar pronto soluciones a los problemas de los tres puertos amazónicos mencionados;
- realizar estudios serios del comportamiento de los ríos;
- proceder a limpiar y señalizar los cauces;
- mejorar las instalaciones y de los trámites de los puertos amazónicos; y,
- modernizar y completar la flota fluvial.

El **MAPA 3.4-9**, inspirado por unos mapas de GEIPOT -Empresa Brasileña de Planificación de los Transportes- y de la misma Corporación Andina de Fomento, permitirá sentar mejor los distintos aspectos de la integración fluvial y por carreteras entre el Perú, los mencionados países andinos y Brasil.



3.4-9

INTEGRACION FLUVIAL Y TERRESTRE ENTRE PERU, BOLIVIA, BRASIL Y ECUADOR

Cuarta Parte

CUENCA DEL RIO DE LA PLATA



4.1 HIDROVÍA PARAGUAY-PARANÁ

4.1.1 Introducción

Como lo hemos mencionado, la integración fluvial de los países de la Cuenca del Plata se presenta en relación a la Hidrovía Paraguay-Paraná -HPP- que ya está funcionando. De esta manera, después de este capítulo vamos a estudiar los casos de Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay; la integración de Bolivia a la HPP se ha presentado en el párrafo 3.2.9.

La Cuenca del Río de la Plata aparece en el **MAPA 4.1-1**. Se puede observar como en este mapa se han mostrado los trazados completos de los ríos Paraná, Paraguay y Uruguay. Con una línea más gruesa -entre Cáceres y Nueva Palmira- se indica el recorrido de la HPP.

Del área total -de casi 3.200.000 km2- de la Cuenca del Río de la Plata, en el **CUADRO 4.1-1** se presentan las superficies que posee cada uno de los Países Rioplatenses.

Para poder tener una idea clara de la situación geográfica de la zona, mencionamos que el mismo Río de la Plata se forma después de la confluencia de los ríos Paraná y Uruguay, cerca de Nueva Palmira, al inicio del Estuario del Plata que se abre al Océano Atlántico. En el **MAPA 4.1-2** se presenta el Río de la Plata, o el Estuario de la Plata. Este es un río de dimensiones inacostumbradas, porque su longitud es de unos 300 km y el ancho máximo alcanza

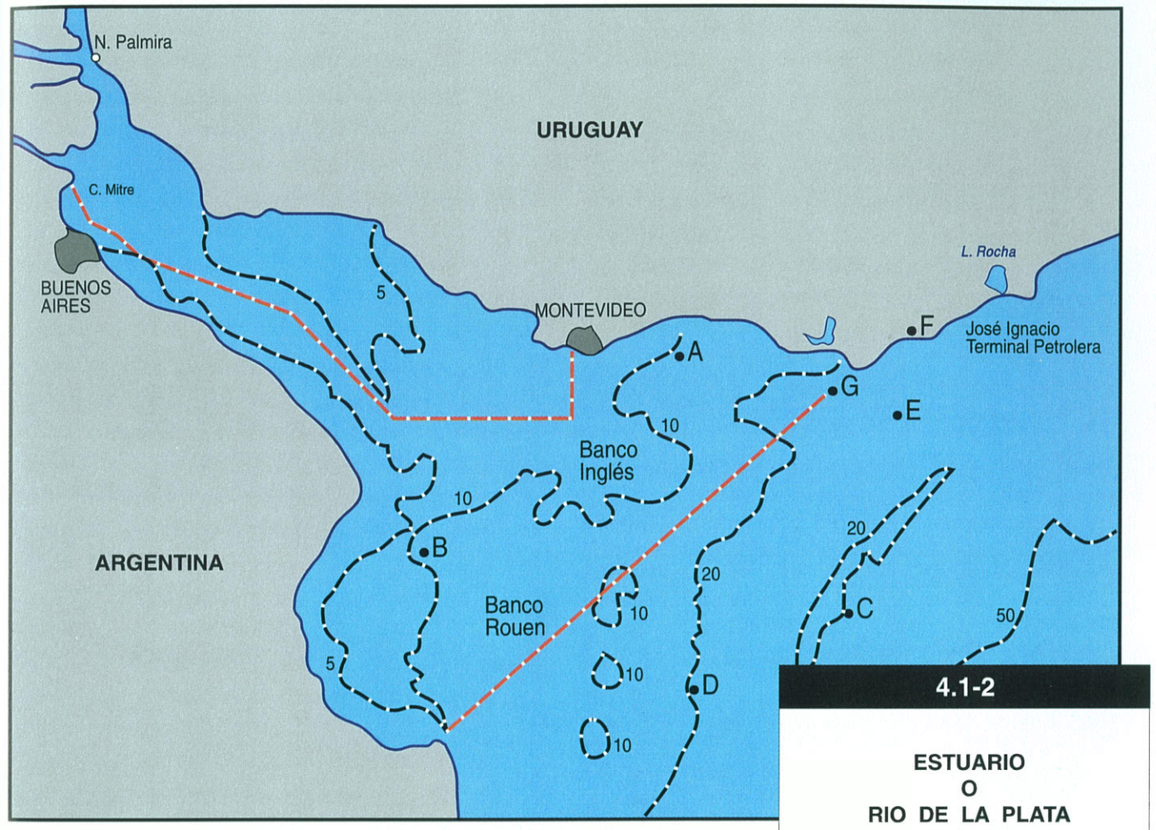
CUADRO 4.1-1
DISTRIBUCIÓN DEL ÁREA DE LA CUENCA DEL PLATA

No.	País	Area (km^2)	%	Area Cuenca (km^2)	%
1	Argentina	2.758.833	21,3	1.033.800	32,3
2	Brasil	8.511.965	65,7	1.415.200	44,2
3	Paraguay	406.752	3,1	406.700	12,7
4	Uruguay	177.508	1,4	140.900	4,4
5	Bolivia	1.098.581	8,5	204.000	6,4
	Totales	**12.953.639**	**100**	**3.200.600**	**100**



4.1-1

LA CUENCA DEL PLATA, HIDROVIA PARAGUAY-PARANA Y LOS GRANDES RIOS PARANA, PARAGUAY Y URUGUAY



4.1-2

ESTUARIO O RIO DE LA PLATA

220 km. La subcuenca del Río de la Plata ocupa un área de sólo 135.600 km2, de los cuales Argentina posee 112.500 km2 (83%) y la República Oriental del Uruguay 23.100 km2 (17%).

El caudal promedio del Río de la Plata que resulta al sumar los caudales del Río Paraná -que ya se ha unido con el Paraguay- y del Río Uruguay, es de unos 28.000 m3/seg.

En lo que a las condiciones de navegación se refiere, las velocidades reducidas del agua en este lecho tan ancho favorecen las sedimentaciones. Como consecuencia, para poder navegar por el Río de la Plata es necesario realizar importantes y costosas operaciones de dragado. Resultan canales como el canal Mitre y el canal Martín García. La profundidad de los canales del Plata es de unos 32 pies y un ancho de 100 m, para permitir el acceso de los buques de Alta Mar.

Hace poco tiempo, la comisión administradora del Río de la Plata contrató las obras de dragado del Canal Martín García. El costo de US$ 179 millones será dividido entre los gobiernos de Argentina y Uruguay -con aportes de 29,9% cada uno-, y los usuarios de la vía contribuirán con el 40,2% restante.

Regresando a la HPP, en el acuerdo de Santa Cruz de la Sierra, los cinco países signatarios han establecido que los órganos que regentan esta entidad son el Comité Intergubernamental de la Hidrovía (CIH), de carácter político, y la Comisión del Acuerdo, de carácter técnico.

Los ríos componentes de la HPP han sido navegados desde el siglo XVI. Desde aquel entonces, estas vías fluviales han favorecido los asentamiento humanos que, con el tiempo, se han transformado en grandes ciudades que han perdurado hasta nuestros días.

Básicamente, desde el puerto situado al lado de la Serra do Descalvado de Brasil, el sistema hídrico de la Hidrovía Paraguay-Paraná (HPP) está orientado desde el norte hacia el sur. Desde el mencionado punto del Paraguay, la HPP continúa por este río y el Paraná, para llegar al puerto de Nueva Palmira de Uruguay, después de 3.282 km, con una diferencia de nivel de alrededor de 180 m.

En realidad se considera que esta gran hidrovía se inicia aguas arriba de Descalvado, en el puerto de Cáceres que se encuentra a 3.442 km de Buenos Aires, con una distancia de 139 km entre Buenos Aires y Nueva Palmira.

El objetivo del proyecto de la Hidrovía Paraguay-Paraná es de optimizar -por medio de dichos ríos- un corredor de transporte eficiente que garantice la navegación durante las 24 horas del día, los 365 días del año, a lo largo de la mayor parte de la hidrovía.

4.1.2 Datos técnicos de la Hidrovía Paraguay-Paraná

Desde Cáceres a Buenos Aires, la longitud de la HPP -si se consideran los trechos de los ríos Paraguay y Paraná- se distribuye como sigue:

- *en el Río Paraguay*:
  Brasil, 890 km; Brasil-Bolivia, 48 km; Brasil-Paraguay, 332 km;
  Paraguay, 557 km; Paraguay-Argentina, 375 km;

- *en el Río Paraná*:
  Argentina, 1.240 km.

Para los transportes se ha previsto que por esta vía fluvial van a transitar convoyes empujados, de unos 280 m de eslora (incluyendo el empujador), 48 m de manga y 10 pies de calado que puedan transportar unas 26.000 t de mercancía.

Por motivos de conservación del ambiente y, de manera especial, para preservar la región del Pantanal, que es un monumento natural de gran importancia, -además de que prácticamente regula el régimen de las aguas de toda esta extensa región-, en el momento de dar por terminada la hidrovía, el canal navegable tendrá las siguientes características:

- 10 pies calado x 100 m ancho - tramo Nueva Palmira/Asunción;

- 8 pies calado x 80 m a 90 m de ancho - tramo Asunción/Corumbá/Quijarro;

- se mantendrán las condiciones naturales - tramo Corumbá/Cáceres.

En consecuencia, para los tramos aguas arriba de Asunción, los convoyes tendrán que ser más reducidos, debido a las restricciones del calado, del ancho del canal y por las curvas más cerradas que presenta este tramo del Río Paraguay.

En el **MAPA 4.1-3** se presenta el plano del trayecto de la HPP, de una manera más detallada que en el **MAPA 4.1-1**.

Se estima que, en concepto de carga, la HPP va a captar 17 millones t/año; como dato referencial mencionamos que en el presente se transportan unos 6 millones t/año.

Para el manejo de un volumen tan grande de mercancía, será necesario incrementar el número de las gabarras para la carga y de los remolcadores de empuje. También, muchas de las embarcaciones existentes se deben mejorar y repotenciar.

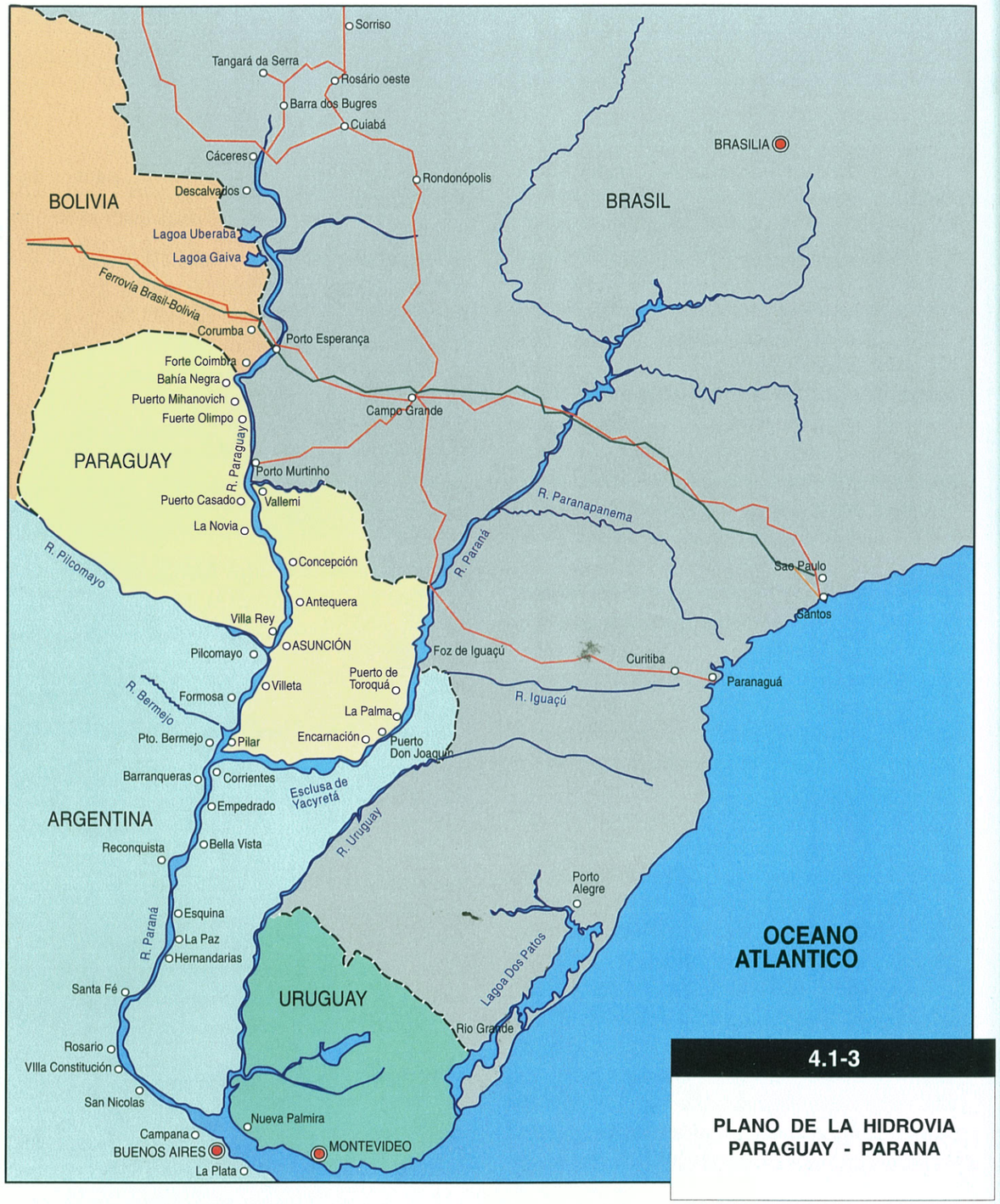
A lo largo de la HPP funcionan más de cien puertos. Al iniciarse las obras, la mayoría tenían instalaciones obsoletas, incompletas y dañadas, por lo cual se ha debido realizar una acción sostenida para su modernización. En base a su experiencia, la Unión Europea ha decidido financiar un importante programa de mejoramiento de algunos de estos puertos.

Del punto de vista de los precios del transporte se estima que estos van a disminuir mucho. Así, el costo promedio que se pagaba en 1995/96 para una tonelada x km de granos (de soja, por ejemplo), era de US$ 0,0083; se espera que en el futuro este costo unitario bajará a US$ 0,0059 y podría llegar hasta un mínimo de US$ 0,005. Esto significa que para el traslado de Corumbá a Nueva Palmira, dicha reducción representará un ahorro de nueve a diez dólares por tonelada.

En comparación con otros medios de transporte, actualmente, los costos por la hidrovía son los más bajos; a grosso modo, por ferrocarril el costo es en promedio más del doble, mientras que por el camión se paga alrededor del triple del costo del transporte por agua.

Para realizar la HPP se ha comenzado por el estudio de los elementos de ingeniería de corto plazo. Esta etapa ha tomado en consideración las obras y acciones de corto plazo y de menor envergadura, destinadas al mejoramiento de la navegabilidad. Han sido actividades que han constituido el Módulo A que, principalmente, ha perseguido la restauración de los canales existentes en el tramo Santa Fe-Corumbá/Puerto Quijarro y la señalización entre Nueva Palmira y Corumbá.

El Módulo B1 ha sido iniciado en marzo de 1996 y ha incluido los estudios de problemas de mayor envergadura, de alcance medio y largo plazo, como el estudio de factibilidad de la ingeniería de las obras



4.1-3

PLANO DE LA HIDROVIA PARAGUAY - PARANA

a lo largo de la HPP y la señalización del tramo Corumbá-Cáceres.

En esa misma fecha, se dio al Módulo B2 para un exhaustivo Estudio de Impacto Ambiental. De manera especial se persigue la protección del Pantanal Matogrossense y del Delta del Paraná, situado en Argentina, aguas arriba de la boca del Paraná. Este estudio deberá caracterizar la situación actual de estas áreas de interés en los aspectos físicos, bióticos, socio-económicos y culturales.

Además de la fundación FONPLATA, que es el organismo regional de financiamiento de la HPP, han contribuido para estos estudios el BID y el PNUD.

Como lo hemos señalado, la Unión Europea ha contribuido con fondos para unos estudios que van a establecer las necesidades de infraestructura portuaria para 13 determinados puertos de la HPP, por ser los mismos elementos de base, los nudos, de los corredores multimodales que se deben desarrollar en esta zona.

Este estudio se ha dividido en tres fases:

1. Prognosis de tráfico, inventario de la situación actual y auditoría medioambiental;

2. Proyecto de inversión, de acuerdo a la fase anterior;

3. Capacitación del personal, para los niveles gerencial, medio y operativo.

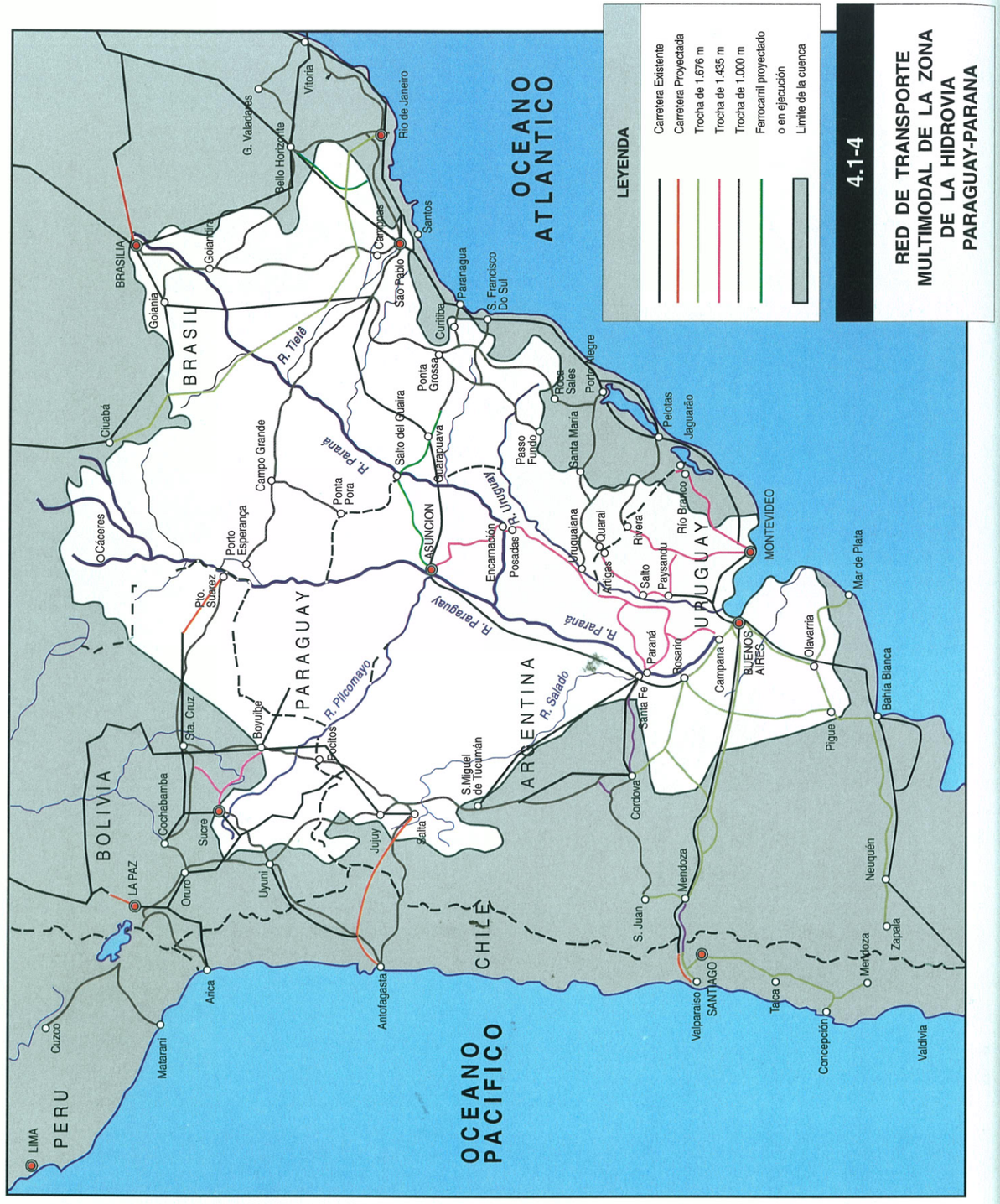
En el **MAPA 4.1-4** se presentan las principales conexiones ferroviarias y por carreteras, existentes y programadas en la Cuenca del Plata, con el propósito de desarrollar los transportes multimodales. De su examen se puede deducir que el propósito de integrar los medios de transporte es de gran importancia, en cuanto en la zona existen grandes posibilidades para este tipo de transportes. El muy rendidor funcionamiento de la hidrovía Tietê-Paraná lo demuestra con creces.

Al nivel del mes de agosto de 1996, la flota existente en la HPP sumaba 702 barcazas con una capacidad de casi 387.000 TRB y 90 remolcadores con una potencia total de casi 210.000 HP.

Se estima que para el período 1997-2000, en la zona de la HPP se van a invertir unos US$ 250 millones para desarrollar los puertos y US$ 313 millones para incrementar la flota.

4.1.3 Hidrovía Paraguay-Paraná, factor de desarrollo sostenible

El proyecto de la HPP representa una realidad que, desde el punto de vista de los transportes y de las comunicaciones va a ayudar de manera orgánica, más de lo esperado, al desarrollo de los países sometidos a su influencia. Comprende un área de influencia del orden de 720.000 km2, con una población de más 40 millones de habitantes y con grandes y variados recursos naturales, renovables o no. También, en la zona se encuentran áreas de gran productividad agrícola, y se cuenta con muchas posibilidades para el desarrollo industrial, necesitado por los países rioplatenses.



La HPP contribuirá mucho a activar la economía de los países ubicados en su zona de influencia y, al respecto, se han iniciado procesos de integración física, económica y cultural, totalmente desconocidos en un pasado no muy lejano.

Se han iniciado actividades amistosas de colaboración, mutuamente beneficiosas, en muchos dominios relacionados con el transporte y las comunicaciones, con una siempre mayor participación de grupos privados.

Muchos observadores neutrales mencionan que la gente de la zona ha empezado a sentir los efectos positivos de la puesta en marcha de la HPP, porque esta carretera sin polvo representa un medio de transporte y de comunicación del futuro, un efectivo factor de desarrollo sostenible.

4.2 INTEGRACIÓN FLUVIAL DE ARGENTINA

4.2.1 Introducción

En el **CUADRO 4.1-1** se puede observar que Argentina -con 2.758.800 km2 de superficie-, es el segundo país más grande de la Cuenca del Plata y ocupa 1.033.800 de km2, o sea, el 32,3% del área de esta cuenca.

Argentina tiene el dominio del margen derecho del Río o Estuario de la Plata, frente a la República del Uruguay. Además, controla el curso inferior y una parte del Río Paraná Medio, un trecho del Río Paraguay y una importante parte de la orilla derecha del Río Uruguay, formando la frontera argentina con el Paraguay, el Uruguay y Brasil, respectivamente. Así, por los mencionados ríos, Argentina se puede comunicar de manera directa con Brasil, el Paraguay y el Uruguay y, al subir por el Río Paraguay se comunica con Bolivia, con el que tiene en común los ríos Bermejo y Pilcomayo que nacen en esta nación del altiplano andino.

Argentina estuvo por siglos relacionado a la navegación fluvial, por lo cual su adhesión y el importante papel que tiene en la creación de la Hidrovía Paraguay-Paraná es un hecho muy natural.

4.2.2 Principales ríos de Argentina

Los principales ríos de Argentina se pueden observar en el **MAPA 4.2-1**, donde aparece también el trazado de la HPP. Se observa que, además de los ríos mencionados en el párrafo anterior, en el mapa aparece sólo el Río Iguazú. Esto, porque la mayoria de los demás ríos de este país son de escaso caudal y no se pueden utilizar para la navegación.

Río Paraná

Este gran río viene desde Brasil y entra en el territorio argentino cerca de Foz (boca) de Iguazú -voz que en guaraní significa agua grande-, al lado de las renombradas cataratas del mismo nombre. Es un punto trifronterizo que se encuentra en la parte media del Río Paraná.

Desde este punto, localizado a 1.931 km de Buenos Aires, Argentina tiene el dominio del margen izquierdo del río por 691 km, mientras que la orilla opuesta, la derecha, pertenece a la República del Paraguay.

Al final de este tramo, en el punto denominado La Confluencia -situado en el km 1.240 de Buenos Aires-, el Río Paraná recibe el Río Paraguay. Desde La Confluencia hasta el Río de la Plata, Argentina posee ambas orillas del Paraná.

Desde las cercanías de Goya y hasta el acceso al Río de la Plata -al final de los canales *Paraná de las Palmas* y *Paraná Guazú*-, el Río Paraná forma un delta, de unos 900 km de longitud, muy importante para la economía del país pero, también, invaluable desde el punto de vista ecológico.

El Paraná Inferior se inicia desde el nacimiento del Río de la Plata y termina en Santa Fe (km 590).



4.2-1

PRINCIPALES RIOS Y TRAMO ARGENTINO DE LA HIDROVÍA PARAGUAY - PARANA

Río Paraguay

Argentina controla 375 km de la orilla derecha de este río, desde su desembocadura en el Paraná -km 1.240-, hasta el km 1.615, cerca de Pilcomayo, puerto argentino situado en la desembocadura del río del mismo nombre que constituye la frontera entre Argentina y Paraguay.

De este trecho, hasta Ita Pirú, 346 km pertenecen al Paraguay Inferior, y los restantes 29 km forman parte del Río Paraguay Medio.

Río Uruguay

Desde su desembocadura en el Río de la Plata, por unos 508 km, la orilla derecha del Uruguay constituye la frontera entre Argentina y la República Orien-

tal del Uruguay hasta el Río Quaraí, al final del remanso del embalse de Salto Grande. A continuación, por unos 762 km, este río separa Argentina de Brasil.

Río Pilcomayo

Tiene sus fuentes en Bolivia, en los cerros de Potosí, cerca del Lago Poopó. Desde su boca, a lo largo de unos 700 km, este río separa a la República del Paraguay de Argentina. Es un río de aguas rojizas -en el idioma indígena *pilco* significa rojo-, con bastante sedimentos.

Río Bermejo

También de aguas rojizas, nace cerca de la frontera de Argentina con Bolivia. Pilcomayo es el río que más sedimentos aporta al sistema de los ríos Paraguay y Paraná. Así, su caudal de agua es de 3% del que llega al Océano, pero hasta el 80% del total de los sedimentos que llegan al Río de la Plata provienen de este río.

Existen varios estudios y proyectos para controlar y remediar esta situación inconveniente que obliga a grandes gastos para los dragados en los canales navegables de la HPP y en el mismo Río de la Plata pero, hasta el presente, muy poco se ha hecho.

Río Iguazú o Iguaçú

Constituye 20 km de la frontera norte de Argentina con Brasil, y es navegable por embarcaciones de 2,4 m de calado. En esta parte, en su boca se encuentran las famosas cataratas del mismo nombre.

4.2.3 Tramo argentino de la Hidrovía Paraguay-Paraná

Desde hace muchos años, Argentina ha mantenido en el Río Paraná un canal navegable de una profundidad mínima de alrededor de 10 pies, desde Buenos Aires hasta el punto de la confluencia del Paraná con el Río Paraguay.

Sin embargo, en las partes iniciales del río, desde Buenos Aires a Rosario -la segunda ciudad del país (km 420)-, se contaba con 25 pies (7,62 m), para llegar a los 20 pies (6,10 m) a Santa Fe (km 590).

Ultimamente, han sido iniciadas las obras para incrementar la profundidad del canal de acceso desde el Océano hasta el Puerto San Martín (26 km al norte de Rosario) hasta unos 32 pies, y desde San Martín hasta Santa Fe el canal tendrá 23 pies.

De esta manera, barcos de 35.000 toneladas viniendo desde Buenos Aires pueden llegar al puerto San Martín en 24 horas. Para recibirlos, en este tramo existen ya más de 20 terminales modernos. Prueba fehaciente del interés que representa el nuevo canal, es el hecho que la gran compañía CSX de EEUU ha enviado en la zona una flotilla compuesta por 110 barcazas y 12 remolcadores de empuje. Eso, porque durante el año pasado han sido exportadas desde aquí 24 millones de toneladas de granos y productos alimenticios, casi dos tercios del volumen total exportado por Argentina.

Por el Paraná Medio, aguas arriba de La Confluencia, hasta Yaciretá (km 1.455) pueden transitar, en buenas condiciones, convoyes de empuje de 1,80 m de calado. Aguas arriba de este punto, hasta Posadas (km 1.583), los rápidos de Apipé y Carayá limitan el calado a 1,20 m y la longitud de los convoyes se reduce a unos 40 m, debido a las curvas cerradas del trayecto. Hasta cerca de Itaipú, en los últimos 450 km de este trecho navegable, la profundidad del agua admite convoyes de 2,40 m de calado.

Por el Río Paraguay, desde La Confluencia hasta el Puerto Pilcomayo, por 375 km, el calado admisible es de 10 pies y no existen limitaciones de la longitud de los convoyes convencionales.

En un futuro no muy lejano, la situación de la navegación por el tramo del Paraná Inferior se verá mejorada por la construcción de las centrales hidroeléctricas de Chapetón (km 630) y Machuca Cué, esta última situada un poco aguas arriba de Goya, en el km 915. Para no impedir la



navegación, estas centrales han sido previstas con esclusas.

Lo mismo pasará en el Paraná Medio por las construcciones de las centrales de Yaciretá (km 1.485) y Corpus, cuyos proyectos prevén esclusas para la navegación.

Esta situación aparece en el **MAPA 4.2-2** donde, además, se presenta el contorno de un embalse previsto para la zona de los Esteros de Iberá. Esta es una zona baja que, al ser delimitada por unos diques longitudinales, se puede transformar en un embalse para almacenar grandes volúmenes de agua, durante las grandes avenidas del Paraná.

El agua entraría en este embalse por un canal de acceso que vendría desde Yaciretá y, por un aliviadero en el Río Aguapey, sería desviada al Río Uruguay. En el estudio -ya realizado-, se ha previsto dos desvíos más:

a) en el Río Paraná, por el Río Corrientes y

b) directamente en el Río Uruguay, cerca del poblado Monte Caseros; en estos dos últimos casos, se previó la posibilidad de aprovechar la caída producida por la retención para generar electricidad.

Puertos y flota

En toda la zona, debido a su tradición de país exportador, Argentina ha mantenido varios puertos grandes en un estado bastante bueno. Actualmente, debido al desarrollo de la HPP se ha iniciado la modernización de las correspondientes instalaciones. Además, se ha iniciado un proceso de simplificación y racionalización de los trámites burocráticos. Muchas de todas estas acciones se debe a un gran aporte de los empresarios y a la privatización.

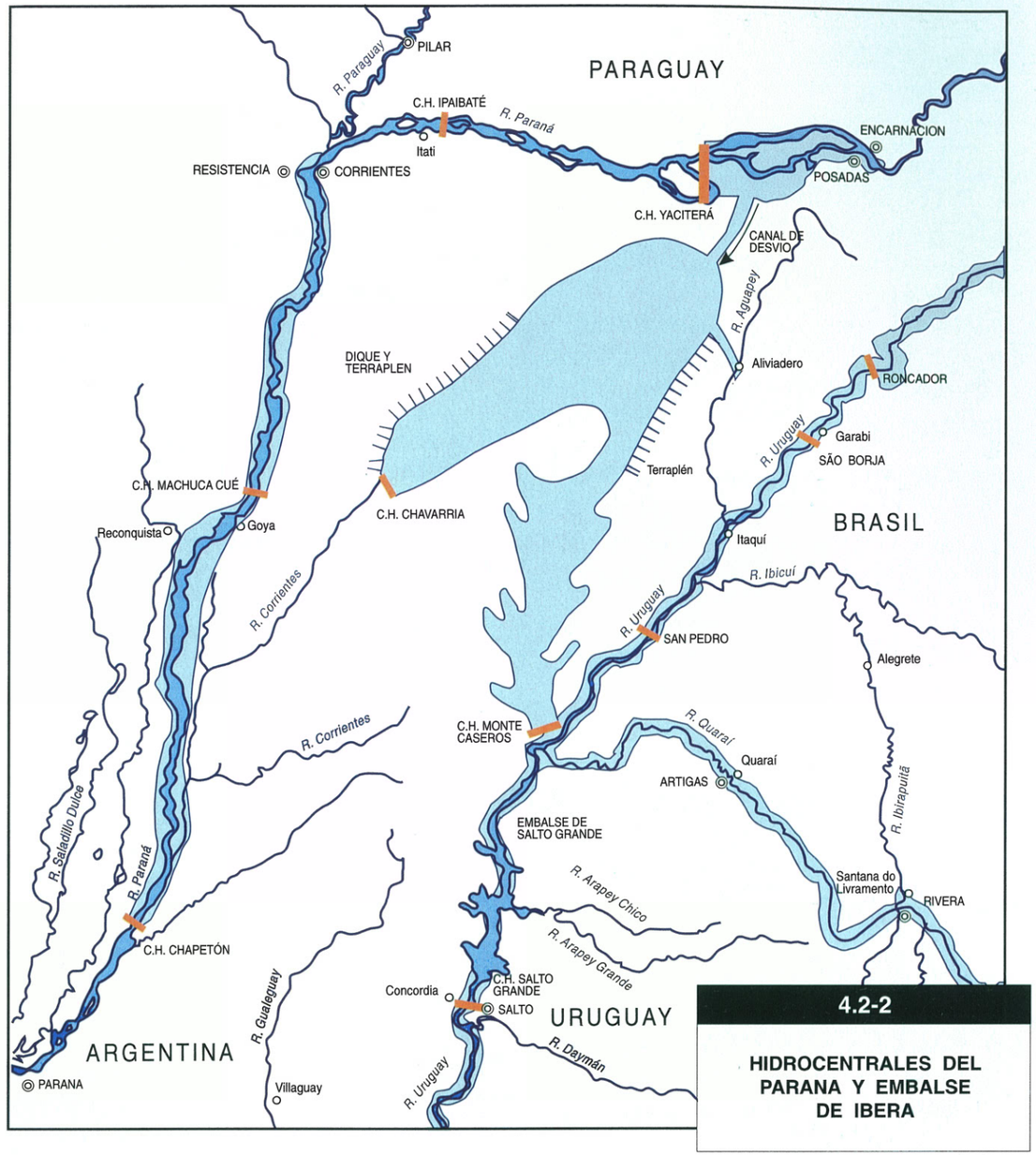
La modernización de este sector cuenta con un financiamiento del BID de US$202 millones. Se estima que para el período 1995-2000 se va a invertir un total de US$550 millones.

Los puertos más importantes son Buenos Aires -situado en el mismo Río de la Plata, el complejo portuario Alvear-Rosario-Gral. San Martín, Paraná y Santa Fe, Goya, Corrientes y Resistencia, Formosa -todos en la HPP- y Posadas, en el Río Paraná.

En agosto de 1996 en Argentina existían 331 barcazas que sumaban casi 150.000 TRB y 44 remolcadores con una potencia de 97.600 HP.

En conclusión, la reducida presentación que hicimos demuestra las magníficas posibilidades de integración fluvial que tiene Argentina.

Para el futuro se espera que un adecuado desarrollo de sus puertos y de su flota fluvial y, de manera especial, una simplificación y agilización de los trámites burocráticos para los transportes acuáticos y multimodales, aportará mayores beneficios suplementarios.



4.2-2

HIDROCENTRALES DEL PARANA Y EMBALSE DE IBERA

4.3 INTEGRACIÓN FLUVIAL DE BRASIL

4.3.1 Brasil, país de la Cuenca del Plata

Como lo hemos mencionado al inicio del Capítulo 3.2 -dedicado a la integración fluvial de Brasil, considerado país amazónico- los grandes ríos Paraná, Paraguai y Uruguai nacen y recorren grandes distancias por tierras cariocas. Por eso, además de ser el mayor de la cuenca amazónica -como resulta del **CUADRO 4.1-1**-, Brasil es también un muy importante país rioplatense, porque su territorio ocupa el mayor porcentaje de la superficie de esta cuenca (44,4%).

Este hecho se observa claramente también en el **MAPA 4.3-1**, que se asemeja al **MAPA 4.1-1**, pero que acompañamos de más detalles en el texto.

De manera resumida, mencionamos los siguientes ríos que nacen en Brasil:

- El Río Paraná -que en guaraní significa madre del mar-, nace en la parte de este-centro de Brasil, y está formado por la unión de los ríos Grande y Paranaíba.

Alrededor de los ríos Paraná y Tietê se ha organizado la Hidrovía Tietê-Paraná, que vamos a presentar en el párrafo 4.2.4 y que, podemos adelantarlo, pone a la disposición de los transportistas una nueva red navegable, de unos 2.500 km.

- El Río Paraguai -que en la lengua nativa significa espejo grande de agua-, nace en el centro-oeste de Brasil, cerca de la Barra dos Bugres. Desde este punto hasta la confluencia con el Paraná, tiene una extensión de 2.619 km.

Los ríos Paraguay y Paraná conforman -como lo hemos mencionado-, la HPP.

- El Uruguai -río de los pájaros pintados o de los caracoles, en idioma guaraní-, corre al este del Río Paraná. Este río nace en la Serra do Mar, y tiene la longitud de unos 1.770 km.

Los elementos mencionados muestran que Brasil es un gran país rioplatense.

4.3.2 Principales ríos del Brasil ríoplatense

El Río Paraná nace en la parte este-centro de Brasil, y está formado por la unión de los ríos Grande y Paranaíba.

En su recorrido hacia el Atlántico, el curso del Paraná se extiende hasta el Río de la Plata, por unos 2.739 km. Si se toma en consideración que el Río Paranaíba tiene 1.070 km, se puede afirmar que la longitud del Río Paraná se acerca a los 4.000 km. Es un río que, junto con su afluente el Paraguay, descarga cerca del puerto de Nueva Palmira un caudal medio de 24.000 m3/seg y que, durante las avenidas, sobrepasa los 70.000 m3/seg.

De la longitud de 2.739 km del Paraná, Brasil ocupa la ribera izquierda de los últimos 189 km del curso medio, entre Foz de Iguazú y el Puerto de Guairá, y las dos orillas del Alto Paraná, de 620 km. En total, resulta una longitud de 809 km que son navegables.

A este tramo navegable del Paraná, también en Brasil, se le puede agregar otros 180 km navega-



4.3-1

BRASIL Y LA CUENCA HIDROGRAFICA DEL RIO DE LA PLATA

bles por el Río Paranaíba (hasta la hidrocentral de São Simão) y unos 80 km navegables por el Río Grande (hasta la hidrocentral de Agua Vermelha). A este tramo navegable se le suma la longitud de 1.728 km que se pueden navegar por las aguas del río Tietê, los 22 km por el Piracicaba y los 10 km del Canal de Perreira Barreto.

Por estos ríos se ha organizado la Hidrovía Tietê-Paraná que vamos a presentar en el párrafo 4.2.4. Podemos adelantar que la misma pone a disposición de los transportistas una nueva red fluvial navegable, de alrededor de 2.500 km.

El Uruguai tiene su curso al este del Río Paraná. Este río nace en la Serra do Mar y, desde su formación, por la unión de sus afluentes Canoa y Pelotas, hasta su desembocadura en el Río de la Plata, cerca del puerto Nueva Palmira, tiene la longitud de unos 1.770 km. De éstos, los primeros 500 km son de Brasil; luego, por 762 km es limítrofe de Brasil y Argentina; desde el Río Quaraí, el río de los Pájaros Pintados forma la frontera entre la República Oriental de Uruguay y Argentina.

Su caudal promedio se ha estimado en unos 4.000m3/seg que, durante las avenidas, puede llegar al orden de unos 30.000 m3/seg.

El Río Paraguai nace en el centro-oeste de Brasil, cerca de la Barra dos Bugres. Desde este punto hasta la confluencia con el Paraná, el río tiene una extensión de 2.619 km. De éstos, 1.315 km se encuentran en el territorio brasileño, unos 48 km forman la frontera boliviana-brasileña, 328 km corren entre Brasil y Paraguay, 538 km pasan por la República de Paraguay y 390 km forman la frontera entre Argentina y Paraguay.

En Brasil, el Paraguai se puede navegar sólo hasta la ciudad matogrossense de Cáceres. Aguas abajo de esta ciudad se encuentran los ríos navegables Taquari, São Lourenço y Cuiabá; este último río tiene una longitud navegable de casi 350 km.

El Pantanal

Grandes trechos de los ríos que acabamos de mencionar se encuentran ubicados en la zona del Pantanal que hace parte de la subcuenca del Paraguay. Esta es una de las zonas pantanosas más grandes del mundo que, además de ser una inigualable reserva biológica, regula el régimen de las aguas de estos ríos de la HPP.

Efectivamente, aunque el período de invierno de la Cuenca del Río Paraná coincide con el de la Cuenca del Paraguay -con los máximos de febrero a marzo-, las crecidas del Río Paraguay se manifiestan en su confluencia con el Río Paraná en el período seco, con un desfase de cuatro a cinco meses desde el período de las lluvias. El retraso de las avenidas del Río Paraguay que se producen de mayo a julio, evita la producción de grandes inundaciones en la parte baja del Paraná. Por otra parte, el hecho que las aguas suben en el verano y producen un crecimiento de los niveles en el canal navegable, ayuda el tránsito de las embarcaciones. Y, toda esta situación -muy favorable para la vida y la actividad de los ribereños- se está produciendo debido al hecho

que el Pantanal matogrossense actúa como una esponja que se empapa de agua en los inviernos para soltarla en los veranos, en el momento preciso, diríamos.

El Gran Pantanal -como se le denomina también-, es la mayor llanura inundable de Suramérica. Las lluvias de verano desbordan la multitud de ríos y riachuelos que lo surcan, los cuales en la zona se llaman corixas o corrices y como las pendientes del terreno son muy suaves, las malezas retienen las aguas. Es una superficie inundable, cuya área puede alcanzar 300.000 km2, más grande que la mitad de España o Francia. Mencionamos que son terrenos duros, firmes y bajos -no de pantanos en el sentido usual de la palabra-, que debido a las características mencionadas, durante los meses siguientes devuelven al río Paraguay las aguas acumuladas.

Como lo hemos subrayado, sin el efecto retardador del Pantanal las avenidas anuales del Paraná-Paraguay serían catastróficas para Argentina. Por esto, una profundización del canal navegable por la zona del Pantanal se está considerando con sumo cuidado, en cuanto un drenaje en gran escala de las aguas acumuladas en esta zona, tan particular, además de producir daños ecológicos irreversibles, podría generar graves inundaciones, de incalculables consecuencias.

4.3.3 Tramo de Brasil de la Hidrovía Paraguay-Paraná

Como se ha mencionado, Brasil posee las cabeceras del Río Paraguai. Por ende, del total de la HPP, Brasil posee un tramo de 1.270 km, desde Cáceres hasta el Río Apa, afluente del Paraguay. De estos, en la orilla derecha, la ribera del río es de Bolivia en la zona del corredor Man Cesped, mientras que la República del Paraguay posee el tramo que se extiende desde la frontera de Bolivia hasta el Río Apa.

Para los tramos de la HPP que se encuentran en la zona del Pantanal, el canal de navegación se debe mantener sin cambios, con respecto al estado natural, para evitar peligrosas modificaciones del medio ambiente. Por esto, desde Cáceres aguas abajo -hasta Ponta do Morro-, en los períodos de estiaje aparecen algunos pasos arenosos de poca profundidad y con curvas cerradas que dificultan y hasta impiden el paso de convoyes de empuje de grandes longitudes. Un punto de interés en esta zona es Descalvado que se encuentra aproximadamente en la latitud 16 grad. 30' S, a 189 km al sur de Cáceres.

Entre Ponta do Morro y Corumbá, las condiciones de navegación mejoran. Aguas abajo, entre Corumbá y la boca del Río Apa, en el estiaje se presentan unos pocos bajíos arenosos que pueden ser dragados periódicamente. Un paso difícil es el Puente Presidente Enrico Dutra donde, para poder transitar los convoyes se deben fraccionar.

En general, hasta la frontera con la República del Paraguay, en el río se presenta un número bastante importante de pasos de menos de 1,50 m de profundidad. Muchas veces, cuando el dragado no se efectúa debidamente, en estas partes el transporte se dificulta.

En la parte brasileña de la HPP, la señalización se ha realizado prácticamente hasta Corumbá, pero en el tramo hasta Cáceres se debe completar.

De acuerdo a las condiciones de navegación desde Asunción a Corumbá, el convoy máximo se compone de un empujador de 5.000 HP que puede empujar 12 barcazas que cargan hasta 13.100 TRB, y las dimensiones del convoy son de 280 m por 38 m.

Desde Corumbá a Ponta do Morro, un remolcador de 2.500 HP empuja 9 barcazas de 11.600 TRB; las dimensiones de un tal convoy son de 220 m por 38 m.

Desde Ponta de Morro a Cáceres, remolcadores de empuje de 1.000 HP pueden transportar 4 barcazas que transportan 5.300 TRB; el convoy mide 160 m por 24 m.

Los principales puertos de Brasil son Cáceres (km 3.442), Corumbá (km 2.762) y Pôrto Murtinho (km 2.235). Las instalaciones de los mismos se han modernizado en parte, pero este esfuerzo debe ser continuado. También, es necesario simplificar los trámites para agilizar el movimiento de las embarcaciones por el río.

Para mejorar sus puertos de la zona, entre 1997 y 2000, Brasil invertirá US$ 60 millones.

La flota paraguaia de Brasil, que al inicio de los años '90 era bastante reducida, ha sido incrementada para poder transportar los grandes volúmenes de granos y derivados de soja. En agosto de 1996 existían 53 barcazas de casi 28.000 TRB y 12 remolcadores de 18.712 HP.

Brasil transporta por la HPP minerales, cemento, granos, soja y derivados de soja y ganado.

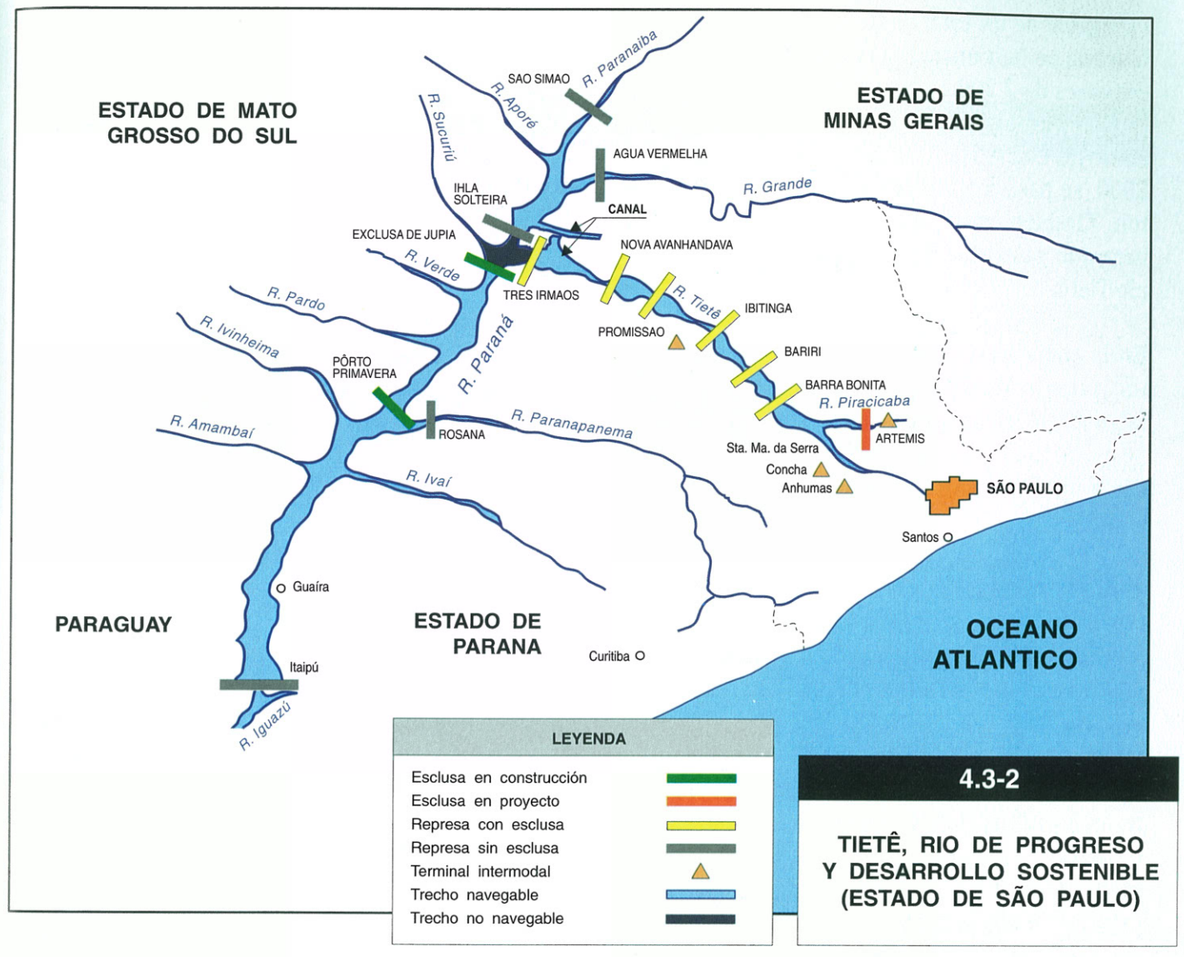
4.3.4 Hidrovía Tietê-Paraná

Esta hidrovía constituye un ejemplo muy elocuente de la importancia que puede adquirir el racional acondicionamieto de un río, por un adecuado y armónico manejo integral de sus aguas. De esta manera, efectivamente, esta vía fluvial representa un interesante modelo de desarrollo sostenible.

Tietê-Paraná es una vía acuática tradicional, organizada alrededor del Tietê, que es un río del estado de São Paulo. Sin embargo, la vía fluvial Tietê-Paraná influye sobre un territorio mayor, de casi 760.000 km2, cerca del 9% del territorio brasileño. En esta extensa región, ocupada por 50 millones de habitantes -lo que corresponde a 33% de la población de Brasil-, se concentran las mejores universidades del país y se produce más del 50% del PIB nacional.

La realización de esta vía fluvial se debe al desarrollo integral del Río Tietê y, en un primer lugar, a la producción de hidroelectricidad que ha sido fomentada por la Companhia Energética de São Paulo, una empresa privada. La potencia instalada en las seis hidrocentrales existentes sobre el Río Tietê, es decir: Barra Bonita, Bariri, Ibitinga, Promissão, Nova Avanhandava y Três Irmaõs, indicadas en el **MAPA 4.3-2**, alcanza 2.260 MW.

La navegación del Río Tietê ha sido posible al incrementar la profundidad de las aguas en los trechos situados entre las represas mencionadas, y la construcción de las esclusas contiguas a cada central -todas y cada una, de dimensiones cercanas a 12x124x(2,5 a 3,50)m-, lo que permite la navegación sin problemas de embarcaciones de unos 2,5 m de calado. Para el año 1996, por esta vía se ha previsto un tránsito de mercancías con un volumen de 5 millones de toneladas, meta que ha sido ya superada, en cuanto el año pasado se han transportado 6,5 millones de toneladas.



4.3-2

TIETÊ, RIO DE PROGRESO Y DESARROLLO SOSTENIBLE (ESTADO DE SÃO PAULO)

Se considera que en estos ríos trabajan actualmente más de un centenar de gabarras, barcazas y casi treinta remolcadores empujadores.

Al finalizarse la esclusa de la Represa de Jupía, el sistema Tietê-Paraná va a asegurar una longitud

navegable de un total de unos 2.500 km. Por esta hidrovía se han iniciado los transportes mediante convoyes de 2.200 t, con un calado de 2,5 m. Luego, se pensaba que se permitiría el paso de convoyes Doble Tietê para que, en el período 1999-2000, se pasara a convoyes Triple Tietê, de 6.600 ton. También esta meta ha sido superada, de manera que ya existen en uso convoyes Doble- y Triple-Tietê.

En la etapa final se espera llegar a transportarse un volumen de 20 millones de toneladas al año (algunos técnicos sostienen la cifra de 35 millones). En 15-20 años se espera que los transportes van a totalizar unos 50 mil millones de toneladas x km al año.

Para el período 1996-2000, las inversiones para esta hidrovía se ha previsto que alcanzarán un nivel de US$ 660 millones, de los cuales 500 millones van a ser para la flota y 160 millones para los puertos.

Debido a todas estas características, actualmente, el Río Tietê es un importante factor para el desarrollo industrial de la zona, y un nudo que inter-liga el modo de transporte fluvial con el carretero y ferrocarrilero. Así, al incluir el tramo acuático São Simão-Anhembi (759 km) en el transporte que anteriormente se hacía desde Jataí a Santos solamente por camiones (por una distancia total de 1.150 km), la reducción del flete se ha situado entre US$ 9,50/t y US$ 21,00/t. Es una importante reducción de costos -de 27,53% a 45,65%-, que se debe al hecho que por esta vía fluvial el transporte cuesta sólo US$ 0.017/t x km, mientras que por el camión se pagan entre US$ 0,028-0,040/t x km, dependiendo de la situación del mercado.

Además, como lo demuestran los hechos, el actual Río Tietê es un emporio para la industria del turismo y del sano esparcimiento.

El caso del Río Tietê es un ejemplo concreto que demuestra las grandes ventajas que se pueden obtener al implementarse de manera racional el transporte fluvial. Así, se puede ver que esta modalidad de transporte constituye el elemento básico para el Desarrollo Sostenible de una muy extensa región.

4.3.5 Interconexiones de ríos de la Cuenca del Plata

Para el máximo aprovechamiento de la extensa red fluvial de la Cuenca del Plata, los varios organismos y estudiosos han previsto la ejecución de algunas interconexiones flluviales. Así como aparece en el **CUADRO 4.3-1**, a excepción del caso de la Laguna de Iberá -que lo hemos mencionado en el párrafo 4.2.3-, cinco de los restantes once casos se pueden clasificar como de interés regional; los últimos seis casos se pueden considerar de interés local, del Brasil, aunque la influencia efectiva de las mismas será mucho más generalizada, al poder beneficiar también a otros países.

De las 11 interconexiones del **CUADRO 4.3-1** que se han quedado sin explicar, 10 se refieren a unos ríos de las cuencas del Plata y una a los ríos São Francisco y Tocantins.

CUADRO 4.3-1
DATOS SOBRE LAS INTERCONEXIONES FLUVIALES DE BRASIL

No.	Cuencas	Ríos
1	Plata	Pataná-Iberá-Uruguay
2	Plata-Atlántico	Ibicuí-Jacuí
3	Plata	Iguazú-Uruguay
4	Plata	Miranda-Ivinheima
5	Plata	Coxim-Verde
6	Plata-Atlántico	Tieté-Paraíba do Sul
7	Plata-São Francisco	Paraná-São Francisco
8	São Francisco-Tocantis	São Francisco-Tocantis
9	Plata-Tocantis	Taquarí-Araguaia
10	Plata-Tocantis	Sao Lorenço-Araguaia
11	Plata-Amazonas	Paraguay-Xingú
12	Plata-Amazonas	Paraguay-Tapajós

La ubicación de estas interconexiones aparece en el **MAPA 4.3-3**, numeradas en el mismo orden del **CUADRO 4.3-1**.

De sur al norte, las interconexiones con los números de 2 a 5 se refieren a la Cuenca del Río de la Plata; de estas interconexiones, actualmente se trabaja para la puesta en funcionamiento del Sistema Ibicuí-Jacuí (2).

Para la interconexión Tietê-Paraíba do Sul (6), aunque la misma se ha considerado desde hace mucho tiempo, su momento todavía no ha llegado. En cambio, el Río Tietê ha sido desarrollado de manera integral, así como la hemos presentado en el parrafo 4.3-4.

La interconexión del Paraná con el Río São Francisco (7) presenta tres opciones, todas, bastante difíciles de realizar, debido a los grandes desniveles que se debe vencer. Sin embargo, se continúan los estudios al respecto, porque también aquí los programas de transporte están relacionados con obras que serán aprovechadas para la floreciente indus-



tria de producción de hidroelectricidad, muy bien representada en esta zona.

Una situación similar se presenta en el caso de la interconexión de las cuencas de los ríos São Francisco y Tocantins (8), tanto desde el punto de vista de la multiplicidad de variantes posibles, como de las accidentadas topografías de estas regiones.

La interconexión de las cuencas del Plata y Tocantíns (9) se puede realizar por el Río Taquarí, afluente del Paraguay y el Araguaia, afluente del Tocantins. Pero, así como resulta de la situación en plano y del perfil longitudinal que se presenta en el **MAPA 4.3-4**, las obras que se debería realizar son de gran envergadura, en cuanto habría que vencer una diferencia de niveles de más de 350 m, por una longitud de más de 500 km. Por eso, actualmente se están evaluando otras opciones, entre algunos afluentes del São Lourenço y Araguaia (10).

Como lo mencionamos en varias oportunidades, además de la vía del Madeira y sus tributarios, existe la posibilidad de interconectar las cuencas del Plata y del Amazonas por intermedio de algunos afluentes del Paraguay y de afluentes del Xingú (11) y Tapajós (12), respectivamente; pero, estas soluciones no pueden competir con la solución Madeira, por lo cual están todavía muy lejos de ser realizadas.

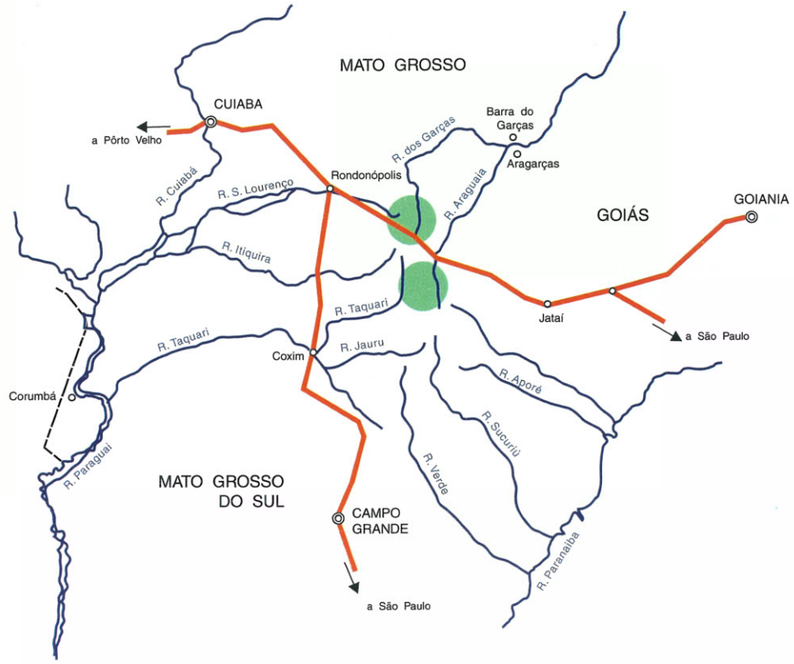
Interconexión de las Cuencas del Amazonas y del Plata, por los ríos Guaporé y Paraguai. A este fin, en las cabeceras del Guaporé deberían construirse las obras para la interconexión de un afluente de este río, que pertenece a la Cuenca del Amazonas, con un afluente del Paraguai, que es un río de la Cuenca del Plata.

Presentamos dos de las más conocidas ideas al respecto, emitidas por verdaderos conocedores de esta zona:

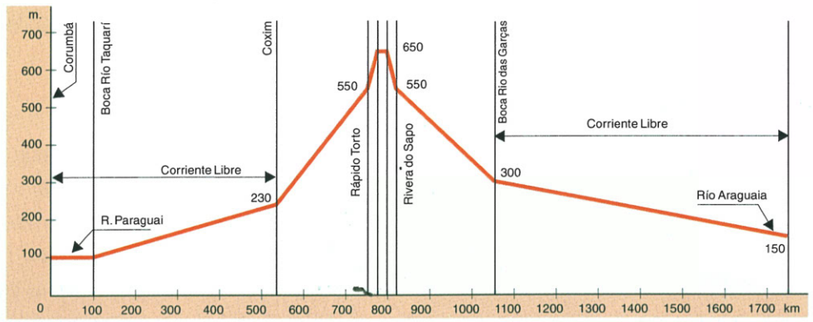
- La historia ha consignado la idea visionaria que tuvo en el año 1773 Don Luiz de Cáceres, Gobernador de Mato Grosso, para la ejecución de un canal entre los ríos Guaporé y Paraguai, con el fin de interconectar sus respectivos afluentes, los ríos Alegre y Aguapei-Jaurú, separados por un istmo de sólo unos tres km. La presencia de la extensa Laguna Rebeca y las tierras pantanosas colindantes que llegan hasta el Río Paraguai, favorecían los trabajos. Un error de los topógrafos del tiempo impidió que se realizara el sueño de Don Luiz.

- La segunda, mencionada por el Mariscal Mariano Rondón, se puede materializar en el extremo oriental de la Serra dos Parecis, mediante la profundización de los pantanos allí existentes. En esta región nacen tambien los ríos Verde y Maricotezá que fluyen hacia las cuencas del Amazonas y del Plata, respectivamente.

Por el momento, la comunicación entre los ríos Guaporé y Paraguai se realiza por medio de una carretera de 320 km de longitud que se inicia en la ciudad de Vila Bela de Mato Grosso. Los primeros 70 km del recorrido son algo difíciles, hasta el pueblo Ponte e Lacerda, para continuar luego por la carretera BR.174 que pasa por la ciudad de São Luis de Cáceres y continúa hacia Cuiabá.



PERFIL LONGITUDINAL DE LA INTERCONEXION
PARAGUAI - TAQUARI - ARAGUAIA



LEYENDA

Carretera Pavimentada

4.3-4

INTERCONEXION FLUVIAL PARAGUAI - TAQUARI ARAGUAIA

4.3.6 Colofón

En los últimos años, Brasil ha demostrado a su población y a la comunidad internacional que la adecuación de sus grandes ríos para el transporte y las comunicaciones tiene gran peso en el desarrollo sostenible del país y del continente.

Inicialmente, el estado brasileño se ha preocupado por el incremento de los transportes fluviales en la zona de los grandes ríos de su Amazonia.

Luego, ha continuado con los desarrollos relacionados con la construcción de grandes hidrocentrales y el aprovechamiento para la navegación de los extensos lagos de retención que han resultado. Esta vez -sin dejar al lado la Región Amazónica-, las construcciones se han realizado en las partes media y alta de los ríos Paraná y São Francisco. Para estos proyectos se han hecho grandes inversiones provenientes de iniciativas mixtas y privadas. Un ejemplo de especial interés es el desarrollo integral del Río



Tietê que, sumado al del Río Paraná, ha creado la Hidrovía Tietê-Paraná.

Otro gran proyecto de transporte fluvial en el cual Brasil está participando es el desarrollo de la Hidrovía Paraguay-Paraná que se realiza por colaboración penta-nacional y donde la iniciativa privada se involucra cada día más.

El resultado a la vista es que sobre el territorio de este país se está desarrollando una gran red fluvial, factor efectivo de integración física, económica y cultural, cuyos efectos sobrepasan ampliamente sus fronteras.

Programas y proyectos de tanta magnitud se apoyan en grupos de trabajo multidisciplinario, preparados y bien motivados, y que generalmente tienen planes de largo alcance. Por lo tanto, podríamos sugerir sólo que se preste una debida atención a los problemas de mantenimiento, que se amplíen y modernicen de manera adecuada los puertos y que -acorde a las características de los ríos-, se incremente el número de embarcaciones de transporte y el alcance de las medidas de seguridad.

Además, se debe mejorar la capacitación del personal, a todos los niveles, y simplificar los procedimientos administrativos para poder agilizar todas las operaciones.

Una preocupación real debe ser la racional extensión y adecuada utilización de los transportes multimodales.

Todos estos proyectos, implementados con el fin de mejorar y ampliar los transportes y las comunicaciones, tienen un marcado efecto multiplicador en los campos de la energía, minería, industria y agricultura. Bien manejados, los mismo van a tener rendimientos inesperados, siempre mayores.

Y, como todas estas acciones se asocian a una reducida agresión al medio ambiente, se puede concluir que se trata de proyectos de gran importancia para el futuro que garantizan efectivamente un *desarrollo sostenible.*

4.4 INTEGRACIÓN FLUVIAL DEL PARAGUAY

4.4.1 Introducción

La República del Paraguay ha sido siempre inclaustrada en el centro de Suramérica. Por esto, para la fundación de sus más importantes ciudades, la exploración de sus tierras y la comunicación con el resto del mundo, la gente ha utilizado en primer lugar el Río Paraguay -que le ha dado también el nombre al país- y, en el segundo lugar, pero bastante menos, las aguas del Río Paraná.

Es un país cuyo territorio hace parte 100% de la Cuenca del Plata, con un 85% en la Subcuenca del Paraguay y 15% en la del Paraná.

Por eso, el Paraguay ha participado desde el inicio, con un explicable interés, en todas las acciones para la implementación y el desarrollo de la Hidrovía Paraguay-Paraná.

4.4.2 Principales ríos del Paraguay

Río Paraguay

Por el territorio de este país, la longitud de este curso de agua es de 1.264 km y, del sur al norte, la situación es la siguiente:

- desde La Confluencia hasta el Puerto Bermejo, por 375 km, el Paraguay posee el margen izquierdo del río, vecino con Argentina;
- desde el final de la frontera con Argentina hasta el Río Apa, al inicio de la frontera con Brasil, por 557 km, las dos orillas son paraguayas y el río es el Paraguay Medio;
- por los siguientes 332 km, el río es el Alto Paraguay; la orilla derecha del río pertenece al Paraguay y la derecha a Brasil.

Río Paraná

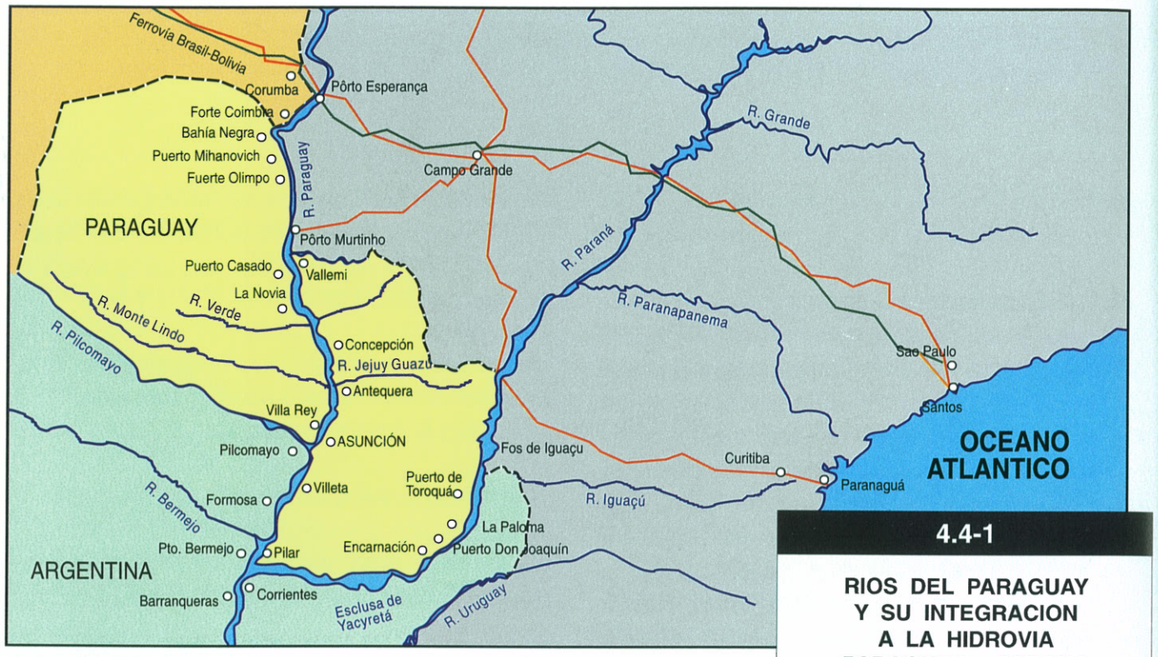
El Paraguay posee unos 880 km de la orilla derecha del Paraná Medio, como sigue:

- desde Confluencia hasta Foz do Iguazú -unos 691 km-, tramo que constituye la frontera sur y este de este país con Argentina;
- desde Foz de Iguazú, por 189 km -hasta los *Saltos de Guairá*, ahora cubiertos por las aguas -, se encuentra la orilla derecha del Embalse de la Hidrocentral de Itaipú, la más grande del mundo, que es una obra binacional de Brasil y del Paraguay.

Otros ríos

De sur al norte, podemos mencionar como más importantes el Río Pilcomayo, el Río Monte Lindo y Río Verde -por el margen derecho del Río Paraguay- y los ríos Jejuy Guazú y Apa -por la orilla izquierda del Río Paraguay.

A excepción del Pilcomayo, que presenta una cierta expectativa pero levanta serios problemas técnicos, los demás ríos no son de real interés para la navegación.



4.4-1

RIOS DEL PARAGUAY Y SU INTEGRACION A LA HIDROVIA PARAGUAY - PARANA

4.4.3 Integración del Paraguay a la Hidrovía Paraguay-Paraná

El Paraguay Inferior, con una pendiente de 5 cm/km, llega hasta el Puerto de Ita Pirú, a unos 45 km aguas abajo de Asunción; hasta este punto se resienten los efectos de las crecientes en el Río Paraná.

Hasta la capital Asunción, las condiciones del canal navegable permiten el paso de convoyes empujados de 4x5 gabarras, con calados de 2 m, todo el año. Para 75% a 90% del tiempo, el calado puede llegar a los 3 m.

El Paraguay Medio, con una pendiente de 6 cm/km, se inicia en la boca del Río Apa. El 75% del año, por este tramo pueden navegar convoyes con calados de 2,40 m. Es una parte con bastante inconvenientes para la navegación, debido a las afloraciones rocosas aisladas y los bancos de arena. También, muchas curvas son cerradas, lo que obliga a costosos desarmes de los convoyes.

El último tramo de este río lo constituye el Alto Paraguay, que se extiende por 1.323 km, entre el Río Apa y el Puerto de Cáceres. De manera algo paradójica, la pendiente media en este tramo es de 3,1 cm/km y las profundidades varían entre 4 m y 10,0 m, a excepción de los bajos pasos, donde las profundidades llegan hasta 1,50 m. Aguas arriba, en la zona de Fecho dos Morros, la pendiente del río pasa de 2,3 cm/km a 1,3 cm/km.

Por todo esto, se espera que por el tramo Asunción-Corumbá se van a admitir convoyes de 4x4 gabarras, de hasta 2,4 m de calado, para un 90% del tiempo.

Puertos

Las observaciones hechas sobre los puertos de los demás países rioplatenses son válidas también para el caso del Paraguay, Así, para el buen aprovechamiento de la HPP, también este país debe realizar un trabajo árduo, para remediar los problemas de sus puertos.



En el Río Paraguay, los más importantes puertos son Vallemi, Concepción y Asunción.

En el Río Paraná, el más importante puerto es el Puerto Encarnación, seguido por el Puerto Presidente Franco.

Para el período 1997-2000, en este país se van a invertir US$ 50 millones para mejorar sus puertos.

Flota

Debido al gran interés económico de los transportes fluviales, la República del Paraguay ha iniciado desde la década de los '80 un serio y sostenido programa para la dotación y el mejoramiento de su flota. Como consecuencia, en el año 1996 se ha comprobado la existencia en este país de casi 298 barcazas de casi 194.000 TRB y de una flotilla de 34 remolcadores de empuje, con una potencia instalada total de unos 93.500 HP.

En su gran mayoría, las barcazas tienen unos 60 m de eslora, manga de 12 m y, cuando el río lo permite, pueden ser cargadas hasta realizar un calado de 3 m; su tonelaje de porte bruto está comprendido entre los 1.500 t y 2.000 t, por cada unidad.

4.4.4 Paraguay y la Hidrovía Tietê-Paraná

Con respecto a la integración fluvial al Río Paraná, desde la Confluencia (km 1.240) hasta Foz de Iguazú, la República del Paraguay -como todos los usuarios-, tiene las condiciones que han sido descritas anteriormente, en el parrafo 4.3.3.

Para el trecho correspondiente al Embalse de Itaipú -por los últimos 189 km que posee, desde Itaipú a Guairá-, las condiciones de navegación son óptimas, y el mismo hecho de poseer la orilla derecha de dicho Embalse, le permite al Paraguay tener un acceso directo a la Hidrovía Tietê-Paraná (HTP).

Además, por los rápidos y positivos cambios que se han producido en el campo de los transportes fluviales, últimamente se pone bastante énfasis en el problema de abrir unas nuevas vías transversales de acceso, desde el oeste al este (y viceversa), entre las hidrovías HPP y HTP. Seguramente, las Interconexiones de la Cuenca del Plata -que hemos presentado al parrafo 4.3.5, de Brasil- pueden servir, pero, todas estas hidrovías de enlace pasarían por regiones situadas más al norte del territorio de la República del Paraguay. Para que una tal interconexión sirva al país paraguayo, los conocedores del problema están proponiendo las interconexiones entre los ríos:

- Jejui-Carapa;
- Jejui-Itambey;
- Manduvirá-Limoy; y
- Itambey-Acaray-Manduvirá.

Son soluciones interesantes, pero como se trata de ríos bastante pequeños, los estudios detallados, las condiciones del mercado y el espíritu de iniciativa tendrán la última palabra.

En conclusión, por haber conocido de cerca la situación de la navegación por el Río Paraguay al inicio de los años 80, la mera revisión de lo que acabamos de escribir nos demuestra los dramáticos, muy positivos, cambios que se han producido. A la fecha mencionada, la navegación fluvial en toda la región apenas se hacía sentir, y los medios empleados eran muy elementales; se estaba pensando en las grandes hidrovías de hoy como en algo muy lejano, pero ni remotamente se vislumbraba en la posibilidad de una interconexión entre los ríos Paraguay y Paraná, para las necesidades de transporte de la sola República del Paraguay.

Ha sido una excepcional, muy feliz evolución -hacia el *desarrollo sostenible* de este país y de toda la región-, debida a la implementación de la Hidrovía Paraguay-Paraná.

4.5 INTEGRACIÓN FLUVIAL DEL URUGUAY

4.5.1 Introducción

Con el área de su territorio de sólo 177.508 km2, la República Oriental del Uruguay es el país de Suramérica que tiene la menor extensión territorial. Es un país ríoplatense, con 79% de su área que pertenece a la subcuenca del Río Uruguay, 13% a la subcuenca del Río de la Plata y 8% al Atlántico.

El Uruguay se encuentra entre los promotores de la HPP, de manera que, oficialmente, el puerto terminal de la HPP es Nueva Palmira, ubicado al inicio del Río de la Plata y -por lo tanto- en la desembocadura del Río Uruguay.

4.5.2 Principales ríos del Uruguay

Río Uruguay

Es un gran río, de 1.770 km de longitud, que nace en Brasil.

Desde el punto donde con el Paraná forma el Río de la Plata, el Río Uruguay conforma la frontera de oeste de la República Oriental con la República Argentina. Es por una longitud de 508 km, hasta la Barra del Río Queraí.

Los primeros 348 km de esta frontera -hasta Salto, constituyen el curso del Uruguay Inferior, con un desnivel total de 10 m, lo que indica una pendiente media muy suave, de 2,9 cm/km. Los siguientes 160 km hacen parte del Uruguay Medio, tramo que finaliza al km 954; en esta parte el río es más inclinado, con una pendiente de 9.1 cm/km.

Para completar la información, mencionamos que el Alto Uruguay tiene una longitud de 816 km, con la pendiente de 43,8 cm/km.

Río Negro

Es un afluente que desemboca cerca del Puerto Fray Bentos y su principal afluente es el Río Yí.

El Río Uruguay y sus principales afluentes aparecen en el **MAPA 4.5-1**.

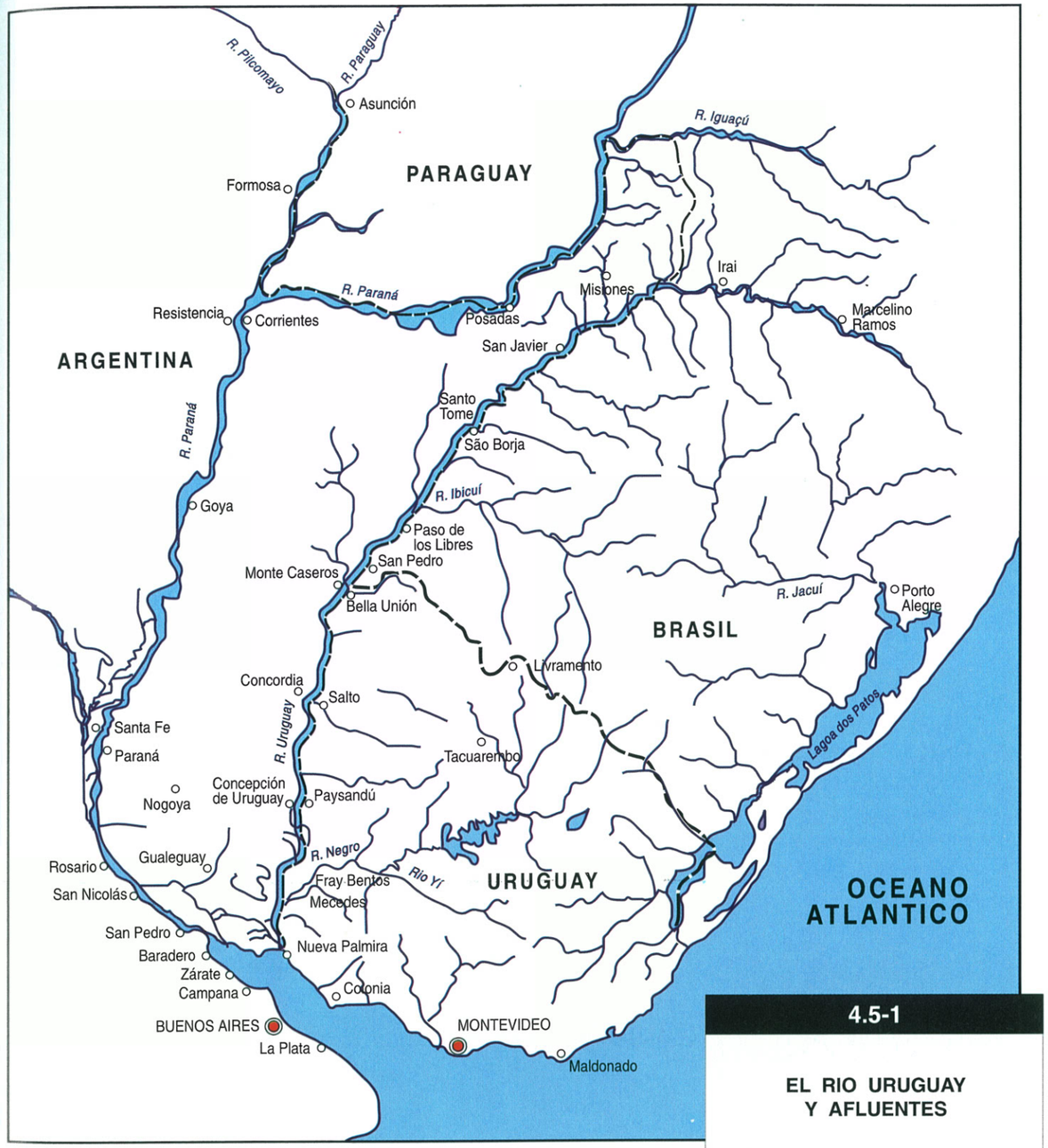
Ríos Ibicuí e Jacuí

Son afluentes que, así como aparecen en el **MAPA 4.5-1**, pertenecen a Brasil y se han mencionado en el parrafo 4.3.5, en relación de Patos que se comunica con el Océano Atlántico.

4.5.3 Navegación del Uruguay y la Hidrovía Paraguay-Paraná

Desde Nueva Palmira hasta la Barra del Río Quaraí, mediante dragados periódicos, se pueden mantener profundidades del canal navegable de siete a cuatro metros, en un 90% del tiempo. De esta distancia, el tramo más difícil es aquel situado entre Concepción (km 156) y Concordia (km 358), donde los calados varían de 4,5 m a 2,7 m; este último valor es válido para los períodos de estiaje.

En el Río Uruguay ha sido construida y funciona la hidrocentral binacional de Salto Grande, de Ar-



4.5-1

EL RIO URUGUAY Y AFLUENTES

gentina y Uruguay. Existen varias otras hidrocentrales en fase de proyecto, todas binacionales, que van a ser previstas con esclusas para la navegación, así que, al realizarse las correspondientes obras, la navegación del Río Uruguay se va a mejorar y extender.

El acceso de las naves y convoyes del Uruguay a la HPP no presenta ningún problema. También, en el sentido contrario, el acceso de las embarcaciones que provienen de la HPP a Nueva Palmira y a los puertos del Uruguay está sujeto sólo a las reglas generales de navegación por estos ríos.

Sin embargo, de acuerdo al auge de la navegación fluvial, pronto se va a presentar el problema de la integración del Paraná Medio con el Río Uruguay. Como ya lo hemos mencionado en los Capítulos 4.2 de Argentina y 4.3 de Brasil, las interconexiones de la Laguna Iberá y de los ríos Ibicuí-Jacuí e Iguaçú-Uruguay, permitirán buenas uniones que, a pesar de realizarse fuera de la República del Uruguay, van a servir mucho a este país.

Puertos

Además de Nueva Palmira, en el Uruguay se mencionan los puertos uruguayos de Fray Bentos, Paysandú, y Salto. Las instalaciones de estos mismos se están completando y modernizando.

Entre el período 1997/2000 se van a invertir US$20 millones en los puertos de este país.

Para finalizar, podemos señalar que aunque la interconexión del Río Uruguay con la Lagoa Dos está ubicada a la extremidad del sur, al inicio de la HPP -y está integrada de manera física a esta hidrovía sólo por el Puerto de Nueva Palmira-, la economía de República Oriental del Uruguay ha sido muy favorecida por el desarrollo de los transportes y las comunicaciones que asegura esta hidrovía.

El auge económico inducido por la HPP está dando argumentos para el incremento de la navegación por el Río Uruguay. Inclusive, para un futuro bastante cercano, se piensa integrar los sistemas de navegación del Paraná y del Uruguay.

Son buenos signos que presagian -para toda la zona- un sano y benéfico desarrollo sostenible.

Quinta Parte

CONCLUSIONES

GUILLERMO VEGA ALVEAR

5.1 CONSIDERACIONES GENERALES

En el amplio estudio que hemos presentado describiendo la hidrografía de los ríos de América del Sur, hemos querido dar una visión global del potencial de navegación que existe en las diferentes cuencas que ocupan nuestro territorio.

En el presente capítulo, quisiéramos precisar cómo pueden interconectarse las principales cuencas y algunas subsidiarias para formar un sistema integrado de navegación fluvial.

Antes de entrar a describir la forma cómo puede ser construido el Sistema Suramericano de Navegación Fluvial, quisiéramos hacer algunas reflexiones de carácter general sobre las condiciones de navegación actualmente existentes en algunos de los ríos que van a pasar a conformar dicho sistema.

- Es de gran interés para la integración fluvial de toda Suramérica el hecho que Brasil ha priorizado de una manera seria la navegación de sus ríos amazónicos y es indudablemente el país que más está utilizando este medio de transporte.

- En especial, hay que destacar la navegación fluvial por el Río Amazonas (Solimoes), el eje importante en que se ha constituido la navegación del Río Madeira y las nuevas rutas que se están potenciando a lo largo del Río Sao Francisco, la navegación fluvial de los ríos Tocantins y Araguaia y el sistema ya implementado en la navegación del Tieté-Paraná.

- En Venezuela se ha trabajado mucho para organizar la navegación del Orinoco y el Apure y se han obtenido resultados de gran interés en lo que a volumen de bienes transportados se refiere. Por esto, algunos expertos consideran que este país es el que mejor ha logrado concebir una eficaz política de utilización de sus ríos, para el transporte fluvial -en función de un desarrollo inmediato de sus grandes potenciales minerales de Guayana- y para la producción de grandes cantidades de energía hidroeléctrica. Sin embargo, como sus ríos son relativamente cortos, este país ha manifestado siempre un real interés en la realización de una integración fluvial a nivel de Suramérica.

- En Colombia, existe una antigua tradición de navegación fluvial, sobre todo en los ríos Madgalena y Meta, y su incorporación a la red suramericana será de gran utilidad para Colombia y sus países vecinos. Debemos destacar que Colombia tiene organizada la navegación fluvial de sus diferentes ríos en cuatro Intendencias Fluviales: Magdalena, Atrato, Orinoco y Amazonas.

- En lo que a la integración fluvial propia y aquella directa con Brasil se refiere, Colombia y Perú se encuentran en una buena posición, debido a factores objetivos de su geografía y a las favorables condiciones hidrográficas que poseen.

- Dada la tradición y sus muy favorables condiciones naturales, se ha realizado una buena integración fluvial en el Cono Sur, especialmente debido a la Hidrovía Paraguay-Paraná (HPP), Argentina y Brasil, Paraguay y Uruguay han

obtenido los mejores resultados. Sin embargo, también Bolivia empieza a sentir los efectos positivos que arroja la utilización de esta hidrovía.

- Perú tiene un gran potencial para su navegación fluvial, pero ésta no se encuentra suficientemente desarrollada; los ríos más importantes donde debe iniciarse el gran flujo de tráfico fluvial son el Ucayali, Amazonas y Huallaga. Igualmente, tiene un gran potencial de integración fluvial el Río Madre de Dios.

- Bolivia está desarrollando la navegación del Sistema Ichilo-Mamoré y, junto con el Perú, ha logrado solucionar el importante problema del Lago Titicaca.

- En Ecuador se aprovecha bien el sistema del Río Guayas y se trabaja para mejorar la integración fluvial por medio de los ríos Putumayo y Napo.

Sin embargo, la situación existente puede mejorarse bastante, en cuanto el objetivo final es el de realizar un Sistema Suramericano de Navegación Fluvial.

5.2 EL SISTEMA SURAMERICANO DE NAVEGACIÓN FLUVIAL

De todos los análisis que hemos hecho sobre la situación de la integración fluvial de nuestros países, resulta que una solución verdaderamente satisfactoria de este complejo problema se puede obtener solamente por un coherente y sostenido esfuerzo colectivo, que nos conducirá a la *impostergable* realización de un Sistema Suramericano de Navegación Fluvial.

Para crear este sistema, debemos construir como la espina dorsal del mismo el Eje Fluvial Norte-Sur, el cual va a quedar conformado por la integración de las cuencas de los ríos Orinoco, Amazonas y de la Plata.

5.2.1 El Eje Fluvial Norte-Sur

Como se puede observar en el **MAPA 5.2-6**, la interconexión de las tres principales cuencas de Suramérica -del Orinoco, Amazonas y del Plata- tiene que realizarse en el sentido Norte-Sur; es decir, integrando primero el Río Orinoco con el Amazonas y, posteriormente, el Río Amazonas con el de la Plata.

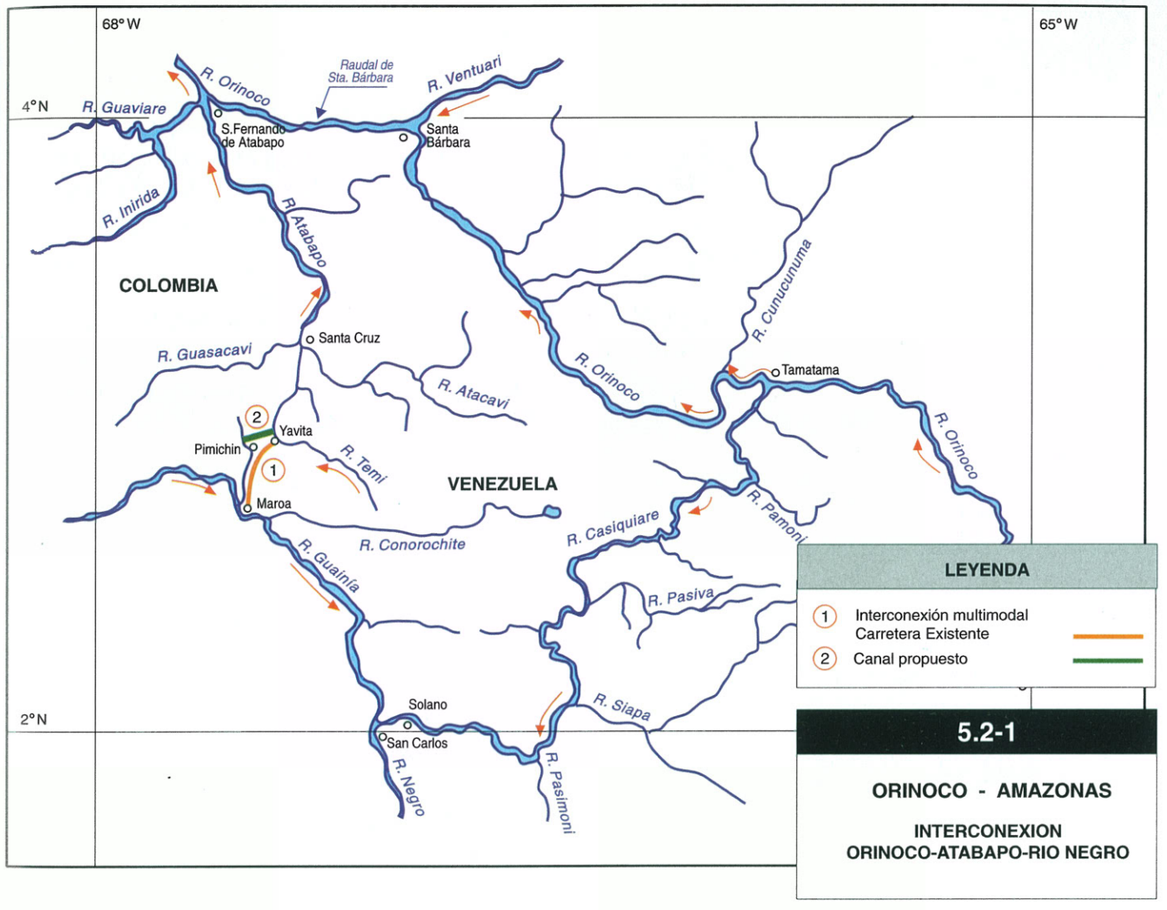
Interconexión de las Cuencas del Orinoco y del Amazonas

Existen tres posibilidades para la interconexión de las cuencas del Orinoco y el Amazonas:

- La primera es la interconexión de los ríos Orinoco y Negro a través del Atabapo, con el siguiente recorrido: partiendo del Río Orinoco, en San Fernando de Atabapo, es posible navegar el Río Atabapo y su afluente, el Temi. Desde este último, hay dos formas de llegar al Río Guainía, el cual en su confluencia con el Casiquiare forma el Río Negro. (**Mapa 5.2.1**)

Las dos formas de interconectar los ríos Temi y Guainía son las siguientes:

1. La excavación de un canal de 20 km. de longitud entre el Río Temi y el pequeño Río Pimichín,



atravesando el territorio del llamado Istmo de Pimichín. Esta solución tiene la dificultad de que el territorio del Istmo es muy rocoso y que el volumen de agua en el río Pimichín es muy reducido en época de verano.

2. La segunda forma sería utilizar la carretera existente entre Yavita, en las orillas del Río Temi y Maroa, en las orillas del Río Guainía. Esta carretera tiene 34 km. de longitud y cruza buena parte del Istmo de Pimichín.

La ventaja que tendría utilizar la interconexión por el Atabapo y el Temi con el Guainía es que este trayecto resulta ser 400 km. más corto que la ruta del Casiquiare, lo cual prácticamente reduce a la

mitad el recorrido entre San Fernando de Atabapo y San Carlos del Río Negro.

- La segunda posibilidad para interconectar el Río Orinoco con el Guainía o con el Casiquiare está dada por la construcción de un conjunto de canales, diques y lagunas en dos tipos de variantes. Una de ellas interconecta la localidad de El Pato con San José de Casiquiare, sobre el Río Casiquiare, y una segunda variante interconecta la misma localidad de El Pato, sobre el Río Orinoco, con la localidad de Colón, sobre el Río Guainía. (**Mapa 5.2.2**)

Estas dos variantes unirían el curso del Orinoco con la parte final del Río Casiquiare, en la primera alternativa, o con el Guainía, en la segunda alternativa.

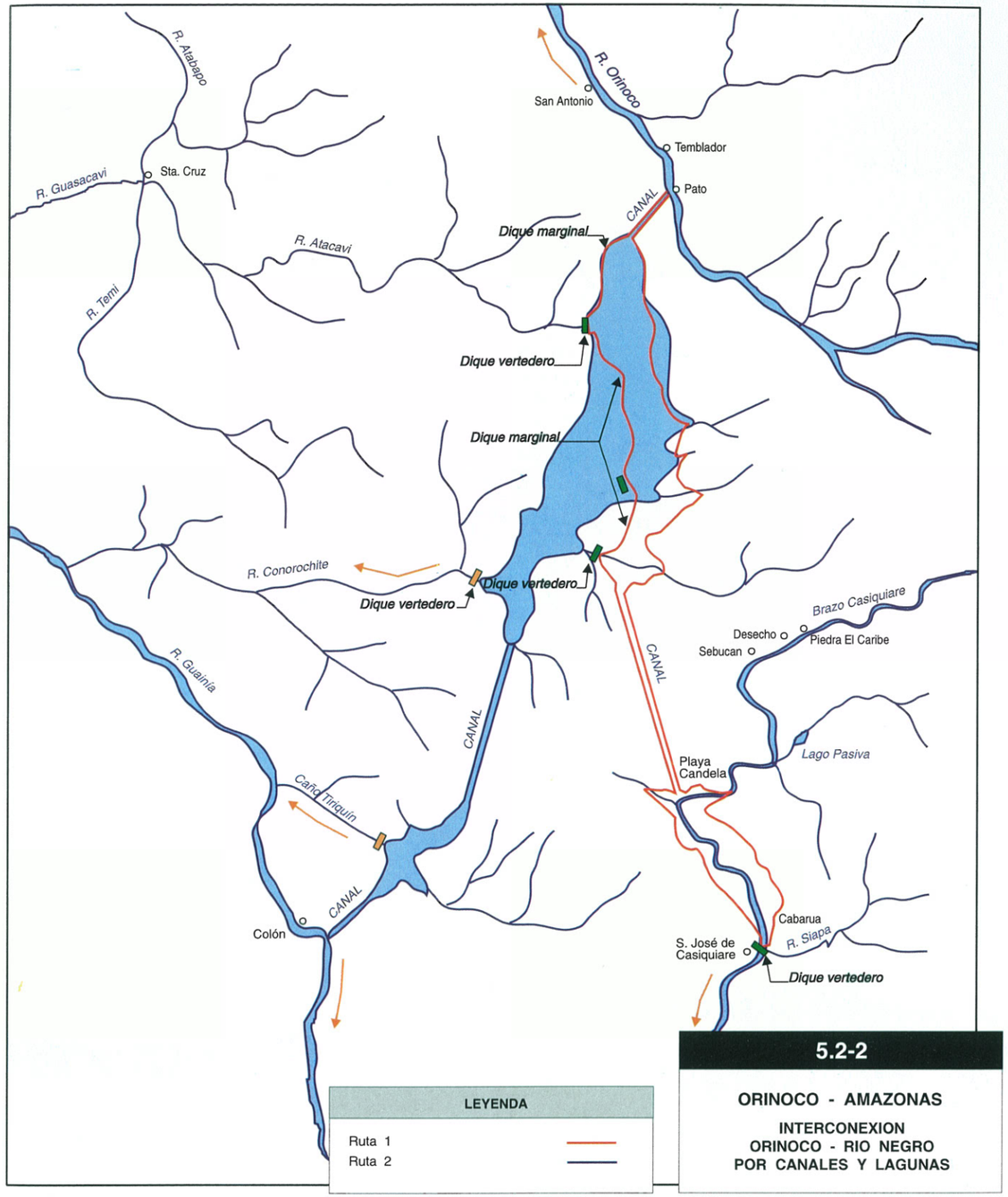
Los aspectos esenciales de este proyecto se presentan a continuación:

Ruta Pato-Cabarúa-San José de Casiquiare. Se iniciaría por un canal de "salida" del Orinoco, de unos 10 km. de largo, que empezaría cerca de Isla del Pato (km. 1.655 del Orinoco). El canal sería continuado por una laguna de unos 50 x 10 km^2. Finalmente, un segundo canal, de casi 30 km. de longitud, desembocaría en el Casiquiare cerca de San José de Casiquiare-Cabarúa (km. 2.088), donde el río presenta condiciones de navegación aceptables. Para contener el agua de la laguna, se debería realizar un dique marginal hacia el oeste y tres diques-vertederos, en las zonas de las fuentes de los ríos Atacavi y Conorochite. Desde Cabarúa, la navegación continuaría por el Casiquiare y el Río Negro. Con respecto al trayecto recorrido por el Orinoco y Casiquiare, por esta ruta se ahorrarían unos 330 km.

Ruta Pato-Colón. Es una variante del proyecto arriba expuesto. El trayecto y la longitud del primer canal de "salida" del Orinoco, serían casi los mismos. Seguiría una primera laguna, algo más amplia, pero se eliminaría gran parte del dique marginal y se harían dos diques-vertederos, sobre los mismos ríos Atacavi y Conorochite; seguiría un segundo canal, de unos 25 km. de longitud, que desembocaría en una pequeña laguna sobre el Caño Tiriquín, de unos 20 Km. de longitud, pero en general, mucho más reducida como superficie y con un solo dique vertedero. Un tercer canal, de unos 12 km de largo, desembocaría en el Río Guainía, unos cuatro (4) km aguas abajo del poblado Colón. Por esta ruta, que es todavía más corta que la anterior, se ahorrarían unos 120 km suplementarios.

- Una tercera posibilidad para interconectar el Orinoco con el Río Negro es eliminar las rocas que dificultan el paso de embarcaciones en el Río Casiquiare y rectificarle algunas curvas. La ventaja de esta solución sería que permitiría un tráfico continuado de embarcaciones a lo largo del año y en un volumen mayor del que podría localizarse en la ruta del Atabapo o de los canales y lagunas. Su inconveniente frente a las otras alternativas es la mayor distancia que se debería recorrer.

Sin embargo, consideramos que la decisión final sobre la alternativa que se adopte deberá estar en gran parte influenciada por la solución que determine el menor impacto ambiental.





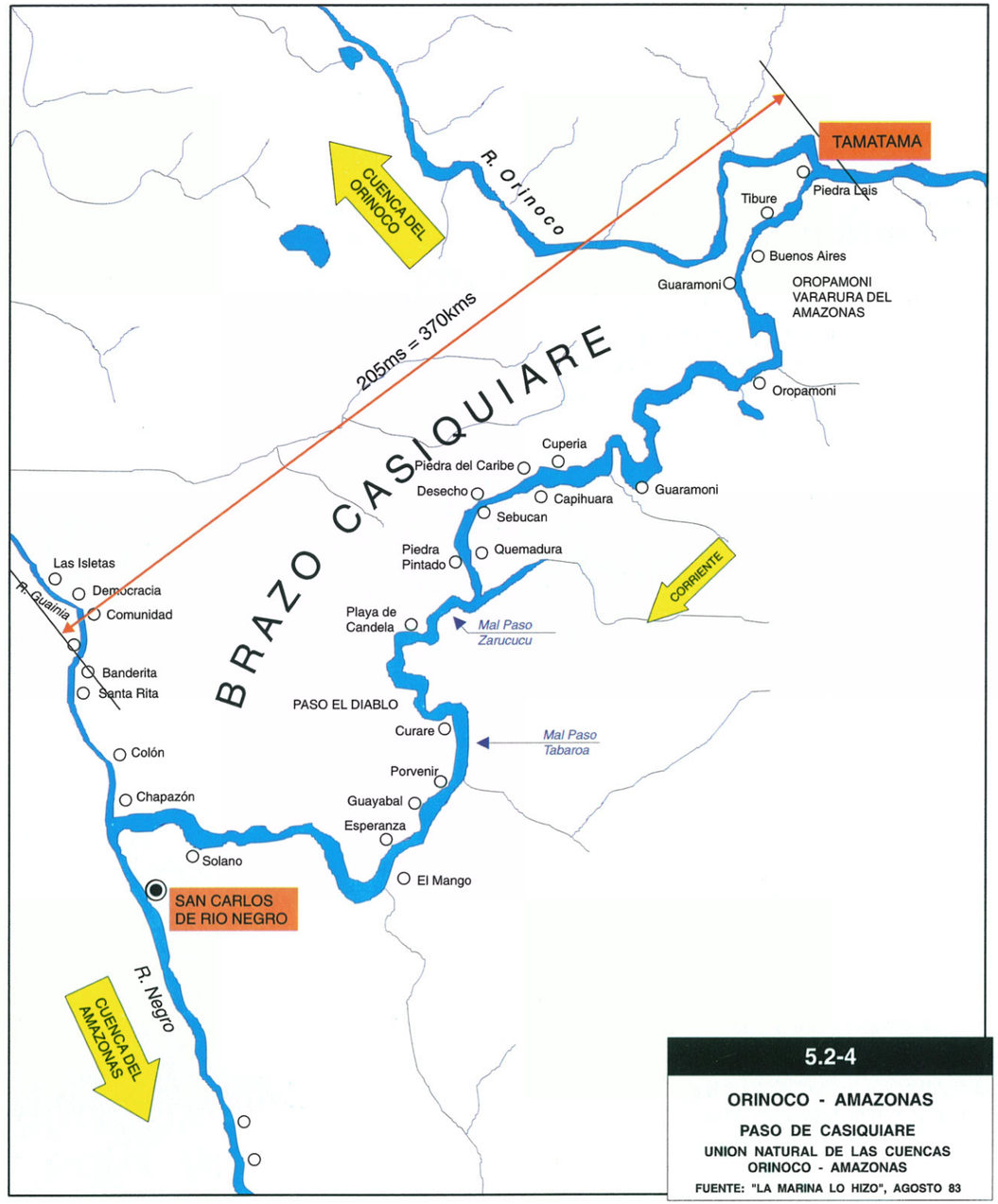
5.2-3

ORINOCO - AMAZONAS

VIA FLUVIAL CASIQUIARE

IQUITOS - MANAOS - PTO. AYACUCHO

FUENTE: "LA MARINA LO HIZO", AGOSTO 83



5.2-4

ORINOCO - AMAZONAS

PASO DE CASIQUIARE

UNION NATURAL DE LAS CUENCAS ORINOCO - AMAZONAS

FUENTE: "LA MARINA LO HIZO", AGOSTO 83

Interconexión de la Cuenca del Amazonas con la Cuenca del Río de La Plata

Esta interconexión se consigue navegando por el Río Madeira y pasando de éste a su afluente, el Río Guaporé. En la cuenca alta del Río Guaporé (en territorio brasilero), uno de sus afluentes de la margen izquierda es el Río Alegre. Existe un sector en el cual el Río Alegre corre casi paralelo al Río Aguapeí, el mismo que es un afluente de la margen derecha del Río Jaurú, el que a su vez es afluente por la margen derecha del Río Paraguay, cerca de la localidad de Cáceres, en Brasil. (**Mapa 5.2.5**)

La interconexión estaría dada por la construcción de un canal que permita pasar del Río Alegre al Río Aguapeí y, consecuentemente, crear la interconexión fluvial de la Cuenca del Amazonas con aquella del Río de La Plata.

Esta es una solución que tiene que ser cuidadosamente estudiada porque la región que atravesaría este canal es todavía parte del Gran Pantanal y es necesario determinar con mucha precisión las cotas sobre el nivel del mar en ambos ríos para que el canal a construirse tenga el menor desnivel posible y permita diseñar una solución que minimice el impacto ecológico, especialmente en una zona tan sensible.

De esta forma quedaría constituido el Eje Fluvial Norte-Sur, mediante la interconexión de la Cuenca del Orinoco con la del Amazonas y la de éste con la del Río de la Plata. (**Mapa 5.2.6**)

Como resultado de los estudios y expediciones efectuadas, en el **CUADRO 5.2-1** se dan indicaciones sobre el recorrido y las profundidades disponibles para la navegación en el Eje Fluvial Norte-Sur.

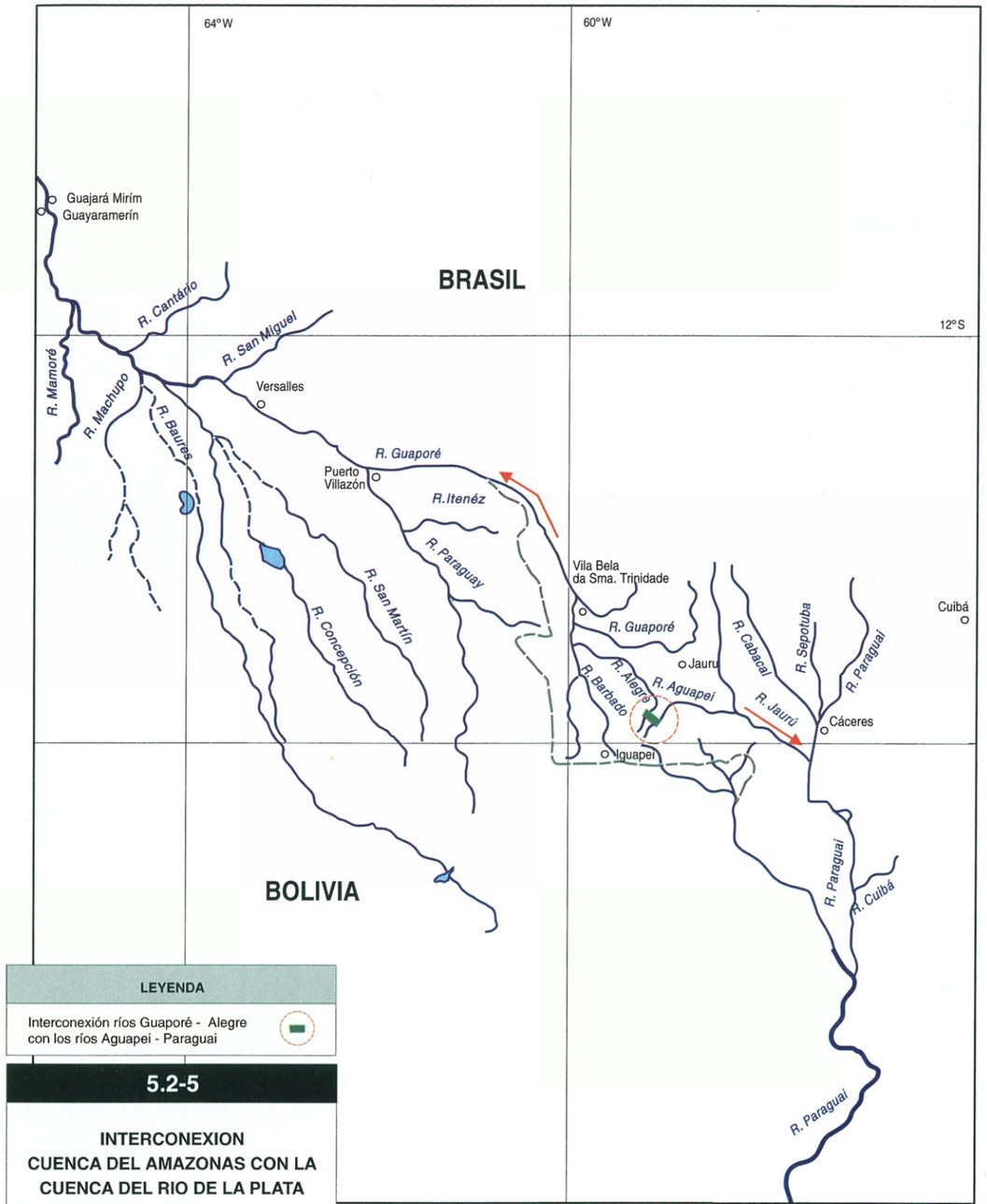
En este mismo cuadro se observa que, si se suman las zonas de interrupción natural de la vía fluvial, la longitud total de este eje de transporte se acerca a los 10.000 km.

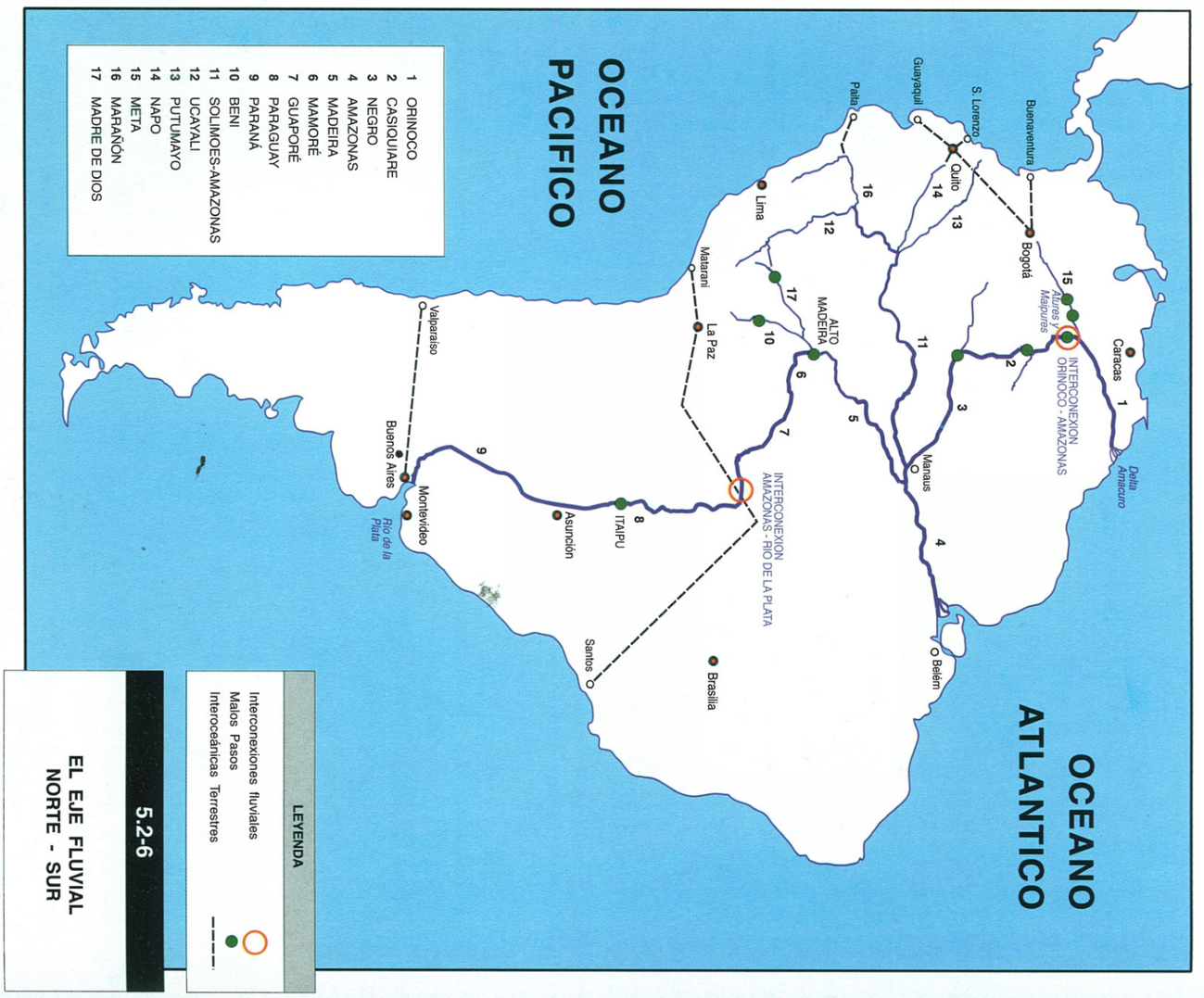
También, se observa que sobre este eje se puede contar con profundidades del orden de un metro, casi todo el año. Pero, se sabe que para el caso de los barcos de río, de fondo chato, con calados de alrededor de un metro, se pueden transportar centenares de toneladas de carga útil.

Resulta que por los ríos del mencionado eje fluvial es posible establecer una navegación utilitaria, prácticamente desde ahora mismo. Es un hecho que confirman, dadas sus actividades diarias, casi todas centradas alrededor de estos ríos, los ribereños del Eje Fluvial Norte-Sur.

5.3 INTERRUPCIONES NATURALES QUE DEBEN SER RESUELTAS

Para que esté operativa la navegación utilitaria entre las cuencas del ríos Orinoco, Amazonas y de la Plata, ademas de efectuar las interconexiones que se han descrito anteriormente, es necesario resolver algunos "malos pasos", donde por la existencia de cascadas o raudales es necesario efectuar obras de regulación y en algunos casos pequeñas represas con exclusas paralelas que permitan transitar sin problema este eje.





CUADRO 5.2-1
DATOS TÉCNICOS SOBRE LA NAVEGACIÓN EN EL EJE FLUVIAL NORTE-SUR

No.	Ríos	Tramo	Longitud (km)	Profundidad (m) Aguas Bajas	Aguas Altas
1	Orinoco	Boca Grande-Matanzas	361	9,70 - 13.40	9,70 - 13,40
2		Matanzas- Ciudad Bolívar	84	9,70 - 3,00	13,40 - 8,00
3		Ciudad Bolívar - Puerto Ayacucho	746	3,00 - 1,80	9,70 - 5,00
4		Samariapo - San Fernando de Atabapo	178	1,50 - 1,20	3,00 - 2,00
5		San Fernando de Atabapo -Tama Tama	368	1,20 - 0,60	2,00 - 1,50
6	Casiquiare	Tama Tama - San Carlos de Río Negro	408	0,50 - 1,50	1,50 - 2,00
7	Negro	San Carlos de Río Negro - São Gabriel	300	1,50 - 2,00	2,00 - 3,00
8		São Gabriel - Santa Isabel	50	1,20 - 1,50	1,50 - 2,50
9		Santa Isabel - Manaus	980	2,00 - 4,00	2,50 - 5,00
10	Amazonas	Manaus - Boca de Madeira	140	≥ 8,50	15,00 – 20,00
11	Madeira	Boca de Madeira - Pôrto Velho	1.060	2,80 - 2,00	8,20 - 5,60
12	Manoré	Guayaramerín - Boca de Guaporé	192	1,20 - 1,50	> 2,00
13	Guaporé	Boca de Guaporé - Vila Bela de Mato Grosso	1.180	0,90 - 1,20	> 2,00
14	Paraguay	Cáceres - Corumbá	672	1,00 - 1,50	1,50 - 2,50
15		Corumbá - Pôrto Murtinho	539	1,50 - 1,80	2,00 - 3,00
16		Pôrto Murtinho - Asunción	601	1,20 - 2,00	2,00 - 4,00
17		Asunción - Confluencia - Corrientes	430	1,80 - 3,00	3,00 - 5,00
18	Paraná	Corrientes - Rosario	780	3,60 - 4,60	3,60 - 7,00
19	Paraná - Plata	Rosario - Buenos Aires	480	7,00 - 9,10	7,00 - 9,10

En el presente, tal como se aprecia en los mapas, esta magnífica carretera de agua está interrumpida en cuatro tramos por accidentes geográficos naturales:

a) En la cuenca del Río Orinoco, sobre el mismo Río Orinoco, en la región de los Grandes Raudales de Atures y Maipures, sobre un trecho de casi 65 km. de longitud. Es una zona binacional que pertenece a Colombia y Venezuela.

Los raudales de Atures y Maipures se encuentran ubicados entre Samariapo (al norte de Puerto Venado) y Puerto Ayacucho.

Este es un caso típico en el que se debe implementar un sistema de pequeñas represas y exclusas paralelas para salvar estos raudales y, además, obtener energía eléctrica aprovechando los desniveles. El eje que hemos obtenido en la navegación del Río Tietê, en Sao Paulo, es un paradigma importante que se debe tener en consideración.

b) En la cuenca del Río Amazonas es importante resolver la navegación del Brazo de Casiquiare para hacerla operativa a lo largo del año. En tal sentido, hay que resolver los "malos pasos" de Zarucucu y de Tabaroa, ubicados entre Tama-Tama y San Carlos del Río Negro y Manaos.

Será necesario implementar obras de regulación en Los Rápidos de San Gabriel y Santa Isabel.

En el Río Madeira es necesario regular la navegación resolviendo las 22 cashoeiras (pequeñas cascadas) que existen en el tramo entre Pôrto-Velho y Guajará-Mirim. (**Mapa 5.2.7**)

Se precisa un estudio detallado de este tramo para determinar la mejor solución técnica, la misma que en parte podría también incluir la construcción de pequeñas represas y algunas exclusas.

Existe gran interés por parte de los Ministerios de Transporte de Brasil y Bolivia para abordar la solución de este problema.

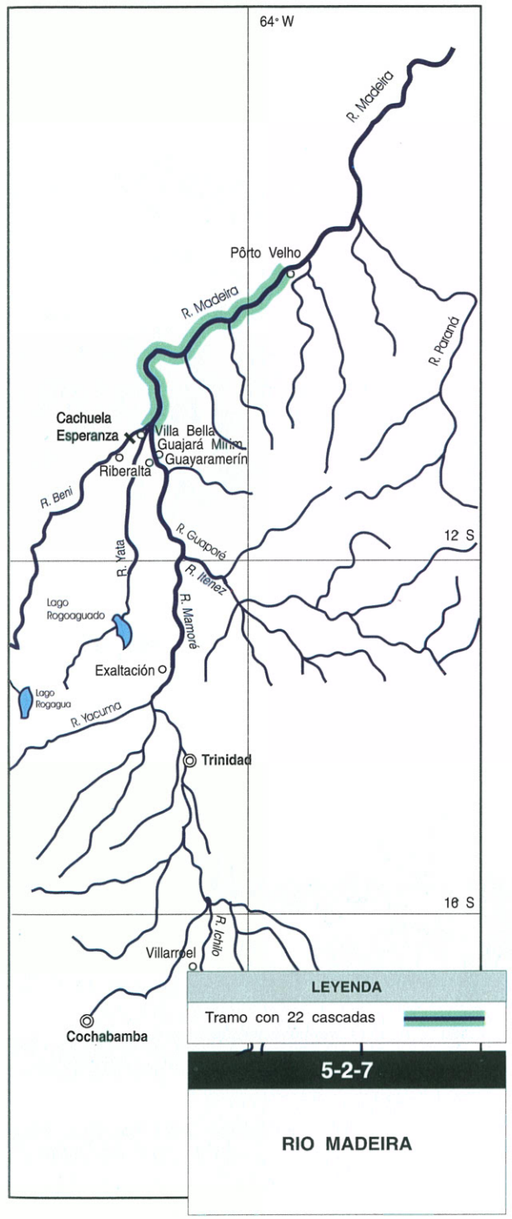
Aguas arriba de esta región, en el curso inferior del Río Beni, en territorio boliviano, es necesario resolver el desnivel de la cascada La Esperanza.

Del mismo modo, es necesario acondicionar y resolver los cinco rápidos que existen en el Río Mamoré entre Guayaramerim y la boca del Beni.

En la región del Mato Grosso, existe una interrupción de 320 km., de falta efectiva de unos canales de navegación bien definidos, entre los ríos Guaporé y Paraguai, que aquí pasan por el Gran Pantanal. Es un territorio que pertenece a Brasil y constituye la transición de la Cuenca del Amazonas a la del Plata.

c) En la Cuenca del Río de la Plata, el eje de navegación constituido por el proyecto de la Hidrovía Paraguay-Paraná tendrá que tener una solución que compatibilice el uso de esta hidrovía con el respeto ecológico de los territorios que atraviesa, en especial en la región del Gran Pantanal, cuyo medio ambiente es extremadamente frágil.

Existen varias instituciones trabajando en este problema y esperamos que se encuentre una solución



armónica que combine el uso de embarcaciones compatibles con la situación existente en la zona y la posibilidad de utilizar esta importante vía de navegación.

En el Alto Paraguay, especialmente en verano, se presentan problemas en el cauce debido a la poca profundidad y la reducción del caudal de las aguas. En lo posible, en esta zona se deberían realizar operaciones de dragado adecuadas para asegurar un canal navegable que corresponda a las previsiones del proyecto de la Hidrovía Paraguay-Paraná.

Otra interrupción que deberá ser resuelta es la central hidroeléctrica de Itaipú. El desnivel producido por la construcción de la represa es de 120 m. y la posibilidad de construir un sistema de tres esclusas en cascada separadas por canales intermediarios es sumamente remota, pues significa una inversión de más de US$900 millones y un plazo de ejecución que podría tomar un mínimo de 8 años entre estudios, proyectos y obras.

Por tanto, se ha propuesto una solución intermodal que consiste en la construcción de dos terminales con grúas de transbordo de las chatas a los camiones (terminal de Hernandarios y terminal de Puerto Franco, interconectadas por una carretera de 38 km que mediante transbordo permitiría el funcionamiento de un sistema intermodal.

5.4 RÍOS QUE COMPLEMENTAN EL EJE FLUVIAL NORTE-SUR

Como es bien conocido, los niveles de agua de los ríos suramericanos presentan entre los períodos de

lluvia y sequía variaciones importantes que, en muchos casos, pueden sobrepasar los valores de 10 a 15 metros.

De esta manera, en el invierno la navegación de estos ríos por unas embarcaciones de calado bastante importante representan un hecho casi natural. Por eso, de seis a ocho meses al año los grandes ríos y sus afluentes constituyen efectivas vías naturales aptas para una navegación mayor, mientras que en el verano los niveles bajan y los calados admisibles se pueden reducir mucho.

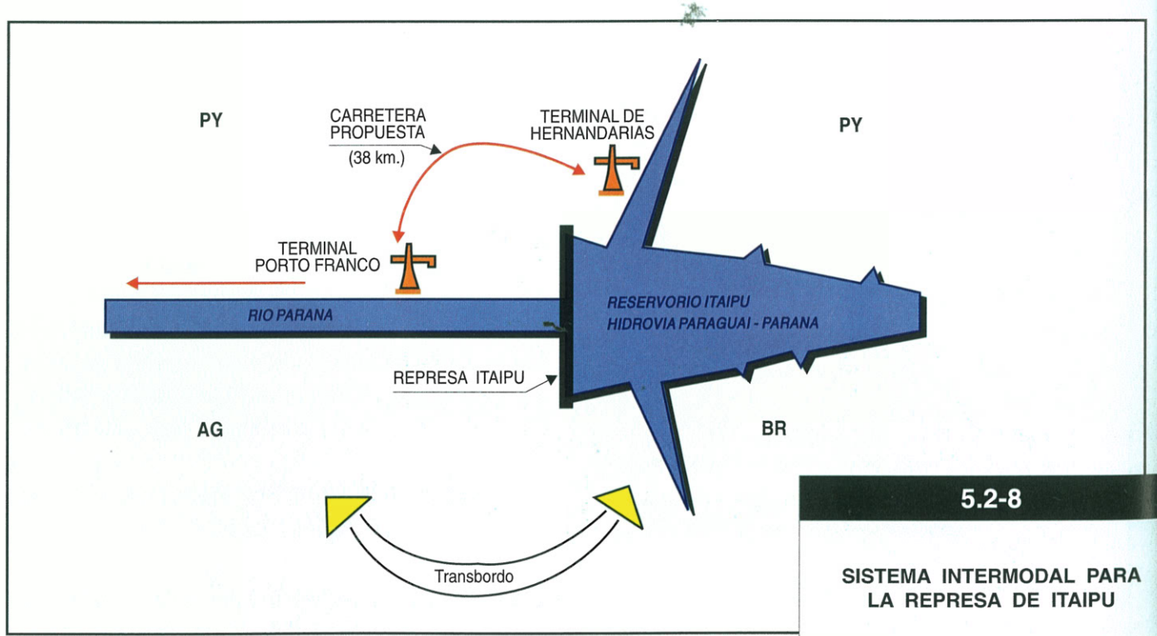
Como consecuencia, es natural el hecho que existen muchos ríos navegables que se pueden incluir en el Sistema Suramericano de Navegación Fluvial.

Por cuencas, la situación es la siguiente:

a) Cuenca del Orinoco

El Proyecto Orinoco-Apure asegura la navegabilidad de este último río por unos 650 km, desde Guasdualito hasta Cabruta. Y, por su afluente el Portuguesa, se le pueden agregar otros 250 km. navegables.

Por el margen izquierdo del Orinoco se pueden considerar los tramos navegables de los ríos Atabapo y Temi, Guaviare e Inírida, Vichada, Meta y Arauca. A la vez, por la orilla derecha del Orinoco se pueden incluir unos trechos de los ríos Ventuari y Sipapo.



5.2-8

SISTEMA INTERMODAL PARA LA REPRESA DE ITAIPU

De aquí, se observa que se puede obtener fácilmente una longitud navegable suplementaria, mayor a los 1.000 km requeridos.

Otro proyecto que requiere un estudio cuidadoso es el proyecto Orinoco-Meta. En especial habrá que analizar el problema de regulación de la cuenca alta del Meta para estabilizar taludes y evitar grandes erosiones que hacen que el río acarree importantes volúmenes de sedimentos, cuya eliminación debe ser resuelta.

También, será necesario estudiar la regulación de algunos "malos pasos" sobre el Río Meta, en aguas internacionales comunes entre Venezuela y Colombia, por ejemplo, Trapichote (por unos 2 km), Buena Vista (por 1 km) y Trapichito (por 1 km).

En la parte colombiana del Meta, deberán acondicionarse en un tramo de 6 km. las zonas de San Jorge, Vorájine, Guachiría y Macucuna.

b) Cuencas del Amazonas-Solimoes y del Tocantins

El Río Amazonas es navegable por barcos oceánicos, prácticamente sin restricción alguna, desde Belem do Pará hasta Manaus, a unos 1.600 km del Atlántico. Aguas arriba, entre Manaus e Iquitos, sobre más de 2.000 km, por el Solimoes-Amazonas pueden navegar barcos de hasta 4 a 5 m de calado y hasta más. También, se pueden agregar ríos de la parte restante del Amazonas peruano y algunos trechos de sus tributarios, como es el caso de los ríos Ucayali y Marañón.

En la parte del norte del Amazonas-Solimoes, entre otros, se puede navegar por los ríos Napo, Putumayo-Icá y Caquetá-Japurá, y los ríos Negro y Branco. Hacia el sur son navegables grandes longitudes de los ríos Yavarí-Javarí, Juruá, Purus y Xingú de Brasil y, en Bolivia, existen unos importantes tramos navegables de los ríos Beni y Madre de Dios, Mamoré e Ichilo, e Itenez-Guaporé.

Como ya lo hemos mencionado, en la Cuenca del Amazonas-Solimoes se ha incluido también -debido a su ubicación cercana- el Río Tocantins, con su afluente, el Río Araguaia, aunque en realidad tienen una cuenca distinta.

La sumatoria de las longitudes navegables de los ríos mencionados de esta cuenca -la más grande del mundo- sobrepasa los 22.000 km que hemos considerado.

c) Cuenca del Río de la Plata

Como lo hemos visto, en esta cuenca se está organizando -y funciona a unos parámetros bastante cercanos a los previstos para la situación final-, la Hidrovía Paraguay-Paraná, vía fundamental para el transporte e intercambios comerciales de MERCOSUR y sus asociados.

Al completarse el proyecto de la Hidrovía, convoyes de barcazas de 26.000 t podrán navegar todo el año, desde el puerto de la ciudad de Cáceres hasta el puerto de Nueva Palmira, en la República del Uruguay, por una distancia de unos 3.442 km.

Conforme a proyectos específicos, las obras para la navegación de la HPP se asocian a importantes instalaciones hidroeléctricas, como la de Itaipú, la más

grande del mundo, ya en funcionamiento y con una potencia instalada de 12.600 MW. Pronto finalizará la construcción de las hidrocentrales de Corpus, Salto Grande, Yaciretá, Urubupungá, Ilha Grande y Paranaíba, entre otras.

Estos ejemplos, completados con aquel de los ríos Tietê-Paraná y São Francisco, deben estimular a nuestros técnicos a pensar en el aprovechamiento integral de los ríos de Suramérica. Se debe hacer el esfuerzo de construir en los ríos navegables todas las hidrocentrales que se justifican desde el punto de vista técnico, económico y ambiental -con sus anexos para la navegación-, porque se necesita todavía mucha energía limpia y el desarrollo generado no sólo va a ser sostenible, sino contribuirá bastante, entre otros, al retorno rápido y eficiente de las inversiones realizadas.

Con referencia a los ríos que pueden ser incluidos en el sistema de navegación propuesto, de los afluentes del Paraguay, los ríos Cuiabá, São Lourenço, Piquirí, Taquarí, Miranda y Jaurú son navegables en el verano por embarcaciones con calados comprendidos entre 0,50 y 1,50 m, por una longitud total de 650 km. En el invierno, esta longitud llega a duplicarse y los calados admisibles se incrementan sensiblemente.

Los ríos Iguazú, Ivaí, Tietê, Paranapanema, Tibagí, Peixe, Iguatemí, Amambaí, Ivinhema, Brilhante, Pardo, Verde y Sucuriú -todos afluentes del Paraná-, son navegables en un total de 1.300 km la mayor parte del año y con calados de 1,00 m a 2,40 m.

Otro importante río de esta cuenca es el Uruguay. En los últimos 330 km antes de su desembocadura, el curso del Río Uruguay puede ser navegado 90% del tiempo por embarcaciones de 3 a 7 m de calado. Aguas arriba, varios trechos se pueden navegar la mayor parte del tiempo, por una longitud total de casi 400 km y un calado de un metro.

La longitud navegable de los ríos de la Cuenca del Plata, arriba mencionados y no incluidos en el Eje Norte-Sur, suma mucho más de los 2.000 km indicados en el párrafo 5.5.3.

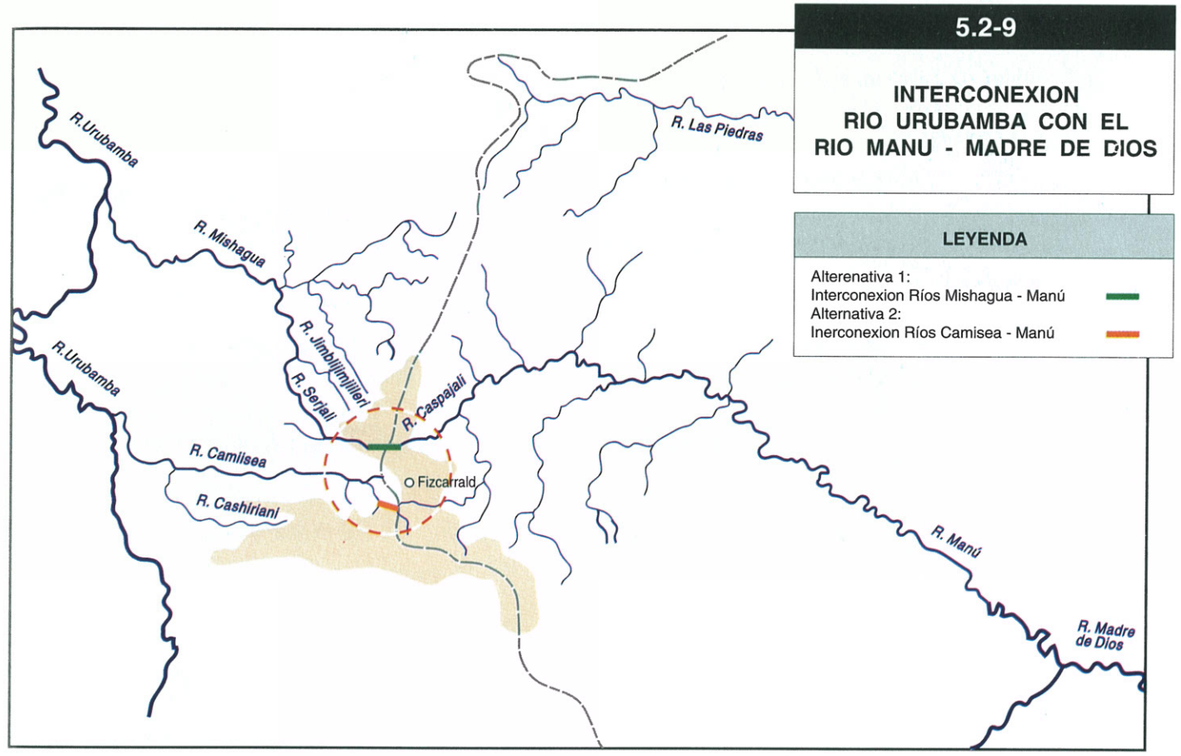
5.5 INTERCONEXIONES COMPLEMENTARIAS

Existe la posibilidad de realizar algunas interconexiones de sumo interés regional en algunos de los afluentes de la Cuenca del Amazonas, las cuales beneficiarían enormemente el tráfico fluvial en algunos sectores del sur del Perú y de gran parte del territorio del Beni en Bolivia.

- **Interconexión Fluvial Urubamba/ Mishagua-Manu/ Madre de Dios**

En primer lugar, nos vamos a referir a la interconexión de los ríos Urubamba y Manu con los ríos Madre de Dios y Beni. (**Mapa 5.2.9**)

Se trata de establecer un canal de navegación que conecte el Río Mishagua, afluente del Urubamba en la Cuenca del Amazonas, con el Río Manu, alfuente del Madre de Dios, utilizando el "Itsmo de Fitzcarrald".



En el mapa adjunto se ve la ubicación de este canal que conectaría el Río Serjalí, afluente de la margen izquierda del Mishagua, donde a 137 km de la desembocadura existe la Quebrada Huamán que se puede atravesar por un recorrido de 7 km para llegar hacia el Caspajali, afluente del Alto Manu en la cuenca del Río Madre de Dios.

Esta interconexión deberá ser cuidadosamente estudiada, sobre todo teniendo en consideración las diferencias de niveles entre los ríos Mishagua y Manu; la misma permitiría integrar el Departamento Madre de Dios con el resto de la Amazonía peruana y a su vez facilitar la interconexión de esta última -en particular la región de Pucallpa- con Pôrto-Velho, en Brasil, a través de la navegación fluvial.

- **Interconexión fluvial Madidi-Heath**

Se trata de establecer una interconexión fluvial mediante la construcción de un canal entre el Río Heath, afluente del Madre de Dios y el Río Madidi, afluente del Beni.

El Río Heath forma la frontera entre Perú y Bolivia.

Esta interconexión permitiría integrar toda la región de Madre de Dios, en territorio peruano, con la del Beni, en Bolivia, dinamizando las posibilidades de intercambio comercial y de desarrollo en una vasta zona de la Amazonía peruana-boliviana.

- **Interconexión fluvial-lacustre Mamoré/Beni (Mapa 5.2.10)**

Se trata de establecer una interconexión fluvial entre el Río Yacuma, afluente de la margen izquierda del Mamoré, mediante la construcción de un canal hasta el Lago Rogagua. A partir de ahí navegar por el Río Negro, que sale de este lago y es afluente de la margen derecha del Río Beni. Esto permitiría integrar los territorios de la cuenca alta del Mamoré con los de la cuenca alta del Beni, permitiendo una integración territorial bastante extensa a la región occidental de la Amazonía peruana.

La distancia entre el alto Mamoré y el alto Beni se acortaría en más de 1.000 km y permitiría interconectar ambas cuencas sin tener que pasar por los raudales del Mamoré que se encuentran antes de Guayaramerim, ni la cascada La Esperanza, que se encuentra sobre el Río Beni, entre Rivera Alta y Villa Bella. (**Mapa 5.2.11**)

5.6 CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DEL SISTEMA DE NAVEGACIÓN PROPUESTO

Una efectiva integración fluvial de los países de Suramérica impone, en primer lugar, la integración de las Cuencas del Amazonas y del Orinoco.

Porque, al resolver la interconexión del Orinoco y el Amazonas -mediante los ríos Casiquiare y Negro, por los ríos Amazonas, Madeira, Beni-Mamoré y Guaporé se llega al Gran Pantanal y a la Cuenca del Plata. Por ende, aparece la necesidad de realizar la interconexión de las cuencas hidrográficas del Amazonas y del Plata que se va a efectuar por intermedio de ríos del Eje Fluvial Norte-Sur. (**Mapa 5.2-12**)

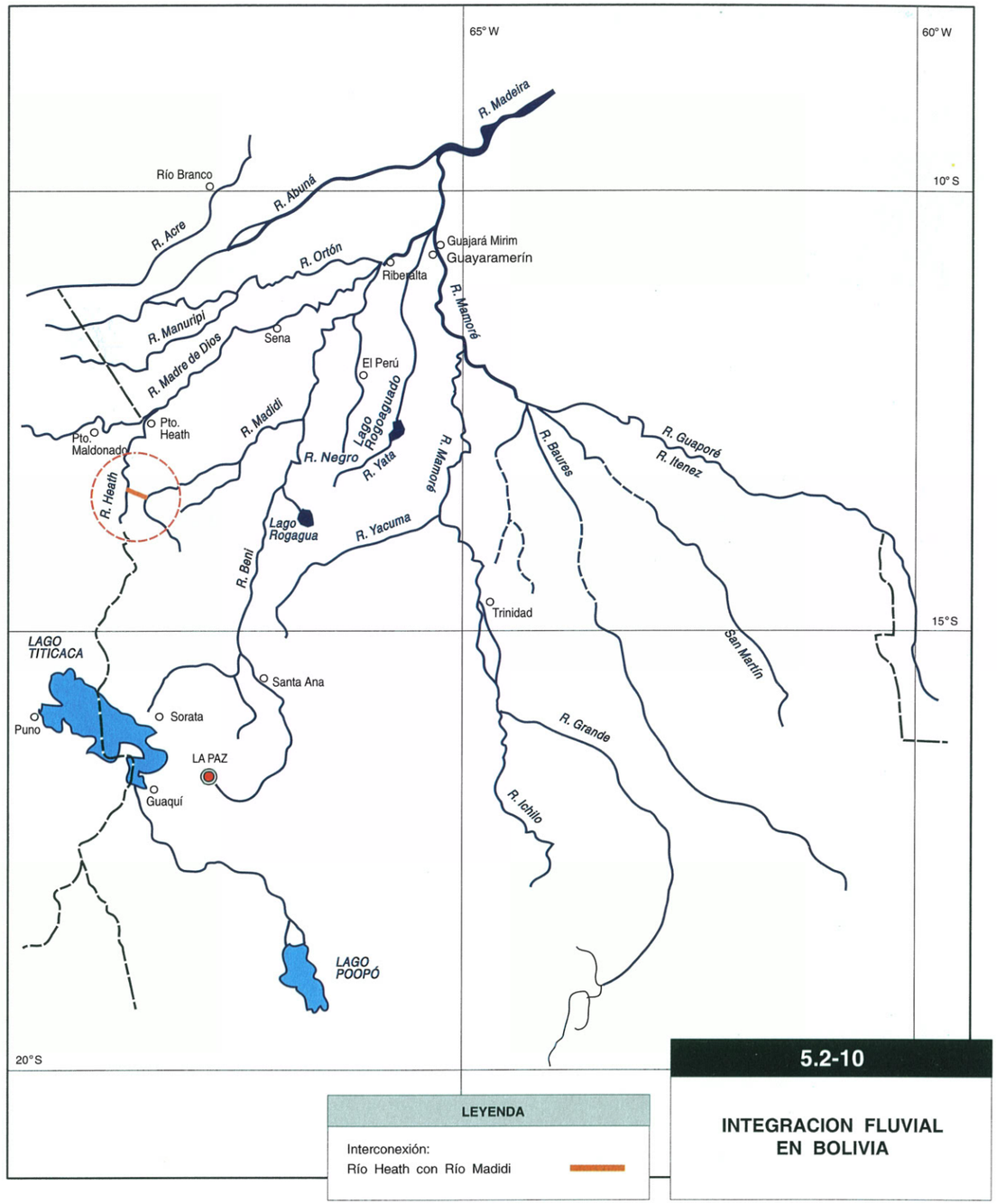
Esto, a mediano plazo, permitirá estructurar el tan necesario y anhelado *Sistema Suramericano de Navegación Fluvial.*

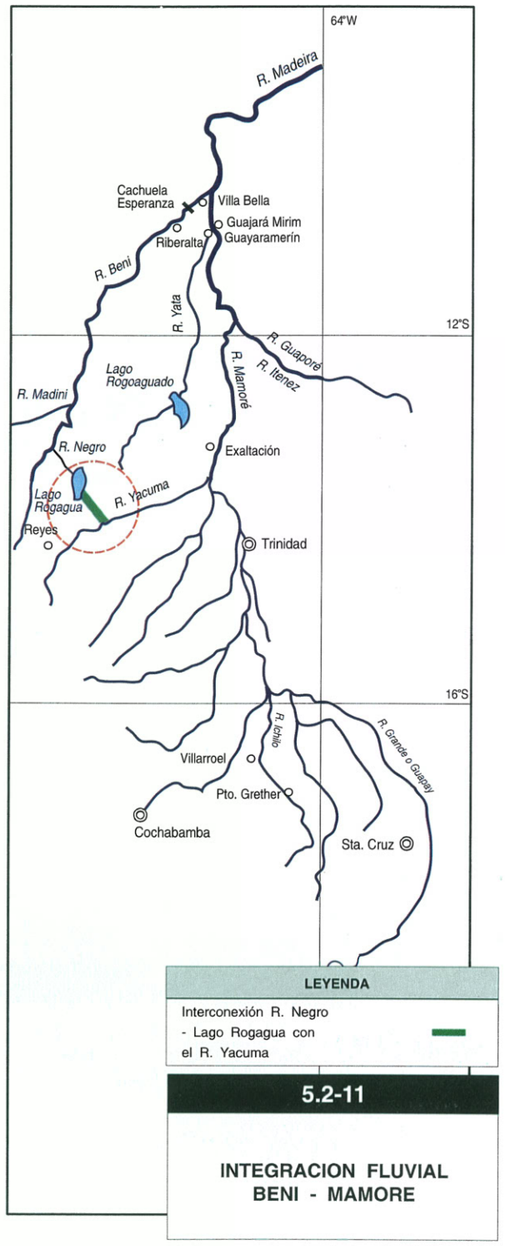
Este Sistema estará constituido por los siguientes cursos de agua:

- Los Ríos del Eje Norte-Sur que suman alrededor de ..... 10.000 km
- Afluentes del Orinoco, con una longitud total de ..... 1.000 km
- Amazonas-Solimoes, Tocantins-Araguaia y algunos de sus tributarios, con una extensión de .. .. 22.000 km
- Varios ríos de la Cuenca del Plata que totalizan unos ..... 2.000 km

Sumado todo esto, tenemos un total de 35.000 km de ríos navegables.

Este resultado se podría ampliar hasta en 15.000 km más, al agregar los ríos navegables de las cuencas de São Francisco y del Sub-Sistema del Alto Paraná y Tietê, ambos de Brasil, el Río Uruguay y algunos ríos navegables de Bolivia, Colombia y Perú.





Para dar una idea sobre la magnitud de este sistema fluvial -que de esta manera se podría acercar a unos 50.000 km-, cabe mencionar que en los Estados Unidos de Norteamérica se cuenta en la actualidad con una red fluvial y canales intracostales de una longitud total del orden de 40.000 km. Pero, debemos subrayar que para la realización de este magnífico sistema de navegación se ha necesitado el trabajo tesonero del US Army Corps of Engineers -por un lapso de más de 170 años-, y el empleo de ingentes recursos materiales, por cuanto las condiciones hidrográficas allí existentes eran bastante más difíciles que las de Suramérica.

Sin embargo, se debe mencionar que la fragilidad del medio ambiente suramericano y los conocimientos que hemos adquirido al respecto, imponen un especial cuidado para los problemas de conservación y protección del medio. Es un aspecto que debe ser considerado con atención en todas las etapas del desarrollo y explotación de este gigantesco proyecto de integración fluvial suramericana.

Como una síntesis de todos los aspectos presentados, se puede afirmar que en Suramérica ya existen bases sólidas para el Sistema de Navegación Fluvial que se quiere implementar.

En este sentido, en el **MAPA 5.2-12** se han representado:

a) Los ríos navegables que conformarán el Sistema Fluvial de Suramérica;
b) Las interconexiones y vías fluviales que van a asegurar el fluido funcionamiento del sistema.



Sobre este particular, en el **CUADRO 5.2-12** se dan algunos datos suplementarios.

Para simplificar el mapa, no se ha especificado por un trazado especial el tipo de navegación de cada tramo fluvial, pero de acuerdo a su importancia, los trazados de los grandes ríos se han hecho con líneas más gruesas.

La mayor parte de la red fluvial descrita existe. Pero todavía se debe trabajar mucho para organizarla bien, de manera que la misma pueda asegurar un tráfico seguro, sin interrupciones y con adecuados servicios.

La red existente es menos amplia que el sistema preconizado, pero aún así tiene dimensiones impresionantes. Al respecto, basta recordar que, en la actualidad, la longitud total de los tramos que permiten una navegación fluvial-marítima -en los ríos Orinoco, Amazonas, Tocantins, Trombetas, Xingú, Madeira, Paraná, Uruguay y el Río de la Plata- representa más de 5.000 km.

Marco general

- La integración fluvial de nuestros países se debe incorporar en el conjunto de las actividades que van a conducir a la obtención de un Sistema Suramericano de Integración Fluvial.
- Dicho Sistema se realizará por la Interconexión de las Cuencas Hidrográficas del Orinoco, Amazonas y Río de la Plata, y se va a desarrollar alrededor de los ríos del Eje Fluvial Norte-Sur.
- Por tratarse de inversiones de montos importantes -en el caso de que esto sea posible-, es deseable que los proyectos propuestos se ejecuten después de serios estudios de los ríos en causa, por etapas, con un palautino desarrollo de las vías de navegación.
- Se recomienda que los proyectos contengan serios estudios y consideraciones sobre el desarrollo de los transportes de carácter multimodal, generados por la realización de cada vía de navegación.
- De acuerdo a las características propias de los países involucrados -o para grandes regiones-, se recomienda modernizar y tratar de estandarizar las instalaciones portuarias.
- Igualmente, es deseable y recomendable realizar una cierta unificación de los tipos de embarcaciones utilizadas.

Para contribuir a mejorar de manera efectiva la Integración Fluvial de Suramérica, del texto de la presente se pueden destacar las siguientes

5.7 ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS DE FOMENTO A LA NAVEGACIÓN FLUVIAL:

Además de desarrollar los proyectos de interconexión física de los ríos cuyas cuencas van a constituir el sistema de navegación fluvial de Suramérica, es necesario establecer un conjunto de acciones de apoyo a la implementación de un sistema orgánico de navegación fluvial. En tal sentido, hemos recogido las recomendaciones efectuadas por Intal para

CUADRO 5.2-12
INTERCONEXIONES DEL SISTEMA SURAMERICANO DE NAVEGACIÓN FLUVIAL

No.	Cuencas	Ríos
1	Orinoco	Orinoco (Atures-Maipures)
2	Amazonas	Alto Madeira
3	Amazonas-Plata	Alegre-Jaurú
4	Orinoco	Orinoco-Meta
5	Orinoco-Amazonas	Temi-Guainía
6	Orinoco-Amazonas	Casiquiare
7	Amazonas	Urubamba-Manú
8	Amazonas	Tambor Yacu-Campuya
9	Plata	Paraná - (Iberá) - Uruguay
10	Plata	Iguazú - Uruguay
11	Plata	Miranda-Ivinheima
12	Plata	Coxim-Verde
13	Plata-Atlántico	Ibicuí-Jacuí
14	Plata-Atlántico	Tieté-Paraíba do Sul
15	Plata-Atlántico	Paranaíba - San Francisco
16	Plata-Tocantins	Tacuarí-Araguaia
17	Plata-Tocantins	Sao Lourenço - Araguaia
18	Plata-Amazonas	Cuiabá-Xingú
19	Plata-Amazonas	Juruena-Jaurú
20	Tocantins-Atlántico	Tocantins-Sao Françisco

* Los números de esta tabla corresponden con los del Mapa 5-2-12

el Mercosur, entre las cuales presentamos a continuación las más importantes:

1. Mediciones

Es necesario crear un sistema permanente de mediciones hidráulicas y morfológicas en los diferentes ríos que van a ser navegados. En especial, es importante establecer un sistema permanente de aforos para determinar los caudales de los ríos, un sistema de balizaje para determinar las rutas navegables dentro de cada cauce y, dentro de lo posible, establecer un sistema de monitoreo que permita analizar la evolución morfológica del río para determinar eventuales cambios parciales de ruta y la actualización de la ubicación de las señales.

2. Estudios de impacto ambiental

Estos estudios deben realizarse de acuerdo a patrones internacionales como, por ejemplo, los que ha establecido el BID para el asesoramiento ambiental de la navegación fluvial y de los proyectos de desarrollo portuario.

Estos estudios son importantes para poder realizar un planeamiento ambiental adecuado y diseñar los programas de mitigación que permitan minimizar los impactos del medio ambiente.

Los estudios deben establecer la magnitud de los impactos y deben identificarse aquellos que pudieran ser inevitables e irreversibles. En la medida de lo posible, los impactos deben ser descritos cuantitativamente en términos de costos y beneficios ambientales.

Tal como lo ha recomendado el INTAL para el Mercosur, "es necesario" considerar la adopción de guías comunes para los países -que posibiliten homogenizar los procedimientos de desarrollo de estos estudios- para luego propiciar la implementación de éstos entre los países de las cuencas y un análisis conjunto con los datos de las mediciones.

Es importante considerar el antecedente establecido por la ROCRAM (Red Operativa de Cooperación Regional de Autoridades Marítimas de Países Suramericanos, Cuba, México y Panamá), institución que ha elaborado una "Guía para la evaluación de estudios de impacto ambiental en puertos y actividades portuarias".

Deberán establecerse normas uniformes para la realización de planes de contingencia para los derrames de hidrocarburos y sustancias nocivas, con el estudio de una determinación de riesgos.

3. Legislación Aduanera

Debe compatibilizarse las legislaciones aduaneras existentes en los diferentes países involucrados en el Sistema de Integración Fluvial que se propone, de manera que la aplicación de estos sistemas homogenizados permita obtener:

- Un adecuado control.
- Una integración apropiada en el comercio entre los países.
- Una baja de costos en el transporte.

En este sentido es importante resaltar que no será suficiente con una homogenización de las legislaciones, sino que deberá propenderse a la modernización de los marcos legales vigentes para hacerlos comparables con los que tienen países en desarrollo, incluyendo, por ejemplo, el intercambio electrónico de datos y la posibilidad de utilizar el contenedor para el transporte interno.

Será importante, también, considerar la modernización de las instituciones aduaneras, así como prestar atención a la implementación del concepto de "aduana de servicio" que implica el diseño de políticas aduaneras que fomenten el comercio exterior y no lo obstaculicen.

4. Gestión de control aduanero

Es necesario implementar un sistema en el que se permita excluir la documentación física de la operatoria. Para propender a una eliminación paulatina de la gran cantidad de documentos que se exigen permanentemente para ser procesados en los puertos de la Región Andina, sería recomendable establecer un plan conjunto que permita alcanzar los siguientes objetivos, tal como se lo ha propuesto el Mercosur:

- Aprobación de un Código Uniforme Aduanero,
- La Reglamentación del Código Aduanero.
- La Modernización Institucional de las Aduanas.
- La Informatización de los Procesos Documentales de las Aduanas.

5. Policía de navegación, reglamentos a la navegación fluvial y de puertos

Se debe propender al establecimiento de reglamentos que dentro de lo posible simplifiquen los procesos burocráticos que puedan restringir el desarrollo de este sector. En especial, los conceptos relativos a los tamaños mismos de los convoyes, francobordos, practicajes, derechos consulares, obligatoriedad de efectuar dique seco, dotaciones de seguridad y de explotación, nacionalidad de tripulación, etc.

En todos estos aspectos, es importante tomar en cuenta la experiencia extrarregional que permita gradualmente alcanzar un estándar internacional, pudiendo ser el de los ríos europeos. En este sentido hay que resaltar el esfuerzo que está realizando el órgano empresarial del conjunto de los armadores fluviales: CPTCP (Comisión Permanente de Transporte de la Cuenca del Plata).

Deberá considerarse la creación de una policía de navegación fluvial en aquellos países donde no exista y, una vez uniformizada su existencia, realizarse esfuerzos para propender a su implementación con un concepto de modernización institucional de dicha policía. En este sentido será importante la puesta en marcha de mecanismos de control y ruteo, a través del intercambio electrónico de información y transmisión de datos que permitan disminuir la carga burocrática del sector.

6. Mecanismos subregionales de participación de los usuarios, prestadores de servicios y transportistas

En la medida en que se desarrolla el transporte fluvial entre los diferentes países, será necesario que las organizaciones de cada uno de ellos conforme un mecanismo permanente para los proce-

sos de integración. Este mecanismo de consulta y participación debería incluir a los armadores, a los usuarios y a los prestadores de servicios. Igualmente, debería establecerse la creación de los recursos necesarios para que estos mecanismos de participación tengan permanencia en el tiempo.

7. Capacitación del personal de la navegación fluvial

Es necesario establecer esquemas de formación del personal navegante. En especial, habrá que tomar en consideración que, en la medida en que se desarrolle la navegación fluvial, va a ser necesario conformar dotaciones de tripulación de diversas nacionalidades. Para estos efectos, será necesario que se homologuen los diferentes escalafones o niveles de categoría del personal. Un ejemplo a seguir es la clasificación que se ha efectuado en las marinas fluviales europeas.

Sería interesante, también, poder impulsar la creación de centros de formación de personal capacitado para la navegación fluvial a nivel subregional.

8. Restricciones de reservas de carga y cabotaje

Existen diferencias en las reclamaciones vigentes en los distintos países con respecto a la reserva de carga de las redes de cabotaje.

Es necesario analizar en conjunto la posible desregulación en esta materia que pueda contribuir a un efecto notorio en la baja de precios en los fletes. Igualmente, será necesario que en relación al cabotaje se establezcan dispositivos comunes en los diferentes países que posibiliten que embarcaciones extranjeras operen en transporte interno. Esto propenderá a un mejor aprovechamiento de la capacidad de flota existente.

9. Transporte multimodal

Es necesario establecer en los diferentes países un marco moderno al transporte multimodal, lo cual conlleva a dictar las normas legales correspondientes. Sería deseable que existiera una norma homogénea para su aplicación a nivel de la Región Andina. Esto facilitaría la interpretación legal en caso de incidentes en el transporte, cuando la operación se realice en más de una jurisdicción. Hay que tener presente que para el transporte multimodal intervienen diferentes tipos de actividades, cada una de las cuales tiene definidos los límites de responsabilidad, como por ejemplo los referentes al transporte por agua y por tierra, a los depósitos y a los puertos.

Sería deseable que entre los países en los cuales se va a establecer la navegación fluvial se negocie el desarrollo de un *acuerdo sobre facilitación del transporte multimodal de mercancías.* Un esfuerzo inicial en esta dirección ha sido realizado por los países del Mercosur que desde 1995 pusieron en vigor un acuerdo de este tipo.

5.8 EL SISTEMA LOGÍSTICO SURAMERICANO

Conforme se vaya completando el sistema de navegación fluvial aquí propuesto, se irá integrando con el sistema de carreteras de integración que está en proceso de construcción y cuya urgente conclusión ha sido dispuesta por el Consejo Presidencial Andino.

Igualmente, donde sea posible estos dos sistemas quedarán interconectados con el sistema ferroviario, tal como está realizando Brasil en la creación de sus ejes Norte-Sur.

Todo este conjunto -que constituirá el sistema logístico suramericano- en la medida en que se vaya integrando con un adecuado sistema de protección al medio ambiente constituirá la infraestructura fundamental para el desarrollo sostenible, base para poder alcanzar la integración comercial que permitirá crear el Area de Libre Comercio de las Américas (ALCA).

BIBLIOGRAFIA

AZEVEDO NETO, Vasco. **Transportes na América do Sul: Desenvolvimiento e Integracão Continental.** Salvador-Bahia, Inst. Politécnico da Bahia, 1996. 90p.

BOLLO, Luis C. **South América, Past and Future.** New York, 1919. 218p.

BOLETÍN DEL CENTRO NAVAL. **La Hidrovía Paraguay-Paraná Factor de Integración.** Buenos Aires, 1991. 440p.

CABRAL, Bernardo. **O Papel das Hidrovias no Desenvolvimento Sustentável da Região Amazônica Brasileira.** 2a Edicão, Río de Janeiro, Senado Federal, 1996. 415p.

CARRERA DE LA TORRE, Luis. **Algunas Consideraciones Sobre la Prioridad de la Navegación Fluvial como Medio de Transporte en la Amazónia.** Ciudad Guayana, 1991. 22p.

COMPANHIA ENERGÉTICA DE SÃO PAULO - CESP. **La Vía Fluvial de Mercosur - Un Río de Negocios.** São Paulo. 28p.

COMISIÓN AMAZÓNICA DE DESARROLLO Y MEDIO. **Amazónia sin Mitos.** Washigton, D.C., BID-PNUD-TCA. 1992. 111p.

C.I.H. DE LA HIDROVÍA PARAGUAY-PARANÁ. **Hidrovía Paraguay-Paraná.** Maldonado, República Oriental del Uruguay, 1995. 16p.

CORPORACIÓN ANDINA DE FOMENTO. **Proyectos Energéticos de Integración Andina**. Santafé de Bogotá, CAF, 1993. 144p.

CORPORACIÓN ANDINA DE FOMENTO. **Proyectos de Integración Vial en la Región Andina.** Santafé de Bogotá, CAF, 1993. 154p.

CORPORACIÓN ANDINA DE FOMENTO. **Telecomunicaciones e Informáticas Andinas.** Santafé de Bogotá, CAF, 1995. 108p.

DE LEON, Rafael A. y RODRÍGUEZ DÍAZ, Alberto J. **El Orinoco Aprovechado y Recorrido.** Caracas, 1976. 214p.

DE LEON, Rafael A. **Integración del Sistema Orinoco-Amazonas.** Caracas, 1997. 120p.

DONOSO, Fernando. **Evaluación y Perspectivas de la Navegación Interior en el Ecuador.** Ciudad Guayana, 1991. 14p.

DUNE, Thomas et al. **The Hidrovia Paraguay-Paraná Navigation Project.** 1997. 215p.

DA SILVA, Eliezer B. **Infrastructure for Sustainable Development and Integration of South America.** Río de Janeiro, 1996. 86p.

DEL MAZO, Gabriel. **Canal Sudamericano.** Buenos Aires, 1962. 34p.

ENCUENTRO SURAMERICANO SOBRE NAVEGACIÓN INTERIOR. **Libro de Ponencias.** Ciudad Guayana. 1991.

FAURA GAIG, Guillermo S. **Los Ríos de la Amazonia Peruana.** Lima, 1964. 629p.

FRANCO RUIZ, Mario. **El Camino de Dios.** En Integración Fluvial de Suramérica, Santafé de Bogotá, 1997. 4p.

GEORGESCU C. P., Paul y Constantino. **Integración Fluvial Suramericana / South-American River Integration.** Bilingual- edition, Caracas,USB, BID, 1993. 115p.

GEORGESCU C. P., Paul y Constantino. **Informe sobre Ejecución del Proyecto "Expedición Orinoco'86".** Caracas, CAF, 1986. 142p.

GEORGESCU C. P., Constantino y Paul. **Los Ríos de la Integración Suramericana.** Caracas, USB, 1984. 438p.

GEORGESCU C. P., Paul y Constantino, y CALLAOS, Nagib. **Proyecto EMINFLUS.** XVIIIa Convención UPADI, Caracas, 1984. 14p.

La impresión de este libro se terminó
en el mes de noviembre de 1998,
en los talleres gráficos de
EDITORA GUADALUPE LTDA.,
Santafé de Bogotá, D.C. - Colombia