

## PREFACIO

El proyecto ***“Gestión Participativa de la Cuenca Hidrográfica Paraguay-Paraná”*** se ha desarrollado en el marco de un convenio de cooperación técnica entre la Asociación Latinoamericana de Integración (ALADI), y el Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo de Canadá (CIID/IDRC) que coordinaron la realización del Tomo I, y contaron con la cooperación del Instituto Centro de Vida (ICV) Mato Grosso, Brasil para la elaboración del Tomo II. Esta primera etapa del proyecto se ha concebido como un aporte en el que se recogen las opiniones de importantes sectores de la sociedad civil involucrados en el estudio y desarrollo de esta región geográfica; que proporcionan nuevas opiniones y elementos técnicos y científicos orientadas a soportar la formulación de políticas participativas y la aplicación medidas sustentables en la ejecución de las decisiones que se adopten en el difícil tema de la gestión de esta cuenca hidrográfica y en particular sobre el Proyecto Hidrovía Paraguay-Paraná (PHPP).

Este informe es el resultado de los trabajos realizados por investigadores de universidades y miembros de organizaciones no gubernamentales de la región; sobre aspectos seleccionados de temas críticos que tienen que ver con el impacto de los modelos de desarrollo en el uso del territorio, potenciales efectos ecológicos del Proyecto Hidrovía, situación de las comunidades indígenas, el impacto de las inundaciones en centros urbanos, y un modelo matemático hidrodinámico de la confluencia de los ríos Paraguay y Paraná. En los estudios aquí presentados las instituciones coordinadoras, aunque no coincidan con los mismos, han respetado la opinión y los juicios emitidos por los autores, correspondiendo a ellos los méritos y la responsabilidad de los trabajos.



# **GESTIÓN PARTICIPATIVA DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA PARAGUAY-PARANÁ**

## **INDICE**

### **TOMO I**

#### **ALADI - CIID/IDRC**

	pag.
<b>PRESENTACIÓN</b>	5
<b>CAPÍTULO 1</b>	9
<b>Impactos físicos y humanos sobre el curso bajo del río Paraná, delta y Río de la Plata</b>	
Coordinadores: Prof. Claudia E. Natenzon, Universidad de Buenos Aires, Argentina Dr. Juan Hernandez Faccio, Universidad de la República, Uruguay	
Investigadores: Lic. Raquel Alvarado Q. Universidad de la República, Uruguay Lic. Luis Dominguez Roca Universidad de Buenos Aires, Argentina Lic. Virginia Fernández R. Universidad de la República, Uruguay Sra. Susana Cardozo S. Universidad de la República, Uruguay	
<b>ANEXO A</b>	85
<b>Fichas sobre otros proyectos en el área de estudio</b>	
<b>ANEXO B</b>	107
<b>Aspectos técnicos de los proyectos de ingeniería, balizamiento y dragado en la vía fluvial Paraguay-Paraná-Plata</b>	
<b>ANEXO C</b>	115
<b>Procesos naturales de la costa platense</b>	
<b>ANEXO D</b>	137
<b>Caracterización de los puertos del tramo inferior de la Hidrovía Paraguay-Paraná</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b>	145
<b>Modelo matemático hidrodinámico en ramas</b>	
<b>Río Paraná (tramo Corrientes-Villa Constitución) -río Paraguay (tramo Asunción-Confluencia)</b>	

Ing. Jorge de los Santos, Universidad de la República, Uruguay  
Ing. Roberto Gioria, Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe, Argentina

**CAPÍTULO 3** 193  
**El impacto de la Hidrovía en Resistencia**

Coordinador:  
Ramón Vargas, Administración Provincial del Agua, Chaco, Argentina

Investigadores:  
Jorge Roze  
Elizabeth Bergallo

**CAPÍTULO 4** 229  
**Estudio de las comunidades ribereñas de la Hidrovía Paraguay-Paraná**

Dr. Ramón Fogel, Universidad Nacional de Asunción, Paraguay

**TOMO II**

**Instituto Centro de Vida - CIID/IDRC**

**CAPÍTULO 5** 289  
**Os povos indígenas da bacia do Alto Paraguai no Mato Grosso e Mato Grosso do Sul**

Coordinadora:  
Dra. Gislaine Vilazante, Instituto de Ecología y Poblaciones Tradicionales del Pantanal -ECOPANTANAL, Cuiabá, Brasil

Investigadores:  
Antropólogo Alvaro Banducci Jr.,  
Pedagoga Francisca Novantina, (indígena Paresi)  
Bióloga Michael Benedict,  
Ingeniera Agrícola Elizabeth Arndt,  
Biólogo José Valfrido Anunciação,  
Enir B. da Silva, (indígena Terena)  
Biólogo Paulo Robson de Sousa,

**CAPÍTULO 6** 321  
**Impactos Potenciais do Projeto HPP sobre as Comunidades Tradicionais no Pantanal Mato-grossense**

Dra. Carolina Joana da Silva, Universidad Federal de San Carlos, Cuiabá, Brasil  
Dr. Heitor Queiroz de Medeiros, Universidad de San Pablo, Brasil  
Dra. Thereza Martha Borges Presotti, Universidad de Brasilia, Brasil

**CAPÍTULO 7** 359  
**Pantanal Mato-grossense: bases ecológicas para a análise e discussão dos impactos ambientais do Projeto Hidrovia Paraguai-Paraná**

Dra. Carolina Joana da Silva, Universidad Federal de San Carlos, Cuiabá, Brasil

**CAPÍTULO 8** 379  
**Estudo comparativo da sojicultura na bacia do Alto Paraguai  
Contribuição para avaliação do Projeto da Hidrovia Paraguai-Paraná**

Coordenador:

Dr. Mauricio Galinkin, Instituto Centro de Vida -ICV, Cuiabá, Brasil

Investigadores:

Dr. Markus Blumenschein, Universidad Federal de Mato Grosso, Brasil

Dr. Zenon Schuller dos Reis, Centro Brasileño de Referencia y Apoyo Cultural -  
CEBRAC, Cuiabá, Brasil



## PRESENTACIÓN

La iniciativa de desarrollar una vía navegable que comunique la cuenca alta del río Paraguay con el Río de la Plata no es novedosa. En realidad, desde tiempos muy remotos las primeras naciones americanas acostumbraban navegar y comerciar a lo largo de todos los brazos de este sistema fluvial. Estos pueblos basaban en gran medida su vida en la navegación de los ríos y dependían económicamente de actividades relacionadas con el ambiente fluvial: comercio, pesca, agricultura, recolección y caza.

La llegada de los invasores europeos trastocó muchas cosas en la vida de estas sociedades. Algunas de ellas fueron eliminadas, otras desalojadas por la fuerza y un cierto número fue esclavizado.

Las nuevas sociedades coloniales emergentes del proceso de conquista también continuaron utilizando las vías fluviales con fines de navegación. Sin embargo, la situación cambió radicalmente. A partir del establecimiento de los regímenes coloniales, los ríos pasaron a ser vías de penetración militar y colonizadora y de exportación de productos locales hacia las metrópolis.

Al mismo tiempo, se abrieron o ampliaron múltiples rutas terrestres, se clarearon florestas y se introdujeron vehículos y animales de tiro, generándose una nueva red de transporte que gradualmente pasó a competir cada vez más con el sistema hidroviario. De todos modos, la red fluvial siguió constituyendo el medio principal de comunicaciones desde y hacia el interior del continente.

Más tarde, cuando las colonias sudamericanas pasaron a formar nuevos estados territoriales, la navegación de los ríos continuó teniendo gran importancia. El transporte de mercancías y pasajeros de muchas zonas de Paraguay, de las provincias litorales argentinas, del Mato Grosso brasileño y del litoral uruguayo prosiguió saliendo al exterior por los ejes fluviales hasta bien entrado el siglo XX.

Para facilitar este desenvolvimiento influyeron las nuevas tecnologías de propulsión a vapor que permitieron la navegación mucho más rápida con embarcaciones de mayor tamaño, transportando cargas de mayor volumen en forma más económica.

Sin embargo, a pesar de la permanencia de los sistemas hidroviarios, el proceso de desarrollo de los transportes terrestres no se detuvo. Se tendieron vías férreas y se construyeron carreteras y puentes agregando nuevas líneas a la creciente red terrestre de la región.

La inclinación de la balanza a favor del transporte terrestre ocurrió a lo largo del siglo XX, las vías fluviales perdieron importancia, muchos puertos fueron abandonados, el dragado y balizado se volvieron más esporádicos, terminando de delinearse el modelo actual que es predominantemente vial y ferroviario.

La iniciativa de la Hidrovía busca precisamente revertir ese proceso a lo largo del eje hidrográfico Paraguay-Paraná.

Hubo muchos representantes gubernamentales y empresariales que vieron con buenos ojos la idea. La implementación de un proyecto de este tipo crearía oportunidades para una dinamización del comercio regional, se generarían trabajos, habría nuevas inversiones y contratos. En fin, se lograría avanzar en el sentido del desarrollo.

Otros grupos empero, observaron con alarma el proceso político y empresarial iniciado, sin suficientes consultas, para llevar a la práctica la idea. Las experiencias de otras hidrovías construidas en varias zonas del mundo implicaron intervenciones profundas y degradatorias en los ecosistemas acuáticos, produjeron efectos negativos en las comunidades tradicionales ribereñas e impulsaron modelos de ocupación del territorio no sostenibles.

En el caso de la HPP se temía por el futuro de los grandes humedales sobrevivientes (Pantanal Mato-grossense, humedales chaqueños, Pantanal de Ñeembucú y delta del Paraná) y del destino incierto que correrían las comunidades de indígenas, de pescadores y otros habitantes de las riberas fluviales.

Lograr el balance entre opiniones tan discordantes no es fácil. Algunos de los trabajos aquí presentados ponen énfasis en los enormes daños que el actual modelo de desarrollo está causando en la gran cuenca Paraguay-Paraná: deforestación generalizada, erosión intensa de los suelos, cambio de los regímenes fluviales con muchas más sequías e inundaciones, sedimentación en los cauces y destrucción paulatina de las culturas indígenas y locales.

En síntesis, hoy sabemos sin lugar a dudas que este modelo de ocupación del territorio es insostenible y debe ser cambiado. Un elemento central de este modelo degradatorio es el sistema de transporte y comercialización de mercancías que hoy en día es fundamentalmente terrestre.

Camiones y trenes se desplazan por carreteras y vías férreas acarreado enormes troncos, cargamentos de cultivos monoespecíficos, combustibles, agroquímicos y una infinidad de productos de consumo facilitando el avance del frente de deforestación, atacando los ecosistemas más biodiversos y vulnerables.

De cara a esta situación dramática, se considera que el agregado o no de una nueva red hidroviaria podría ser tan solo un elemento más de este proceso ecocida, y sin lugar a dudas no el más importante. Frente a esto es recomendable comenzar a imaginar y diseñar modelos de ocupación del territorio que permitan avanzar hacia la reconstrucción de los antiguos sistemas de transporte fluvial, hacia la re-dinamización de los puertos, promoviendo mejoras de las condiciones de navegación y al mismo tiempo progresar hacia la integración regional.

En ese sentido, creemos que no hay por qué apoyar u oponerse a priori a cualquier iniciativa hidroviaria. Pensamos que el carácter positivo o negativo de los proyectos se debe mirar en el marco del modelo de desarrollo en que se inscriben y con relación a las modalidades específicas de ejecución que se proponen.

Si se replantean las políticas regionales que dan lugar a la degradación de las cuencas será posible imaginar un proyecto de navegación sostenible que promueva la defensa de las culturas y los ecosistemas.

Por el contrario, si se insiste en el modelo actual de deforestación, erosión, provocando indeseadas inundaciones y bajantes, rellenos de cauces y contaminación de las aguas, cualquier proyecto de hidrovía tendrá impactos negativos e incluso, impedirá la concreción de los propios fines proclamados de los proyectos.

Por esa razón, pensamos que además de diseñar una hidrovía no-degradatoria habrá que aplicar modelos sustentables de gestión de cuencas. Esta tarea requerirá del esfuerzo mancomunado de los gobiernos y la participación de todos los sectores sociales involucrados. Será necesaria una nueva agenda que permita investigar formas de

explotación de los recursos más eficientes y respetuosas de la naturaleza. Habrá que combinar las nuevas tecnologías con las antiguas sabidurías. El desafío está planteado. De nosotros depende que se resuelva en el sentido del verdadero progreso, de la sustentabilidad, de la responsabilidad transgeneracional y de la vida.

Múltiples estudios han sido realizados y opiniones han sido vertidas recientemente sobre el impacto que tendría el propuesto Proyecto de la "Hidrovía Paraguay-Paraná" sobre los ambientes y comunidades ribereñas de estos ríos. Como se expuso anteriormente, el uso de estas vías fluviales para el transporte de mercaderías y personas ha sido una constante histórica, que se deterioró y perdió su importancia durante el último medio siglo ante la hegemonía del transporte terrestre y aéreo, por lo que la problemática no reside en la hidrovía misma, cuya utilización está fuera de discusión, sino en el hecho de que los trabajos necesarios para su adecuación a las necesidades actuales de transporte, contemplados en el mencionado Proyecto, sean ejecutados bajo un modelo sustentable de uso del territorio.

En el informe se incluyen trabajos realizados con el fin de suministrar información y enfoques adicionales sobre el tema, llevados a cabo por equipos de investigación de varios países de la cuenca. No es posible extraer conclusiones detalladas y unánimes a partir de estos trabajos, pues ellos fueron desarrollados en campos disciplinarios diferentes y los puntos de vista de los autores pueden diferir en ciertos aspectos. Sin embargo, sí es posible adelantar algunas conclusiones generales que permitan sentar las bases para dar nuevos pasos hacia un mejor esclarecimiento del tema.

De los trabajos realizados en el marco de este proyecto y otros estudios recientes relacionados con el tema se desprende que los problemas ambientales más críticos de las vías fluviales de la cuenca Paraguay-Paraná se relacionan con dos hechos principales cuya ocurrencia está ampliamente demostrada:

- 1) El régimen hídrico de los ríos está evolucionando en el sentido de una mayor irregularidad, con mayores concentraciones de caudal en los períodos pico y bajantes más intensas; y
- 2) Hay un aporte creciente de sedimentos provenientes de los afluentes que está afectando la estabilidad de los cauces, dificultando la eficacia del dragado, y por ende, la navegabilidad de los canales.

En términos generales hay también acuerdo en que la irregularidad de los caudales y los crecientes aportes de sedimentos son el resultado de los cambios a nivel de uso del suelo en la cuenca alta, en particular de los procesos de deforestación actualmente en curso en las cabeceras.

Más específicamente, se considera que la causa principal de la degradación de cauces y humedales reside en la desaparición de bosques y cerrados, sustituidos por sistemas agrícolas o pecuarios con mucho menor capacidad de retención hídrica y mayor vulnerabilidad a los procesos erosivos.

Por esa razón se recomienda continuar avanzando en los estudios e investigaciones ya iniciados con el fin de:

- 1) Establecer definitivamente las relaciones reales entre:
  - a) la erosión de los suelos en campos de cultivo y de pastoreo, comparada con la experimentada por los ecosistemas originales: cerrados y bosques;

- b) las características y volúmenes de los sedimentos acumulados en planicies y cauces o transportados por las aguas río abajo de las zonas erosionadas, los tipos de uso del suelo y los niveles de erosión; y
  - c) todo lo anterior y los cambios del régimen hídrico de la cuenca en general, y en particular de los cauces fluviales.
- 2) Identificar los usos del suelo apropiados en función de sus efectos ambientales en los cursos inferiores de ríos y afluentes;
  - 3) Determinar los efectos de los procesos investigados en 1) y 2) sobre las comunidades nativas y criollas locales, así como la percepción de los mismos por los integrantes de dichas poblaciones;
  - 4) Evaluar el Proyecto de la Hidrovía Paraguay-Paraná en el marco de la información obtenida;
  - 5) Proponer estrategias apropiadas para el manejo de la cuenca hidrográfica que aseguren dinámicas superficiales no erosivas, asegurando a la vez, una mayor regularidad de los regímenes hídricos, que permita mantener la salud de los ecosistemas, y facilite su navegación controladas;
  - 6) Avanzar hacia la definición de políticas de desarrollo sostenible que tengan en cuenta lo anterior.

Un proyecto con estas características permitiría centrar el tema en aquellos aspectos que más impacto tienen en la situación de degradación ambiental que se está viviendo en amplias zonas de la cuenca. Este proyecto proporcionaría los elementos necesarios para diseñar un modelo de Hidrovía compatible con la sobrevivencia y salud de los ecosistemas y poblaciones de la cuenca.

**CAPÍTULO 1**

**IMPACTOS FÍSICOS Y HUMANOS SOBRE EL CURSO BAJO DEL RÍO  
PARANÁ, DELTA Y RÍO DE LA PLATA**

**Coordinación:**

**Prof. Claudia E. Natenzon  
Universidad de Buenos Aires, Argentina**

**Dr. Juan Hernandez Faccio  
Universidad de la República, Uruguay**

**Investigadores:**

**Lic. Raquel Alvarado Q.**

**Lic. Virginia Fernandez R.**

**Lic. Luis Domínguez Roca**

**Sra. Susana Cardozo S.**



## INDICE

<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>15</b>
<b>1. ANTECEDENTES DEL PROYECTO HIDROVÍA</b>	<b>16</b>
1.1. Tramo internacional	16
1.2. Tramo argentino (Santa Fe al Océano)	19
<b>2. DEFINICIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO</b>	<b>25</b>
<b>3. EL CONTEXTO DEL PROYECTO HIDROVÍA</b>	<b>29</b>
3.1. El marco natural	29
3.1.1. Procesos naturales preponderantes: el agua	30
3.1.2. Procesos naturales preponderantes: sedimentación	33
3.1.3. Vida: vegetación y fauna en el medio terrestre y el medio fluvial.	35
3.2. El contexto socioeconómico	36
3.2.1. Uruguay	36
3.2.2. Argentina	48
<b>4. LA HIDROVÍA EN EL SISTEMA CUENCA</b>	<b>63</b>
<b>5. PROBLEMAS RELEVANTES RELACIONADOS CON EL PROYECTO</b>	<b>67</b>
5.1. El transporte fluvial en el área de estudio	67
5.1.1. Introducción	67
5.1.2. Impactos socioeconómicos y ambientales de la actividad portuaria	68
5.1.3. Los puertos del tramo inferior de la HPP	71
5.2. Nueva Palmira en la Hidrovía	74
5.2.1. Perspectivas de Nueva Palmira en la Hidrovía	80
<b>ANEXO A</b>	<b>86</b>
<b>FICHAS SOBRE OTROS PROYECTOS EN DESARROLLO/ DESARROLLADOS EN EL ÁREA DE ESTUDIO</b>	<b>86</b>
<b>PUERTOS FLUVIALES: SOBRE EL RIO PARANÁ</b>	<b>87</b>
Puerto de Santa Fe: defensas frente a inundaciones	87
Privatización del Puerto de Rosario	88
<b>PUERTOS FLUVIALES: SOBRE EL RIO DE LA PLATA</b>	<b>89</b>
Privatización del puerto de Buenos Aires.	89
<b>11. Fuente de información: Clarín 7-95.</b>	<b>89</b>
<b>TRANSPORTE TERRESTRE</b>	<b>90</b>

Puente Buenos Aires-Colonia	90
11. <u>Fuente de información:</u> Clarín 4-96, 5-96 y La Nación 2-96. Suplemento de Arquitectura, Ingeniería, Equipamiento y Diseño, Diario Clarín; Suplemento Futuro Diario Página 12.	91
Complejo ferroviario Zárate - Brazo Largo	92
Puente Rosario - Victoria	93
- Clarín, 25-11-96. La Nación, Suplemento Economía y Negocios, 27-3-97.	93
Argentina -Rutas Nacionales 12, 126, 127 y 14.	94
11. <u>Fuente de información:</u> La Nación, 27-3-97.	94
<b>ZONAS FRANCAS</b>	<b>95</b>
Zona Franca de La Plata.	95
11. <u>Fuente de información:</u> Clarín 4-95, 10-95, 12-95, 1-96, 3-96, 8-96.	95
<b>CONSTRUCCIÓN DE TIERRA FIRME</b>	<b>96</b>
Parque Natural y Zona de Reserva Ecológica Costanera Sur	96
- Ordenanza Municipal 45.676/91. Plan de Manejo de la Reserva Ecológica Costanera Sur.	97
Aeroisla	98
- Consorcio Aeroisla. 1995. <i>Aeroisla - Buenos Aires. Estudio de Factibilidad</i> . Volumen 1B, Capítulo 8: "Evaluación de Impacto Ambiental". Buenos Aires, mimeo.	99
Relleno de 5.000 hectáreas en la costa sur del conurbano bonaerense	100
- Morello, J. y B. Marchetti. 1993. <i>Urbanización sostenible y recuperación de ecosistemas costeros degradados en el Conurbano Sur</i> . Buenos Aires, CEA-UBA.	100
<b>GENERACIÓN DE ENERGÍA</b>	<b>101</b>
Represa de Paraná Medio	101
11. <u>Fuente de información:</u> Clarín, 16/3/96; 20/3/96	101
Represa hidroeléctrica de Yacyretá	102
- Quintero Sagre, J.; R. Ronderos y E. Campos Cervera. 1992. <i>Informe de evaluación ambiental. Proyecto Hidroeléctrico Yacyretá</i> . Buenos Aires, mimeo.	104
Corpus	105
11. <u>Fuente de información:</u> Clarín, 14-8-95 y 15-4-96.	105
Represas en la cuenca alta del río Bermejo.	106
11. <u>Fuente de información:</u> Diarios La Nación y Clarín, 18/3/97	106
Central Atómica Atucha II	107
<b>ANEXO B</b>	<b>108</b>
<b>ASPECTOS TÉCNICOS DE LOS PROYECTOS DE INGENIERÍA, BALIZAMIENTO Y DRAGADO EN LA HIDROVÍA PARANÁ-PARAGUAY-PLATA</b>	<b>108</b>
<b>B.1 Taller Hidrológico</b>	<b>108</b>
B.2 Detalles técnicos del ciclo de dragado (Hidroviás S.A.), ubicación de áreas de dragado (Tabla 1) y volúmenes de dragado (Tabla 2)	108
Comentarios:	109
Recomendaciones:	110
Comentarios Finales:	111
<b>B2. Detalles técnicos del ciclo de dragado (Hidroviás S.A.), ubicación de áreas de dragado (Tabla 1) y volúmenes de dragado (Tabla 2)</b>	<b>112</b>

<b>ANEXO C</b>	<b>116</b>
<b>PROCESOS NATURALES DE LA COSTA PLATENSE</b>	<b>116</b>
<b>1. GENERALIDADES</b>	<b>116</b>
1.1. Estructura geológica y movimientos litorales	116
1.2. Evolución geológica	117
1.3. Morfología	118
<b>2. RIO DE LA PLATA</b>	<b>119</b>
2.1. Situación geográfica	119
2.2 Características hidrográficas	119
2.3. Análisis de la información hidrológica	121
2.4. Aspectos geológicos	122
2.5. Variabilidad morfológica de carácter histórico	125
<b>3. SEDIMENTOS SUPERFICIALES DE FONDO</b>	<b>130</b>
3.1 - Distribución de los sedimentos	130
3.2 - Relaciones diámetro medio-porcentaje de arcillas	131
<b>4 - MAREAS EN EL RÍO DE LA PLATA</b>	<b>133</b>
4.1 - Dinámica mareológica	133
4.2 - Marea meteorológica en el Río de la Plata	134
<b>5 - ANÁLISIS DE LOS SISTEMAS DE CORRIENTES DEL RÍO DE LA PLATA</b>	<b>135</b>
<b>6- SALINIDAD</b>	<b>135</b>
<b>7- MATERIAL EN SUSPENSIÓN</b>	<b>136</b>
7.1 - Transporte y sedimentación	137
7.2 - Efectos de la circulación estuarina	137
<b>ANEXO D</b>	<b>138</b>
<b>CARACTERIZACIÓN DE LOS PUERTOS DEL TRAMO INFERIOR DE LA HIDROVIA PARAGUAY- PARANÁ</b>	<b>138</b>
Paraná	138
Santa Fe	138
Diamante	138
Puerto San Martín	139
Puerto San Lorenzo	139
Rosario	139
Villa Constitución	140
San Nicolás	140
Ramallo	141
San Pedro	141
Puerto Ibicuy	141
Zárate	141
Campana	141
Transbordadores Del Bene S.A.	142
Nueva Palmira	142
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>144</b>

### Lista de siglas utilizadas

ANP	Área Natural Protegida/ Áreas Naturales Protegidas
ALADI	Asociación Latinoamericana de Integración
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
BM	Banco Mundial
CIID	Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo
CIH	Comité Intergubernamental de la Hidrovía
DNCPyVN	Dirección de Construcciones Portuarias y Vías Navegables
DNV	Dirección Nacional de Vialidad
Hidroservice	Consortio Hidroservice-Louis Berger-EIH
HPPP	Hidrovía Paraguay-Paraná-Plata
HPP	Hidrovía Paraguay-Paraná
NNUU	Naciones Unidas
TGCC	Consortio Taylor-Golder-Consular-Connal
UNOPS	United Nations Office for Project Services

## INTRODUCCIÓN

Los "recursos transfronterizos" son aquellos cuya ubicación, estructura y dinámica es atravesada por fronteras o límites de dos o más estados nacionales. La lógica político-institucional fragmenta la toma de decisiones respecto a unidades territoriales delimitadas según criterios físico-naturales, hay competencia por su aprovechamiento y se generan conflictos por su uso y manejo. Los emprendimientos de más de una nación implicarán, entonces, acuerdos de cooperación superadores de dichos conflictos (Natenzon, 1995).

En el caso de cuencas compartidas ello se materializa en un amplio abanico de situaciones, desde aquellas focalizadas en la construcción de represas hasta las que necesariamente deben abarcar la cuenca en su conjunto, tales como los sistemas de pronóstico y alerta hidrológico para prevenir y mitigar inundaciones catastróficas, o los sistemas de navegación fluvial.

Argentina, Bolivia, Paraguay, Brasil y Uruguay comparten una de las tres cuencas mayores del continente sudamericano, la del Río de la Plata. El sector argentino corresponde a la baja cuenca de los sistemas Paraguay-Paraná, y Uruguay. Sobre un total de 3,1 millones de km<sup>2</sup>, Argentina tiene el 33% de la cuenca, lo que corresponde a un 33% de su territorio. Aquí viven 20 millones de habitantes (dos tercios de la población total del país), de los 100 millones que se encuentran en la cuenca. El sector uruguayo corresponde al 5 % de la superficie total de la cuenca, y 79% de su territorio; con 2,9 millones de habitantes sobre un total de 3,1 millones de habitantes en todo el país.

En la cuenca del Plata la variedad de las ofertas del medio y la presencia de procesos y variables de carácter físico, económico, social y político son de tal complejidad que "...cualquier acción individual o compartida entre algunos de los países vinculados al recurso, afecta a los intereses de los demás miembros." Por ello, "...el manejo y la planificación de las cuencas de los grandes ríos debe llevarse a cabo tomando en consideración el manejo integrado de aguas y tierras, ya que todas las represas, embalses y otros programas de ingeniería provocan cambios en los ecosistemas, producen impactos en áreas localizadas aguas abajo y afectan valores culturales y sociales de las poblaciones vinculadas al recurso." (Di Pace, 1992, 151).

En la cuenca del Plata resultan particularmente significativos los procesos normales y extraordinarios de inundaciones, el transporte de sedimentos y nutrientes, el sistema de represamiento encadenado y la sistematización de tierras con fines productivos.

¿Qué instituciones tienen a su cargo la gestión de cuencas compartidas? El tema, de larga tradición histórica por su vinculación con el establecimiento de las fronteras nacionales, está bajo la órbita de las relaciones exteriores. Dentro de cada país el organismo público de referencia primaria es su Ministerio de Relaciones Exteriores. El organismo internacional constituido por los países para la gestión conjunta de la cuenca es el "Comité Intergubernamental Coordinador Cuenca del Plata", con sede en Argentina. Es un organismo autónomo de índole política, conformado por representantes diplomáticos de los países miembros, con incumbencia en varios temas, entre los cuales se encuentra el manejo del agua. El documento de origen es el Tratado firmado en Brasilia, en 1969.

En 1967 se constituyó, vinculado con el Tratado, el Fondo Financiero de la Cuenca del Plata, con sede en Sucre, Bolivia, a fin de iniciar acuerdos en pro de una salida fluvial de la alta cuenca hacia el Atlántico, a través de una vía hídrica o "Hidrovia" de 3.500 km. de extensión. A lo largo de los años, este proyecto tuvo varios diseños, pero no hubo gestiones concretas sino hasta 1989, cuando los cinco países de la Cuenca crearon el Comité Intergubernamental

(CIH) de la Hidrovía Paraguay-Paraná-Plata, nuevo organismo autónomo respecto al Tratado de Brasilia.

El Proyecto Hidrovía, formado por una batería de obras de distinta envergadura, ha recibido en los últimos años impulso político y económico tendiente a su concreción, estimulado por el MERCOSUR. Por las modificaciones en el sistema hídrico que implica llevar a la práctica este Proyecto, el mismo ha sido objeto de críticas por parte de organizaciones no gubernamentales ambientalistas, alzándose voces de alarma respecto a los impactos ambientales que se generarán.

## **1. ANTECEDENTES DEL PROYECTO HIDROVÍA**

Al hablar de "la Hidrovía Paraguay-Paraná" (HPP)<sup>1</sup> se hace referencia, en un sentido genérico, a un proyecto cuyo objetivo es garantizar la navegación en dichos cursos fluviales en las mejores condiciones y durante el mayor tiempo posible. Esta definición general, sin embargo, se expresa en una multitud de proyectos de diferente envergadura, ubicados en distintas zonas, operados y financiados de distinta manera, por varias instituciones.

La información recopilada (informes, consultas públicas, periódicos) permite identificar tres grandes grupos de proyectos localizados en tres tramos distintos del sistema fluvial considerado:

- Puerto Cáceres - Corumbá,
- Corumbá - Santa Fe, y
- Santa Fe al océano Atlántico

Los dos primeros corresponden a acuerdos internacionales mencionados. El tercero, en cambio, es de incumbencia exclusiva de Argentina, aunque resulta parte imprescindible para garantizar las condiciones de navegabilidad del sistema y se corresponde con compromisos internacionales del país.

### **1.1. Tramo internacional**

Los cinco países con jurisdicción en la cuenca han promovido estudios para determinar la factibilidad económica, técnica y ambiental de la HPP. Para tal fin conformaron el CIH-Comité Intergubernamental de la Hidrovía y celebraron convenios con Naciones Unidas y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID). El CIH ha solicitado financiamiento al Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y a la Unión Europea (UE).

La United Nations Office for Project Services (UNOPS), órgano ejecutor de NNUU, comisionó al consorcio Hidroservice-Louis Berger-EIH el diseño de canales de navegación, impactos ambientales de obras desde Santa Fe a Corumbá y estudios económicos de factibilidad. (Módulo A). Lo mismo hizo para diseños preliminares y estudios económicos de factibilidad para el tramo Corumbá-Cáceres (Módulo B1).

En simultáneo UNOPS comisionó al consorcio TGCC la evaluación del impacto ambiental de las obras de mejoramiento de la navegación en la Hidrovía Paraguay-Paraná

---

<sup>1</sup> Al concretarse el proyecto el extremo sur pasó a ser la ciudad de Nueva Palmira, por lo que fue suprimida de la denominación la referencia al río de la Plata.

(contrato del 24/2/95), llamado Modulo B2. Este consorcio realizó una evaluación de tipo regional, para 3.400 km. de largo y 3 millones de km<sup>2</sup> para la cuenca del Plata.

El objetivo del diagnóstico fue determinar unidades biogeográficas con características ambientales homogéneas y sensibilidades similares. Para lo cual "...se utilizó una metodología que incluyó la recopilación y revisión de información existente, la realización de limitados (aunque a veces inéditos) estudios de campo y la participación multidisciplinaria en reuniones integradoras. Tercero, las herramientas utilizadas para el diagnóstico incluyeron modelado hidrológico del sistema, interpretación de imágenes satelitarias, videografía, y SGI" (TGCC, 1996).

En relación a la legislación vigente, como no existe una sola para los cinco países en su conjunto, cada uno deberá aprobar los resultados de los estudios por sí. Sin embargo, el CIH viene llevando a cabo tareas de compatibilización, además de generar normativas nuevas *ad hoc*.

En una reunión pública en Maldonado realizada en 1995 la Secretaría Ejecutiva del CIH señaló que el *objetivo* del proyecto es *optimar un corredor de transporte fluvial 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 HPP, asegurando el uso completo de flotas y puertos*. En realidad, ésta sería la primer fase de un plan más largo. Las fases siguientes incluirían el desarrollo de un sistema portuario competitivo y la implantación de flota adaptada a las características de la Hidrovía mejorada. Las metas son lograr mejoras económicas a través de la reducción en los costos de transporte, y "obtener un mejoramiento integral (físico, ambiental, jurídico y administrativo) en el marco del desarrollo sustentable".

**El Módulo A: Santa Fe a Corumbá** (Hidroservice et al) implicó la realización de estudios tanto de obras como de impacto ambiental, identificando y diseñando los mejoramientos a corto plazo, e incluye la preparación de pliegos de licitación. Los mejoramientos de este módulo atenderían las necesidades más inmediatas para la operación eficiente de los canales. El llamado a licitación de sus obras puede demandar varios meses y la construcción podría demorarse hasta dos años "...considerando que el Consorcio encargado de los diseños estima en ocho meses el período anual efectivo para el dragado", períodos que pueden variar en los diseños finales.

La situación más crítica identificada por la Evaluación de Impacto Ambiental fue la disposición final de los 4.000.000 m<sup>3</sup> de sedimentos y de aproximadamente 40.000 m<sup>3</sup> de material consolidado que se movilizarán en el Canal Tamengo. Debido a las características morfológicas e hidrodinámicas del Canal se desestimó el vaciado total en el mismo, proponiéndose el refulado fuera del cauce, sobre las márgenes norte y noreste. La implementación de esta zona de vaciado (con un ancho de 350 mts., a unos 600 mts. del eje del Canal y una sobreelevación de 1,5 mts.) significaría un impacto localizado, directo e inmediato representado por el sepultamiento de suelos, vegetación, hábitats, microfauna y paisaje, además de posibles efectos sobre poblaciones y actividades humanas (sobre todo por probable afectación de tomas de agua). Por todo ello, el informe concluye que se requeriría la realización de un Estudio de Impacto Ambiental particularizado.

Otros aspectos críticos se refieren a la utilización de explosivos para la remoción de rocas en el paso Remanso Castillo y el corte de márgenes en los Pasos Punta Irigoyen (km. 1.955-1.961) y Formigueiro (km. 2.720-2.722). En estos casos se recomendaron estudios previos a fin de determinar con la mayor precisión posible las características de los sitios a afectar (presencia de hábitats singulares, presencia de ANP, etc.). En el caso de la utilización de explosivos, se recomendó además la realización de las tareas fuera de los períodos de migración de peces.

En relación a los impactos sobre el medio socioeconómico, la generación de plumas de turbidez (por movimiento del material dragado) fue considerado como el de mayor afectación negativa en relación a las pesquerías comerciales y deportivas. La posibilidad de afectación de tomas de agua, mientras tanto, requeriría de análisis previos de sedimentos a movilizar (los muestreos ya realizados no dieron como resultado la presencia de contaminantes).

No se consideraron significativos los impactos sobre el régimen hidrológico de los ríos ni del Pantanal. Para el medio biótico, mientras tanto, se recomendó básicamente adecuar las tareas de dragado a los períodos de migración de peces, por el fuerte impacto que sobre ellos puede generar la pluma de turbidez, y el diseño de un sistema de alerta sobre presencia de pulsos de larvas.

El estudio localiza con precisión los sitios de dragado -los 92 pasos críticos-, pero no señala cuáles serán los sitios de vaciado. En todos los casos (salvo el Tamengo) el vaciado se hará sobre el canal de navegación. En 8 de los 92 pasos se harán tareas de derrocamiento; pero sólo en uno de los 8 pasos, en Remanso Castillo, se usarán explosivos.

**El Módulo B: Corumbá-Cáceres**, tiene el objetivo de presentar diseños preliminares de obras de mejoramiento a largo plazo (B1-Hidroservice et. al.) y estudios ambientales asociados (B2 - Taylor et al). Estos estudios fueron presentados para su aprobación final en noviembre de 1996. Como son estudios preliminares deberá agregarse un tiempo para revisión y finalización.

La EIA concluye que el Proyecto produce pocos impactos hasta Corumbá, donde se produce una "concentración de impactos", debido fundamentalmente a las tareas de dragado del Canal Tamengo. En relación al Canal, la EIA realiza igual propuesta que Hidroservice, disponiendo los sedimentos en un terraplén discontinuo, que reduzca una eventual modificación en el flujo de nutrientes. Paralelamente, se recomienda reducir al máximo la disposición de sedimentos en el mismo río. Los recaudos deben tomarse, además, para no afectar la toma de agua de Corumbá situada en la boca del Canal y la planta para el tratamiento del agua, para lo cual se recomienda un muestreo y análisis de los sedimentos previo a las tareas de dragado y remoción.

El tramo Corumbá-Cáceres, considerado como el "corazón del Pantanal", es el más conflictivo desde todo punto de vista. Los estudios económicos demostraron que la factibilidad del tramo es altamente dependiente de la construcción de Ferronorte que, de realizarse, limitaría el desarrollo del tramo dejándolo fuera de competencia. Si, a pesar de la concreción de Ferronorte, los trabajos en este tramo se llevan a cabo, sería necesaria una mayor precisión en la definición del programa de dragado, completándolo con trabajos de campo y monitoreo de calidad de agua, sedimentación, erosión, ruido, fauna y vegetación.

De los tres segmentos en los que se divide el tramo desde el punto de vista geomorfológico, los más problemáticos en relación al medio biótico son el B y el C, que se extienden entre Laguna Gaiba y Barra Norte do Bracinho. En estos segmentos se llevarán a cabo tareas de corte de márgenes y de profundización, respectivamente, en un área de alrededor de 52 has. El corte de márgenes en el segmento B implica la pérdida de ecosistemas riparios, con un costo de difícil estimación; también se vería involucrada, el ANP Taiamá (Brasil).

En este tramo, además, se identificaron impactos negativos en relación a la destrucción de sitios de valor arqueológico. En relación a los impactos económicos, el informe puntualiza que el tráfico generado por el proyecto tiene su origen en el transporte de mineral de hierro. El impacto en la generación de empleos, se clasificó como bajo y localizado en determinadas áreas (posiblemente Asunción, Nueva Palmira, Cáceres, Corumbá/ Ladario/ Puerto Suárez).

Las obras de balizamiento, finalmente, tienen impactos locales y muy restringidos. Se consideran importantes sus impactos positivos en tanto disminuyen los riesgos en la navegación.

De concretarse el proyecto, en el tramo Corumbá-Cáceres se recomienda usar convoyes de capacidad menor que los de Corumbá al sur (2.000 tons. vs 24.000 tons., respectivamente), por lo que sería necesario aumentar su frecuencia. Si bien son localizados los lugares de dragado, queda bien en claro la opinión de realizar estudios más profundos para definir mejor el programa de actividades.

En esta EIA se menciona el proyecto Santa Fe al Océano: "...Los impactos en el río Paraná son prácticamente despreciables debido al tamaño del río y la planicie de inundación, lo limitado de las intervenciones y a que el tramo Nueva Palmira-Santa Fe no es alterado por este proyecto (existe un proyecto actualmente en operación)".

Los estudios de Ingeniería llevado a cabo por el Consorcio Hidroservice-Louis Berger-EIH, fueron sometidos por el CIH a su revisión por parte de un panel de especialistas, en un Taller Hidrológico llevado a cabo el 19 de noviembre de 1996 en el INCyTH de Ezeiza.<sup>2</sup>

Los resultados del panel fueron volcados en un memorándum y distribuido por el CIH a través de correo electrónico. Por la importancia que revisten estos resultados hemos considerado conveniente reproducirlo en el presente informe. Puede ser encontrado en el Anexo B.

El Panel recomendó incorporar acciones de monitoreo, mantener una actualización permanente de los datos y revisar el objetivo de mantener todo el año la navegación, dejando fuera el período seco (3 meses aproximadamente), con lo cual las profundidades a alcanzar se verían disminuidas y, en consecuencia, los impactos de la obra. En síntesis, señalaron que "...la evidencia que le ha sido presentada en el Taller es insuficiente para garantizar una exposición categórica, considerando la extensión de los impactos de los trabajos de desarrollo en dicho río (dragado y derrocamiento en Corumbá-Asunción, tramo del río Paraguay). La evidencia presentada no ha logrado proporcionar pruebas claras de que los impactos son realmente insignificantes, como han afirmado los consultores. Los miembros del Panel desean expresar su convicción de que se requerirán análisis más profundos de carácter técnico, económico y ambiental, y programas de monitoreo del ecosistema si el Proyecto Hidrovía entre Corumbá y Asunción pretende llevarse a cabo sin arriesgar el ecosistema a un daño excesivo" (ver Anexo B).

Los problemas que surgen de los estudios realizados se relacionan con la escasa confiabilidad de las cifras y los modelos utilizados, y la falta de inclusión de aspectos tales como la relación de los asentamientos urbanos ribereños en tanto usuarios de agua potable.

## **1.2. Tramo argentino (Santa Fe al Océano)**

Las obras correspondientes a este tramo están bajo la responsabilidad del gobierno argentino. Su proyecto y puesta en marcha son anteriores a los estudios de la HPPP de Santa Fe al norte. Se trata de uno de los procesos de privatización que el actual gobierno viene llevando a cabo desde 1989.

---

<sup>2</sup>Participantes en el Panel: de Argentina, Edmundo Drago, Instituto Nacional de Limnología; y de EEUU, John M. Nestler, Cuerpo de Ingenieros del Ejercito; Víctor M. Ponce, Universidad Estatal de San Diego; F. Douglas Shields, Jr, Laboratorio Nacional de Sedimentación USDA; y Richard E. Sparks, Departamento de Recursos Naturales de Illinois

El dragado y mantenimiento de las vías navegables era responsabilidad de la Dirección Nacional de Construcciones Portuarias y Vías Navegables (DNCPyVN), dependiente de la Secretaría de Transportes de la Nación. Para llevar a cabo la privatización la consultora HYTSA SA realizó un estudio de áreas de refulado y vaciado para la ruta de navegación Puerto San Martín al océano (1992). En base a estos estudios la DNCPyVN llamó a licitación pública (1993), adjudicándose la obra a la empresa Hidrovía S.A., consorcio internacional que surge de una asociación entre Jan de Nul S.A (capitales belgas) y EMEPA S.A. (capitales argentinos).

El objetivo de la licitación fue adjudicar y contratar por el régimen de concesión de obra pública por peaje, el proyecto y ejecución de la modernización, ampliación, operación y mantenimiento del sistema de señalización, y tareas de redragado y mantenimiento de la vía navegable troncal, comprendida entre el km. 584 del río Paraná, tramo exterior de acceso al puerto de Santa Fe, y la zona de aguas profundas naturales en el Río de la Plata exterior a la altura del km. 205,3 del Canal Punta Indio por el Canal Ingeniero Emilio Mitre. El período de la adjudicación es de 10 años.

Para estimar volúmenes de dragado se realizaron tres relevamientos de la ruta troncal (uno entre julio y noviembre de 1993; el segundo entre julio y noviembre de 1994; y el tercero entre setiembre y octubre de 1995). La concesión se inició efectivamente el 1° de mayo de 1995.

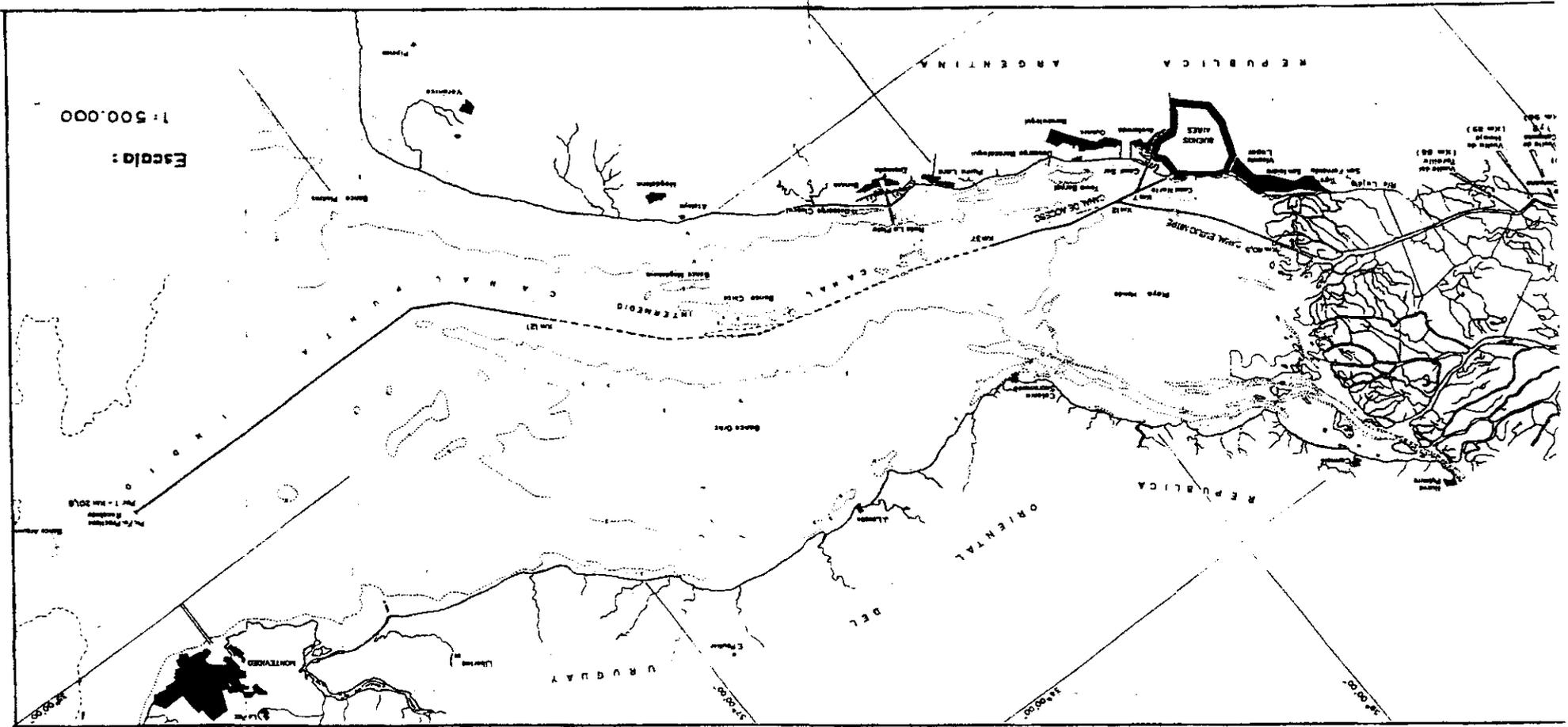
La licitación incluyó cuatro etapas de trabajos:

- - Etapa 0: Acondicionamiento de la flota y movilización de equipos (3 meses desde la firma del acta de inicio de la concesión). Al finalizar esta etapa se firma el acta de iniciación de tareas de redragado.
- - Etapa 1: Obtención de profundidades que permitan la navegación de buques con 28 pies de calado desde el km. 460 al océano, y 22 pies de calado desde el km. 460 hasta el km. 584 del río Paraná (6 meses desde inicio de trabajos de redragado).
- - Etapa 2: Obtención de profundidades que permitan la navegación de buques de 32 pies de calado desde el km. 460 al océano, y de 22 pies desde el km. 460 al km. 584 del río Paraná (24 meses a partir de la finalización de etapa 1).
- - Etapa 3: Tareas de mantenimiento de las condiciones logradas en la etapa 2 (el tiempo de la concesión).

La ruta navegable se ha subdividido en siete tramos con características físicas propias y diferentes requerimientos de dragado y señalización para la navegación.

1. Paraná Medio (km. 584-460)
2. Paraná Inferior (km. 460-232 en el Paraná Guazú, o 177,5 en el de las Palmas)
3. Paraná de las Palmas (km. 177,5-49)
4. Canal Ing. Emilio Mitre (km. 49-12)
5. Canal de Acceso (km. 12-37)
6. Paso Banco Chico (km. 37-57), Rada Exterior (km. 57-81) y Canal Intermedio (km. 81-121)
7. Canal Punta Indio (km. 121-205).





N

La concesión no incluyó los Canales Norte y Sur de acceso al puerto de Buenos Aires. Sin embargo ellos fueron tomados en cuenta en las evaluaciones por las implicancias en las actividades de dragado, descarga y refulado concesionadas. El equipamiento del concesionario está compuesto por cuatro dragas propias y cuatro pertenecientes a la DNCPyVN. Siete tragas son de succión y una es cortadora. Los equipos complementarios son lanchas de relevamiento, remolcadores, balizadores, lanchas de transporte y cañerías para refulado.

El proceso o ciclo de dragado que lleva a cabo el concesionario consiste en operaciones de dragado, transporte y descarga del material. Las modalidades de vaciado son dos: refulado a márgenes y vaciado sobre el canal de navegación (en general, aguas abajo de los sitios de dragado). Puede verse una síntesis de los detalles técnicos de operación en el Anexo B. que también incluye la ubicación de áreas de dragado (tabla 1), los volúmenes de dragado (tabla 2) y la lista de zonas vedadas.

El Estudio de Impacto Ambiental considera que **las obras de balizamiento de la Ruta Troncal de Navegación no presenta impactos negativos**. En el caso de las operaciones de redragado, **las actividades de vaciado fueron identificadas como de mayor criticidad**. En relación a ello, se detectaron situaciones conflictivas en el Paso Borghi, en el Canal de los Muelles de Rosario, en el Paso Alvear (todos localizados en el Paraná Inferior) y en el Canal Emilio Mitre.

Estas situaciones derivan de la presencia, en los sedimentos a movilizar, de Aldrin, hidrocarburos y metales pesados (cromo, principalmente). En el caso de los sedimentos movilizados en el Paso Borghi y en el Canal de los Muelles, la pluma de dispersión afectaría la toma de agua de la ciudad de Rosario, por lo que se recomendó la relocalización de la zona de vaciado de los sedimentos. En el caso del Canal Emilio Mitre se detectó Aldrin, aunque la influencia de la pluma de dispersión no alcanzaría la toma de agua de Buenos Aires, por lo que el impacto fue evaluado como no significativo.

Otra situación crítica identificada fue el corte de márgenes en la vuelta San Antonio (Paraná de las Palmas), operación que involucra la pérdida de ambientes litorales en un total de 3 ha en cada caso. Si bien en líneas generales se considera que el impacto negativo del proyecto está relativizado, en particular sobre la vuelta San Antonio está localizada la proyectada reserva Lima, por lo que se recomendó la verificación del estado actual de gestión de esa Área Natural Protegida antes de realizar acciones concretas en el sitio.

Los restantes impactos fueron evaluados negativamente, de intensidad media a media baja en todos los casos (régimen hidráulico del río, ambientes acuáticos, ambientes litorales, relaciones ecológicas). Los impactos sobre la navegación comercial fueron evaluados positivamente, de intensidad media a media alta.

Otro aspecto relevantes de la EIA es la identificación precisa de los sitios de dragado, de vaciado y de zonas vedadas. En relación a estas últimas, el criterio seguido para establecerlas fueron: la presencia de tomas de agua, de radas, de áreas naturales protegidas litorales y de desembocaduras de riachos y arroyos. En el caso de no poseerse datos específicos relacionados con la presencia de tomas de agua y de población (sobre todo en el caso del Paraná de las Palmas, en donde se supuso la existencia de población dispersa no identificada en el estudio), se recomendó llevar a cabo un estudio de campo a fin de obtener la información necesaria como para relocalizar, en caso de ser necesario, los sitios de vaciado.

Los plazos establecidos en la concesión estaban siendo cumplidos con once meses de anticipación, alcanzando los 32 pies (segunda etapa) a fines de enero 1997. El 12 de febrero del mismo año los presidentes de Argentina, Uruguay y Paraguay inauguraron el

dragado del canal Emilio Mitre como parte de las obras de mejoramiento entre Puerto San Martín (Santa Fe) y el océano Atlántico, y anunciaron futuras obras: el dragado del río Uruguay desde el km. 0 hasta Concepción del Uruguay; el dragado de Santa Fe al norte (a costa del gobierno argentino) y la habilitación de una zona franca paraguaya en el Puerto de Buenos Aires.

El objetivo explícito de abaratar costos de flete se cumplió, ya que sin dragado se cobraba USD 27/ton hasta Rotterdam y ahora, después de realizado el dragado, se cobra USD 16/ton.

## 2. DEFINICIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

En este estudio se analizó el tramo final de la HPP, que va desde el Puerto de Santa Fe al Puerto de Nueva Palmira. Desde el punto de vista de los procesos físico-naturales, ello comprende el curso inferior del río Paraná, su delta y el estuario del Río de la Plata. Desde el punto de vista socio económico, la definición está dada por las unidades administrativas linderas a los cursos mencionados. En consecuencia, el área analizada queda integrada por las siguientes unidades administrativas :

### i. En la República Oriental del Uruguay:

Departamentos de Río Negro, Soriano, Colonia, San José, Montevideo y Canelones.

### ii. En la República Argentina:

a. Provincia de Santa Fe: Departamentos de La Capital, San Jerónimo, Iriondo, Constitución, Rosario, San Lorenzo.

b. Provincia de Entre Ríos: Departamentos de Paraná, Diamante, Victoria, Gualeguay e Islas del Ibicuy.

c. Provincia de Buenos Aires: Partidos de San Nicolás, Ramallo, San Pedro, Baradero, Zárate, Campana, Escobar, La Plata, Ensenada, Berisso, Magdalena, además de los 19 partidos del Gran Buenos Aires (Almirante Brown, Avellaneda, Berazategui, Esteban Echeverría, Florencio Varela, General San Martín, General Sarmiento, La Matanza, Lanús, Lomas de Zamora, Merlo, Moreno, Morón, Quilmes, San Fernando, San Isidro, Tigre, Tres de Febrero y Vicente López).

d. Ciudad de Buenos Aires: A efectos del análisis se la considera junto a 19 partidos de la provincia de Buenos Aires, formando una unidad, el Gran Buenos Aires.

La caracterización del medio físico se realiza mediante la definición de subdivisiones en función de la presencia/ausencia de agua: tierra firme, anegadizo y fluvial.

La caracterización del medio socioeconómico se realiza distinguiendo dos áreas en el sector correspondiente a Argentina: el bajo Paraná, comprendiendo los departamentos de Entre Ríos y Santa Fe, y los partidos de Buenos Aires (San Nicolás hasta Escobar); y el área Río de la Plata, que incluye la ciudad de Buenos Aires, el aglomerado GBA, Gran La Plata y Magdalena. Esta subdivisión permite visualizar mejor los indicadores que denotan la predominancia de lo rural o lo urbano en cada una de ellas.

La delimitación del área de estudio realizada no coincide necesariamente con las áreas definidas en los estudios de EIA realizados. TGCC distingue un área de influencia directa y una indirecta de la Hidrovía, según diferentes criterios (físico, biótico, antrópico/social, antrópico/economía, antrópico/arqueología). La sumatoria de las áreas así identificadas conforma el área de estudio. Esta área "...no contempla regiones lejanas a la cuenca del Río de la Plata. Es decir, el estudio limita su incumbencia a efectos locales: los efectos globales van mas allá de los alcances de este estudio" (TGCC, 1996, Vol. 1, Cap. 3, 3-9). Esta definición presenta sensibles diferencias con la que adopta Hidroservice (1995). Las más evidentes aparecen en el territorio argentino, en los casos de la inclusión o no de las provincias de Jujuy, Salta, Santiago del Estero y parte de Catamarca. Otros casos son los Departamentos de Alto Paraná, Canindeyu e Itapúa (Paraguay) y Cochabamba y Beni (Bolivia).

Un estudio comparativo de las delimitaciones del área de influencia adoptadas por ambos consorcios (S.González; en Morello y Daniele, 1996) identificó que las diferencias más evidentes aparecen en territorio argentino, en los casos específicos de las provincias de Jujuy, Salta, Santiago del Estero y parte de Catamarca. Se destacan también casos, como los departamentos de Alto Paraná, Canindeyú e Itapúa (Paraguay) y Cochabamba y Beni (Bolivia).

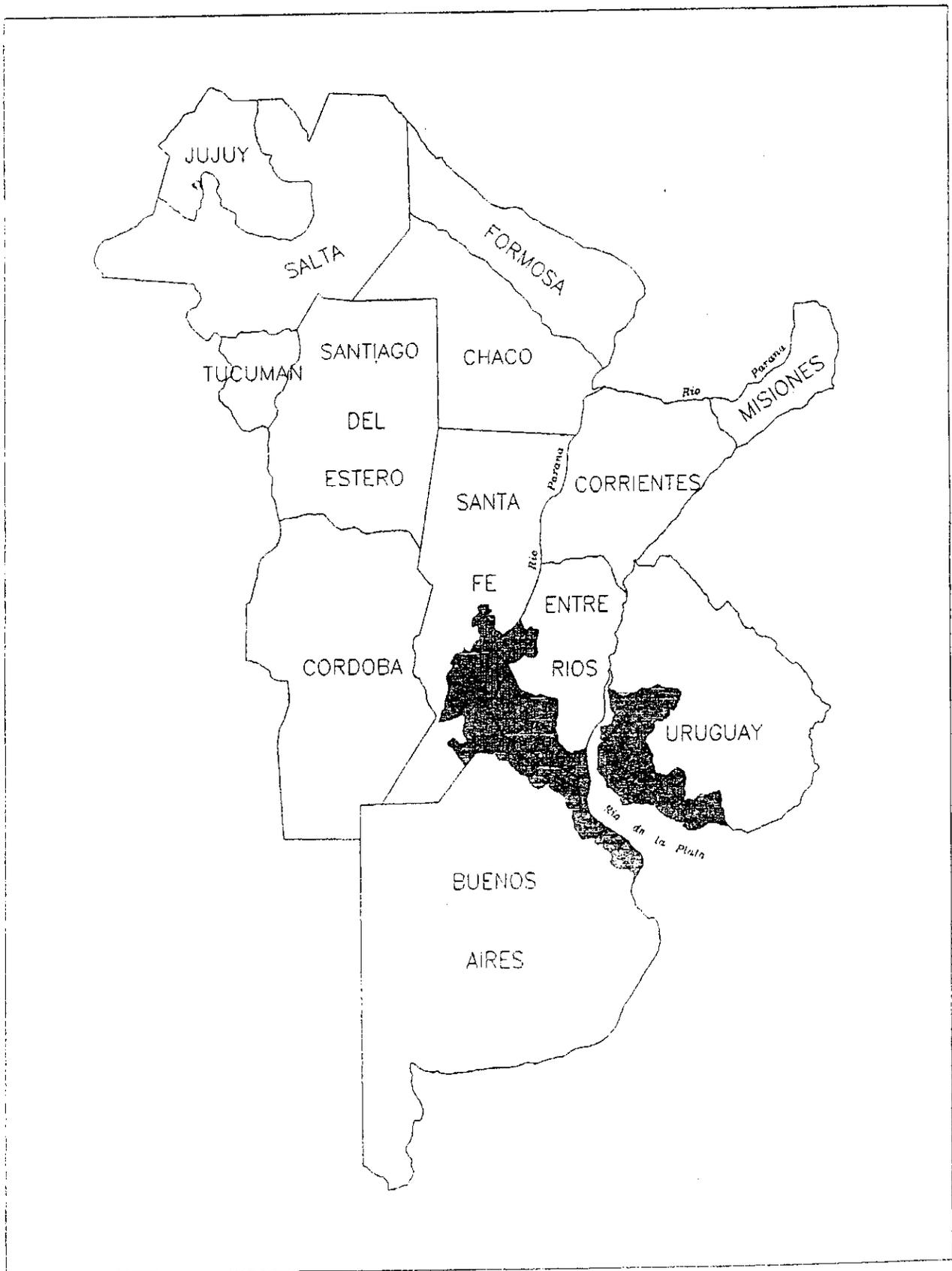
Al mismo tiempo, también se detectaron algunos puntos contradictorios dentro del propio Diagnóstico Integrado de TGCC. En particular se destacan las diferencias notables entre las definiciones de las áreas de influencia y el cartograma en el que se presenta el área de estudio (TGCC, 1996, Vol. 1, Cap. 3, pág. 3-10 a 3-12 y Fig. 1.1.).

Entre las diferencias internas que aparecen en TGCC, se destaca el caso del Departamento Alsina (Buenos Aires), que no aparece en la cartografía pero si en la definición del área de estudio del medio antrópico/economía. Esta inclusión parecería contradecir, al mismo tiempo, el espíritu de definición adoptada por el Consorcio, en el sentido de la limitación de incumbencias a aspectos locales. Además, la justificación de la elección de los departamentos/provincias/estados incluidos en el área de influencia económica se deriva de estudios de flujos de origen y destino de mercaderías; tal criterio lleva a incluir no solamente a los cinco países del Proyecto, sino a todos los puertos y países del mundo con los que se comercia vía Paraguay-Paraná.

Otro caso interesante es el de la inclusión del Río de la Plata en el área de influencia económica, al mismo nivel y con la misma categoría que los departamentos salteños, los departamentos santafesinos limítrofes a Córdoba o el Partido Adolfo Alsina. Se puede suponer con bastante certeza que la influencia de las obras de dragado y las posteriores mejoras a la navegación no son iguales para el Río de la Plata (y sus puertos), para los partidos bonaerenses ribereños del Paraná o para los departamentos salteños.

Finalmente, debe señalarse que no se ha considerado con la debida profundidad el probable impacto que las grandes urbanizaciones (Montevideo, Buenos Aires, La Plata, Rosario, Santa Fe) recibirían como consecuencia de los efectos de la movilización de los sedimentos sobre la calidad del agua potable, en particular si consideramos el desarrollo que se hace de otros impactos como por ejemplo, los efectos de la turbidez sobre las pesquerías.

# LOCALIZACION DEL AREA DE ESTUDIO



# AREA DE ESTUDIO



### 3. EL CONTEXTO DEL PROYECTO HIDROVÍA

El sector de la Hidrovía que estamos estudiando presenta condiciones socio-económicas muy especiales. Para Argentina en particular, es el sector que posee la mayor acumulación de capital fijo, población, actividades económicas y desarrollo del país. Con un sustrato natural sumamente fértil (la región pampeana) y un proceso de acumulación que viene desde la época del Virreinato, se constituye en el eje de la vida social y económica del país. Resulta importante, entonces, conocer sobre qué marco natural y qué estructura social están ejecutándose las obras de dragado y balizamiento de este sector.

#### 3.1. El marco natural

Una primera aproximación al área de estudio permite observar su gran complejidad, un esquema jerárquico de sucesivas aproximaciones según distintos niveles de heterogeneidad (adaptado de CONAMBA, 1991) nos permite analizar ordenadamente sus características distintivas.

##### A nivel planetario

Desde el punto de vista natural el área de estudio no se caracteriza por su singularidad. El patrón de homogeneidad está dado por la compleja preponderancia de los procesos hídricos. Contiene un humedal de importancia (el delta) por su extensión y ubicación climática, pero éste no es un bioma o tipo de ecosistema particular, singular o único que justifique su conservación - tal como acontece con el bosque de *Nothofagus* en el sur del país, o la laguna de los Pozuelos, en la Puna. Tampoco se producen en el área procesos únicos a nivel mundial.

Como humedal, y desde el punto de vista del interés para su conservación, las discusiones de los organismos internacionales apuntan a cambiar la visión por la cual éstos deben ser ecosistemas a modificar para su puesta en producción. Los humedales están siendo vistos como ámbitos cuyos recursos han pasado desapercibidos, con un rol importante como áreas de amortiguación, reguladoras del régimen hidrológico en las cuencas fluviales, refugio de la vida silvestre en entornos altamente antropizados, y sumideros tanto de sedimentos como de sustancias contaminantes. En estas características residiría el interés ambiental del delta y, por ende, la preocupación por llevar a cabo en él sólo acciones ambientalmente sustentables.

##### A nivel continental

El área es el extremo final de sistema del Plata, lo que la identifica como receptora de elementos y escenario de procesos vinculados con la direccionalidad de los flujos, lo que determina que lleguen a ella sedimentos y distintas sustancias (algunas contaminantes) provenientes de aguas arriba; que presente una dinámica hidrológica determinada por fenómenos que ocurren en la cuenca en su conjunto, lo que establece una dependencia funcional de las regiones ubicadas aguas arriba, pertenecientes a otras entidades nacionales; y constituya el sector templado de una cuenca con clima tropical-subtropical en sus cabeceras, lo que convierte al sistema fluvial en corredores riparios de especies que aceptan aquí condiciones de temperatura y humedad diferentes a las áreas de origen en razón del efecto moderador del microclima generado por las aguas fluviales. Esta última característica sí se constituye en un rasgo individual, único en el mundo.

### A nivel regional

El clima de toda el área de estudio presenta poca variabilidad regional. La temperatura media anual es de 17°C, con  $\pm 13^\circ$  de oscilación. Las precipitaciones medias van de 1.100 a 900 mm anuales, de este a oeste. Aunque en algunos sectores puede presentarse una leve estacionalidad, no existe período seco. Los vientos son en general suaves a moderados, con mayor intensidad en el Río de la Plata, cuando sopla del cuadrante sud y sudoeste.

En cambio, desde el punto de vista geomorfológico es un área de gran heterogeneidad, formada por varias unidades. Presenta un *sector insular deltaico* separado de *tierras altas* por los límites netos de los cauces fluviales, y una *zona de transición* hacia la llanura fluvial del río Paraná, que la limita aguas arriba. La red de distribución de este río, de comportamiento migratorio, lleva a cabo una acción morfogenética importante sobre gran parte del delta. "Esto genera un patrón de tipo insular, no ligado necesariamente a la formación de islas por sedimentación, que caracteriza en parte a la región" (CONAMBA, 1991). En su interior el delta presenta una heterogeneidad aún mayor, mosaico diversificado de áreas anegadizas, donde el principal factor de modelado y control es la dinámica fluvial. En la margen derecha del río, en cambio, la secuencia está dada por los bajíos ribereños del valle de inundación; la barranca, y los campos altos de tierra firme (HYTSA, 1996).

### A nivel nacional

Es el límite austral de distribución de muchas especies, que extienden su hábitat en latitud sur gracias a las características microclimáticas generadas por el sistema fluvial, ya mencionado. Este proceso ha contribuido a enriquecer el banco genético templado de las riveras y del sistema insular con especies de linaje tropical modificadas genéticamente en función de condiciones distintas del medio. Ello le da un perfil biótico diferenciado a nivel nacional.

## **3.1.1. Procesos naturales preponderantes: el agua**

### 1) Cantidad (inundaciones).

El área de estudio se subordina al régimen de los ríos Paraná, Uruguay, Gualeguay y de la Plata, por aportes fundamentalmente pluviales. Las inundaciones periódicas se producen cuando las aguas de alguno o algunos de estos ríos elevan su nivel normal por acción del régimen eólico en el caso del estuario del Río de la Plata, y del régimen hídrico en la cuenca del Plata. El área de mayor anegabilidad es el delta, donde cada una de las crecientes tiene un determinado tiempo de permanencia. El riesgo está en la posible superposición de distintas crecientes, aumentando sus efectos, generando las crecientes extraordinarias. "Como cada una de las variables intervinientes en el proceso de inundación son independientes entre sí, no se manifiestan en orden periódico por lo que no es posible definir ciclos de crecidas" (I. Malvarez, en: CONAMBA, 1991). Sin embargo, es posible caracterizar las condiciones más críticas de la zona, producidas por transposición de fenómenos.

Malvarez distingue cuatro áreas en función de las influencias planteadas por los ríos mencionados:

- a. Área afectada por el río Uruguay. Como los picos de crecida de este río están desfasados respecto de los del río Paraná, tiene una importancia relativa en las inundaciones. Las crecidas se deben a lluvias tropicales

en las nacientes y afectan sólo al bajo delta entrerriano. Su duración puede llegar a prolongarse excepcionalmente por veinte días. Si coinciden con una sudestada o con crecientes en el Paraná, los efectos pueden ser serios, inundándose además el predelta.

- b. Área afectada por el río Gualeguay. Sus crecidas se producen durante verano y principios de otoño, generadas por lluvias torrenciales. Las inundaciones se producen en su curso inferior, cuando las aguas superan el albardón lateral del río, inundando un área deprimida ubicada entre la línea de médanos al norte, los albardones y diques del Gualeguay al oeste, los albardones laterales del Paraná Ibicuy al sur y los terraplenes del ex FC Urquiza y de la ruta nacional 12, al este. Como los arroyos que atraviesan el FC y la ruta nacional 12 están embalsados, la única fuente de evacuación de las crecidas es el río Paranacito. Estas dificultades en la evacuación hacen que las crecientes puedan durar varios meses; en casos de coincidir con otra, su efecto puede prolongarse por más de un año.
- c. Área del Río de la Plata. Las alteraciones de su nivel medio se deben a mareas astronómicas y eólicas. Las primeras hacen sentir su efecto hasta Rosario y originan los "repuntes", crecidas cíclicas y de corta duración que tienen escasa importancia y no llegan a paralizar las actividades económicas. Las mareas originadas por vientos del cuadrante sudeste provocan inundaciones en el delta inferior. Su influencia es notoria cuando los vientos alcanzan velocidades de más de 60 km./h. generando mareas en pocas horas; las aguas vuelven rápidamente al nivel normal una vez que cesan los vientos. El efecto de estas mareas se hace sentir cuando el semáforo del Riachuelo marca los 2,5 mts., altura con probabilidad de ocurrencia cada dos años. La inundación alcanza todo el delta inferior cuando el semáforo supera los 3 mts., situación que tiene una recurrencia de 10 años.
- d. Área del río Paraná. Su bajante en el área de estudio se produce en los meses de agosto y noviembre; las crecientes se dan entre enero y mayo. Las crecientes son función directa de las lluvias producidas en la cuenca superior durante la primavera y el verano. Las represas construidas aguas arriba han cambiado el régimen del río, disminuyendo las amplitudes, la duración de los estiajes y los picos mínimos de la serie histórica de registros, e incrementando la cota de los niveles medios. De esta manera, pueden presentarse picos bruscos de caudal en cualquier momento del año. El caudal registrado en Rosario (inicio de la planicie aluvial) es de 21.000 m<sup>3</sup>/s, y "...una altura de +3,8 mts., teniendo dicho valor una probabilidad del 20% de ser superada para la mitad del año hidrológico si se analiza la serie histórica, y del 40% durante ocho meses del año hidrológico si se analiza la serie de la última década", período de características hiperhúmedas. Con una altura de +5 mts. en Rosario las islas del delta antiguo y parte del predelta se encuentran inundadas. En el bajo delta la onda de crecientes abarca unos 10 km. de ancho a lo largo de los cursos de agua.

Cada una de estas crecidas tiene áreas de afectación distintas y, cuando se presentan individualmente, no alcanzan una magnitud de catástrofe. Pero si coinciden dos o más de ellas se ven incrementadas

tanto el área como el grado de afectación, aumentado los niveles alcanzados y los tiempo de permanencia del agua.

## 2) Calidad (contaminación)

Las aguas del río Paraná poseen un contenido relativamente alto de hierro y silicio, con un pH aproximadamente neutro o alcalino y alta concentración de oxígeno disuelto. El rol jugado por el material vegetal de los sistemas del valle de inundación es de importancia en relación al aporte de nutrientes. En este sentido, la degradación de los vegetales produce un aporte de fósforo y nitratos que se disuelven en el agua y se alojan, generalmente, en los intersticios de los sedimentos. En el caso de inundaciones, las aguas invaden el valle y se producen fuertes movimientos turbulentos que pueden liberar nutrientes y transportarlos hacia el curso principal cuando disminuye la onda de crecida. Aguas abajo se verifica un pico en la concentración de nutrientes desfasado del máximo nivel de crecida, lo que a su vez repercute sobre las variaciones temporales observadas en el Río de la Plata, tanto en nutrientes como en otros parámetros químicos.

En lo que respecta a la contaminación de las aguas del Paraná, los muestreos presentados en HYTSA (op. cit.) indican diferentes situaciones de acuerdo al tramo del río. Así, para el Paraná Medio los resultados señalan que en general las aguas se consideran aptas para el consumo humano, si bien existen concentraciones superiores al valor de referencia adoptado en los Niveles Guía de Calidad de las Aguas de la CARP, para el caso del hierro y el cobre. La situación es diferente en el Paraná Inferior y en el Paraná de las Palmas, en los que las aguas se consideran aptas para la vida acuática con algunas restricciones y aptas para otros usos luego de ser sometidas a tratamientos convencionales.

En el caso particular del Paraná Inferior, se detectó la presencia de concentraciones de Aldrin, hidrocarburos, grasas, aceites y algunos metales en sedimentos, los que podrían llegar a liberarse durante las operaciones de dragado y pasar al agua. La presencia de estos contaminantes se relaciona, fundamentalmente, con la actividad industrial del Gran Rosario. Una situación similar se observó en las muestras del Paraná de las Palmas.

El Río de la Plata presenta una cuña salina perceptible solamente desde la zona intermedia, si bien bajo ciertas condiciones meteorológicas se detectó la presencia de agua de mar en los canales de navegación. Los nutrientes normalmente presentes en un cuerpo estuarial (nitratos y fosfatos) son aportados por los ríos Paraná y Uruguay y por fuentes terrestres como las aguas cloacales y las aguas de escorrentía provenientes de zonas agrícolas que a través de distintos afluentes llegan directa o indirectamente al Plata. El aporte de estos nutrientes se vincula a la eutroficación, proceso de deterioro de la calidad de las aguas con importantes consecuencias para el consumo humano y para el uso industrial. La eutroficación, por otro lado, se asocia a los sedimentos en suspensión: en el caso concreto del fósforo, una proporción importante es absorbida por los sedimentos y, bajo determinadas circunstancias, puede quedar nuevamente en suspensión, lo que contribuye a aumentar los niveles de concentración en el agua.

Con respecto a la presencia de otras sustancias contaminantes, al igual que en el caso del Paraná Inferior y de las Palmas, se observó una fuerte concentración de Aldrin e hidrocarburos en el Canal Emilio Mitre, cuyas aguas se consideraron poco aptas para la vida acuática, el uso humano y agrícola. Sometidas a tratamiento previo, mientras tanto, pueden ser consideradas aptas para el uso industrial.

### **3.1.2. Procesos naturales preponderantes: sedimentación**

Este punto está basado en el trabajo de HYTSA, 1996. Las modificaciones producidas en la alta cuenca por microsisematización del agua y actividades agrícolas a nivel de predio, también incrementan los procesos erosivos, sumando sedimentos a los que ya carga el río naturalmente, principalmente por aportes de la cuenca del Bermejo.

Al sur de Confluencia, la pendiente del río Paraná decrece en forma gradual, lo que se refleja en la aparición de meandros, lagunas y brazos alternativos. Estas características influyen disminuyendo la velocidad del río y favoreciendo la deposición de sedimentos. Al mismo tiempo, el complejo valle de inundación incide de manera tal de retener los sedimentos en los momentos de crecida. Tales situaciones son propias de los tramos Medio e Inferior y actúan, fundamentalmente, sobre la fracción gruesa de los sedimentos (arenas). La fracción fina (arcillas y limos) es transportada prácticamente en su totalidad hacia el Río de la Plata, sin intervenir en la sedimentación de los pasos críticos del Paraná Inferior.

En el Paraná de las Palmas, mientras tanto, el aumento en la disposición de sedimentos se vincula a tres características propias del tramo. La primera de ellas es la presencia de "vueltas" o "curvas", zonas de gran profundidad pero de escaso radio de curvatura, en las que disminuye la velocidad de la corriente y aumenta la sedimentación. La segunda es el llamado "efecto trampa de fondo", que aparece cuando el canal de navegación presenta un sesgo con respecto a la dirección de la corriente. La tercera tiene que ver con el transporte de fondo sobre los taludes laterales del canal, que favorece la deposición por efecto de la gravedad.

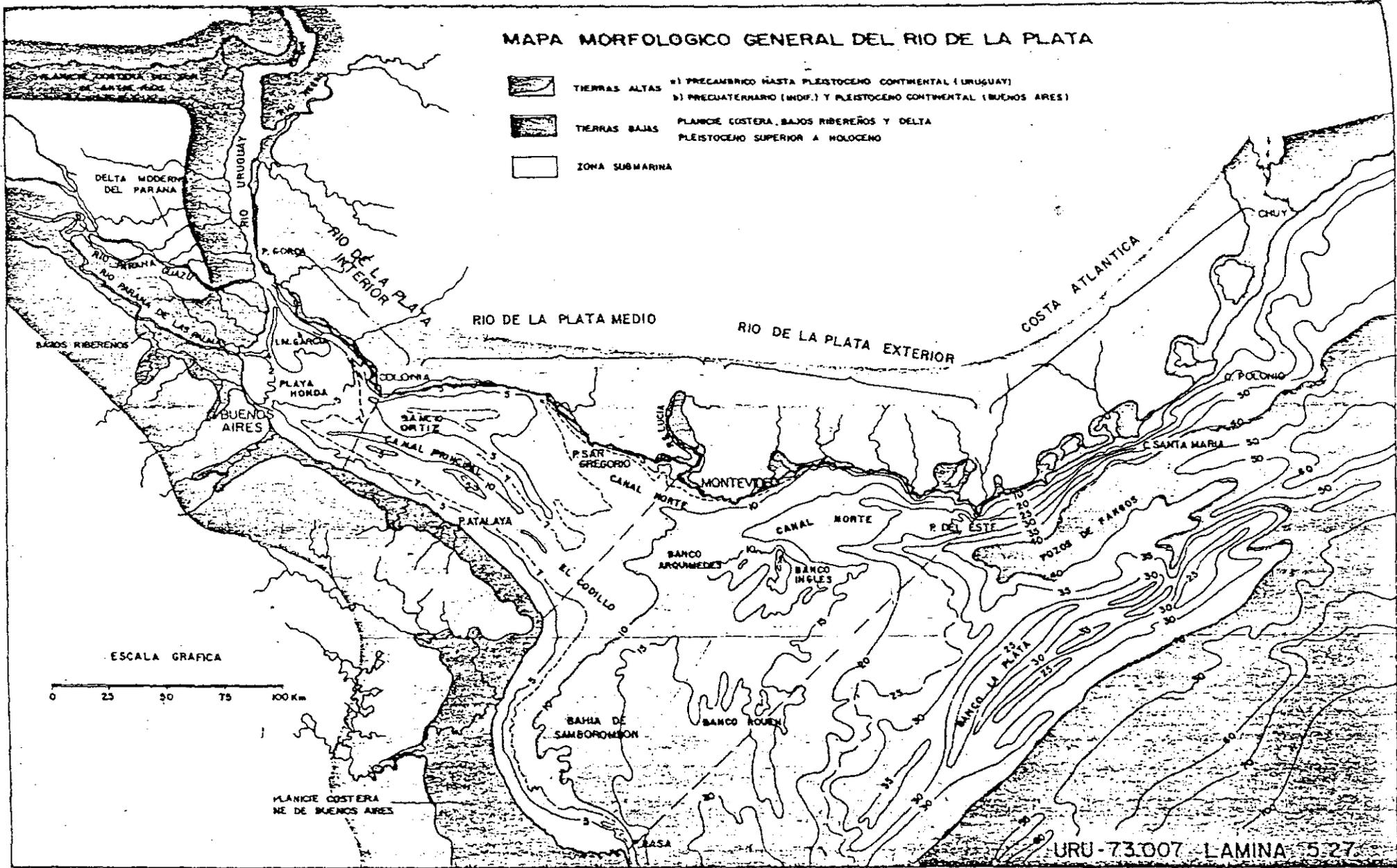
Los sedimentos del Río de la Plata corresponden, en general, a fracciones finas. El sistema del Paraná constituye el principal aporte, que aporta alrededor de 72 millones de toneladas anuales, formados principalmente por limo arcilloso y algo de arena. Alrededor de un 49% de estos volúmenes corresponde a los sedimentos aportados de la cuenca del Bermejo. Por otra parte, el sistema del río Uruguay y la acción de las olas sobre la costa norte del Plata, aportan a este último una importante cantidad de arenas

Los mayores niveles de concentración de sedimentos en suspensión se observa en las zonas adyacentes a las desembocaduras del Paraná y el Uruguay. Esto se vincula a la pérdida de velocidad que experimentan las aguas al llegar al Plata, lo que provoca la deposición de la fracción gruesa. Hacia el sur disminuyen las concentraciones de arena, dominando una granulometría que varía entre limo arcilloso y limo arenoso.

Uno de los procesos más interesantes originados por la sedimentación son las variaciones morfológicas históricas que se producen en cada una de las unidades diferenciadas para el Río de la Plata, según puede observarse en el siguiente mapa. En Anexo B se incluye un detalle sobre estas variaciones.

### MAPA MORFOLOGICO GENERAL DEL RIO DE LA PLATA

- |   |                |   |
|---|----------------|---|
|  | TIERRAS ALTAS  | 1) PRECAMBRICO HASTA PLEISTOCENO CONTINENTAL (URUGUAY)<br>2) PRECUATERNARIO (INDIF.) Y PLEISTOCENO CONTINENTAL (BUENOS AIRES) |
|  | TIERRAS BAJAS  | PLANICIE COSTERA, BAJOS RIBEREÑOS Y DELTA<br>PLEISTOCENO SUPERIOR A HOLOCENO  |
|  | ZONA SUBMARINA |   |



### 3.1.3. Vida: vegetación y fauna en el medio terrestre y el medio fluvial.

#### 1) En el medio terrestre

“La heterogeneidad de ambientes otorga una potencial oferta de recursos para la satisfacción de vertebrados terrestres (Malvarez, Kandus y Merler, 1991). La combinación de cuerpos de aguas lénticos y lóticos, playas, pajonales y albardones vegetados ofrece excelentes condiciones en esta zona para refugio, reproducción y alimentación para diferentes especies de mamíferos. La diversidad y abundancia de fauna decrece de norte a sur, dependiendo de la intensidad y tipología de uso del territorio, presentando un mejor estado de conservación en las diferentes zonas del Delta, respecto a las terrazas santafesinas y bonaerenses.” (Ibídem). También abundan anfibios y reptiles.

Los factores que afectan la fauna silvestre son las modificaciones en sus hábitats, la presencia de ganado, la caza de subsistencia y la caza comercial. Las especies más afectadas por estos últimos son el coipo, el carpincho y el lagarto overo.

#### 2) En el medio fluvial

La flora del río Paraná está compuesta por

- microorganismos (fitoplancton) con predominancia de Diatomeas, y floraciones en primavera de Cianofitas, las que traen inconvenientes en la provisión de agua potable por el gusto desagradable y el taponamiento de filtros. “La remoción de sedimentos y la movilización de los nutrientes asociados puede modificar los ritmos naturales de crecimiento” (Ibídem). En los ambientes lénticos la diversidad de fitoplancton es mayor, lo que se ve afectado con cada pulso de inundación;

- macrófitas flotantes, que forman los “camalotales” (plantas flotantes) o “embalsados” (especies palustres cuyas raíces retienen detritos orgánicos y minerales), en mantos más o menos continuos o fraccionados en islotes móviles. Las crecientes los desplazan aguas abajo, a veces por largas distancias: Los camalotales son más frecuentes en este tramo del río. Pueden crear serios problemas a la navegación cuando se acumulan en grandes masas; y

- macrófitas emergentes, que sobresalen a lo largo de la costa (totoras, junco, paja cortadera, sagitaria, achira, yerba de sapo, gambarusa); y macrófitas sumergidas (elodea, cambomba y cola de zorro).

La fauna fluvial está compuesta por :

- zooplancton (Rotíferos, Cladóceros y Copépodos), que en ambientes lénticos se halla en mayor variabilidad y densidad numérica. En invierno disminuyen en cantidad; las crecientes conectan el zooplancton de las lagunas con los riachos;

- bentos, cuya abundancia y diversidad está influenciada por la velocidad de la corriente y la composición del sustrato; las arenas móviles en corrientes más veloces están prácticamente despobladas; en el otro extremo, los mantos de arcillas más o menos endurecidas presentan la mayor colonización (almejas, cangrejos, larvas de insectos, caracoles);

- pleuston, asociada a vegetación acuática de ambientes lénticos, formada por insectos y sus larvas, moluscos, gasterópodos y algunos peces; y

- necton, con unas 300 especies que van empobreciéndose de norte a sur; es una de las comunidades más productivas del río. Las especies más características son patí, surubí, armado, manguruyú, sábalo, dorado y boga (cuyos movimientos migratorios son más o menos conocidos) todos de valor comercial. Otras especies menos comercializables son los manduvíes, anchoa, bagre blanco, chafloite y saraca. Las migraciones de algunos de estos peces pueden producirse por distancias de hasta 1.500 km. La pesca comercial tiene aquí un carácter artesanal. La especie más pescada es el sábalo. Las capturas tienen una periodicidad, incrementándose con bajante (junio-setiembre).

En el Río de la Plata, la vida tienen una distribución heterogénea en razón de las diferencias de salinidad del medio, más salado hacia el este, por influencia del océano Atlántico. Se ha propuesto una diferenciación en tres zonas: la zona interna, desde la desembocadura del Paraná y el Uruguay hasta una línea imaginaria que une las ciudades de La Plata y Colonia, con organismos de agua dulce; la zona de mezcla, entre dicha línea imaginaria y una franja entre Punta Brava-Uruguay y Punta Piedras- República Argentina, con aguas de salinidad variable; y la zona externa, desde la faja anterior hasta la línea que une Punta del Este con Punta Rasa del Cabo San Antonio, donde el agua presenta una marcada influencia marina. En particular, el bentos está formado por almejas de agua dulce y cangrejos; el necton está compuesto por más de 70 especies casi en su totalidad de origen marino. La pesca tiene su pico máximo entre diciembre y febrero.

### **3.2. El contexto socioeconómico**

La información utilizada para caracterizar este punto proviene de oficinas censales y organismos públicos de los dos países involucrados. Si bien la mayoría de los temas son tratados por ambos, los criterios estadísticos, las variables utilizadas y los indicadores no siempre coinciden. Por otra parte, al tratarse de dos países con divisiones administrativas de distinta escala, los datos desagregados al mínimo nivel territorial no siempre pueden ser comparables. En efecto, en Argentina los niveles de desagregación comprenden provincia, departamento y (en algunos casos) municipios. En Uruguay, en cambio, la única división existente es la de departamentos.

En consecuencia, este capítulo presenta la información para cada país por separado. Así mismo, tal como se indicó en el capítulo 2 del presente informe, para el caso de Argentina el análisis socioeconómico se realiza diferenciando a su vez dos grandes áreas: bajo Paraná y Río de la Plata.

#### **3.2.1. Uruguay**

##### **3.2.1.1. Población y calidad de vida**

El análisis de la distribución de la población en el territorio adquiere especial relevancia en un estudio de impacto ambiental ya que ella es objeto y causa de las modificaciones del medio natural. El origen, la cultura, el incremento y la forma de los asentamientos determinan la intensidad y modalidad con que se usa el espacio, los recursos naturales y el ambiente.

En 1996 la población de Uruguay era de 3.173.700 habitantes, experimentando un crecimiento poblacional del 16,6 por mil entre 1908 y 1963, tasa que cayó a un 6.2 por

mil anual entre 1963 y 1975, y sólo a un 5.57 por mil entre 1975 y 1985. Este incremento poblacional tan bajo acentuó el envejecimiento demográfico (el grupo de 60 años o más creció de 11.8% en 1963 a 15.8% en 1985). En los últimos años la tasa de crecimiento tuvo un leve repunte, situándose en el 7.2 por mil para el período 1985 -1996.

En este estudio se analiza la información sociodemográfica en dos niveles :

I) uno a pequeña escala, que incluye el territorio que administrativamente corresponde a los departamentos de Canelones, Colonia, Montevideo, Río Negro, San José y Soriano.

II) y otro a gran escala, que se circunscribe a un ámbito en torno al puerto de Nueva Palmira.

Los departamentos mencionados en I) ocupan el ángulo sudoeste del país con una superficie de 34.454 km<sup>2</sup>, casi el 20% del territorio nacional; concentran más del 67% de la población uruguaya desde hace más de 2 décadas. Aún excluyendo al departamento de Montevideo de relevante concentración (42.7%), el peso relativo de esta área es significativo ya que un 43.8% de los pobladores se asientan en este sector del territorio nacional.

Esta área de la cuenca inferior del río Uruguay y sobre la costa occidental del Río de la Plata tiene una media de población de 62.5 hab./km<sup>2</sup>. Sin embargo, debemos considerar las siguientes puntualizaciones:

a) En esta región están los departamentos más poblados del país (Montevideo y Canelones juntos representan el 84% de la población del área de análisis) con una localización periférica pero cuya distancia a la zona de mayor transformación directa (Nueva Palmira) es no mayor a 350 km.

b) La densidad demográfica media mencionada, está muy afectada por los departamentos de gran concentración urbana; exceptuándolos, las densidades alcanzan valores que van de 5 a 18 hab./km<sup>2</sup>. La densidad media para el área no incluyendo los departamentos más poblados sólo alcanza 11.4, por debajo de la media nacional (17.6), pero superior a la del interior (10.0). En este promedio se siente el peso de los departamentos de Soriano y Río Negro que son los más extensos y menos poblados de la región.

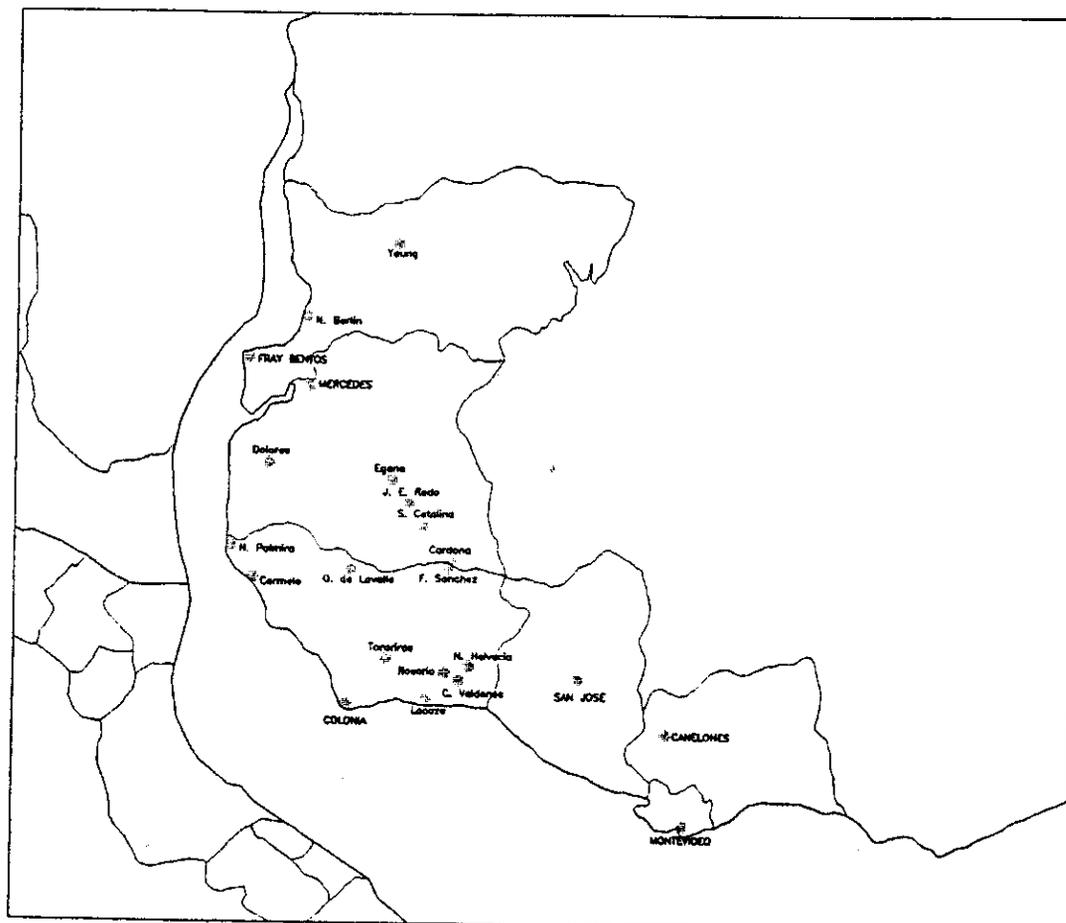
c) La variación porcentual intercensal para los 4 últimos censos (1963, 1975, 1985, 1996) muestra un crecimiento sostenido de la zona en términos generales. Sin embargo analizando su evolución vemos que:

i) en el período 1963-1975 todas las variaciones son positivas, pero las mayores se dan en los departamentos metropolitanos

ii) durante el período 1975-1985 el crecimiento es menor que en el lapso anterior pero aquellos departamentos cercanos al área en cuestión, tienen un decrecimiento o crecimiento casi nulo.

iii) para el período 1985-1996 todas las variaciones se vuelven positivas, destacándose la reversión del departamento de Río Negro (de -22.95 % a 33.42%). La última información censal permite comprobar que los departamentos que habían mostrado un decrecimiento absoluto de su población en el período intercensal anterior como Soriano y Río Negro, recuperaron niveles promedio de crecimiento positivo.

# LOCALIZACION DE CENTROS POBLADOS DEL URUGUAY



El país ha experimentado un proceso de urbanización intenso; el 88.6% de su población vive en centros urbanos. Existe una fuerte centralización en Montevideo, ciudad que junto a su área metropolitana supera el 65% de la población nacional. En el último censo Montevideo contaba con 1.355.600 habitantes pero su crecimiento intercensal ha disminuido de 5.9 por mil anual en el período 1975 -1985 a 3.3 por mil entre 1985 y 1996. El crecimiento urbano promedio del interior es mayor.

El grado de urbanización del área es de 89.8%, superior al nacional. Esto se debe a la presencia del departamento capitalino donde la población urbana es máxima (93.7%). El resto de los departamentos tienen un porcentaje de población rural por encima del guarismo nacional (11.4). El máximo se da en San José donde la población rural alcanza al 36%.

Uruguay es un país donde la macrocefalia es absoluta; esta situación es el resultado de tendencias históricas donde algunos consideran como causa fundamental el fracaso de los intentos de industrialización. Esta característica se sumó a una revolución demográfica y a un envejecimiento prematuro con la consecuente disminución y estancamiento del crecimiento de la población.

En el proceso de urbanización se ha creado un cierto inmovilismo correspondiente a una dinámica demográfica bastante débil que sin embargo en los últimos años evidencia algunos cambios estructurales. Los indicadores muestran que el incremento de la población total depende exclusivamente de la población urbana; el decrecimiento de la población rural se ha acelerado en la última década.

Esta estructura tan concentrada del sistema, con un número reducido de centros y discontinuidades en su orden jerárquico, no es atribuible exclusivamente a la primacía de Montevideo. En cambio existe una polarización de los crecimientos migratorios, especialmente en los centros menores a 15.000 hab. asociable a la afirmación de determinadas actividades económicas. En algunas áreas se produce una diversificación y transformación de la base productiva de carácter agroindustrial o aparición de nuevas alternativas como por ejemplo la explotación con fines turísticos (Colonia).

En el área de estudio la composición de la población según su ámbito de residencia es la siguiente:

<u>Departamento</u>	<u>Población urbana</u>	<u>Población rural</u>
Canelones	87.0%	13.0%
Colonia	82.1%	17.9%
Montevideo	93.7%	6.3%
Río Negro	84.2%	15.8%
San José	63.7%	36.3%
Soriano	86.1%	13.9%

### **3.2.1.2 Economía**

El proceso de producción es la base de la organización del espacio; ésta se expresa a través de las actividades económicas que contribuyen a la formación de bienes o a la gestión y organización del proceso productivo; son parte esencial del conjunto de fases de reproducción socioespacial.

En el siguiente cuadro se observa como participa el área en la generación del Producto Bruto Interno , reflejando su relevante rol en la economía del país.

<b>PBI POR DEPARTAMENTO PARA 1993</b>		
<b>Departamento</b>	<b>Miles de US\$</b>	<b>Participación %</b>
Montevideo	8.514	60,00
Canelones	1.053	7,42
Colonia	461	3,25
San José	327	2,30
Soriano	244	1,72
Río Negro	174	1,23
<b>Area</b>	<b>10.773</b>	<b>75,92</b>
<b>Total</b>	<b>14.189</b>	<b>100,00</b>

La estructura productiva de los diferentes centros, ya como expresión de la distribución de las inversiones públicas y privadas, ya por su impacto sobre la organización urbana, es un dato importante para comprender la configuración espacial del territorio. Esta se refleja en los datos de la composición de la población económicamente activa (PEA) y de los censos económicos.

La PEA de la región es una fracción muy elevada de la del país. (69 %). El gráfico muestra como se componía esta población según las grandes ramas para el censo de población y vivienda de 1985.

Agrupando los datos en las tradicionales actividades primaria, secundaria y terciaria se observa:

a) las actividades primarias suman el 8.77% en la región; encuentran su expresión mínima en el departamento de Montevideo donde no llegan al 2%: el valor máximo aparece en Río Negro (valor cercano al 35%). En éste las actividades agropecuarias tienen significativa importancia, al igual que en los departamentos de San José y Soriano. Las actividades extractivas en Colonia ocupan el 0.25 % de la PEA y en San José el 0.18%, en el resto del área el porcentaje es aún menor.

b) las actividades secundarias totalizan el 27.77%. Los valores más elevados se dan en Canelones, Montevideo y Colonia, 30.02 %, 28.50% y 26.58% . En estos tres el porcentaje de población ocupado en la industria manufacturera es algo mayor al 20%. Las actividades relacionadas con el suministro de electricidad, gas y agua ocupan un promedio de 1.44 de la PEA y la construcción el 5.53 %.

c) las actividades terciarias ocupan casi al 55% de la PEA. Los valores promedios son: para comercios 11%, en servicios comunales, sociales y personales el 4.62%, en transporte, depósito y comunicaciones el 2.5% y en banca y finanzas la media es de 28%. Estos valores siempre son superados en Montevideo, donde alcanzan los máximos. Se destacan principalmente los que se refieren a finanzas con un 35% y a transporte con más del 5%.

El bajo índice de industrialización es un rasgo permanente que se manifiesta en dos aspectos, por un lado por un escaso número de unidades de producción, industrias de bienes de consumo, y además por número índice notoriamente menor que el índice de terciarización que agrupa a un sector formal y otro informal de intenso incremento.

El Censo Económico permite hacer una caracterización del área de estudio según la localización de las actividades económicas no agrícolas. Se entiende por actividad económica "la conjunción de recursos (humanos y naturales) para la producción de bienes y servicios" (I.N.E.). Para su elaboración se utilizó la información relevada por el Instituto Nacional de Estadísticas en el III Censo Económico Nacional con datos para 1988.

Como unidad de estudio se eligieron las "localidades mayores", definidas por dicho Instituto como "...las localidades que tenían más de 2.000 habitantes a la fecha del Censo de Población y Vivienda de 1985". Para su caracterización se trabajó con las unidades económicas que son aquellos locales donde se desarrolla una actividad económica siendo consideradas en su relevamiento 3 categorías: locales propiamente dichos, puestos fijos y viviendas con actividad económica; no se tienen en cuenta por lo tanto puestos de feria y puestos móviles callejeros ambos componentes importantes en la actividad de tipo informal.

También se analizó el personal ocupado, tomando a éste como el número de personas que trabajan para la unidad económica en calidad de "patrones" o "dependientes"; incluye trabajadores en uso de licencia, en el seguro de paro y en huelga o en descanso por enfermedad. Esta variable puede asimilarse al número de puestos de trabajo ocupados.

El análisis de las localidades y su estructura productiva se realizó a partir de las siguientes variables:

- número de unidades económicas por rama de actividad según las Grandes Divisiones de la CIIU (Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las actividades económicas de las Naciones Unidas);
- número de personas ocupadas (promedio en 1987) por rama de actividad.

A partir de las variables mencionadas se construyó un índice de ocupación relacionando el personal ocupado con el número de unidades económicas para cada rama de actividad y en general.

El área de estudio concentra el 70.5% de las unidades económicas del país y el 77.6% del personal ocupado. Hacia el interior del área se observa que ambas variables están por encima del 70% en Montevideo y en Canelones son superiores al 10%. Haciendo un análisis de la distribución de las actividades económicas a nivel nacional se ve que existe una concentración muy elevada en el área metropolitana; ella se sitúa en un 56% para las unidades económicas y en más del 65% para el personal ocupado. Colonia ocupa una posición intermedia en torno al 5% y los departamentos de San José, Soriano y Río Negro tienen porcentajes que varían entre 1.5 y 2.4% para el personal ocupado, y entre 2 y 3.8% para las unidades económicas.

En cuanto al cociente entre el personal y las unidades económicas, el promedio es de 5.68 (a nivel nacional desciende a 5.17); los valores más elevados se registran en Montevideo con 6.28 y el mínimo en Soriano con 3.8.

El principal uso del suelo rural es el agropecuario aunque existen actividades como la minería y la explotación forestal, ésta actualmente en franca expansión. El Uruguay se caracteriza por una predominante producción pecuaria de sistema combinado de bovinos y ovinos con manejos diferenciados, con poca demanda de mano de obra y basada en la productividad natural del suelo. En la zona del litoral del río Uruguay esta actividad se asocia a una producción agrícola cerealera y de forrajes, localizada en una franja de ancho variable que coincide con suelos profundos y fértiles. La actividad agrícola se intensifica hacia la cuenca del Santa Lucía y costa platense con la producción hortifrutícola.

El área de estudio corresponde al 19% del total nacional dedicado a estas actividades, concentrando más del 42% de los establecimientos productivos. El tamaño medio de las explotaciones es de 130 ha., muy por debajo de la media nacional ubicada en 288 ha. Si analizamos los datos a nivel departamental se pueden apreciar dos tendencias:

a) departamentos más pequeños que no son tan significativos en cuanto a la superficie pero que concentran un gran número de explotaciones agropecuarias. El caso más extremo es Canelones que representa el 10% de la superficie del área de estudio pero contiene el 46% de los establecimientos, con un promedio de 29 ha. Un caso similar pero no tan acentuado está representado por San José. Estos dos departamentos más Montevideo (con el 0.5% del área y el 6% de los establecimientos) tienen predios de explotación de un tamaño medio por debajo del promedio nacional y regional.

b) departamentos con una tenencia de la tierra más concentrada; son de mayor superficie como Río Negro y Soriano que entre ambos conforman el 47% del área pero sólo poseen el 16% de las explotaciones. En éstos el tamaño de los establecimientos está por encima de la media nacional y regional (en Río Negro el tamaño medio del predio es de 651 ha.). Colonia también formaría parte de este grupo pero con una situación más equilibrada (el 15.6% de las explotaciones y el 18.3% de las tierras de uso agropecuario).

Por la capacidad de uso de la tierra se reconocen 2 zonas una principalmente agrícola que ocupa los departamentos de Soriano, Río Negro y noroeste de Colonia, y otra más heterogénea agrícola-pastoril con áreas esencialmente agrícolas y pastoriles localizada en el este de Colonia, San José y Canelones. El área rural de Montevideo es básicamente agrícola intensiva.

El área estrictamente agrícola es un 6% del área total productiva del país. Cuando se considera el peso relativo en las producciones específicas se observa que es una zona de importancia relevante. En ella se encuentran el 76% de las tierras dedicadas a la horticultura, el 62% de las dedicadas a los cultivos cerealeros e industriales, y el 58% de la fruticultura. Si en este último desagregamos los cultivos cítricos que se concentran más al norte del país, vemos que los viñedos y los frutales de hojas caducas representan en esta área más del 90% del total nacional. Canelones, San José y Montevideo acumulan el 94% de la superficie de la región dedicada a la horticultura, que se corresponde con un 6.5%, 1.5% y 13.2% de la superficie productiva respectivamente.

La fruticultura tiene una distribución similar a la horticultura pero más concentrada hacia el departamento capitalino. Canelones y Montevideo acumulan el 82% con una proporción del 5% del departamento canario y un 34% de Montevideo. Si consideramos también San José nuevamente el porcentaje dedicado a esta producción intensiva supera el 90%.

Los cultivos intensivos localizados en el área metropolitana de Montevideo producen una competencia por el uso de agua de calidad, lo que agudiza la situación de los acuíferos subterráneos. Además la producción de estos cultivos ha generado conflictos con la aplicación de fertilizante, insecticidas, fungicidas y herbicidas a la que se suma una falta de capacitación para su uso. Otro problema que presenta ésta área es el intenso laboreo de la tierra que ha llevado a la degradación de los suelos. Gran parte de la producción del área depende de pequeñas empresas rurales que pueden ser muy afectadas en un mercado libre regional.

El área de cultivos cerealeros e industriales constituye el 62% del total del país dedicado a esta producción. Dentro del área de estudio los principales aportes son de: Soriano con el 33.5%, Colonia con el 30.8% y Río Negro con el 21.7%. Estos representan el 12.5, 21.1 y 9.1% de las superficies productivas respectivas.

Los principales cultivos de invierno del área cerealera son trigo, cebada cervecera y avena. En la zona se encuentra el 78% del área sembrada de trigo cuya producción es un 60% del total. El departamento de mayor producción es Soriano algo más de la mitad.

En el área se produce el 85% de la cebada cervecera del país y más del 60% de la avena. Estos cultivos están especialmente concentrados en Colonia, Soriano y luego Río Negro. Mientras algunos cultivos se han afianzado (cebada cervecera), otros en cambio han disminuido (oleaginosos y remolacha azucarera)

En cuanto a los cultivos cerealeros e industriales de verano tenemos que en el área se produce el 74% del maíz, el 90% del girasol (Soriano y Río Negro producen más del 70%), el 74% del sorgo (concentrado en los departamentos de Colonia y Soriano) y el 20% de la soja del país.

Si bien la erosión de los suelos es importante en esta zona, algunos factores han incidido atenuando el problema: reducción del área destinada a cultivos cerealeros tradicionales, incorporación de maquinaria de laboreo vertical, introducción de nuevas tecnologías y asesoramiento a través de grupos de productores CREA y por la investigación del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias. A efectos de ilustrar el nivel de acceso a la tecnología en el área, consideramos importante mencionar que los establecimientos con tractor llegan al 57%, mientras que en el país sólo el 40% llega a tener esa maquinaria.

Hacia el interior del país, en los departamentos de Soriano y Río Negro, norte de San José y parte de Colonia, se extiende el basamento cristalino con paisaje de lomas. Los suelos son más superficiales, prácticamente sin diferenciación. Las praderas naturales tienen aquí un pico de producción en primavera y otro menor otoñal con deficiencias invernales.

En la zona también se ubica la cuenca lechera de Montevideo. Estas áreas han sido tradicionalmente lecheras y han crecido sobre la base del mercado interno y externo.

En el área encontramos el 54.5% de praderas, un 47% de la totalidad de superficies forrajeras del país, y el 13.7% de los campos naturales, sembrados y/o fertilizados. El número de cabezas de ganado vacuno es poco superior a 1.800.000 (22.6% del total) pertenecientes a 19.160 establecimientos (40% del total) lo que indica como característica de los establecimientos del área un bajo número de animales, generalmente asociados a la actividad agrícola. El promedio de vacunos por establecimiento es de 97, siendo a nivel de país de 171. Aquellos que se dedican al ganado lechero constituyen el 21.4% de las explotaciones con vacunos. Del total de las explotaciones que hacen lechería comercial un 54.9% están establecidas en el área; ellas representan el 66% de los establecimientos con esos fines a nivel nacional. Haciendo un desglose por departamento tenemos que en Canelones los establecimientos lecheros son el 11% de los establecimientos ganaderos, en Río Negro y en Soriano son el 24%, en Colonia el 45% y en San José el 65%.

El ganado ovino está presente con unas 3.000.000 de animales que representan el 18.1% del total nacional en un 12.5% de los establecimientos. El promedio de número de animales por establecimiento es de 553, muy menor al promedio del país con 803.

La forestación, fomentada por el Estado, es una de las actividades innovadoras en la zona. En esta zona existen áreas con suelos de aptitud forestal sobre las costas arenosas del litoral sur desde la desembocadura del río Negro en el río Uruguay, en las márgenes del río Negro en toda su extensión, así como en las márgenes de los ríos Santa Lucía y San José.

Desde el punto de vista de las necesidades básicas insatisfechas (NBI), estos departamentos se encuentran en un rango por encima de la media nacional 27.6 (ésta muy influida por Montevideo con un porcentaje inferior al de 19%), pero en general se ubican por debajo de la media correspondiente a los departamentos del interior.

Ese peso mayor de hogares con NBI en los departamentos del interior se debe a la inclusión de variables como abastecimiento de agua y en especial al tipo de servicio sanitario (variables que se consideran en la construcción del indicador), muchas veces inexistentes en la mayor parte del país interior y presente en un alto porcentaje de Montevideo.

Los departamentos de Colonia y San José son los que más se aproximan a los porcentajes del departamento capitalino, e inclusive su índice es menor en el caso del acceso al sistema educativo. Soriano, Río Negro y Canelones tienen un valor del indicador por encima del 30%. Las variables donde existe un mayor porcentaje de hogares carenciados se refieren a hacinamiento, tipo de servicio sanitario y abastecimiento de agua.

Para realizar una comparación del indicador desagregado teniendo en cuenta los valores que toma en el área y a nivel nacional hacemos una descripción de los indicadores de insatisfacción de necesidades Básicas seleccionados:

## 1. Alojamiento y equipamiento doméstico mínimo adecuado para el hogar:

### 1.1 Tipo de vivienda

Hogares en viviendas con al menos :

- Paredes de lata o material de desecho; o
- Techos de lata o material de desecho; o
- Pisos de tierra o cascote suelto; o
- Seis o más hogares y al menos dos de ellos comparten el servicio sanitario.

A nivel nacional, el valor del indicador es 5.8 ; en el área considerada es de 5.2. En el Interior el indicador asciende a 8.1 y el mínimo es 3.0 para Montevideo.

### 1.2 Hacinamiento

- Hogares con más de dos personas por habitación (excluyendo el baño y la cocina).

Esta variable adquiere un valor superior en el área de estudio con 16.7% contra 15.1% a nivel nacional. Para el Interior es de 17.4 y en Montevideo 12.4%

## 2. Infraestructura que garantice estándares sanitarios mínimos:

### 2.1 Disponibilidad de agua potable

- Hogares que utilizan para beber y cocinar agua:
  - con abastecimiento por cañería fuera del terreno de la vivienda o a más de 100 mts. de la vivienda; o
  - con abastecimiento por cañería en el terreno de la vivienda y cuyo origen es "otro" (arroyo, río, etc.); o
  - sin abastecimiento por cañería y cuyo origen es la red general pública o privada u "otro" (arroyo, río, etc.).

El indicador de abastecimiento de agua tiene un valor menor en 1 punto al del país (7.4). Para el Interior este indicador es crítico y alcanza el 9.8.

## 2.2 Sistema de eliminación de excretas

Hogares:

- sin servicio sanitario; o
- sin sistema de evacuación o con sistema de evacuación igual a otro; o
- con servicio sanitario sin descarga de agua, compartido con otros hogares.

El servicio sanitario tiene un valor idéntico en el área y en el país; es notable la diferencia entre el valor que toma en Montevideo (4.7%) y en el Interior (11.5%).

## 3. Acceso a servicios de educación

**3.1 Asistencia escolar:** hogares con presencia de niños (de 6 a 15 años) que no asisten a la escuela habiendo asistido y que no terminaron primaria, o personas entre 7 y 15 años que nunca asistieron a un establecimiento de enseñanza regular.

Esta variable es la de comportamiento más homogéneo en las distintas áreas, las diferencias siempre son décimas. El valor para esta zona es de 2.4%, menor al valor nacional.

## 4 Capacidad de subsistencia del hogar

### 4.1 Relación de cargas familiares y niveles educacionales de los jefes de hogar

- Hogares con jefes de 44 años o menos con primaria incompleta y de 45 años o más con hasta dos años de Instrucción formal, en hogares con más de tres personas por cada persona ocupada o perceptora.

La capacidad de subsistencia toma un valor elevado en el área con 6.3 (a nivel del país es de 5.3). El rango es amplio si consideramos Montevideo con 2.8 y el Interior con 7.3; sin embargo en departamentos como Río Negro la variable toma valores fuera de ese rango (9.7).

**Colonia** es un departamento atípico desde el punto de vista demográfico como consecuencia de una evolución histórica particular. Con 117.500 habitantes, es el cuarto departamento más poblado del país, agrupa el 82% de su población en centros de diversa jerarquía. Siete ciudades y villas de más de 5.000 habitantes concentran 85% de la población urbana coloniense; 6 localidades intermedias (hasta 500 hab.) aglomeran un 11.5%; y un conjunto de unos 25 caseríos y balnearios, con menos de 500 pobladores complementan esta red formada por una cadena de pequeños núcleos, la ciudad capital apenas sobrepasa los 20.000 habitantes.

Esta distribución de centros de concentración urbana con núcleos rurales a su alrededor, denota una situación peculiar en lo que se refiere a la tenencia de la tierra. Contrariamente a la regla más común en el país, el predominio del latifundio, en Colonia al igual en los departamentos de Montevideo, San José y Canelones, existe una mayor subdivisión de la propiedad; esto ha derivado en una profusión de poblaciones.

En este ámbito no se reproduce la macrocefalia que impera a nivel nacional y si bien la primacía de la capital departamental ha aumentado, las primeras cinco ciudades acumulan cada una un promedio de 7% de la población departamental.

Colonia ha desarrollado una buena relación de atracción con Buenos Aires, aún dentro de un marco de supremacía y de poder. Esta metrópolis cuenta con 12 millones de habitantes, mientras Colonia tiene un territorio de algo más de 100.000 habitantes (aún

considerando un entorno amplio, como la totalidad del departamento y los vecinos San José y Soriano, apenas alcanzan los 300.000 hab.). Su interdependencia se verá incrementada con la construcción de nuevos puentes. Mientras tanto se incrementa en forma continua el volumen de inversiones y en especial la compra de tierras por parte de argentinos, que ya en el Censo Agropecuario de 1980 ubicaban a Colonia como segundo departamento de preferencia (después de Maldonado).

La ciudad de **Nueva Palmira** se localiza sobre el río Uruguay frente al delta del río Paraná en la República Argentina. Cuenta con 8.400 habitantes y pertenece a la 8ª sección judicial del Departamento de Colonia. Ubicada en el extremo noroeste del mencionado departamento, casi en el límite del departamento de Soriano, sus coordenadas geográficas son 33° 57' latitud sur y 58°26' longitud oeste.

Este centro urbano fundado en 1831 entre las cuencas de los arroyos del Sauce al norte y del Higuieritas al sur establece su puerto entre la Punta de Guardia al norte y Punta Higuieritas al sur. Su localización es estratégica como puerto de ingreso o egreso de la Hidrovía Paraguay Paraná; con alta especialización de carga y descarga de graneles desde y hacia buques de ultramar y embarcaciones de cabotaje.

El puerto de Nueva Palmira tiene entre sus características técnicas un área acuática de 670 ha. con una profundidad de hasta 16 mts., con un muelle de 320 mts. de longitud en dirección norte-sur. En el puerto operan buques de 30.000 ton con 2 barcasas simultáneas en el transbordador.

Está equipado con un transbordador de cinta para cereales y oleaginosos con capacidad de 400-500 ton/hora y una batería de silos verticales con capacidad para 42.000 ton. Cuenta con áreas de almacenaje cubiertas y abiertas, depósito Franco/Paraguayo, depósito Franco/Boliviano y se especializa en carga de frutas.

Entre los servicios anexos que ofrece están las zonas francas con un área de 100 ha. para almacenaje e industrialización y una planta frigorífica. con capacidad de 25.000 m<sup>3</sup>. El Puerto de Nueva Palmira ha participado de un crecimiento notorio del movimiento de mercaderías en los últimos años, siendo sus principales productos los cereales, cítricos, vehículos y maquinaria sobre ruedas.

El acceso al puerto se produce por el Canal Martín García y por tierra se llega a la ciudad por rutas secundarias y nacionales que se conectan a los puentes internacionales. La ciudad se comunica con otros centros poblados de mayor jerarquía a través de la ruta 21. Con rumbo sur esa vía lleva a la ciudad de Carmelo y hacia la capital departamental, hacia el norte se dirige hacia Dolores y Mercedes, capital del departamento de Soriano. La ruta 21 se une a la ruta 1 para establecer conexión con Montevideo. A través de la ruta 12 se vincula a otros centros urbanos menores como Ombúes de Lavalle, Cardona y Florencio Sánchez.

Estos centros poblados, villas y caseríos conforman una red de influencia recíproca. La densidad demográfica de la población total de la sección está entre 9 y 50 habitantes al igual que en la sección vecina, la 6ª que incluye a Carmelo. Las unidades que están en su entorno bajan esa densidad ubicándose entre menos de 9 y 0.4 hab./km<sup>2</sup>. Al discriminar por ámbito de residencia la densidad rural se ubica por debajo de 3.3 hab./km<sup>2</sup>.

La distribución de la población total en números absolutos de las secciones censales 6, 7, 8 (sobre la costa) y 9 y 11 (hacia el interior) aparecen en el siguiente cuadro.

Seccion	Centro poblado mayor	Poblaciones menores	Poblac. rural	Total		
6ª	Carmelo	16.619	Zagarzú	41	3.044	19.704
7ª			Conchillas	784		
			Puerto Inglés	191		
			Campana	179		
			R.Hernández	139	1.341	2.634
8ª	N. Palmira	8.418	Agraciada	220	494	9.132
9ª					461	461
11ª	O. de Lavalle	3.177			884	4.061
Subtot.		28.214		1.554	6.224	35.992

La importancia relativa de la población urbana en esta zona es elevada.

En cuanto a las características económicas de la población:

- 1) La Tasa Bruta de Participación (porcentaje de la población total que trabaja o busca trabajo en forma activa referido a la edad a partir de la cual se considera que está en edad de trabajar, a partir de 12 años para el VI Censo de Población) se encuentra por debajo de 38%, valores mínimos para el país. En el área urbana este indicador tiene valores más elevados en forma relativa a lo nacional mientras que para el área rural a pesar de encontrarse entre 28 y 42% esta entre los valores mínimos para el país en ese ámbito. Este indicador se relaciona con la estructura de edades de la población y refleja la composición vieja de la población del sur del país.
- 2) La Tasa de Actividad (que resulta del cociente entre la PEA y la PET - Población en Edad de Trabajar) es un indicador más adecuado para establecer la oferta en el mercado de trabajo. Este indicador tiene valores muy bajos en forma general (menos de 49%) y en lo rural (menos de 56%), estableciéndose en el ámbito urbano entre el 42 y 45%.
- 3) La Tasa de Ocupación (cociente entre ocupados y la PET) da una medida de la demanda; también en este caso los valores son muy bajos propios de un área se encuentra en el límite externo de una franja costera que concentra la actividad económica.

La actividad laboral se puede caracterizar aún más analizando los siguientes datos:

- el porcentaje de obreros asalariados en el total de residentes en el área urbana está entre el 20 y 30%; en el área rural el porcentaje baja al 5%.
- la relación se invierte cuando consideramos el porcentaje de trabajadores familiares en el área urbana es menor a 1.5%, mientras que en el ámbito rural está entre 10 y 20%.
- el porcentaje de cuentapropistas es de 10 a 20% en los centros urbanos y entre 20 y 30% en la zona rural.

En lo referente a la educación, estas secciones censales presentan un porcentaje muy bajo de población sin instrucción (siempre menor al 5%) siendo el promedio de años de estudio de la población total de 6 años, lo que corresponde a la Enseñanza Primaria completa.

## **3.2.2. Argentina**

### **3.2.2.1. Población y calidad de vida**

El área de estudio se halla densamente poblada y urbanizada pues comprende los principales centros urbanos del país. Con 14.689.607 habitantes concentra el 44,18 % de la población total de la Argentina.

La densidad media del área analizada es de 243 hab./km<sup>2</sup> o sea 20 veces más alta que la densidad media del país que es de 11,7 h/km<sup>2</sup>.

Se pueden distinguir áreas de diferente densidad: el área Bajo Paraná tiene una densidad más baja -55 hab./km<sup>2</sup>- ya que gran parte se destina a la actividad agropecuaria; el área Río de la Plata en cambio tiene una alta densidad media -1361,7 hab./km<sup>2</sup>- en la cual a su vez se pueden distinguir subzonas a modo de anillos: la Capital Federal con 14.804,9 hab./km<sup>2</sup>, el conurbano bonaerense con 2165,6 hab./km<sup>2</sup> y el Gran La Plata con 572,2 hab /km<sup>2</sup>.

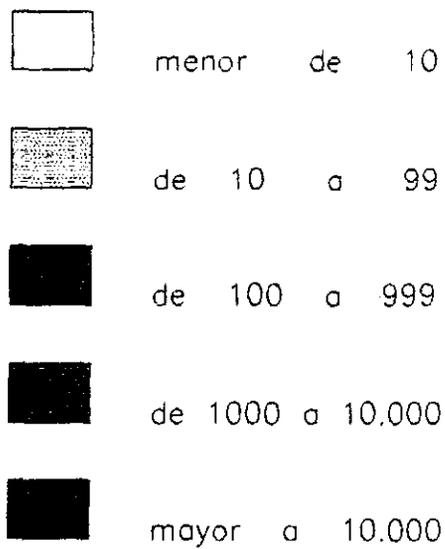
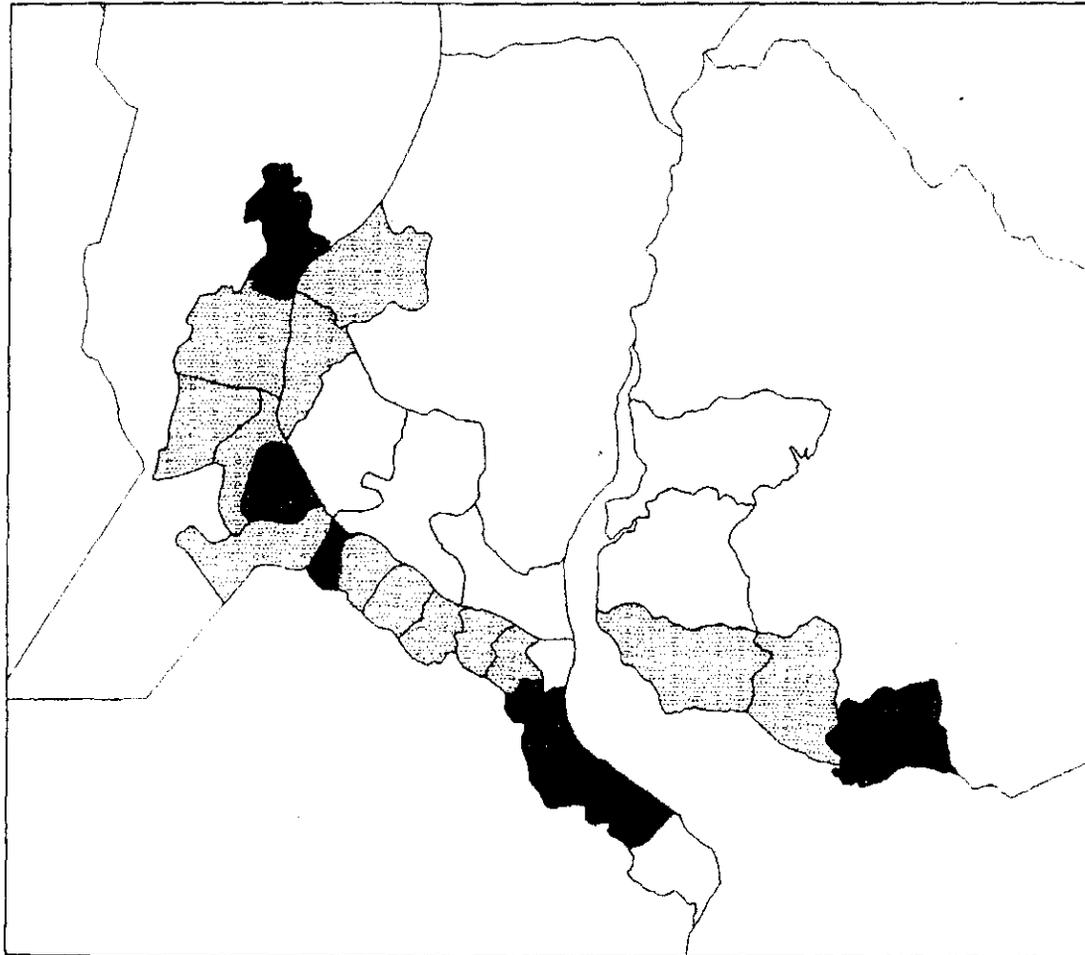
También hay densidades elevadas en otros partidos de la Provincia de Buenos Aires como Escobar y San Nicolás; y en las Provincias de Entre Ríos y Santa Fe en los departamentos donde se hallan las ciudades principales. Las densidades más bajas están en la Provincia de Entre Ríos en los departamentos de Islas del Ibicuy, Victoria y Gualeguay; y en el partido de Magdalena en la Provincia de Buenos Aires.(ver mapa de distribución de la población).

El grado de urbanización es elevado en casi toda el área de estudio, con una media de 97,6 % de población urbana, lo cual supera la media nacional que es de 87,2 %. Este alto porcentaje se debe en gran medida a la presencia de la ciudad de Buenos Aires con sus más de 11 millones de habitantes, la ciudad de Rosario que supera el millón y ciudades medianas como La Plata con más de 500 mil habitantes.

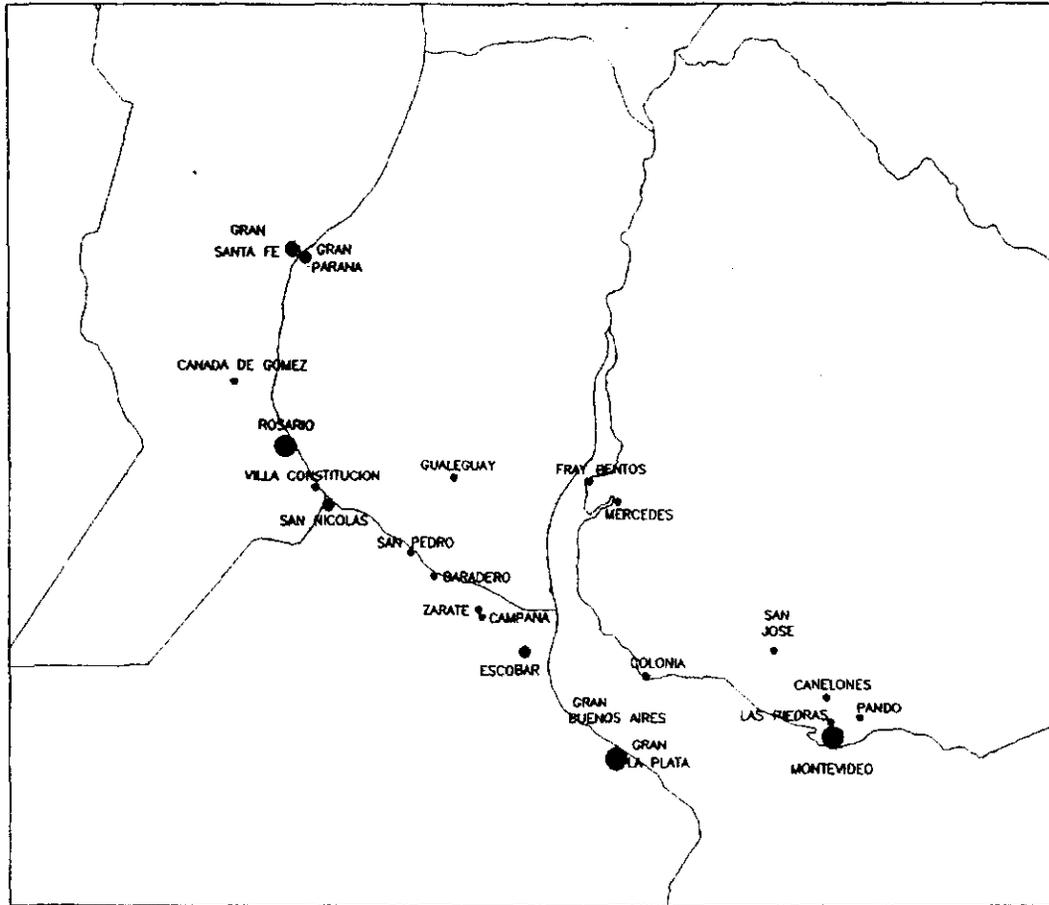
La aglomeración Gran Buenos Aires se integra con la Capital Federal ,con una población de 3 millones de personas, y los diecinueve municipios de la provincia, con los que se halla conturbada en donde viven casi 8 millones de personas. Esta aglomeración constituye una mancha urbana continua de forma tentacular que sigue los principales ejes de comunicación. Se alcanzan promedios superiores a la media nacional en los departamentos en los que se hallan las ciudades principales: Rosario, La Capital, Paraná o los principales puertos sobre el Paraná como San Lorenzo o San Nicolás.

# DISTRIBUCION DE LA POBLACION

( en hab. / km.<sup>2</sup> )



# PRINCIPALES CENTROS URBANOS



Ciudades de mas de 10.000.000 hab.



Ciudades de 500.000 a 1.500.000 hab.



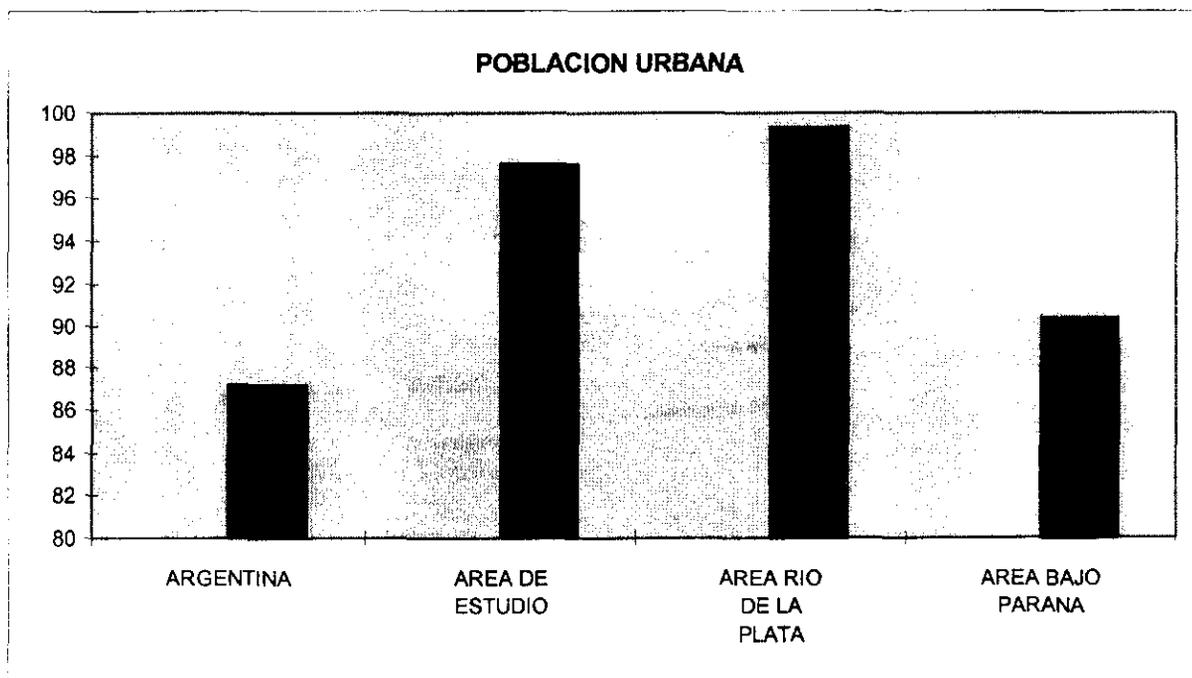
Ciudades de 250.000 a 500.000 hab.



Ciudades de 100.000 a 250.000 hab.



Ciudades de menos de 100.000 hab.



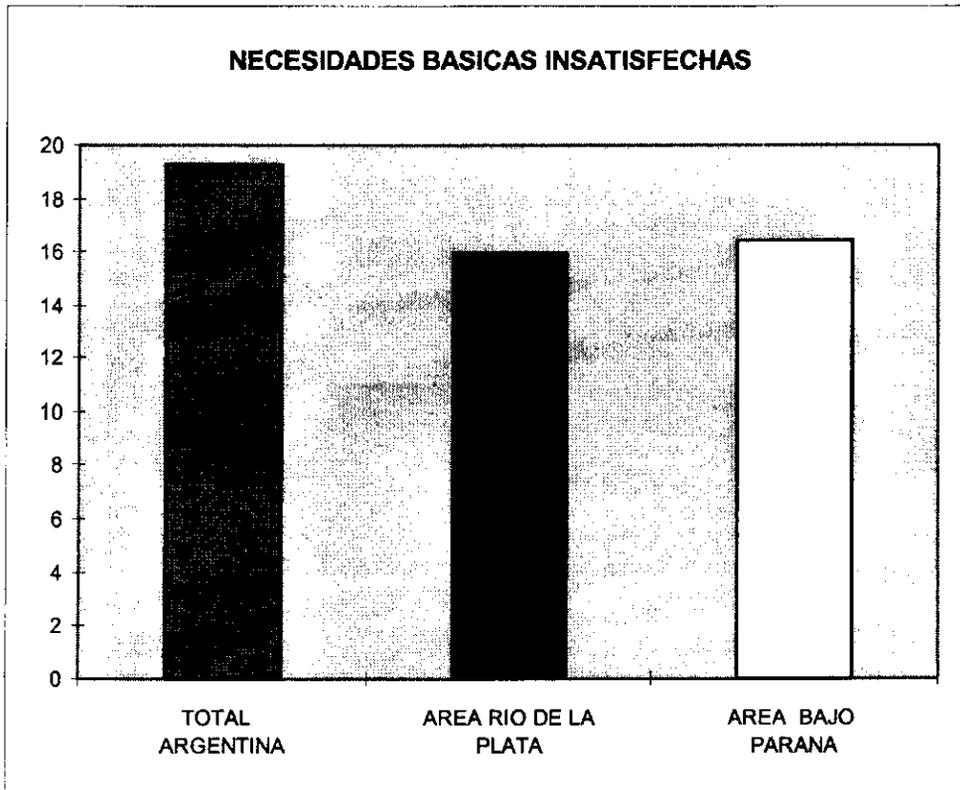
Coincidiendo con los anteriores datos de densidad de población los porcentajes más bajos de población urbana se dan en algunas zonas de Entre Ríos como Islas del Ibicuy con 31% la cual corresponde en su totalidad al delta y en otros departamentos donde predomina el uso agropecuario como Magdalena en la provincia de Buenos Aires.

Para el análisis de la situación socioeconómica de la población se han utilizado los valores totales de necesidades básicas insatisfechas (NBI), seleccionando aquellos indicadores extremos como forma de aproximación a la realidad. Así, "Capacidad de Subsistencia" indica los jefes de hogar sin asistencia escolar o primaria incompleta habitando viviendas de tipo inconveniente; "Hacinamiento", indica cantidad de personas por cuarto; "Sin agua", las viviendas sin acceso a la red pública o algún tipo de pozo; "Asistencia escolar", se eligió el indicador extremo: niños de 10 a 14 años que nunca asistieron a la escuela; y por último "Tasa de escolaridad", el porcentaje de niños de 6 a 12 años que asisten a la escuela.

La República Argentina tiene casi un quinto de su población (19,3 %) con necesidades básicas insatisfechas. Las provincias consideradas se ubican en valores inferiores a dicho promedio: Buenos Aires 17 %, Entre Ríos 18,8 % y Santa Fe 16,3 %, por lo cual podríamos afirmar que en nuestro área de estudio se halla ubicada el sector de mejor situación socioeconómica del país. Si analizamos por subáreas, tanto Bajo Paraná (16,4 %) como Río de la Plata (15,9 %) poseen valores inferiores al promedio nacional. Sin embargo estos valores son el resultado promedio de una gran heterogeneidad de situaciones.

Así en el área Río de la Plata encontramos la siguiente heterogeneidad: la Capital Federal con 7,6 % equilibra los valores del Gran Buenos Aires (conturbando bonaerense) con 19,3 %. Pero dentro del mismo conurbano se dan situaciones extremas: municipios como San Isidro y Vicente López habitados por sectores de altos ingresos (áreas residenciales de alto poder adquisitivo en terrenos con vista al río) con valores de 4,8 y 6,1 % respectivamente. A la vez que hallamos valores elevados de NBI en Florencio Varela (32 %), Moreno (28,5 %), Esteban Echeverría, Gral.Sarmiento, Merlo o Tigre, municipios en su

mayoría coincidentes con áreas inundables de escaso valor inmobiliario próximas a corrientes de agua contaminadas.



De los 19 municipios que conforman el conurbano, sólo 7 se hallan por debajo de la media nacional y los otros 12 por encima. Del mismo modo en Bajo Paraná aparecen valores bajos de NBI en zonas agrícolas y más elevadas en áreas de mayor urbanización o en áreas de mínimas infraestructuras y escasa densidad de población como es la zona del delta del Paraná que en el caso del departamento de Islas del Ibicuy alcanza el 35 %.

El cuadro que se observa a continuación brinda información reciente sobre la situación del empleo en el área de estudio. La Encuesta Permanente de Hogares se realiza para veintiocho aglomerados urbanos de los cuales cinco pertenecen al área que nos ocupa.

En líneas generales el comportamiento de las variables respecto a los valores medios nacionales permite una distinción entre los aglomerados que integran el área Bajo Paraná y el área Río de la Plata. Los valores de los aglomerados de la subárea Bajo Paraná se sitúan por debajo de la media nacional tanto en la tasa de actividad como en la tasa de empleo, mientras que los aglomerados de la subárea Río de la Plata se ubican por encima de la misma. Respecto a la tasa de desocupación se aprecia algo similar con excepción de Rosario cuyos porcentajes de desocupación son similares a los de la subárea Río de la Plata.

AGLOMERADO	ACTIVID	EMPLEO	DESOCUP	SUBOC(1)	SUBOC(2)
GRAN B.AIRES	44,9	36,5	18,8	8,5	5,3
Cap.Federal	48,9	42,7	12,8	4,6	4,5
Conurbano	43,5	34,2	21,2	10,1	5,6
G. LA PLATA	43,2	35,3	18,3	8,9	3,3
PARANA	36,3	32,4	10,7	7,4	5,6
G.ROSARIO	38,1	31,2	18,2	5,8	7,3
SANTA FE	35,6	29,7	16,7	6,6	3,1
Total 28 aglomerados	41,9	34,6	17,3	8,5	5,1

(1)Subocupados demandantes.

(2)Subocupados no demandantes.

FUENTE:Encuesta Permanente de Hogares, octubre de 1996.INDEC.

Las políticas de ajuste estructural de la economía han golpeado más duramente los tradicionales cinturones industriales (Rosario, conurbano bonaerense) como consecuencia de la apertura a las importaciones, hecho que quiebra la industria nacional.

Asimismo se observa que los tres aglomerados mayores del área de estudio (Gran Buenos Aires, Gran Rosario y Gran La Plata) tienen tasas de desempleo más altas que Paraná y Santa Fe. En estas últimas podría actuar como moderador de la desocupación la mayor proporción de empleo público por tratarse de las capitales provinciales.

En el siguiente cuadro se aprecia la evolución del desempleo para dos ciudades del área, una capital provincial y otra centro industrial.

	1985	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
ROSARIO	10,2	6,5	9,4	8,4	11,8	12,3	18,1	18,2
PARANA	8,4	8,7	5,6	7,1	7,6	9,2	13,4	10,7

FUENTE: Situación Social Provincial.Entre Ríos y Santa Fe.INDEC,1997.

Respecto a la categoría ocupacional, según datos del censo de 1991, se observa un predominio de los asalariados sobre las otras formas de trabajador independiente (cuenta propia, patrón o trabajador familiar) para todo el país.

Dentro de la categoría de asalariado se diferencia en sector público, sector privado y servicio doméstico. Los valores son superiores a la media nacional en los departamentos o municipios que contienen las capitales provinciales donde la actividad administrativa es la mayor fuente de empleo. De ello es ejemplo la ciudad de La Plata, capital de la provincia de Buenos Aires o donde existían o existen otros establecimientos de carácter estatal como por ejemplo SOMISA (siderúrgica, hoy privatizada) caso de San Nicolás y Ramallo, o el caso de

Magdalena con un único centro urbano de importancia, cabecera de municipio, asiento de un importante establecimiento penitenciario y un destacamento de la Armada Argentina.

El empleo en el sector privado alcanza los valores más altos en la Provincia de Buenos Aires en particular la Capital Federal y el conurbano donde adquiere gran importancia la actividad de servicios.

Respecto al servicio doméstico, la media nacional (11%) sólo es superada en el conurbano -que sirve a la Capital y a la zona de altos ingresos del mismo- y en el municipio de Escobar donde el alto número de segundas residencias genera gran cantidad de empleos, por ejemplo como caseros.

El trabajador familiar es más numeroso en las áreas menos urbanizadas, como por ejemplo los municipios de Diamante y Gualeguay en Entre Ríos.

### **3.2.2.2 Economía: principales actividades.**

A continuación se analizan las principales actividades económicas del sector argentino. Ellas incluyen la actividad agropecuaria, la industria y el transporte.

El área de estudio forma parte de la región pampeana, principal región de la Argentina en cuanto al valor de su producción agropecuaria y una de las principales áreas cerealeras y ganaderas del mundo.

El área que analizamos corresponde en su mayor parte a la llamada Pampa Ondulada, caracterizada por la alta fertilidad de sus suelos. El número de explotaciones agropecuarias constituye el 5% del total de las explotaciones agropecuarias del país en casi el 2% de la superficie agropecuaria total.

Con respecto al uso de la tierra, el Censo Nacional Agropecuario de 1988 brinda información por departamentos acerca de la artificialización del medio natural distinguiendo la superficie implantada o sea agrícola propiamente dicha y la superficie destinada a otros usos. o no implantada. Por su parte, la actividad ganadera aparece incluida en las categorías de forrajeras y de pasturas naturales.

En la subárea Bajo Paraná hay un leve predominio de la superficie implantada (51,4%); en cambio en la subárea Río de la Plata hay un amplio predominio de la superficie no implantada (84,9%).

### USO DEL SUELO. AREA DE ESTUDIO



### USO DEL SUELO. AREA BAJO PARANA



### USO DEL SUELO. AREA RIO DE LA PLATA

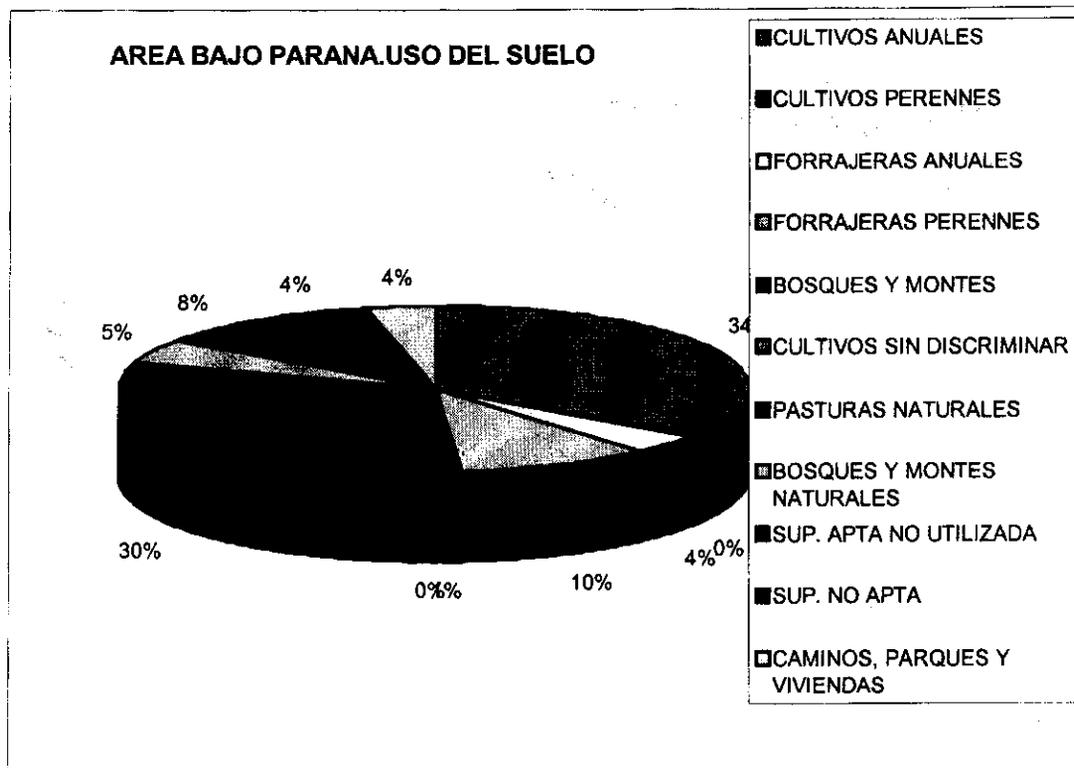


En la subárea Bajo Paraná se aprecia un amplio predominio de los cultivos anuales en la superficie implantada y de las pasturas naturales en la superficie destinada a otros usos.

En la Provincia de Santa Fe (excepto en el Departamento La Capital) los cultivos anuales ocupan altos porcentajes de la superficie agropecuaria. En la Provincia de Buenos Aires también predomina la superficie destinada a cultivos anuales pero en porcentajes más moderados, teniendo importancia otros usos agrícolas como la forestación en el Municipio

de Campana- que alcanza el 35 %- de su superficie- y la floricultura en Escobar con un 12 %.

En cuanto al destino de la superficie agropecuaria, la Provincia de Entre Ríos no presenta un comportamiento uniforme. Si bien el uso del suelo principal es la pastura natural hay superficies considerables destinadas a cultivos anuales, como en el Departamento de Diamante con 22,9 %, otras áreas de bosques y montes naturales como en Paraná con 22,4 % o de superficie apta sin utilizar, tal es el caso del Departamento de Islas del Ibicuy con 26,5 %.



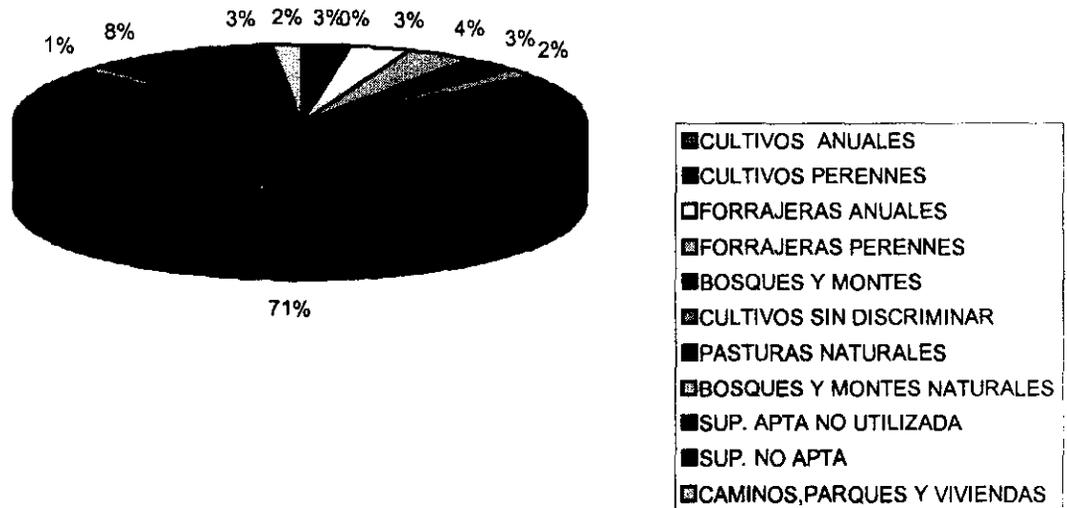
En la subárea Río de la Plata dentro de la superficie agrícola predominan las forrajeras y, dentro de la superficie no agrícola, las pasturas naturales. En esta subárea podemos distinguir tres unidades: el Gran Buenos Aires, el Gran La Plata y el Partido de Magdalena.

El Gran Buenos Aires posee una superficie agropecuaria reducida ya que la aglomeración está altamente urbanizada. Si bien predomina la superficie no implantada y dentro de ella la pastura natural, también hay superficies considerables ocupadas por bosques y montes implantados y de superficie apta no utilizada.

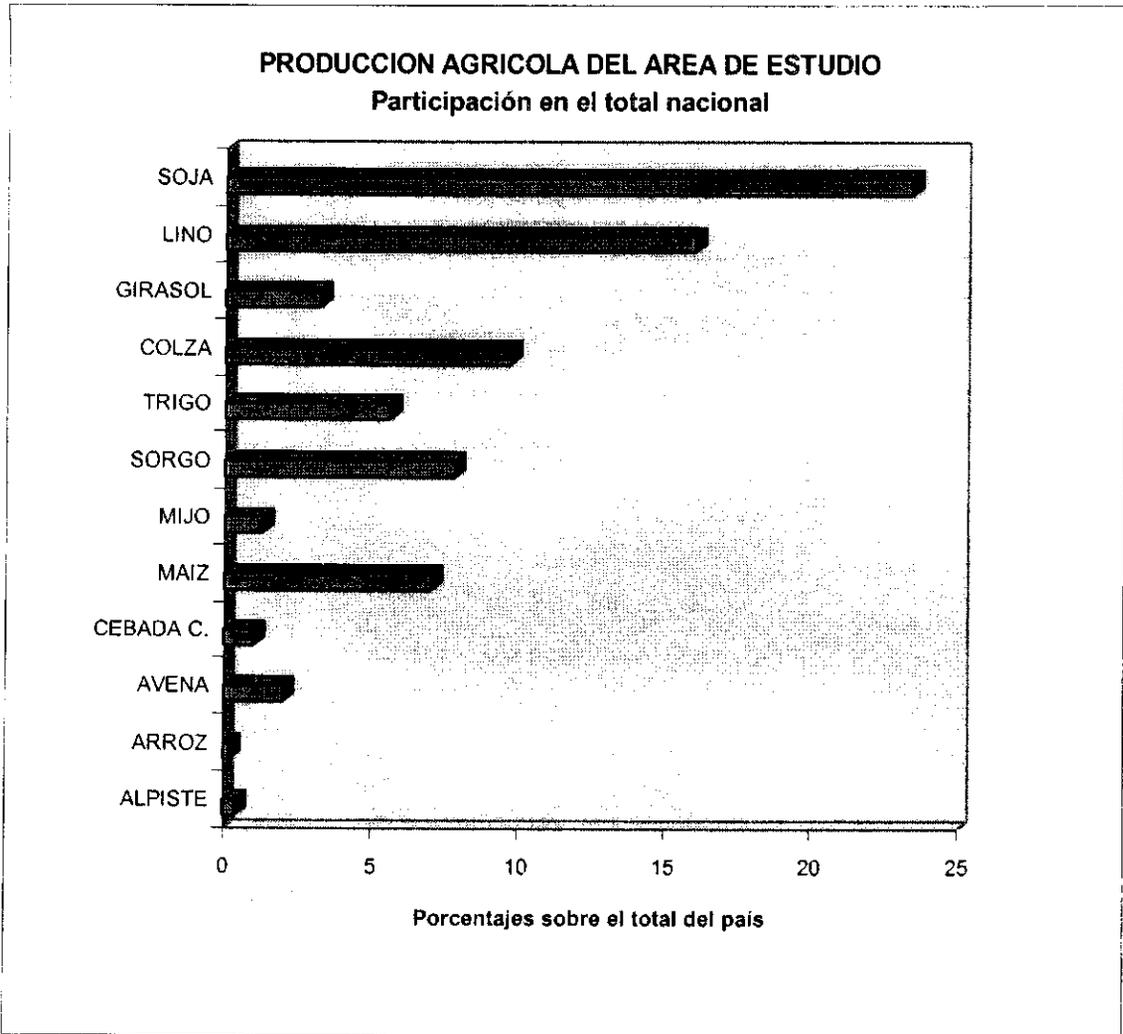
El Gran La Plata ocupa una superficie más reducida aún con amplio predominio de las pasturas naturales, con una pequeña superficie destinada a cultivos sin discriminar, presentando los demás usos porcentajes irrelevantes.

El Municipio de Magdalena marca el límite sur de nuestra área de estudio. Poco urbanizado, tiene una gran superficie agropecuaria que está destinada casi en un 80 % a pasturas naturales.

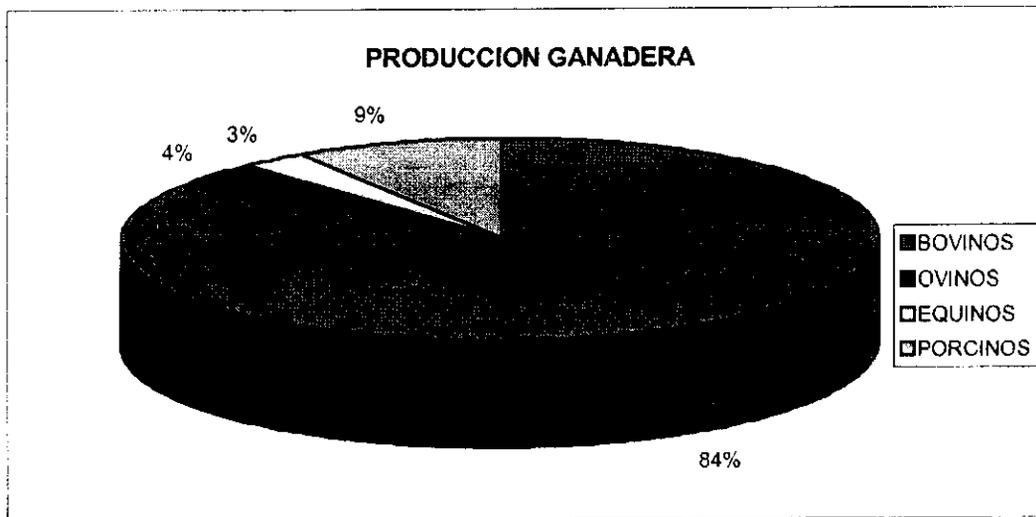
### AREA RIO DE LA PLATA.USO DEL SUELO



En lo que refiere a los aspectos productivos en la totalidad del área coexistieron tradicionalmente cereales y oleaginosos con predominio de los primeros. Actualmente éstos han pasado a un segundo plano, relegados por la soja que no sólo se ha convertido en el primer cultivo en esta zona sino también en el primer producto de exportación de la Argentina. La producción de soja del área de estudio representa un 23,4 % de la producción nacional. También es significativa la producción de lino, constituyendo el 16 % de la producción total. Dentro de los cereales las producciones más importantes son las de sorgo, maíz y trigo, con un 7,8 ,7 y 5,6 % del total respectivamente.



Respecto a la producción ganadera, existe un amplio predominio del vacuno sobre los demás tipos de ganado, aunque sólo representen el 4 % del volumen total de vacunos a nivel nacional. El ganado ovino tiene poca importancia ya que las condiciones ambientales no son las más adecuadas. También se realiza cría de ganado equino y porcino, las cuales constituyen el 3,2 % y 6 % respectivamente de la producción nacional.



El área de estudio incluye el principal eje industrial de la Argentina, el cual se extiende desde Santa Fe hasta La Plata y cuyos núcleos principales son el Gran Buenos Aires y el Gran Rosario.

Los principales factores que contribuyeron a la formación y consolidación de este eje industrial son : el uso histórico del río Paraná como vía de comunicación fluvial; la localización de puertos marítimos y fluviales; la fertilidad natural de su hinterland agropecuario; la convergencia de ferrocarriles, caminos y otras infraestructuras; la concentración de población, como reserva de mano de obra y como mercado consumidor; la localización de la sede del gobierno nacional y de tres gobiernos provinciales; y el efecto autoacumulativo de todos los factores mencionados.

Las políticas de reconversión de la economía, en particular la apertura a las importaciones, han significado un duro golpe para la industria nacional. Esto se ha manifestado crudamente en las altas tasas de desocupación de ciudades como Rosario o el cordón industrial de Buenos Aires, y ha determinado la decadencia de ciudades medianas que vivían en función de una gran industria. Tal el caso de San Nicolás con la privatización y reducción de la planta siderúrgica estatal (ex SOMISA, actual SIDERAR).

Lamentablemente, no se dispone de estadísticas recientes a escala de departamentos. Del censo económico de 1994 sólo se han publicado datos desagregados por provincia.

Los siguientes cuadros nos permiten apreciar la evolución de la cantidad de establecimientos y el personal ocupado entre los censos de 1985 y 1994.

**INDUSTRIA MANUFACTURERA.  
CANTIDAD DE ESTABLECIMIENTOS.**

JURISDICCION	1985	1993	VARIACIÓN
ENTRE RÍOS	3.471	2.157	-37,9
SANTA FE	13.123	10.538	-19,7
BUENOS AIRES	40.691	36.685	- 9,8
CAPITAL FEDERAL	15.864	16.457	+ 3,7
TOTAL 4 JURISDIC.	73.149	65.837	- 0,0
TOTAL DEL PAÍS	109.376	93.925	-14,1

Se observa que el conjunto de las cuatro jurisdicciones consideradas ha sufrido una reducción del 10% en la cantidad de establecimientos industriales. Esta disminución es un poco menor que la experimentada a escala nacional (14,1%). Capital Federal es la única jurisdicción que ha manifestado un leve aumento, posiblemente debido a la relajación de algunas normas de control de uso del suelo urbano dictadas durante el gobierno militar 1976-1983, las cuales fueron modificadas durante la gestión del intendente Carlos Grosso (1989-1992). Las tres provincias restantes perdieron establecimientos industriales, siendo proporcionalmente mayor la disminución en aquellas que tenían menor cantidad de establecimientos.

En cuanto al peso de las cuatro jurisdicciones analizadas sobre el total nacional, los datos del cuadro permiten observar que las mismas pasaron de representar un 66,9% de los establecimientos industriales manufactureros en 1985 a un 70,1% en 1993.

**INDUSTRIA MANUFACTURERA.  
PERSONAL OCUPADO.**

JURISDICCION	1985	1993	VARIACIÓN
ENTRE RÍOS	27.446	18.576	-32,3
SANTA FE	135.178	102.194	-24,4
BUENOS AIRES	615.294	453.855	-29,2
CAPITAL FEDERAL	230.799	200.187	-13,3
TOTAL 4 JURISDIC.	1.008.717	774.812	-23,2
TOTAL DEL PAÍS	1.381.805	1.064.539	-22,9

En cuanto al personal ocupado en la industria manufacturera, se observa una notable disminución, tanto para el conjunto del país como para cada una de las cuatro jurisdicciones estudiadas. A escala nacional se perdieron más de 300.000 empleos industriales (22,9% del total). En el conjunto de cuatro jurisdicciones la disminución fue proporcionalmente mayor (23,2%). En términos porcentuales la mayor reducción la sufrió Entre Ríos (32,3%) y la menor Capital Federal (13,3%). En valores absolutos la mayor pérdida de empleos industriales se produjo en la Provincia de Buenos Aires (161.439), seguida por Santa Fe (32.984) y Capital Federal (30.612).

Cabe destacar que estos datos son anteriores a la profunda recesión de los años 1995/96.

Por otra parte, si consideramos el peso de las cuatro jurisdicciones sobre el total del país, vemos que las mismas pasaron de concentrar el 73% del personal ocupado en 1985 al 72,8% en 1993.

El tema del transporte fluvial es tan importante para la zona que se trata especialmente en el capítulo 5. del presente informe.

En cuanto al transporte automotor, la infraestructura vial cubre las necesidades mínimas de transporte de carga y de personas de casi toda la región y la conecta con el resto del continente. La insuficiente inversión en obras viales produjo la degradación de algunos caminos. Después de 1989 se intentó revertir esta situación mediante la entrega del mantenimiento y explotación de rutas a operadores privados en régimen de concesión mediante el cobro de peaje.

Según el informe Taylor (febrero 1996) la red carretera del sector argentino del área de influencia de la HPP abarca 38.312 km. Es el país que presenta la mayor cantidad de conexiones viales pavimentadas a puertos sobre la HPP.

Dicho informe presenta un listado de las principales rutas pavimentadas dentro del área correspondiente a la Argentina. Reproducimos dicho listado con algunas correcciones al final de este apartado.

Si analizamos el área de estudio del presente informe con mayor detalle (el río Paraná desde Santa Fe hasta el río de la Plata) podemos apreciar que las localidades situadas sobre la orilla derecha del río Paraná están interconectadas por la ruta nacional N°9, desde Buenos Aires hasta Rosario y por la autopista Rosario-Santa Fe, entre las ciudades del mismo nombre. En ambos casos se trata de vías rápidas, sin cruces a nivel.

En la Provincia de Entre Ríos las localidades situadas sobre la orilla izquierda del Paraná se vinculan entre sí mediante la ruta nacional N° 12 que une la ciudad de Paraná con las localidades de Crespo, Nogoyá, Gualeguay y Ceibas. En esta última localidad se establece la conexión con el puente Zárate-Brazo Largo hacia el sur y con la ruta nacional N° 14 hacia el norte. La ruta provincial N° 11, por su parte, une la capital provincial con las ciudades de Diamante, Victoria y Gualeguay.

Ambas orillas se intercomunican a través del Túnel Subfluvial Hernandarias, entre las ciudades de Santa Fe y Paraná y del complejo Ferrovial Zárate-Brazo Largo, entre las provincias de Buenos Aires y Entre Ríos. Asimismo, se están haciendo estudios para la construcción de un puente entre Rosario y Victoria.

En la República Oriental del Uruguay la principal conexión carretera dentro del área estudiada es la ruta N°1, que une la ciudad de Colonia con Montevideo. Varios tramos de esta ruta han sido convertidos en "doble vía", con características semejantes a las autopistas aunque con algunos cruces a nivel, estando previsto completar la totalidad de la ruta como doble vía.

La vinculación física entre la Argentina y Uruguay está dada por tres obras sobre el río del mismo nombre: el puente General San Martín, entre Puerto Unzué y Fray Bentos; el puente General José Artigas, entre Colón y Paysandú y la represa de Salto Grande, que permite una conexión vial y ferroviaria entre Concordia y Salto. A éstas se añadirá el puente Buenos Aires-

Colonia, cuyas cabeceras se ubicarán en las localidades de Punta Lara (Argentina) y Riachuelo (Uruguay). Esta obra se encuentra actualmente en proceso de licitación.

**Principales rutas pavimentadas del área de influencia de la Hidrovía Paraguay-Paraná (sector argentino).**

(Fuente: elaborado a partir de Taylor, febrero 1996)

<b>RUTA N°</b>	<b>PRINCIPALES LOCALIDADES VINCULADAS</b>
9 (Autopista)	Buenos Aires-Zárate-San Nicolás-San Pedro-Rosario-Córdoba.
Autopista	Rosario-San Lorenzo-San Martín-Coronda-Santa Fe-Gral.López
11	Rosario-San Lorenzo-Santa Fe-Reconquista-Resistencia-Formosa-Clorinda
12	Zárate-Ibicuy-Paraná-Goya-Bella Vista-Corrientes-Posadas-Puerto Iguazú
14	Ceibas (Puente Zárate-Brazo Largo)-Gualeguaychú (acceso a puente internacional Puerto Unzué-Fray Bentos)-Colón (acceso a puente internacional Colón-Paysandú)-Concordia (acceso a represa Salto Grande y conexión vial Concordia-Salto)-Paso de los Libres (puente internacional Paso de los Libres-Uruguayana)-Santo Tomé (futuro puente internacional Santo Tomé-Sao Borja)-Bernardo de Irigoyen.
16	Desde Resistencia hacia Salta, Bolivia y Chile
18	Paraná-Villaguay-Concordia-Salto
19	Santa Fe-Córdoba
33	Rosario-Casilda-Venado Tuerto
34	Rosario-Rafaela
127	Paraná-Federal-Paso de los Libres
131	Diamante-Crespo
168	Paraná-Santa Fe-Rafaela
177	Villa Constitución-Venado Tuerto
178	Rosario-Pergamino
188	San Nicolás-Pergamino-Junín

En cuanto al transporte ferroviario, en el área de estudio se sitúan los dos principales nudos de la Argentina: Buenos Aires y Rosario. De Buenos Aires parten las seis líneas que componían la empresa Ferrocarriles Argentinos antes de su privatización. Dos de estas líneas

tienen una presencia significativa en el área analizada: el Nuevo Central Argentino (ex Ferrocarril General Bartolomé Mitre) y el Ferrocarril Mesopotámico (ex FC General Urquiza).

El Nuevo Central Argentino conecta los puertos situados en la orilla derecha del río Paraná, entre sí y con una amplia zona del norte y centro del país, dentro de la cual se destacan las ciudades de Córdoba y San Miguel de Tucumán.

El Ferrocarril Mesopotámico cruza el Paraná a través del complejo Zárate-Brazo Largo y vincula a las principales ciudades de la Provincia de Entre Ríos, además de la conexión con Uruguay sobre la represa de Salto Grande.

Los ferrocarriles argentinos habían sufrido un proceso constante de desinversión y deterioro a lo largo de muchas décadas. La concesión a operadores privados ayudó a mejorar los servicios de transporte de cargas. Simultáneamente, implicó la casi desaparición de los servicios de transporte interurbano de pasajeros, antes utilizados por gran cantidad de personas, sobre todo de ingresos medios y bajos.

Las empresas privadas que se adjudicaron las concesiones han integrado a éstas a de estrategias de producción y venta más amplias. Así, en el caso del Nuevo Central Argentino uno de los principales accionistas es Aceitera General Deheza que mediante este ferrocarril logra integrar su planta industrial en la provincia de Córdoba con su propio puerto sobre el Paraná (Terminal 6). Algo parecido sucede con el Ferrocarril Mesopotámico, adjudicado a un consorcio liderado por Metalúrgica Pescarmona. El mismo consorcio controla también el Ferrocarril Buenos Aires al Pacífico (ex General San Martín); de este modo concentra las principales conexiones ferroviarias argentinas con Uruguay, Brasil, Paraguay y Chile, proyectándose como un posible "eje ferroviario" en el proceso de integración regional.

#### **4. LA HIDROVÍA EN EL SISTEMA CUENCA**

La HPP es uno de los múltiples emprendimientos de infraestructura que tiene actualmente como escenario el área de estudio en particular y la cuenca, en general. En este punto se analizan dichos emprendimientos con el fin de establecer una idea de conjunto sobre los cambios que se están produciendo en el área y su relación en el proyecto que nos ocupa.

Para ello se realizó un relevamiento basado en material periodístico, complementado con entrevistas y documentos públicos. La información obtenida fue sistematizada en base a una ficha tipo; este fichado puede encontrarse en el Anexo A.

Estos proyectos son de una gran heterogeneidad. Pueden ser tipificados en función de sus objetivos de uso y según se trate de mejoramientos o refuncionalizaciones -nuevos usos- de implantaciones existentes, o construcciones nuevas (R.Alvarado, 1997)<sup>3</sup>. Así, resulta el siguiente listado:

---

<sup>3</sup> Se han cambiado las denominaciones propuestas por la autora (nuevas implantaciones, readecuaciones, refuncionalizaciones) aun cuando se mantiene su criterio clasificatorio.

### Listado de principales proyectos vinculados con el área de estudio

TIPO DE USO	PROYECTO	CN	M.
<u>Puertos fluviales:</u> * Sobre el río Paraná.	Santa Fe Rosario San Martín San Lorenzo		X X X X
* Sobre el río de la Plata	Buenos Aires San Isidro Olivos		X X X
<u>Transporte terrestre</u> * Puentes	Buenos Aires Colonia Zárate - Brazo Largo Rosario-Victoria	X X	X
* Rutas de integración al Mercosur	Ruta 14. Ruta 12		X X
<u>Comercio internacional</u> * Zonas francas	Colonia Nueva Palmira Colonia Suiza Montevideo Libertad Villa Constitución La Plata	X X X X X X	X
<u>Construcción de tierra firme</u> * Islas y rellenos litorales.	Reserva Costanera Sur; Aeroisla. Isla en el Delta (Tigre/San Isidro); Berazategui	X X X	X
* Emprendimientos turísticos	Primera sección del delta.	X	
<u>Generación de energía</u> * Hidroeléctricos	Paraná Medio Yaciretá, Corpus Alto Bermejo	X X X X	
* Plantas atómicas	Atucha II	X	

FUENTE: Elaboración personal, en base a Anexo A.

Los proyectos identificados (de infraestructura, inmobiliarios, comerciales, etc.) tienen asiento en el área en estudio. A ellos se les han agregado algunos emprendimientos que no se encuentran incluidos en el área de estudio en razón de que, por estar ubicados aguas arriba en la cuenca y ser de gran envergadura en cuanto a sus intervenciones en el medio físico y natural, podrían producir modificaciones sustanciales aguas abajo, en la zona de nuestro interés.

Los puertos fluviales sobre el río Paraná Inferior han sufrido modificaciones muy importantes a partir del proceso de privatización. No solamente se trata de la renovación

tecnológica de las instalaciones existentes, sino también de la apertura de nuevas terminales.<sup>4</sup> Estos emprendimientos están directamente vinculados con la HPP, aunque no forman parte de sus inversiones.

Estos puertos brindan servicios a la región más productiva de Argentina, tanto en términos agrícolas como industriales. Desde el punto de vista agrícola, la incorporación de la soja en la década del 70 a los cultivos tradicionales (trigo, maíz, girasol) no ha dejado de crecer, constituyendo hoy el 22% de las exportaciones argentinas. Esta producción y sus derivados (complejo oleaginoso) es una de las que tienen salida por los puertos de Santa Fe al sur. El otro factor que impulsa el desarrollo de estos puertos es la localización industrial de capitales privados, localizaciones pensadas en función de mejorar las condiciones de conexión para el intercambio comercial en el Mercosur y con Chile.

Al igual que las empresas, los gobiernos provinciales y municipales programan sus políticas en función de mejorar, facilitar, estimular los intercambios comerciales internacionales. En este sentido, los cambios generan incluso competencia entre áreas que ofrecen servicios similares. Ello avanza también en la reactivación de otros medios de transporte, como el ferroviario, en aquellos ramales -como el caso de Córdoba-Rosario- que conectan con las áreas productivas del interior; y en la necesidad de mantener en buen estado las **rutas** que conectan con el exterior (ruta nacional 14, ruta nacional 12, etc.) y que configuran "corredores productivos bioceánicos" entre San Pablo, Brasil y Valparaíso, Chile.

En este juego de "competencia entre regiones", la instalación de zonas francas es un factor adicional de atracción para el capital privado; de ahí la proliferación de emprendimientos de este tipo producida en los últimos años, el último de los cuales, Villa Constitución, ha sido creado muy recientemente (enero de 1997).

Diferente es la situación de los puertos sobre el Río de la Plata. Por un lado se encuentran los puertos que, como el de San Isidro y Olivos en la costa argentina y Colonia del Sacramento y Carmelo en Uruguay, están vinculados con el impulso de la actividad turístico-recreativa, en particular del complejo delta-río. Por otro lado están los dos grandes puertos de Buenos Aires y Montevideo, especializados en el movimiento de contenedores. En el caso de Buenos Aires, la concesión de seis terminales a operadores privados ha redundado en una considerable incorporación de capital y tecnología, en condiciones de intensa competencia entre las distintas terminales, así como entre éstas y el vecino puerto de Dock Sud. A esto se suma la competencia con el puerto de Montevideo, (que posiblemente se intensificará en caso de construirse el Puente Buenos Aires-Colonia) y la que podrá generarse con el puerto de Rosario, una vez que se haya concretado su concesión a operadores privados. En el caso de Montevideo también se están desarrollando importantes reformas físicas e institucionales, aún cuando el papel de los operadores privados es más limitado que en el caso de Buenos Aires. Al creciente movimiento de contenedores se suma la expansión de la exportación de madera, con requerimientos propios en cuanto a disponibilidad de espacio y seguridad ambiental (riesgo de incendios).

Los puentes constituyen puntos críticos en la conexión terrestre con el exterior. En el área de estudio, se presentan dos proyectos nuevos: Buenos Aires-Colonia y Rosario-Victoria. Este último, ferro-vial, apunta a la puesta en valor de Rosario, como centro multimodal de transferencia de cargas. En cuanto al puente Buenos Aires-Colonia, más allá de las controversias que signan al proyecto desde su inicio, referidas tanto a los impactos ambientales sobre el Río de la Plata como socioeconómicos sobre la comunidad de Colonia, en el último año han surgido dos conflictos o choques de intereses con proyectos de mejoramiento del transporte en el Mercosur.

---

<sup>4</sup> Estas obras de mejoramiento de los puertos han tenido a veces evaluaciones de impacto ambiental, como es el de caso del puerto de Rosario (ver ficha en Anexo C).

Por un lado, los gobiernos provinciales de Entre Ríos y Corrientes ven amenazado el flujo de transporte que hoy pasa por otras vías de comunicación terrestre (Zárate-Brazo Largo, el túnel subfluvial Hemandarias, Barranqueras-Corrientes) para el cual la construcción del nuevo puente significa una competencia importante. Este conflicto se ha puesto de manifiesto en diciembre de 1996, a raíz de la clausura parcial del puente Zárate-Brazo Largo por problemas estructurales, producto de la falta de mantenimiento. En esa oportunidad, los gobernadores de Entre Ríos y Santa Fe denunciaron maniobras y presiones de los grupos económicos interesados en la construcción del puente Buenos Aires-Colonia, en el sentido de descalificar la infraestructura existente en cuanto a su seguridad.

Por otro, algunos aspectos técnicos no definidos en la construcción del puente han desencadenado denuncias, en el sentido de que podrían afectarse otros objetivos de desarrollo, tales como los avances producidos por los dragados, en consecuencia, el aumento en la profundidad de los canales navegables; o las mejoras en el puerto de Buenos Aires. En efecto, si el puente no tiene la altura adecuada, impediría el paso de buques "full containers", haciendo dejar de lado a Buenos Aires y los puertos aguas arriba a las naves de mayor porte.

Del lado argentino, el estuario del Río de la Plata es actualmente escenario de emprendimientos que buscan ampliar la cantidad de tierra firme rellenando espacios litorales o construyendo directamente "islas" en medio del río. Aun cuando la excusa formal puede ser solucionar algún problema -evitar inundaciones en el caso del polder de Berazategui, o mejorar el tráfico aéreo en el caso de la aeroisla, el motor de estos emprendimientos está muy vinculado con la especulación inmobiliaria-. Todos, de alguna manera, construyen o dejan libres terrenos de muy alto valor en el mercado de tierras urbanas. El único caso que constituye una excepción a esta regla es el de la Reserva Costanera Sur, aunque en más de una oportunidad estuvo a punto de perder su condición frente a proyectos tales como la construcción de un shopping, un hotel 5 estrellas o el helipuerto presidencial. Y si no prosperaron estos proyectos fue por el interés de las organizaciones no gubernamentales a cargo de la reserva, y del Concejo Deliberante de la Ciudad de Buenos Aires.

El mismo interés inmobiliario es el que está produciendo grandes cambios en la primera sección del delta. Tradicionalmente poco poblado, receptor de un turismo de fin de semana de corte recreativo y poco oneroso, en la actualidad está recibiendo inversiones dirigidas a los sectores de más altos ingresos (el 1% de la población), en un intento por convertir al área en un nuevo Miami: catamaranes lujosos que llegan a Puerto Madero en 20 minutos, trenes modernos, deportes acuáticos de última moda, parques de diversiones al estilo Disney, hotel internacional con casino y barrios privados de más de USD 2.000 el m<sup>2</sup> con canchas de golf, pileta climatizada, embarcadero y helipuerto. Este furor de las inversiones ha llevado al gobierno municipal del partido de Tigre a buscar financiamiento para la construcción de un puente sobre el río Luján, y un camino que uniría el continente con las islas, llegando hasta el Paraná de las Palmas. Del otro lado, los pobladores están atemorizados con los problemas de contaminación que pueden acarrear el turismo masivo, el ingreso de vehículos y el movimientos de barros producido tanto por las nuevas construcciones como por el dragado.

También existen proyectos de provisión de energía para la producción y el consumo, tanto para la generación como para el transporte y la distribución: construcción de ductos (gas, petróleo), líneas de media y alta tensión y plantas generadoras de energía configuran un intenso programa de inversiones. De todas ellas, destacan por su envergadura y las modificaciones que producen aguas abajo, emprendimientos hidroeléctricos mayores ubicados fuera del área en estudio, pero con potenciales incidencias en ella: Yaciretá, iniciada hace más de 20 años; Paraná Medio, proyectada hace más de 20 años, y reflatada en la actualidad; tres represas en el Alto Bermejo, que han sido llamadas a licitación recientemente, y que tienen gran importancia en relación a los aportes sedimentarios del Bermejo y, en consecuencia, en los volúmenes de dragado en sus colectores; y Corpus, proyectada en el Alto Paraná, cuya

localización ha generado fuertes resistencias de la población local a ser afectada. La suma de las inversiones para estos emprendimientos hidroeléctricos ronda los USD 20.000 millones.

En cuanto al tema de la generación de energía atómica, se postergó la finalización de las obras de la central Atucha II, y no hay fecha cierta de su puesta en funcionamiento, aún cuando el 75% de sus obras están concluidas.

Este resumen de las obras y proyectos en el área en estudio no pretende cubrir la totalidad de los emprendimientos proyectados; sólo se han tomado aquellos que han trascendido a la opinión pública por los montos involucrados o por los conflictos generados. Cabe destacar la falta de coordinación entre los emprendimientos y las inversiones por parte del sector público, el único agente que podría evitar la colisión de intereses entre empresas, municipios y sectores de la sociedad.

## **5. PROBLEMAS RELEVANTES RELACIONADOS CON EL PROYECTO**

### **5.1. El transporte fluvial en el área de estudio**

#### **5.1.1. Introducción**

El proyecto Hidrovía es, básicamente, un proyecto de transporte. Más específicamente, es un proyecto de mejoramiento de las vías de navegación fluvial. No incluye, en su etapa inicial, ni el mejoramiento de los puertos ni el de las flotas, aún cuando está previsto que estos dos aspectos sean encarados posteriormente.

El Proyecto Hidrovía Paraguay-Paraná "consiste en obras de profundización, rectificación, ensanche y señalización de las vía fluviales de navegación que lo nominan a los efectos de permitir la navegación de trenes de empuje con un calado mínimo de diez pies y una dimensión de 240 mts. de eslora y 36 mts. de manga, posibilitando su operación en todo tiempo -tanto de día como de noche- desde el Río de la Plata hasta el puerto de Cáceres, en el corazón del Mato Grosso" (Páez, 1990).

En la reunión de la Secretaría Ejecutiva realizada en 1995 en la ciudad de Maldonado se acordó que el objetivo del proyecto es optimar un corredor de transporte fluvial eficiente que garantice la navegación de trenes de barcasas durante las 24 horas del día, los 365 días del año, a lo largo de la mayor parte de la Hidrovía; esto implica asegurar un uso completo de las flotas y puertos existentes (Taylor, 1996).

En una perspectiva más amplia, ésta sería la primera fase de un plan más largo. Las fases siguientes serían el desarrollo de un sistema portuario competitivo y la implantación de una flota adaptada a las características de la Hidrovía mejorada.

La decisión de dar prioridad al mejoramiento de las vías fluviales da lugar a una diferencia entre los primeros estudios realizados (Conarsud, 1989; Internave, 1989) y los más recientes (Hidroservice, 1996; Taylor, 1996). Mientras los primeros consideraban también los posibles mejoramientos de puertos y flotas, los últimos se limitan a las obras destinadas a la navegación fluvial propiamente dicha.

En este punto consideramos los posibles impactos ambientales y socioeconómicos que el aumento de la actividad portuaria puede generar en su entorno local; para luego efectuar una breve caracterización de los puertos del área de estudio.

### **5.1.2. Impactos socioeconómicos y ambientales de la actividad portuaria**

Al considerar los impactos posibles de la Hidrovía sobre los puertos del bajo Paraná y Río de la Plata, parece conveniente diferenciar dos aspectos:

1. El posible aumento del movimiento de cargas en los distintos puertos;
2. Los posibles efectos de dicho aumento en el entorno de esos puertos.

Respecto al primer ítem, podríamos preguntarnos: ¿qué puertos registrarán incrementos significativos en el volumen de operaciones?

Los informes de Hidroservice y Taylor no analizan esta temática, ya que se concentran en las obras de mejoramiento de la vía fluvial y no en los puertos. En cambio, el estudio de viabilidad económica realizado por Internave (noviembre 1989) abarcaba también este aspecto. En particular, el informe de Internave realiza una estimación del aumento del movimiento de barcasas que podría registrarse en cada uno de los puertos principales; las obras necesarias para atenderlo y la inversión que estas obras requerirían (para una versión resumida, ver Páez, 1990). Sin embargo, dado que las proyecciones de flujos globales de transporte y las estimaciones de división modal efectuadas por el informe de Internave han sido modificadas sustancialmente en los informes posteriores, resulta ocioso citar los valores numéricos elaborados por aquél.

El segundo aspecto, es decir, los efectos socio-económicos y ambientales del aumento del movimiento portuario en su entorno local, implica reflexionar sobre varios temas. A modo de hipótesis, podemos establecer los siguientes enunciados:

a) El aumento del movimiento de cargas tendría una serie de efectos favorables al desarrollo económico de las áreas próximas a los puertos donde este movimiento se concentre. Algunos de estos impactos socioeconómicos favorables serían:

\* En áreas urbanas y suburbanas:

- aumento del empleo en actividades portuarias;
- radicación de nuevas industrias y/o aumento del nivel de actividad de las existentes;
- radicación de nuevas actividades comerciales y de servicios y/o aumento del nivel de actividad de las existentes;
- aumento del empleo en actividades industriales, comerciales y de servicios;
- aumento del movimiento terrestre de cargas con origen y/o destino en los puertos con el consiguiente aumento del nivel de actividad y del empleo en los servicios ligados directa o indirectamente al transporte terrestre de cargas;

\* En áreas rurales:

- aumento de la producción agropecuaria en el área de influencia de cada puerto.

c) Paralelamente a estos impactos socioeconómicos positivos, y en parte a causa de ellos, el aumento del movimiento de cargas en los puertos podría inducir impactos ambientales negativos, cuya magnitud debería ser evaluada a fin de prever medidas de mitigación.

Estos impactos ambientales podrían clasificarse en los siguientes grupos:

- efectos directos de la navegación sobre las condiciones físicas y biológicas de los cursos de agua utilizados;
- efectos directos de la actividad portuaria sobre el agua y el aire en su entorno inmediato;
- efectos de las actividades industriales, comerciales y agropecuarias cuyo crecimiento se vea inducido por el aumento de la actividad portuaria;
- efectos del transporte terrestre de cargas con origen o destino en los puertos;
- efectos del aumento poblacional en las localidades portuarias.

El informe TGCC considera algunos de estos impactos (punto 7.3.1.3.), como por ejemplo los siguientes:

- aparición de nuevas cargas especialmente contaminantes;
- instalación o expansión de industrias dentro de los puertos;
- modificación de las condiciones hidráulicas, resultando en una modificación de los patrones de erosión y sedimentación;
- aumento de peligros por aumento de operaciones y maniobras;
- necesidad de expansión para las nuevas instalaciones;

Teniendo en cuenta esos posibles impactos, el TGCC realiza una caracterización del sistema portuario, que podemos resumir del siguiente modo:

Los puertos ubicados a lo largo de la Hidrovía Paraguay-Paraná muestran gran variedad de tamaños, usos e instalaciones. En el curso superior los puertos son pequeños y sólo pueden atender barcazas fluviales. Los movimientos portuarios están referidos principalmente al embarque de productos agrícolas o forestales no procesados y minerales.

En la parte media, los puertos adquieren dimensiones y movimientos algo mayores agregando agrograneles procesados y cargas generales, si bien con volúmenes reducidos. Acceden barcazas fluviales de mayor tamaño y pequeños buques de tipo fluvio-marino.

En la parte inferior, el carácter de los puertos cambia sustancialmente. Acceden buques de ultramar. Las instalaciones portuarias presentan diferenciaciones netas según las cargas que manejan:

- terminales de agrograneles (semillas y subproductos) que embarcan en buques de ultramar;
- terminales de graneles secos (carbón y minerales) que reciben esas cargas para procesamiento industrial;
- muelles para carga general;
- terminales de hidrocarburos líquidos.

Los puertos a lo largo de la HPP no están adecuadamente equipados para ofrecer servicios auxiliares vinculados con la protección ambiental. No disponen en general de instalaciones para limpieza de sentina y bodega de buques, instalaciones para captación y tratamiento de aguas pluviales, instalaciones de limpieza, instalaciones anti-incendio, etc. En general se puede afirmar que tanto la operación como el diseño de estos puertos no se ajusta a las normas actuales de prevención para la mitigación de efectos ambientales. Esto no es crítico por ahora, ya que los volúmenes de carga que se mueven son reducidos, pero con las

obras de mejoramiento de la vía fluvial y el consiguiente aumento del tráfico estos riesgos pueden aumentar.

Las características principales del sistema portuario en relación al medio ambiente son:

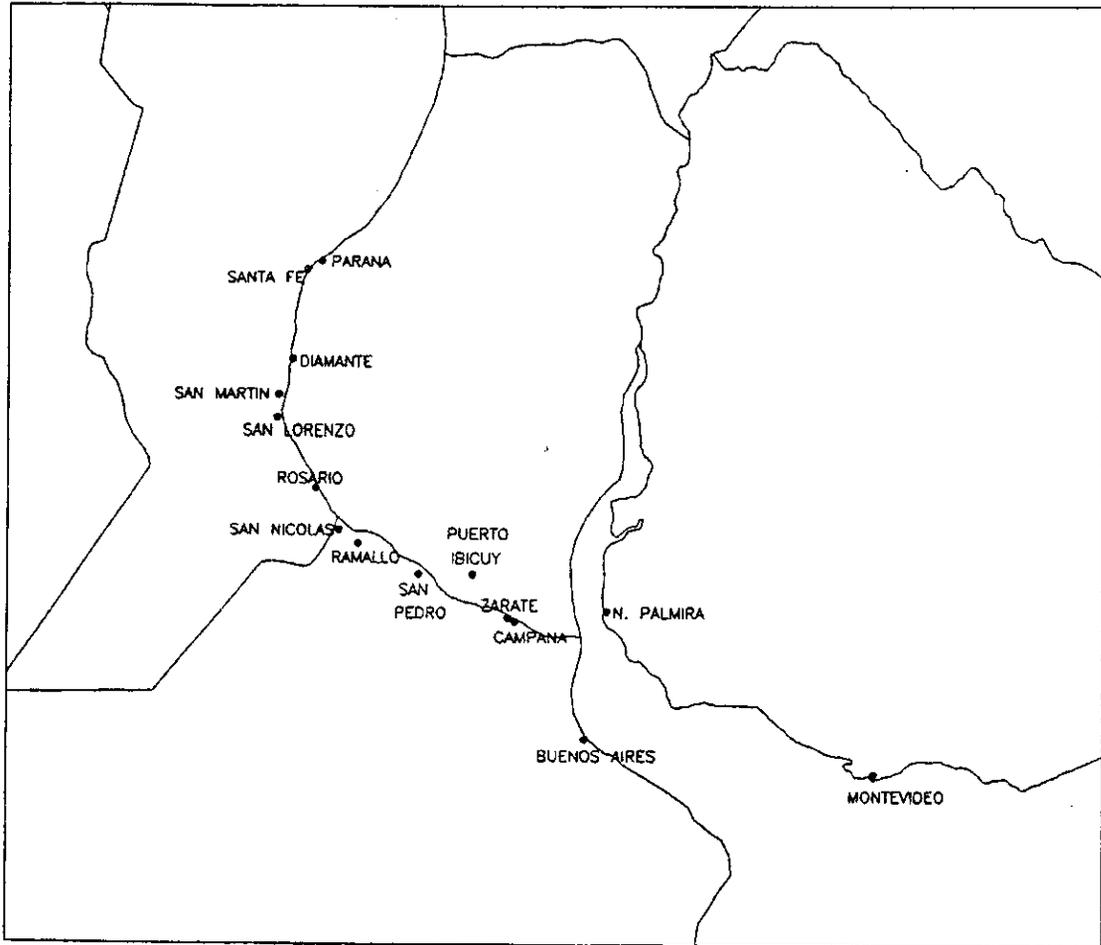
- 1) Por ahora se mueven cargas de bajo poder contaminante y peligrosidad, excepto el caso de los combustibles;
- 2) en todos los trechos existen terminales de graneles sólidos que pueden presentar problemas limitados de contaminación aérea y acuática debido a la generación de polvos, sobre todo en el tramo inferior; en los tramos inferiores de la HPP, donde el movimiento de las terminales es mucho mayor (más de diez millones de ton/año de granos), se cuenta con instalaciones más adecuadas que reducen el potencial de efectos negativos. En este sentido, el volumen operado no es una medida inequívoca del potencial impacto ambiental.
- 3) No existen en las márgenes de los puertos procesos graves de erosión. La mayoría está en zonas estables o protegidas por obras duras.
- 4) Las necesidades y áreas potenciales de expansión presentan situaciones distintas para cada puerto. Los puertos actuales están ubicados en terrenos ambientalmente alterados y sus potenciales expansiones no afectarían ecosistemas de valor, pero la creación de nuevos puertos podría afectar ecosistemas de mayor valor. En la actualidad los planes de expansión portuarios no incluyen consideraciones ambientales o medidas de mitigación.
- 5) Las medidas de seguridad pueden considerarse deficientes: hay terminales que no cuentan con elementos mínimos contra incendios o instalaciones para materiales peligrosos (especialmente en el tramo superior); en muchos casos existen estructuras de amarre precarias.
- 6) En la mayor parte de los puertos sólo existen desagües pluviales, ya que las descargas cloacales son limitadas; estas últimas no son tratadas. En el tramo superior hay terminales que no reciben agua corriente. Estas deficiencias corresponden a las condiciones de la infraestructura sanitaria general de las localidades situadas sobre la HPP. En cuanto a la generación de efluentes industriales, cabe señalar que a lo largo de la HPP existen pocos puertos industriales, siendo en cambio más numerosos los vinculados con actividades mineras. Las plantas industriales están generalmente alejadas del río, excepto algunos casos como Duperial y Siderar.
- 7) Total ausencia de instalaciones para limpieza de sentinas y tanques.
- 8) Salvo excepciones como Santa Fe y Asunción los puertos se orientan paralelamente al río. Esta alineación garantiza un adecuado escurrimiento y movilidad de las aguas.

### 5.1.3. Los puertos del tramo inferior de la HPP

El informe de Hidroservice (junio 1996), en su capítulo 6, titulado "Información general sobre instalaciones portuarias" presenta un "Listado general de puertos y embarcaciones de la Hidrovía".

Nº	NOMBRE	km.	País
1.	BUENOS AIRES	0	ARG.
2.	TRANSPORTADORES DEL BENE	67,5	ARG.
3.	CAMPANA	97	ARG.
4.	ZARATE	107	ARG.
5.	NUEVA PALMIRA	139	URU.
6.	BARADERO	187	ARG.
7.	CONSTANZA	197	ARG.
8.	IBICUY	218	ARG.
9.	SAN PEDRO	277	ARG.
10	OBLIGADO	299	ARG.
11	RAMALLO	325	ARG.
12	SAN NICOLAS	352	ARG.
13	ACINDAR	365	ARG.
14	VILLA CONSTITUCIÓN	367	ARG.
15	ARROYO SECO	383	ARG.
16	TERMINAL SHELL	395	ARG.
17	PUNTA ALVEAR	406	ARG.
18	ROSARIO	420	ARG.
19	BORGHİ	440	ARG.
20	SAN LORENZO	447	ARG.
21	SAN MARTÍN	448	ARG.
22	VICTORIA	467	ARG.
23	GABOTO	482	ARG.
24	ARAGON	510	ARG.
25	DIAMANTE	533	ARG.
26	CORONDA	544	ARG.
27	BAJADA GRANDE	585	ARG.
28	SANTA FE	590	ARG.
29	PARANA	601	ARG.

# PRINCIPALES PUERTOS



El listado incluye 116 puertos, desde Buenos Aires (km. 0) hasta Cáceres (km. 3442). De estos puertos, 29 se encuentran dentro del área delimitada para nuestro trabajo, a saber: Del listado anterior Hidroservice seleccionó los que consideró más aptos para la operación de convoyes de empuje. Los criterios de selección fueron los siguientes:

- a) Volumen de tráfico comercial histórico y actual;
- b) Proximidad a áreas de producción de graneles exportables u otras cargas;
- c) Capacidad de las instalaciones y utilaje existentes para el manejo de granos y derivados y otros graneles; posibilidades de ampliación ante incremento de la demanda;
- d) Posibilidad de transferencias de carga (de barcazas a buques, camiones, ferrocarril y recíprocamente entre ellos);
- e) Capacidad de varaderos y talleres para reparación de dragas y equipos de apoyo, carenados de barcazas y capacidad de talleres para mantenimiento de balizas y boyas;
- f) Calidad, amplitud y estado de los accesos fluviales, carreteros y de ferrocarril a puerto.

Asimismo, Hidroservice presenta un conjunto de fichas -con una extensión total de 63 páginas- que incluyen, para cada uno de los puertos seleccionados, los siguientes datos:

1. Nombre
2. Ubicación
3. Margen (izquierda o derecha)
4. Localización
5. Características principales
6. Cargas principales
7. Utilajes y equipos
8. Instalaciones y depósitos
9. Zona portuaria
10. Accesos a puerto y conexiones terrestres
11. Carga movilizada
12. Muelles para barcazas
13. Zona de armado y desarme de barcazas
14. Fuente de información
15. Observaciones.

Hidroservice señala la existencia de un número muy grande de puertos y embarcaderos, que han sufrido cambiantes circunstancias técnicas y económicas. Algunos que han tenido mucho movimiento en el pasado, hoy están casi desactivados, aunque en muchos casos tienen perspectivas de reactivación como consecuencia del proyecto de mejoramiento de la vía fluvial. Luego de estas consideraciones se formulan comentarios sobre los puertos que presentarían mejores condiciones para la operación de barcazas. Estos puertos son:

En Brasil:

Cáceres, Corumbá, Terminal Branave, Puerto Ladario, Puerto Gregorio Corvo.

En Bolivia:

Las instalaciones privadas de Terminal Gravelal y Puerto Central Aguirre Portuaria S.A.

En Paraguay:

Concepción, Asunción, Villeta y otros puertos menores.

En Argentina:

Formosa, Corrientes, Barranqueras-Vilelas, Goya, Reconquista, Paraná, Santa Fe, Diamante, Puerto San Martín, San Lorenzo, Rosario, Villa Constitución, San Nicolás, Ramallo, San Pedro, Puerto Ibicuy, Zárate, Campana, Transbordadores Del Bene S.A.

- En Uruguay: Nueva Palmira.

De los puertos seleccionados, quince se encuentran dentro de nuestra área de estudio (14 en Argentina y 1 en Uruguay).

En el **Anexo D** se presenta un resumen de los comentarios efectuados por el informe de Hidroservice para cada puerto, que se actualizaron recurriendo a fuentes periodísticas recientes.

Cabe recordar que en 1992 el Parlamento Argentino sancionó la Ley de Puertos (Nº 24.093) por la cual todos los puertos del país -excepto el de la ciudad de Buenos Aires- fueron transferidos a los Gobiernos Provinciales. Asimismo, muchos puertos fueron transferidos por las provincias a entes autónomos o a la actividad privada. Este proceso, junto a las obras de dragado y balizamiento del tramo inferior de la Hidrovía y del Río de la Plata, desde Santa Fe hasta el océano Atlántico, han creado un nuevo escenario dentro del cual muchos puertos están experimentando aceleradas transformaciones. De ahí la necesidad de complementar los informes de las consultoras con información hemerográfica reciente.

## 5.2. Nueva Palmira en la Hidrovía

El Uruguay participa en el Proyecto Hidrovía fundamentalmente a través de la ciudad de Nueva Palmira, en el litoral oeste del Departamento de Colonia. Nueva Palmira, emplazada en la zona de confluencia del río Uruguay y de los brazos septentrionales del delta del Paraná que da origen al Río de la Plata, se ha proyectado como un centro de atractivo interés en donde efectuar el transbordo de carga entre las barcasas fluviales y los buques marítimos, prestando servicios a los países de la región. Este rol es el que se pretende potenciar en el marco de la Hidrovía, aumentando de manera sustancial los reducidos volúmenes de carga que se transfieren actualmente.

Por otra parte, a pesar de que oficialmente el kilómetro cero de la Hidrovía se sitúa en Buenos Aires, se ha identificado a Nueva Palmira como el punto terminal de la misma.

Una particularidad distingue a Nueva Palmira de los otros puertos existentes en el país y es que ella ofrece dos tipos de servicios portuarios, ya que allí funciona una terminal oficial dependiente de la Administración Nacional de Puertos (ANP) y otra terminal de carácter privado.

Las dos terminales están ubicadas perpendicularmente a la ribera orientada en dirección norte-sur, en ambas operan buques y barcasas que transportan por lo general, cereales y minerales. Sus muelles poseen una profundidad en sus cabeceras de 30 pies, en relación al cero local lo cual representa en condiciones de marea media un calado útil de 33 pies. En estas condiciones de máximo, una embarcación marítima de 60 pies de calado podría operar cargando hasta 20 pies en Rosario, en Nueva Palmira hasta 30 pies, en Montevideo hasta 40 pies y completar sus 60 pies en la zona Alfa del Río de la Plata (Dirección Nacional de Transporte, 1989; Tilve, Pedoja, 1991).

Cada una de las terminales presenta las siguientes características:

## **a) Puerto Oficial**

Con el objetivo de convertirlo en un importante centro portuario destinado al almacenamiento y al transbordo de granos, tanto de los excedentes agrícolas del Uruguay como del reembarque de cargamentos de los países de la región, varios gobiernos uruguayos habían dado su apoyo para mejorar la infraestructura del puerto.

De ese modo, a fines de la década del ochenta se dio comienzo a los trabajos de ampliación del puerto, que estando ya finalizados lo han dejado con la capacidad de recibir, del lado oeste del muelle, embarcaciones de hasta 260 mts. de eslora y 84.000 toneladas de capacidad, mientras que el lado este del muelle se ha destinado para el atraque de barcasas.

Las ampliaciones del Puerto de Nueva Palmira, en particular las referidas a la construcción de los nuevos muelles, son visibles incluso a nivel de la resolución de imágenes satelitales; en efecto, dichos cambios se pueden observar al comparar las imágenes tomadas por el satélite americano Landsat TM en las fechas del 22/10/1987 y del 05/07/1995, las cuales han sido analizadas siendo presentadas, en este informe, en composición falso color.

Otro tipo de mejoras realizadas en el puerto se han referido a la infraestructura de transbordo de carga, es así que se le ha dotado de una torre transportadora móvil y de una correa reversible que une los muelles con los silos en tierra de la Dirección General de Grano (DI.GRA.), esto permite realizar las operaciones de carga y de descarga tanto de las barcasas para los barcos como de las embarcaciones para los silos o a la inversa. La capacidad de carga de los barcos es de 600 t/h y la de descarga de las barcasas de 500 t/h, siendo la capacidad estática de los depósitos de 42.000 toneladas.

De este modo las instalaciones de la terminal oficial de Nueva Palmira están en condiciones para ofrecer sus servicios a los países de la región, con una capacidad de operación de embarque de 1.300.000 ton/año de granos si se trabaja durante seis meses.

Por otra parte, dada las características de infraestructura y el tipo de carga que se moviliza en el puerto, éste sólo necesita para su funcionamiento de 8 a 10 operarios. Esto representa, en la actualidad, una escasa fuente de generación de puestos directos de trabajo para la zona y ciudad de Nueva Palmira.

## **b) Puerto privado, zona franca e iniciativa del Paraguay**

Al lado del puerto público se encuentra la Zona Franca de Nueva Palmira con instalaciones privadas de amarre, de depósito y con equipamientos especializados en el movimiento de mercaderías a granel tanto en granos como en minerales.

La instalación de amarre de tipo pasarela tiene una longitud de 240 mts. y al igual que en la terminal oficial, puede recibir del lado externo barcos del tipo Panamax y convoyes de barcasas por el lado interno.

La capacidad de carga del silo al barco es de 9.000 t/día y alcanza las 11.000 t/día en los transbordos simultáneos barcasas-barcos. La capacidad de movimiento es estimada en 1.200.000 t/año para la soja, durante 8 meses de operación y de 250.000 t/mes para los minerales.

A comienzos de 1996 la Administración Nacional de Navegación y Puertos del Paraguay planteó al gobierno uruguayo el interés de Paraguay de hacerse cargo de la zona

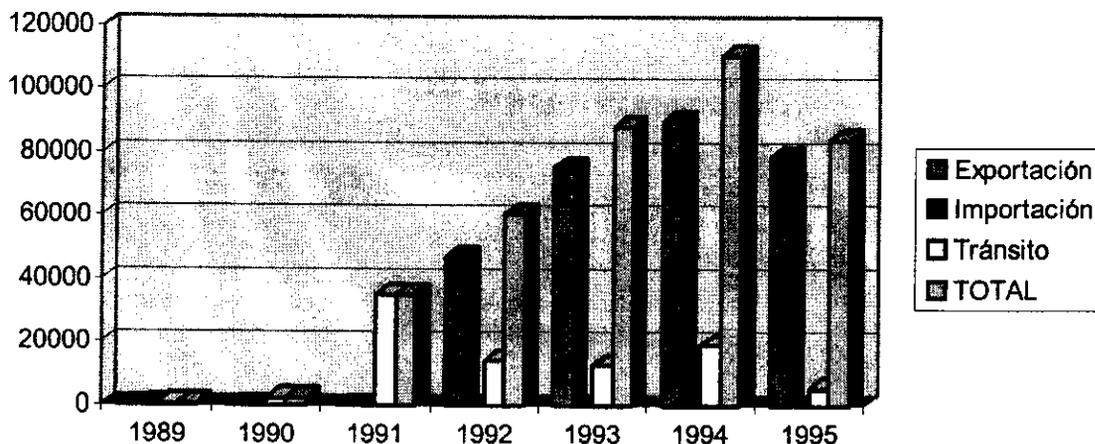
franca de Nueva Palmira, sustituyendo a la firma paraguaya Capeco que opera en ella, con el fin no sólo de potenciar la salida de productos guaraníes, a través del Río de la Plata, sino también de captar parte de la producción cerealera del estado brasileño de Mato Grosso. Este planteamiento que ha contado con el aval del gobierno uruguayo, apunta a superar, en los próximos años, el volumen de 1.000.000 de toneladas de carga registrado en 1995 en la terminal privada de Nueva Palmira, que ha tenido como destino u origen a tierras guaraníes (El Observador, 13/02/96).

### c) El movimiento de carga de las terminales

Las estadísticas a las que se han tenido acceso no han permitido elaborar series comparativas entre el movimiento de carga de las dos terminales de Nueva Palmira, por otro lado tampoco se ha podido diferenciar el número de barcos y de barcasas que han amarrado en cada una de ellas.

Sin embargo para la terminal pública se ha podido establecer su movimiento de cargas para el periodo 1989-1995. En primer lugar se observa un incremento importante en su funcionamiento a partir de 1991 explicado por la finalización de las obras de ampliación del puerto; en segundo término, el comienzo de las exportaciones, especialmente de cítricos, a partir de 1992; y en tercer lugar, las variaciones en las cargas de tránsito. Finalmente, considerando los volúmenes totales de carga operados, se constata que aún dista mucho de colmar la capacidad de la terminal.

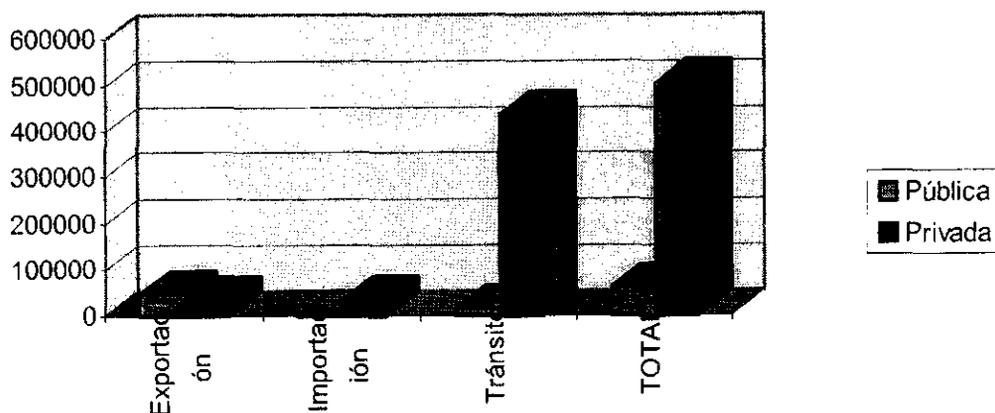
**Fig. Movimiento de cargas, terminal pública (Toneladas).**



Fuente: Elaboración propia sobre datos de la ANP

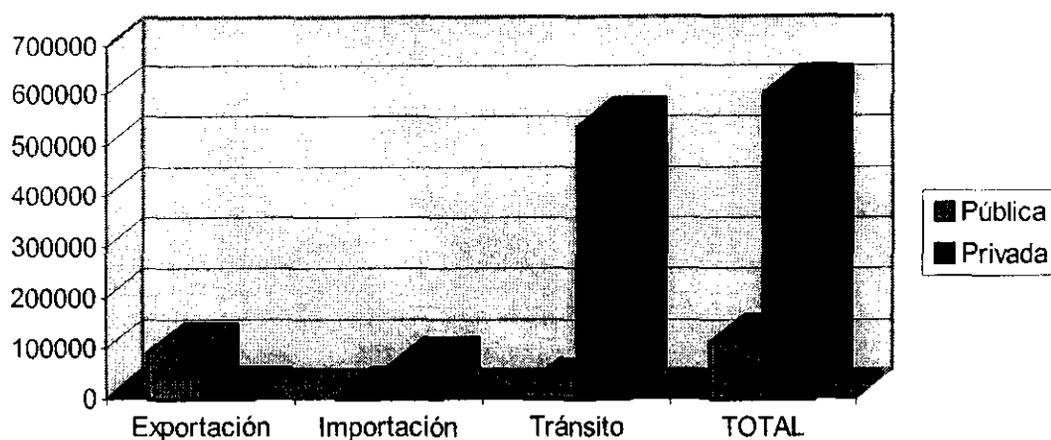
Con respecto a los movimientos de carga de la terminal privada, no se ha podido establecer una serie de datos que indique su movimiento. A pesar de ello se compara el movimiento de carga de las dos terminales para los años 1992 y 1994, donde se destaca el importante volumen de carga de tránsito que ha operado en la terminal privada y el superior movimiento de ésta con respecto a la oficial. Aproximadamente el cincuenta por ciento del volumen en tránsito ha correspondido a cargas de soja paraguaya. Asimismo, la terminal privada estaría más próxima a operar a capacidad si se considera la cifra del millón de toneladas, ya citadas, para el comercio de Paraguay en 1995.

**Fig. Movimiento de cargas 1992.(Toneladas)**



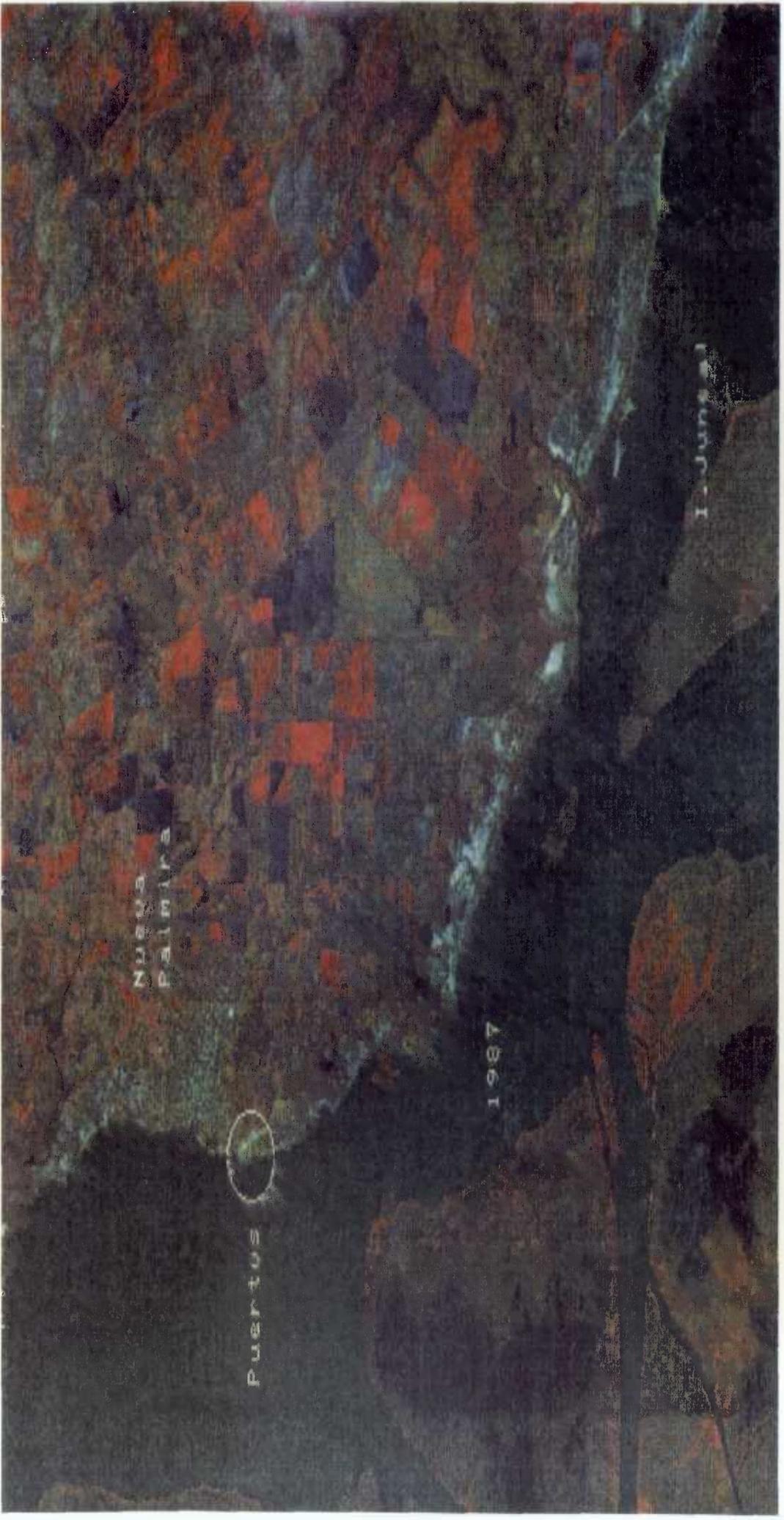
Fuente: Elaboración propia en base a datos de la ANP

**Fig. Movimiento de cargas 1994 (Toneladas)**



Fuente: Elaboración propia en base a datos de la ANP

Por otro lado, dado que fue no fue posible discriminar la cantidad de embarcaciones que recibe cada una de las dos terminales, a continuación se presenta el número de embarcaciones que ha recibido Nueva Palmira durante 1994, correspondiendo en su mayoría a barcos de pequeñas escalas de eslora y de calados, según aparece en la siguiente tabla:



RESEARCH CENTER

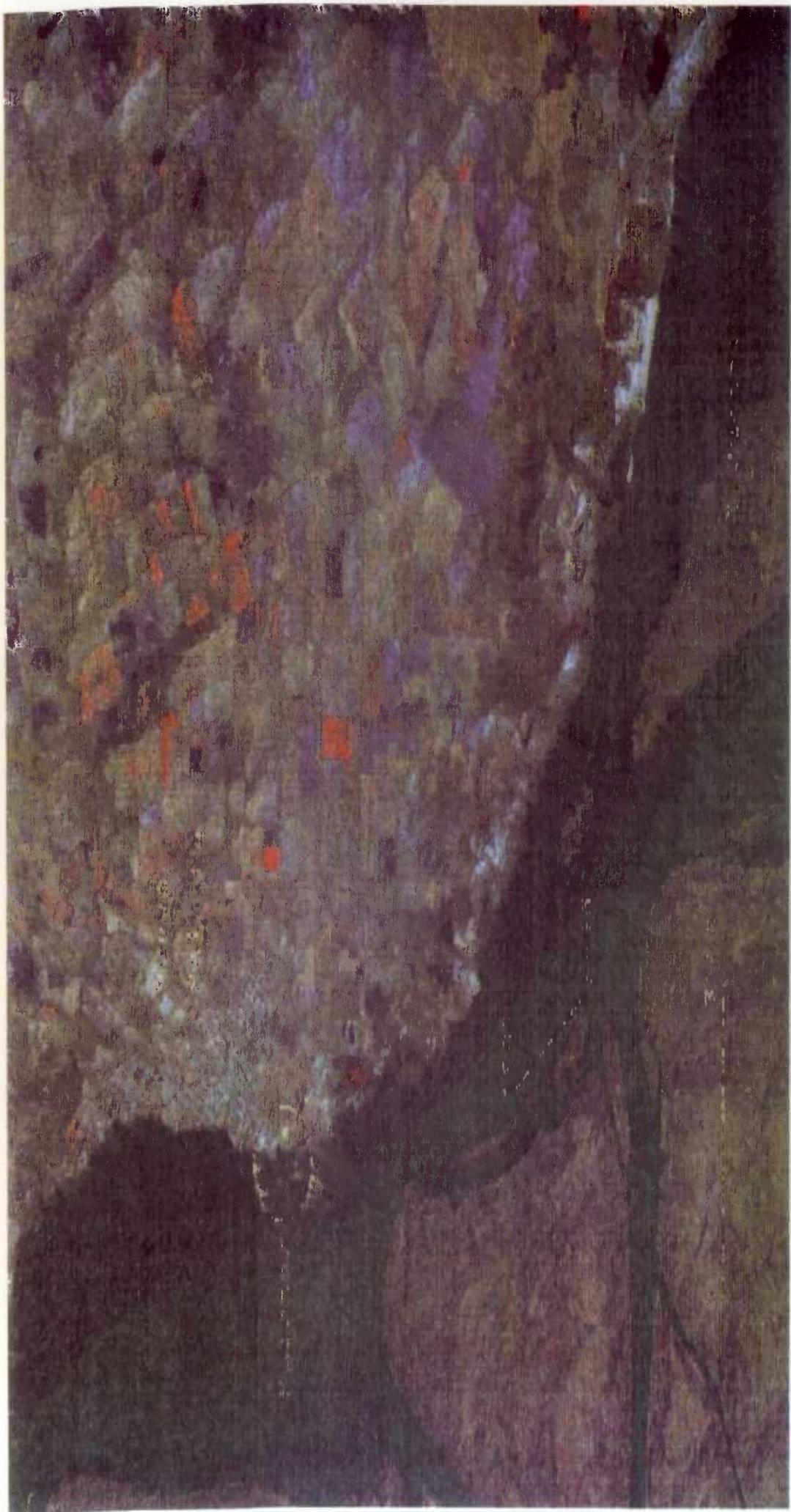


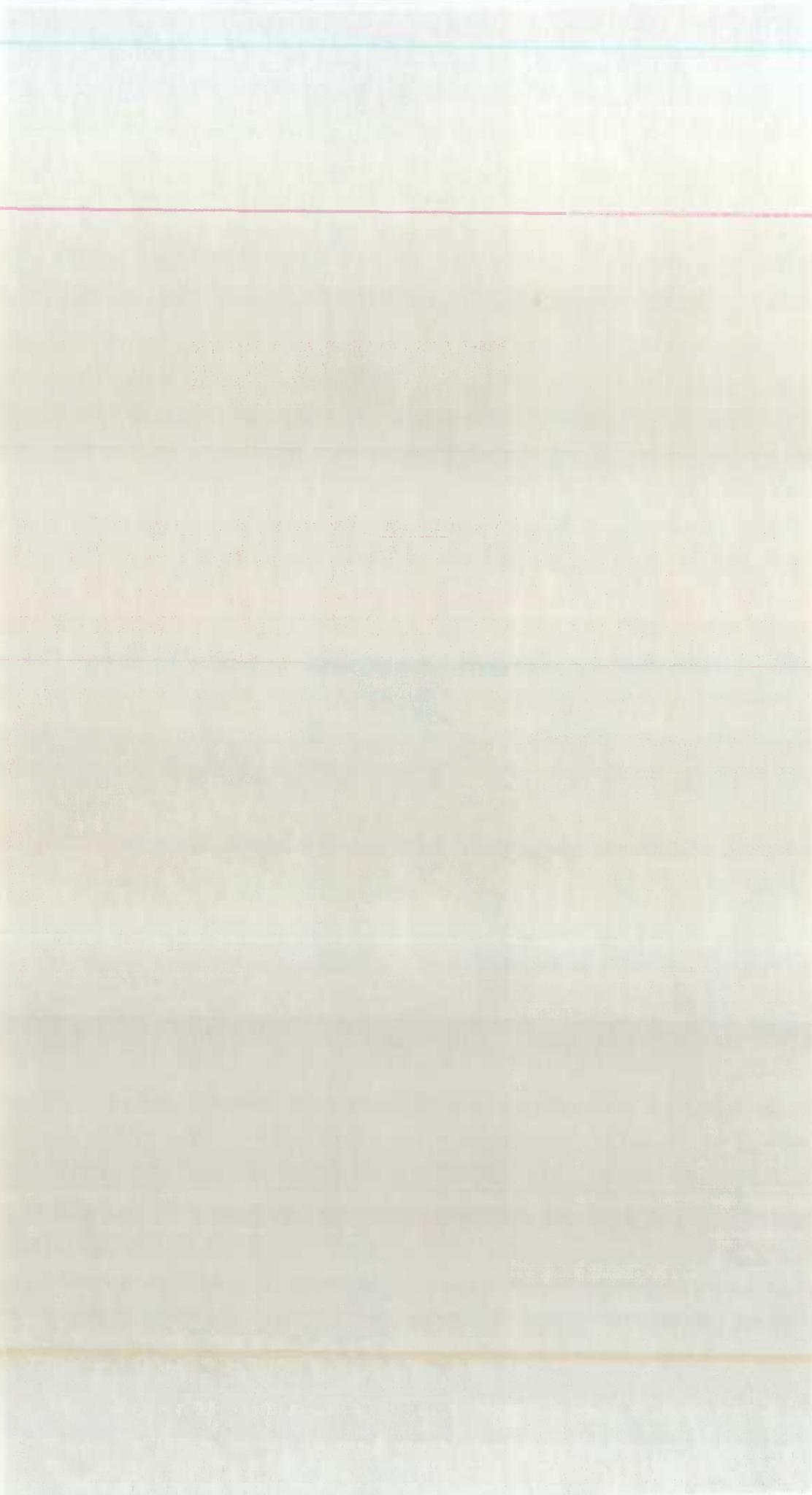
Puertus

1987

I-JUN 1







## CARACTERÍSTICAS DE BUQUES ENTRADOS A NUEVA PALMIRA EN 1994

Escala de esloras en Cant. metros		Escala de calados en Cantidad metros	
Hasta 20	0	Hasta 3	172
de 21 a 40	49	de 3.01 a 4	18
de 41 a 60	141	de 4.01 a 5	14
de 61 a 80	2	de 5.01 a 6	22
de 81 a 100	3	de 6.01 a 7	9
de 101 a 120	9	de 7.01 a 8	6
de 121 a 140	10	de 8.01 a 9	3
de 141 a 160	37	de 9.01 a 10	7
de 161 a 180	13	de 10.01 a 12	7
de 181 a 200	10	de 12.01 en adelante	23
de 201 a 250	6		
de 251 a 300	0		
de 301 en adelante	1		
TOTAL	281		281

Fuente: ANP

### 5.2.1. Perspectivas de Nueva Palmira en la Hidrovía

El peso relativo y las perspectivas de Nueva Palmira en la Hidrovía dependen de varios factores ligados a variables físicas, sociales, económicas, ambientales, técnicas y hasta geopolíticas, estas últimas traducidas en la toma de decisiones de carácter local, regional e internacional. A continuación sólo se esbozan algunos puntos que se consideran de mayor importancia para el futuro de Nueva Palmira.

#### a) Capacidad y mejora de los servicios portuarios

En base a los datos ya proporcionados se ha podido constatar que las instalaciones portuarias de Nueva Palmira están aún lejos de colmar sus respectivas capacidades. Sin embargo, para el éxito de la inserción regional y del comercio exterior del Uruguay, se proyectan nuevas inversiones en infraestructura logística.

En los antecedentes del proyecto de Hidrovía consultados no se distinguen los servicios prestados por los puertos públicos y las terminales privadas cercanas a aquéllos, sino que se engloban los movimientos de carga realizados por el puerto cercano de mayor importancia.

El siguiente cuadro sobre los puertos de la zona de estudio fue elaborado en base a los datos extraídos de uno de los primeros informes relativos al proyecto Hidrovía:

**VOLÚMENES DE CARGA MOVIDA EN PUERTOS DEL BAJO PARANÁ Y EN NUEVA PALMIRA (10<sup>3</sup> TON) 1987**

Nueva Palmira	162
Escobar	505
Campana	5.893
Zarató	522
San Pedro	377
Ramallo	65
San Nicolás	5.974
Villa Constitución	1.707
Rosario	4.884

Fuente: Intal, 1991, sobre la base del informe de Internave Engenharia, 1990

De lo anterior surge que Nueva Palmira ocupa el penúltimo lugar con movimientos de carga sensiblemente inferiores a los otros puertos de la región. La fuente no precisa las infraestructuras de cada uno de los puertos enumerados para posicionar mejor el peso relativo de unos frente a los otros. Sin embargo, el rol de Nueva Palmira adquiere otra dimensión, si se hace referencia a distintos usos de la capacidad de los puertos (ver el cuadro siguiente).

**Puertos del Bajo Paraná y de Nueva Palmira en diferentes condiciones de uso  
(Miles de toneladas/año)**

	Capacidad (1)	Teórica (2)
Nueva Palmira	3.645	5.767
Escobar	2.430	3.645
Campana	4.252	6.378
Zarató	874	1.312
San Pedro	s/d	s/d
Ramallo	s/d	s/d
San Nicolás	14.409	21.615
Villa Constitución	3.620	5.431
Rosario	33.133	48.699

(1) Estimada para 2 turnos (15 horas de labor)

(2) Estimada para 3 turnos (22,5 horas de labor)

Fuente: Ídem.

De este modo, Nueva Palmira adquiere una posición de mayor importancia en el contexto regional, más aún teniendo en cuenta que se han registrado las ampliaciones ya mencionadas en los últimos años.

En cuanto al estado y capacidad de las telecomunicaciones y la transferencia de datos, no se han encontrado información relevante que permita comparar a todos los puertos.

Con el objetivo de lograr un mayor peso regional, la ANP ha llamado a licitación para instalar dos amarraderos de barcazas con capacidad para 9 y 12 embarcaciones (El Observador, 27/02/96). Estas nuevas infraestructuras serán utilizadas por las barcazas que operen tanto en la terminal oficial como en la privada.

Asimismo, Nueva Palmira está incluida en la lista compuesta por 13 puertos de la Hidrovía, a los cuales se evaluarán las posibilidades de modernización en el marco de un proyecto de cooperación que llevará a cabo la Unión Europea con un costo de USD 1 millón

#### **b) Las conexiones de transporte de Nueva Palmira con el resto del país**

La ciudad de Nueva Palmira con 8.500 habitantes según el reciente censo de 1996, y tradicionalmente ha estado conectada con el resto del país exclusivamente por vía terrestre a través de rutas, cuyo estado de conservación es de regular a bueno.

En la perspectiva de que su actividad portuaria se incremente sustancialmente sea por efecto de la Hidrovía o sea por constituirse en una de las principales bocas de salida de la producción nacional de cítricos, granos y maderera, se han planteado varias iniciativas que apuntan a mejorar los nexos de comunicación existentes -fluvial y carretero- o también a construir medios nuevos, como es el caso del ferroviario.

Con respecto al transporte fluvial, en el reciente encuentro de los presidentes de Argentina, Paraguay y Uruguay con motivo de la inauguración de un tramo del dragado entre Santa Fe y Buenos Aires (febrero 1997), se adelantó la futura concesión del dragado del río Uruguay desde Nueva Palmira hasta Concepción del Uruguay.

Este posible dragado, que ya había sido anunciado en el año anterior, llevando la profundidad del río a 28 pies entre Nueva Palmira y el puerto de Fray Bentos, a un costo de USD 5 millones para la apertura y un costo de mantenimiento de USD 3 millones, fue cuestionado en la oportunidad por grupos ambientalistas y de operadores.

Estos han basado su crítica en la carencia de estudios del lecho, subsuelo y sedimentología del río que fundamenten los costos manejados. Además se hace recordar como antecedente el dragado del puerto de Concepción del Uruguay, en donde se invirtió inútilmente USD 18 millones para llevar el río de 21 a 24 pies (Búsqueda, 28/11/96).

El objetivo de revitalizar, en el contexto local, las conexiones de Nueva Palmira con otros puertos fluviales aguas arriba del río Uruguay, y en especial con el puerto de la ciudad de Fray Bentos (que en 1995 tuvo un movimiento de carga similar al de Nueva Palmira), se explica por la necesidad de ofrecer a la producción forestal una salida de sus productos a menor costo; sobre todo si se concreta la instalación de una planta de procesamiento de celulosa en las inmediaciones de la ciudad de Fray Bentos.

El Uruguay, actualmente país productor forestal, está comenzando la fase ascendente y explosiva de comercialización de sus productos, encadenando en dicho proceso la reconversión de los puertos para la exportación de madera. Con ese fin se están adaptando a los puertos del litoral del país, en especial Fray Bentos, e incluso empresarios forestales han encomendado estudios de prefactibilidad para instalar una moderna terminal portuaria en la zona de Nuevo Berlín, sobre el río Uruguay al norte de la ciudad de Fray Bentos (El Observador, 25/02/97).

Por otra parte, también el enunciado de la necesidad de conectar por vía férrea a Nueva Palmira con la ciudad de Mercedes y Fray Bentos está relacionado con la exportación de los productos y derivados forestales de carácter local. Mientras que la conexión de Nueva Palmira a la red ferroviaria que la une con Montevideo, tiene además un alcance regional puesto que podría ser utilizada para llevar la carga de complemento, al puerto de la capital del país, de los buques marítimos que tengan limitantes de calado en las terminales de Nueva Palmira, o viceversa. En los hechos, Paraguay ha utilizado esta práctica desde hace varios años.

Finalmente, la red vial actual que llega a Nueva Palmira necesita reparaciones, sobre todo para soportar el tránsito de camiones cargados con madera, que accederían por el norte, si se proyecta utilizar a las terminales de Nueva Palmira como puerto forestal.

Asimismo, Nueva Palmira necesitaría fortalecer su conexión con el sur y el este, en la perspectiva de una mejor integración con el puente Colonia-Buenos Aires y el Eje Vial del Cono Sur.

### **c) Sedimentación y dragado del canal Martín García**

El proceso de sedimentación en el Bajo Paraná y en el Río de la Plata ha sido objeto de diversos estudios, uno de ellos llevado a cabo por la Comisión Administradora del Río de la Plata (CARP) en 1989 ha mapeado la evolución del avance del delta del Paraná desde principios de siglo hasta el año 1970, destacándose el dinamismo del sistema. En éste se ha determinado diferencias de acumulación entre la zona norte y la zona sur del delta con valores promedios en el entorno 16 mts./año y 30 mts./año de avance respectivamente (Anexo C).

Los volúmenes de sedimentos acumulados han originado cuerpos aluviales cuya evolución posterior dio origen a la formación de la islas, como la de Solís y también Timoteo Domínguez que se ha desarrollado al noroeste de Martín García hacia 1965. Timoteo Domínguez pertenece a Uruguay por el Tratado del Río de la Plata, está formada por bañado y tierra inundable.

Por otro lado, el avance del delta y modificaciones de la costa uruguaya por el proceso de sedimentación, son visibles en cortos períodos, lo cual podría suponer que existirían aumento en los volúmenes de sedimentos debido a las consecuencias de los procesos erosivos intensos que ocurren en la cuenca del Plata. La progresión de zonas de acumulación de sedimentos es puesta en evidencia al comparar las imágenes satelitales de 1987 y 1995 que se presentan en las próximas páginas.

Finalmente, los nuevos escenarios para Nueva Palmira están condicionados a la solución de los problemas derivados de la sedimentación y por ende al dragado de los canales de acceso. La solución de estos problemas han generado conflictos entre los gobiernos de Uruguay y de Argentina, en virtud de importancia geopolítica de los canales de acceso.

Para superar los problemas de colmatación de los canales de acceso a los puertos del Río de la Plata y del Bajo Paraná se requieren obras de dragado que implican costos considerables.

En la zona de estudio considerada existen dos canales de vital importancia para la navegación: el canal Emilio Mitre y el canal Martín García. El primero es la puerta de acceso para el puerto de Buenos Aires y al Bajo Paraná, mientras que del segundo depende exclusivamente la inserción de Nueva Palmira en la Hidrovía y por extensión los puertos del litoral del río Uruguay.

Las obras de dragado a 32 pies y balizamiento del canal Emilio Mitre y del Bajo Paraná fueron adjudicadas por el gobierno argentino a la empresa Hidrovía S.A., en el mes de mayo de 1994, habiendo sido finalizadas en febrero de 1997.

Mientras tanto, la decisión política para realizar el dragado y balizamiento del canal de Martín García estuvo sujeta a la evolución de las negociaciones entre las cancillerías de Uruguay y de Argentina, desde 1991 hasta agosto de 1996. La dilatada negociación estuvo

enmarcada por los intereses dispares tanto de uno y otro gobierno como de los operadores que buscaban privilegiar sea el canal Emilio Mitre o el canal Martín García.

Finalmente, en agosto de 1996 la CARP adjudicó las obras de dragado y balizamiento del canal Martín García al consorcio Riovía S.A. Las obras comenzaron en enero de 1997 y tienen una extensión de 37 km. a un costo de USD 100 millones y se estiman USD millones anuales por mantenimiento a partir de 1999.



## ANEXO A

### FICHAS SOBRE OTROS PROYECTOS EN DESARROLLO/ DESARROLLADOS EN EL ÁREA DE ESTUDIO

A continuación se presentan fichas informativas elaboradas para la mayor parte de los proyectos en el área de estudio, ya sean nuevos o de readecuación de instalaciones ya existentes. La información sobre los mismos se presenta de acuerdo con el siguiente esquema:

PROGRAMA/PROYECTO:USO

#### Denominación

1. Objetivos generales/ resultados esperados:
2. Instituciones de aplicación:
3. Localización/área afectada:
4. Estado de avance:
5. Fuentes de financiamiento:
6. Condiciones de financiamiento:
7. Plazos:
  - a. Fecha de inicio
  - b. Duración estimada
8. Montos:
  - a. Totales
  - b. Anuales
9. Normativa:
10. Observaciones:
11. Fuente de información:

El dato más difícil de encontrar fue el referido a los costos totales de las obras. En consecuencia, en la mayoría de los casos las cifras son estimadas. Las fichas que se agregan a continuación están ordenadas según aparece en el capítulo 4. "Hidrovia en el sistema cuenca" del cuerpo principal de este informe.

## **PUERTOS FLUVIALES: SOBRE EL RIO PARANÁ**

### **Puerto de Santa Fe: defensas frente a inundaciones**

1. Objetivos generales/ resultados esperados: Construcción de la Av. de Circunvalación Oeste. Se dará fin a las crecidas del río sobre la ciudad, se recuperarán zonas anegadizas, mejorará el escurrimiento pluvial y facilitará la planificación y ordenamiento del tránsito en general.
2. Instituciones de aplicación: Gobierno de la provincia de Santa Fe.
3. Localización/ área afectada: zona oeste de la ciudad de Santa Fe y en general todo el litoral y otras provincias, ya que la avenida conecta con las rutas nacionales 11, 19 y 168.
4. Estado de avance:
5. Fuentes de financiamiento: Crédito del gobierno de Kuwait.
6. Condiciones de financiamiento:
7. Plazos:
  - a. Fecha de inicio
  - b. Duración estimada
8. Montos:
  - a. Totales: 18 millones de pesos de crédito.
  - b. Anuales:
9. Normativa:
10. Observaciones:
11. Fuente de información: Clarín, 1995.

## **Privatización del Puerto de Rosario**

1. Objetivos generales/ resultados esperados: Promover su modernización para facilitar el aprovechamiento de las ventajas comparativas que ofrece Rosario como salida de la producción de área de influencia (agrícolas, mineras o de las plantas de automotores instaladas en sus cercanías). Una parte de las obras de modernización fue evaluada en 1995 y consistía en la rehabilitación de un sector del Muelle Nuevo del Puerto teniendo en cuenta el uso futuro del mismo como lugar de carga y descarga de mercadería general, del tipo "break bulk", contenedores, graneles secos específicos y aceites vegetales. Se espera readecuar las instalaciones del puerto a fin de convertirlo en un complejo multipropósito con una amplia gama de servicios para los distintos tipos de buques que conforman el tráfico interno y externo (importación-exportación), en el marco de los escenarios previstos en el desarrollo del Proyecto Hidrovía Paraguay-Paraná.

2. Instituciones de aplicación: ENAPRO (Ente Administrador del Puerto de Rosario, creado por Ley Provincial 11.011).

3. Localización/área afectada: Puerto de Rosario (km 420 del río Paraná, de 7 km de extensión).

4. Estado de avance: El plazo para la primera presentación de ofertas vence el 7/4/97.

5. Fuentes de financiamiento: Préstamo del BID. Donación de la Subsecretaría de Puertos y Vías Navegables por USD 1.000.000 .

6. Condiciones de financiamiento:

7. Plazos:

a. Fecha de inicio

b. Duración estimada: 12 meses (sólo para la reparación del Muelle Nuevo)

8. Montos:

a. Totales: USD 10.000.000 (estimado).

b. Anuales: -

9. Normativa: Ley de Puertos.

10. Observaciones: Las obras de reparación del Muelle comprenden la construcción de nuevos pilotes, exterior a la antigua estructura sobre una longitud de 200 m en el extremo norte del Muelle Nuevo, el establecimiento de vínculos solidarios entre ambas estructuras y la reparación de pilotes y otros elementos deteriorados del antiguo muelle. La Evaluación de Impacto Ambiental (Della Paolera, 1995) concluye que las características acotadas del trabajo minimizan el alcance de los eventuales impactos derivados de las obras y de la futura actividad.

11. Fuente de información:

- Della Paolera, C. (coordinador) 1995. Obra de Ampliación del Puerto de Rosario. Estudio de Impacto Ambiental. Buenos Aires, Secretaría de Programación Económica, Dirección Nacional de Inversión Pública y Financiación de Proyectos, Unidad de Reinversión. Programa de Modernización Portuaria, Proyecto ARG94/O24.

- Ambito Financiero, 30-3-95. La Nación, 27-3-97.

## **PUERTOS FLUVIALES: SOBRE EL RIO DE LA PLATA**

### **Privatización del puerto de Buenos Aires.**

1. Objetivos generales/ resultados esperados: convertirlo en limpio, seguro y competitivo. Que deje de ser el cuello de botella de las exportaciones argentinas.
2. Instituciones de aplicación:
3. Localización/ área afectada: Puerto de Buenos Aires.
4. Estado de avance: se ganó en seguridad y bajó la tarifa de autoridad portuaria (de \$6,77 a \$4)
5. Fuentes de financiamiento: concesionarios privados.
6. Condiciones de financiamiento:
7. Plazos:
  - a. Fecha de inicio: concesión desde 1994.
  - b. Duración estimada: por 25 años la mayoría y uno por 18 años.
8. Montos:
  - a. Totales: \$200 millones en diez años
  - b. Anuales
9. Normativa:
10. Observaciones:
11. Fuente de información: Clarín 7-95.

## TRANSPORTE TERRESTRE

### Puente Buenos Aires-Colonia

1. Objetivos generales/ resultados esperados: Profundizar la integración entre los países del Cono Sur a través de una agilización de los flujos comerciales, en el contexto del Mercosur.
2. Instituciones de aplicación: la Comisión Binacional argentino-uruguaya fue la encargada de realizar los estudios de factibilidad de la obra, los que concluyeron en 1987.
3. Localización/área afectada: En Argentina:, Punta Lara; en Uruguay: a una zona ubicada a 15 km. al este de Colonia. Longitud total: 45 km.
4. Estado de avance: La modalidad elegida para su construcción fue sugerida por el Banco Mundial (por "régimen de concesión de obra pública con capital privado de riesgo"). El proyecto está concebido para ser totalmente financiado, construido y operado por el sector privado. No significará ninguna obligación financiera directa o condicional para el sector público de ninguno de los dos países. Según la información vertida por la Comisión Binacional, "los gobiernos prometen otorgar seguridades institucionales para dar máximas garantías a la participación del capital privado que posibiliten el mejor manejo de la concesión, pero **no otorgarán avales ni asegurarán volúmenes de tránsito**". Deciden que para hacer más interesante el proyecto se podrán incluir en la concesión "proyectos complementarios a la obra principal." Estos proyectos incluirían todo tipo de inversiones inmobiliarias y turísticas, carreteras, centros urbanos, relocalizaciones, comercios, etc..

Los acuerdos para la construcción han sido firmados por las cancillerías. En 1987 se concluyeron los estudios de factibilidad de la obra. En setiembre de 1992 se estableció en la reunión de expresión de intereses convocada en Uruguay que a mediados de este año se designaría la consultora extranjera que en catorce meses desarrollaría los estudios básicos del tema confeccionando el pliego para el llamado a licitación, determinando la traza conveniente, el nivel estimativo del peaje y los montos de inversión requeridos. El concesionario seleccionado deberá llevar a cabo todos los estudios que se requieran desde el punto de vista de ingeniería y financiero, diseño final y construcción del puente.

5. Fuentes de financiamiento: Inversores privados; USD 2 millones aportados por el BM.
6. Condiciones de financiamiento: Los beneficios para los inversores privados y los términos de contratación serán lo suficientemente atractivos como para justificar la inversión; esto es, existirá una perspectiva de ganancia tal que justificará el carácter de largo plazo de la inversión y los numerosos riesgos implícitos.
7. Plazos:
  - a. Fecha de inicio: fines de 1997.
  - b. Duración estimada: Ambos Poderes Ejecutivos proponen inaugurar la obra en el 2001.
8. Montos:
  - a. Totales: USD 800 - USD 1.000 millones, según las estimaciones oficiales.
  - b. Anuales
9. Normativa: Para la adjudicación, la obra será otorgada mediante licitación internacional a la oferta que fije el peaje más bajo (estimado en aproximadamente 20 dólares).

10. Observaciones: Frente al objetivo declarado de concretar esta obra con el fin de acelerar los flujos comerciales entre los países del Mercosur, contrasta la falta de estudios y de análisis acerca del impacto social, espacial y ambiental, local y regional, derivado de la construcción del puente. En especial se han alzado opiniones contrarias a este proyecto , en las provincias de Entre Ríos y Corrientes , las que quedarían marginadas del tráfico que hasta la fecha se encauza a través de ellas en dirección a Brasil y Uruguay. Por otro lado diferentes instituciones, grupos sociales, políticos y ambientalistas han hecho oír sus críticas desde el Uruguay, expresando que la construcción del puente respondería más a los intereses de las empresas constructoras que a las necesidades de la integración, además de convertir a Colonia en un mero suburbio de Buenos Aires, área metropolitana que la absorbería por completo.

11. Fuente de información: Clarín 4-96, 5-96 y La Nación 2-96. Suplemento de Arquitectura, Ingeniería, Equipamiento y Diseño, Diario Clarín; Suplemento Futuro Diario Página 12.

## **Complejo ferroviario Zárate - Brazo Largo**

1. Objetivos generales/ resultados esperados: En el momento de su construcción, vinculación de la Mesopotamia con la provincia de Buenos Aires. Fomento del desarrollo regional. En la actualidad, punto de conexión vial para los movimientos de cargas entre los socios del Mercosur, formando parte del corredor bioceánico San Pablo/ Buenos Aires/ Santiago de Chile.

2. Instituciones de aplicación: Obras, DNV. Seguridad, a cargo de Gendarmería Nacional.

3. Localización/área afectada: Sudeste de la provincia de Entre Ríos (cabecera Brazo Largo); noreste de Buenos Aires (cabecera Zárate).

4. Estado de avance: Finalizado. El puente estuvo cerrado durante la última semana de noviembre y la primera de diciembre de 1996, por la caída al Paraná Guazú, del anclaje de uno de sus 74 cables tensores. El 7/12/96 se habilitaron dos de sus cuatro manos. El 12/12/96 se volvió a clausurar por las fallas identificadas en tres tensores más, por un período de 10 días.

5. Fuentes de financiamiento: DNV.

6. Condiciones de financiamiento:

7. Plazos:

- a. Fecha de inicio: 7 de diciembre de 1996
- b. Duración estimada: 15 días para apertura parcial; según resultados de los estudios, para rehabilitación total.

8. Montos:

- a. Totales: Aproximadamente \$ 1.000.000
- b. Anuales

9. Normativa:

10. Observaciones: En su momento (1982) la EIA (realizada por Convenio entre la Subsecretaría de Planeamiento y Desarrollo de Entre Ríos y la Subsecretaría de Medio Ambiente de la Dirección Nacional de Ordenamiento Territorial ) recomendó la formulación de un Plan de Ordenamiento del Territorio, para el cual brindaba lineamientos generales. Dicho plan no fue formulado.

En diciembre de 1996, cuando se produjo la rotura del tensor, los gobernadores de las provincias de Entre Ríos y Santa Fe denunciaron que los inconvenientes en el complejo ferroviario obedecían a "...maniobras de grupos de presión privados que ... impulsan la construcción del puente Buenos Aires - Colonia". Por otro lado, se denunció que el problema está causado por la falta de mantenimiento del puente; entre 1994 y 1996 ni la DNV ni el concesionario Caminos del Río Uruguay (que cobra el peaje desde 1992) se hicieron cargo de las obras de mantenimiento.

11. Fuente de información:

- Subsecretaría de Planeamiento y Desarrollo (Entre Ríos); Subsecretaría de Medio Ambiente, Dirección Nacional de Ordenamiento Ambiental. 1982. *Impacto Ambiental Zárate-Brazo Largo. Síntesis*. Buenos Aires, mimeo.

- Clarín, 8/12/96; pág. 46; Clarín, 13/12/96, pág.52 y 53; La Nación, 23/12/97; Clarín, 27/12/96

## **Puente Rosario - Victoria**

1. Objetivos generales/ resultados esperados: Lograr el enlace entre la ciudad de Rosario y la Provincia de Entre Ríos a través de un puente sobre el Paraná y una serie de viaductos y terraplenes hasta Victoria, donde el complejo se enlazaría con las rutas del sistema mesopotámico. La vinculación hacia Entre Ríos y el Brasil, y con el corredor bioceánico San Pablo-Valparaíso, posibilitaría la utilización del puerto rosarino como centro multimodal de transferencia de cargas.

2. Instituciones de aplicación: Ministerio de Economía y Obras y Servicios Públicos.

3. Localización/área afectada: Costas de la ciudad de Rosario (Santa Fe) y Victoria (Entre Ríos). Extensión de 58 km., con dos calzadas para vehículos, trocha de 5 metros para ferrocarril y dos veredas.

4. Estado de avance: Precalificación de tres consorcios.

5. Fuentes de financiamiento: Fondo Fiduciario que se integre luego de la venta del Banco Hipotecario Nacional; créditos del Banco Mundial y del BID y fondos previstos del presupuesto nacional.

6. Condiciones de financiamiento: Concesión por peaje durante 30 años.

7. Plazos:

- a. Fecha de inicio
- b. Duración estimada

8. Montos:

- a. Totales: Algunas fuentes estiman en \$ 300 millones; otras, en \$ 200 millones .
- b. Anuales

9. Normativa: Forma parte del Plan Hipotenusa, programa de ejecución privada de obras públicas, que surgió de un Comité integrado por la Cámara Argentina de la Construcción, la Unión Argentina de la Construcción y el Jefe del Gabinete del Gobierno.

10. Observaciones: Se prevé la licitación de las obras en mayo de 1997.

11. Fuente de información:

- Della Paolera, C. (coordinador) 1995. Obra de Ampliación del Puerto de Rosario. Estudio de Impacto Ambiental. Buenos Aires, Secretaría de Programación Económica, Dirección Nacional de Inversión Pública y Financiación de Proyectos, Unidad de Reinversión. Programa de Modernización Portuaria, Proyecto ARG94/O24.

- Clarín, 25-11-96. La Nación, Suplemento Economía y Negocios, 27-3-97.

## **Argentina -Rutas Nacionales 12, 126, 127 y 14.**

1. Objetivos generales/ resultados esperados: Recuperación y mantenimiento de las Rutas Nacionales 12, 126, 127, y 14 en el marco del Programa Crema (Contratos de Recuperación y Mantenimiento) de la DNV. El Programa Crema apunta a recuperar los corredores viales fuertemente afectados por el gran aumento del transporte de carga durante los últimos cinco años, para unir los centros de producción con los puertos.

2. Instituciones de aplicación: Dirección Nacional de Vialidad

3. Localización/área afectada: Ruta nacional 12, en un pequeño tramo localizado al sudeste de Entre Ríos; ruta nacional 126, que corre paralela al río Paraná, desde unos kilómetros al norte de la localidad de Paraná hasta el límite con Corrientes; ruta nacional 127, desde su intersección con la ruta nacional 126 (al norte de Paraná, Entre Ríos) hasta el cruce con la ruta nacional 14 (Corrientes). La ruta nacional 127 cruza la provincia de Entre Ríos en sentido suroeste-noreste (desde el Paraná al Uruguay); ruta nacional 14, aproximadamente entre el río Uruguay y la localidad de Mercedes (Corrientes).

4. Estado de avance: Etapa final de la licitación.

5. Fuentes de financiamiento: Banco Mundial (el crédito está en la última etapa de gestión) y Tesoro Nacional .

6. Condiciones de financiamiento: La inversión global será financiada en un 75 % por el Banco Mundial y en un 25 % por el Tesoro Nacional.

7. Plazos:

a. Fecha de inicio:

b. Duración estimada: 5 años; dos etapas. La primera de un año y la segunda de cuatro años.

8. Montos:

a. Totales: estimado en USD 450 millones (corresponde a la totalidad de las rutas a intervenir de acuerdo al Programa Crema).

b. Anuales

9. Normativa:

10. Observaciones: El Programa Crema contempla la recuperación y mantenimiento de un total de 11.827 km. de rutas en todo el país, que se dividieron en 61 tramos. El plan se basa en la participación del sector privado a través de contratos de ejecución de obra. En la primera etapa se espera asegurar una óptima condición de transitabilidad. En la segunda etapa se prevé la obligación por parte del contratista de ejecutar las tareas de conservación y mantenimiento de las rutas. En mayo próximo se prevé la adjudicación de las obras.

11. Fuente de información: La Nación, 27-3-97.

## ZONAS FRANCAS

### Zona Franca de La Plata.

1. Objetivos generales/ resultados esperados: crear una zona donde las empresas estén exentas de pagar I.V.A. y derechos de importación. Serán actividades relacionadas con la exportación. La adjudicataria prestará servicios a las empresas que se radiquen.
2. Instituciones de aplicación: Ente Zona Franca La Plata; consorcio Express-Conevial (Grupo Bibiloni).
3. Localización/ área afectada: 70 ha. en el distrito de Ensenada, La Plata.
4. Estado de avance: el ente administrativo (ZFLP) aprobó la radicación de 230 empresas.
5. Fuentes de financiamiento: privados.
6. Condiciones de financiamiento:
7. Plazos:
  - a. Fecha de inicio: enero de 1996.
  - b. Duración estimada: concesión por 25 años.
8. Montos:
  - a. Totales: Las fuentes informan diferentes cifras (\$92,9 millones; \$126 millones).
  - b. Anuales
9. Normativa: el Comité Federal de Zonas Francas Argentinas reclamó la urgente reglamentación de la ley 24331 que define aspectos impositivos y aduaneros.
10. Observaciones:
11. Fuente de información: Clarín 4-95, 10-95, 12-95, 1-96, 3-96, 8-96.

## CONSTRUCCIÓN DE TIERRA FIRME

### Parque Natural y Zona de Reserva Ecológica Costanera Sur

1. Objetivos generales/ resultados esperados: Si bien originariamente surgió sobre tierras de relleno, ganadas al Río de la Plata, los objetivos actuales son la conservación de ecosistemas propios del ambiente ribereño y la educación ambiental en general.

2. Instituciones de aplicación: Gobierno Autónomo de la Ciudad de Buenos Aires. Manliba es responsable del desmalezamiento de caminos.

3. Localización/área afectada: 350 ha. localizadas en un predio delimitado por la ex Ciudad Deportiva de Boca Juniors, la Avenida Costanera Int. Carlos M. Noel y Carlos Achával Rodríguez, el malecón de Puerto Nuevo y el Río de la Plata (33° 42' S y 58° 09' W).

4. Estado de avance: Presentado plan de remodelación.

5. Fuentes de financiamiento:

6. Condiciones de financiamiento:

7. Plazos:

- a. Fecha de inicio: Enero 1997.
- b. Duración estimada

8. Montos:

- a. Totales: USD 900.000
- b. Anuales

9. Normativa: Ordenanza Municipal 41.427/86, crea la Reserva. Ordenanza Municipal 45.676/91, aprueba el Plan de Manejo de la Reserva y crea el Consejo de Gestión (integrado por la Asociación Amigos de la Tierra, la Asociación Ornitológica del Plata y Fundación Vida Silvestre; posteriormente se incorporó la FCEN de la UBA).

10. Observaciones: Luego de la sanción de su Plan de Manejo, se formuló un proyecto para la realización de un estudio de factibilidad que permitiese obtener la financiación necesaria, a través de un préstamo del BID, para desarrollar, aprovechar y preservar la reserva. Este proyecto se insertó en el marco del Programa Multisectorial de Preinversión (AR/0069) y fue formulado por la MCBA. El Proyecto no se concretó.

Han existido varios proyectos que han planteado dar otro destino a las tierras de la reserva: en diciembre de 1993 se informó de la intención del gobierno de la ciudad y el CEAMSE de construir un shopping; en octubre de 1995 se pensó en construir un hotel de cinco estrellas (ese año, y de acuerdo a la opinión de expertos, el valor inmobiliario de la reserva era de más de 250 millones de dólares).

El actual Plan de Remodelación incluye la instalación de una biblioteca, un centro de interpretación, baños y una explanada para conciertos al aire libre.

11. Fuente de información:

- Faggi, A. M., y M. Cagnoni. 1987. "Parque Natural Costanera Sur: las comunidades vegetales", en *Parodiana*, vol. 5, nº 1, octubre de 1987; pág. 135-159.

- Clarín, 15-12-93 y 3-1-97. La Nación, 5-10-95.

- MCBA. *S/f. Parque Natural y Reserva Ecológica Costanera Sur*. Programa Multisectorial de Preinversión (AR-0069).

- Ordenanza Municipal 45.676/91. Plan de Manejo de la Reserva Ecológica Costanera Sur.

## **Aeroisla**

1. Objetivos generales/resultados esperados: La formulación inicial del proyecto proponía reemplazar el actual aeroparque Jorge Newbery (uno de los dos aeropuertos más rentables del país, con un movimiento anual de pasajeros de cuatro/ cinco millones) por una aeroisla artificial que solucione los problemas del viejo aeropuerto: pista pequeña, contaminación y emplazamiento peligroso, por estar dentro de la ciudad. El segundo proyecto (agosto de 1996) también propone incluir en la aeroisla los vuelos que se realizan en el Aeropuerto Internacional de Ezeiza. La última versión incluye el proyecto en el proceso de privatización de los aeropuertos (marzo 1997).

2. Instituciones de aplicación: Consorcio formado por Intmaco, Royal Boskalis Westminster Group, Ballast Nedam Group, Netherlands Airport Consultants, Hotchief AG, Cepia S.R.L., Oscar Grimaux y Asociados S.A.T., Real Estate Developers S.A. (prefactibilidad técnica y económica). Empresas holandesas y norteamericanas.

3. Localización/ área afectada: Río de la Plata, frente a la costa capitalina, con una superficie de 323 ha. según la primer propuesta, y de 580 ha. en la nueva. Podría traer modificaciones al comportamiento sedimentario del río y problemas para la toma de agua de la población.

4. Estado de avance: Anteproyecto.

5. Fuentes de financiamiento: Créditos extranjeros y concesiones. Garantías del Estado por \$ 350 millones que luego serán reembolsados por la constructora. El viejo proyecto contemplaba también la venta de tierras vacantes por el traslado del aeroparque.

6. Condiciones de financiamiento: Concesión por 30 años.

7. Plazos:

a.Fecha de inicio

b.Duración estimada: entre cuatro y cinco años.

8. Montos:

a.Totales: Primera propuesta \$ 930 millones. Nuevo proyecto, \$1.600 millones

b.Anuales:

9. Normativa:

10. Observaciones: Desde su planteo inicial este proyecto despertó gran oposición; el 68% de los vecinos de C.F. y G.B.A. no estaban de acuerdo con las obras (encuesta de Centro de estudios Unión para la Nueva Mayoría, entre mil casos en la última semana de noviembre de 1995). También en el ámbito profesional ingenieros, arquitectos y urbanistas reclamaron estudios sobre impacto. Desde la oposición denunciaron especulaciones inmobiliarias y ciertos sectores del gobierno sostuvieron que la obra no iba a ser lo suficientemente redituable para cubrir los costos de las obras. Hacia fines de 1995 el proyecto se dejó de lado para reaparecer a mediados de 1996 y nuevamente en marzo de 1997, pero sin la trascendencia que se le dio al proyecto original y con algunas modificaciones ya mencionadas.

El estudio de factibilidad elaborado por el Consorcio Aeroisla incluyó una Evaluación de Impacto Ambiental presentado en abril de 1995. Esta EIA concluye que el proyecto tendrá efectos permanentes muy positivos sobre salud y seguridad, impactos negativos sobre la vida acuática en áreas de dragado y vaciado (se califican como locales, de carácter transitorio y de escasa significación en relación con las limitadas funciones y valores ecológicos del área). La afectación del régimen hidráulico del río se calificó como neutra.

11. Fuente de información: Clarín, La Nación, Página 12.

- Consorcio Aeroisla. 1995. *Aeroisla - Buenos Aires. Estudio de Factibilidad*. Volumen 1B, Capítulo 8: "Evaluación de Impacto Ambiental". Buenos Aires, mimeo.

## **Relleno de 5.000 hectáreas en la costa sur del conurbano bonaerense**

1. Objetivos generales/ resultados esperados: Modificar la actual margen costera por un área de relleno en el que se realizarán asentamientos urbanos con infraestructura sanitaria, parquizaciones, pavimentación y servicios en general. El proyecto incluye la construcción de una isla y plantas de tratamiento de líquidos industriales.

2. Instituciones de aplicación: En 1992 por ley provincial 11.366 se aprobó la construcción de un murallón de 35 km. y la venta del 65 % de los terrenos para construcción de barrios residenciales. En diciembre de 1995 se celebró un convenio entre el Poder Ejecutivo de la provincia de Buenos Aires y la empresa CODECO-Corporación Defensa Costera S.A.

3. Localización/área afectada: Desde el arroyo Sarandí hasta la divisoria de los partidos de Berazategui y Ensenada, ganando tierras al Río de la Plata, en una superficie de 25 km. por 2 de ancho.

4. Estado de avance: La legislatura provincial ya ha aprobado el convenio mencionado.

5. Fuentes de financiamiento:

6. Condiciones de financiamiento: Exención de pago del impuesto inmobiliario por cinco años.

7. Plazos:

- a. Fecha de inicio
- b. Duración estimada

8. Montos:

- a. Totales: Estimado por la oposición, \$ 2.000 millones.
- b. Anuales

9. Normativa:

10. Observaciones: el Instituto de Estudios Urbanos del Colegio de Arquitectos de la Provincia de Buenos Aires ha criticado severamente este proyecto, interrogándose sobre los siguientes aspectos: de qué diagnóstico sale el proyecto; cuál es la necesidad de ganar tierras al río; el por qué de la construcción de una isla; cómo se determina y asegura el comportamiento del río al modificar su lecho y su línea costera, y cómo se respetan los derechos adquiridos por los actuales propietarios costeros. Otras críticas apuntan a los impactos sobre la reserva forestal de Berazategui y la necesidad de trasladar la planta potabilizadora de Bernal.

La primera parte de los estudios de impacto ambiental fue elaborada por el Centro de Estudios Avanzados de la Universidad de Buenos Aires, en la cual se analiza la situación preoperacional del proyecto y se efectúa una descripción preliminar de las interrelaciones ambientales que se desarrollarán entre la obra de defensa costera y su entorno.

11. Fuente de información:

- Suplemento de Arquitectura, Ingeniería, Planeamiento y Diseño, Diario Clarín.

- Morello, J. y B. Marchetti. 1993. *Urbanización sostenible y recuperación de ecosistemas costeros degradados en el Conurbano Sur*. Buenos Aires, CEA-UBA.

# GENERACIÓN DE ENERGÍA

## Represa de Paraná Medio

1. Objetivos generales/ resultados esperados: Se trata de un proyecto largamente postergado. En la actualidad un consorcio norteamericano, Energy Developers International, presentó una propuesta al gobierno nacional que consiste en ampliar la infraestructura energética (3.000 MW), fluvial, controlar las inundaciones y recuperar tierras para la explotación productiva.
2. Instituciones de aplicación: E.D.I. compuesta por Brown and Root (grupo constructor), Avondale Industries (astillero), Forte y Tablada (consultora de ingeniería hidráulica) y Dillon Read (grupo financiero).
3. Localización/ área afectada: Sobre el Paraná Medio con un puente carretero que unirá las ciudades de Santa Fe y Paraná. Además modificará la costa santafesina con la construcción de un megaterraplén que ayudará a recuperar dos millones de hectáreas.
4. Estado de avance: A marzo de 1996, análisis del proyecto por parte del Presidente de la Nación y los gobernadores de Santa Fe, Entre Ríos y Corrientes. Creación de una comisión de seguimiento. Si no se presentan problemas en sesenta días comenzarán los análisis de factibilidad técnica, económica y de impacto ambiental.
5. Fuentes de financiamiento: Afrontado por grupos privados, sin avales ni garantías del Estado.
6. Condiciones de financiamiento: El grupo pide una concesión especial por cincuenta años para operar la central hidroeléctrica y llevar a cabo las obras carreteras y fluviales del proyecto.
7. Plazos:
  - a. Fecha de inicio:
  - b. Duración estimada: dos años de estudios y cinco de construcción de obras.
8. Montos:
  - a. Totales: \$ 5.000 millones
  - b. Anuales
9. Normativa: Antes de los trabajos, el proyecto del grupo E.D.I. contempla estudios de factibilidad y control de impacto ambiental.
10. Observaciones:
11. Fuente de información: Clarín, 16/3/96; 20/3/96

## **Represa hidroeléctrica de Yacyretá**

1. Objetivos generales/ resultados esperados: El objetivo principal de esta obra es el aprovechamiento de las aguas del Paraná a fin de generar energía eléctrica para integrarla al Sistema Interconectado Nacional. Otros objetivos son el mejoramiento de las condiciones de navegabilidad, la eventual atenuación de crecidas y el desarrollo de cultivos bajo riego. Ofrece la posibilidad de abaratar la energía nacional en un 15%, como mínimo y en consecuencia se podría lograr una reactivación económica y radicación de industrias en el país.

2. Instituciones de aplicación: Ente Binacional Argentino-Paraguayo de Yacyretá (EBY).

3. Localización/área afectada: La obra se localiza en el área de rápidos del río alto Paraná, entre las islas de Yacyretá y Apipé, en el límite entre la provincia argentina de Corrientes y la república del Paraguay. El área afectada comprende el litoral paranaense de Corrientes y Misiones, desde la localidad de Ituzaingó hasta Posadas, ciudad que vería inundado parte de su casco urbano, ya que de trabajar con la cota máxima de 83 metros, tal como se tiene previsto, la superficie ocupada por el embalse o lago artificial sería de 165.000 has. El área de influencia inmediata se extiende entre las localidades de Corpus (Misiones) e Itá Ibaté (Corrientes).

4. Estado de avance: La obra se encuentra en plena ejecución, sufriendo reiteradas postergaciones por la falta de financiamiento. De las veinte turbinas que deberían funcionar, lo hacen once. Se proyecta privatizarla.

5. Fuentes de financiamiento: Los préstamos para la concreción de la obra han sido otorgados por el Banco Mundial y el BID. Fue totalmente financiada por Argentina. Paraguay costeará su parte mediante la entrega a la Argentina de la energía a generar por la obra hasta saldar la deuda.

6. Condiciones de financiamiento: A partir de 1992, con el cambio de políticas de los organismos acreedores, se comenzó a condicionar la entrega de préstamos al cumplimiento de medidas ambientales.

7. Plazos:

a. Fecha de inicio: 1973

b. Duración estimada: se prevé terminarla (funcionamiento de las veinte turbinas) en 1998.

8. Montos:

a. Totales: originalmente se proyectó gastar USD 1.100 millones , hoy los costos subieron a USD 13.000 millones.

b. Anuales

9. Normativa: Convenio argentino-paraguayo para crear una Comisión Técnica Mixta, que estudió el aprovechamiento del Paraná (1958). Tratado de Yacyretá (03-12-73) que establece la decisión de construir y administrar conjuntamente el complejo y que creó el EBY. Pautas ambientales del Banco Mundial, no cumplidas.

10. Observaciones: las dimensiones y características de esta obra implican una serie de impactos que obligan a la realización de tareas complementarias, como esclusas de navegación, tomas de irrigación, reasentamientos de población afectada (en este caso aproximadamente 50 000 habitantes) y medidas de protección ambiental para mitigar los efectos negativos sobre el ecosistema local. Sin embargo, organismos ecológicos, instituciones técnicas y los propios pobladores afectados postulan que estas obras compensatorias emanadas de las Directrices de Operación del Banco Mundial, no son, en la mayoría de los

casos, suficientes para garantizar una calidad ambiental y de vida similar a la que se tenía antes del inicio de la construcción de la obra. Entre los impactos más importantes estarían: la pérdida de una gran parte de la diversidad biológica del área a inundar con el lago artificial, ya que se trata de una zona silvestre que incluye bañados, esteros, pastizales, bosques y selvas en galería, lo que importa una gran variedad de flora y fauna.

A su vez una gran parte de la población rural del área depende en gran medida de estas especies de las que extraen madera y leña o fabrican ladrillos con los materiales de la zona. Entre otros inconvenientes se citan: el bloqueo a la migración de peces; y, sobre todo, el empeoramiento en la calidad del agua debido a la descomposición de la masa vegetal no removida que quedará permanentemente inundada en el embalse y el vertido de contaminantes industriales y domiciliarios que se estancarán, lo cual creará condiciones propicias para el crecimiento desmesurado de organismos generadores de enfermedades infecciosas como la esquistosomiasis, malaria, fiebre amarilla y dengue. La solución a estos futuros problemas constituye un componente importante del plan de manejo ambiental y debería involucrar la provisión de agua potable (actualmente solo el 10% de la población de Posadas y de Encarnación cuenta con este servicio), y desagües cloacales con tratamiento de efluentes a la totalidad de la población en el área de influencia, el control efectivo de la contaminación industrial y el control de la agricultura para mejorar el escurrimiento de agroquímicos.

Una misión del Banco Mundial que visitó las obras en octubre 1991 solicitó un Informe de Evaluación Ambiental, que se realizó en 1992. Los resultados de la evaluación, limitados a la presa, embalse y áreas aguas abajo, agruparon las modificaciones que introdujo el proyecto y sus correspondientes impactos:

- Conversión de las áreas de terreno en embalse: pérdida de bosques terrestres, pérdida de vida silvestre (incluyendo especies en vías de extinción), pérdida de peces hábitats acuáticos, reubicación de asentamientos humanos, pérdida de valores arqueológicos, pérdida de infraestructura urbana, cambios socioeconómicos en la población, problemas de salud en el área de influencia.
- Alteración de caudales y niveles: reducción en la dilución y lavado de las corrientes de desechos urbanos, reducción de peces y hábitats acuáticos, bloqueo o reducción de migración de peces y desecamiento del brazo Añá Cuá.
- Cambios en la calidad del agua: descomposición de cantidades considerables de biomasa, crecimiento de malezas acuáticas y proliferación de vectores, bioacumulación de tóxicos provenientes de las cuencas aportantes, condiciones anóxicas, eutroficación, malezas acuáticas, vectores en subembalses urbanos.

Entre los efectos positivos se identificaron: producción de energía eléctrica para la región del Paraná y para todo el sistema energético binacional; incremento en la disponibilidad del agua para uso agrícola; creación de nuevas oportunidades de empleo regional y local; mejoramiento de la navegabilidad del río; creación de condiciones para el desarrollo del potencial turístico de la zona y creación de nuevos hábitats para la fauna.

A mediados de 1995, y debido a la demora en terminar la obra, a la inflación que sufrió su presupuesto, a las constantes denuncias sobre pedidos de coimas (que contribuyeron a los mayores costos) por parte de funcionarios del Paraguay y de la Argentina, y al modelo neoliberal predominante, surgieron propuestas desde el gobierno argentino para privatizar la obra.

El Secretario de Obras y Servicios Públicos Carlos Bastos presentó un plan para "tapar" el déficit fiscal que supone vender Yacyretá en USD 800 millones, al contado (100 para Paraguay). La Argentina se haría cargo de la deuda propia y la paraguaya por un total de USD

8.200 millones. Un operador se encargaría de la producción y mantenimiento y un financista adquiriría la producción por treinta años, pagándola por anticipado. El dueño se quedaría con USD 17.279 millones .

Esta propuesta es rechazada por la Auditoría General de la Nación, y se propone una concesión de la administración. El concesionario cobraría 25 millones anuales para mantenerla en funcionamiento , y la facturación de 554 millones anuales repagaría paulatinamente la deuda del Ente Binacional Yacyretá. El senador por Corrientes, Romero Feris afirma que para terminar la represa falta poco dinero (400 o 500 millones); por lo tanto, se trata de una decisión política. Propone no privatizar ya que en un año y medio se recuperarían los 800 millones para pagarle al Estado y quedarían veintiocho años y medio ganando más de 6.000 millones. Paraguay tampoco quiere privatizar la obra.

El plazo para obtener el acuerdo del Congreso Nacional vence el 30/4/97.

Actualmente se proyecta cambiar la estrategia de privatización, desarrollándola en dos instancias: en la primera, se transferirían las tareas de operación y mantenimiento; en la segunda, se dejaría la venta anticipada de energía a uno o varios comercializadores privados.

El grupo constructor Eriday (francoitaliano) reclama al Estado por mayores costos desde 1985. Las deudas acumuladas oscilarían entre los USD 500 - 700 millones .

11. Fuente de información: Suplemento Verde, Diario Página/12; Clarín, 2-9-94; 20-8-95; 17-9-95; 19-9-96; 4-4-97. ; La Nación.

- Bertoniatti, C. y R. Banchs. 1993. *La represa Yacyretá y su impacto ambiental. Diagnóstico y recomendaciones*. Buenos Aires, Fundación Vida Silvestre Argentina, Boletín Técnico N° 18.

- Quintero Sagre, J.; R. Ronderos y E. Campos Cervera. 1992. *Informe de evaluación ambiental. Proyecto Hidroeléctrico Yacyretá*. Buenos Aires, mimeo.

## Corpus

1. Objetivos generales/ resultados esperados: Producir cuatro millones de kilovatios.
2. Instituciones de aplicación: COMIP
3. Localización/área afectada: Alto Paraná, frente a la localidad de Corpus, a 85 km. de Posadas. Existe un proyecto de traslado hacia la localidad de Garupá (convenido por los gobernantes de Argentina y Paraguay), rechazado en plebiscito en abril de 1996.
4. Estado de avance: Proyecto.
5. Fuentes de financiamiento: Aportes privados, por el sistema de concesión de obra pública.
6. Condiciones de financiamiento:
7. Plazos:
  - a. Fecha de inicio
  - b. Duración estimada
8. Montos:
  - a. Totales: se estiman en tres mil millones de dólares.
  - b. Anuales
9. Normativa:
10. Observaciones: La localización sobre Garupá implica la inundación del estuario del arroyo Yabebiry (que quedará embalsado) y 23 km. de la ruta nacional 12. Además debería construirse un nuevo puente sobre el Yabebiry y peligrarían las ruinas de San Ignacio por ascenso de la freática. Las ventajas de esta localización son la mayor rentabilidad y los menores costos. Afectaría a 3.200 viviendas, provocando la relocalización de 16.000 personas y la superficie inundada llegaría a las 34.225 ha, de las cuales un 61% corresponden a la Argentina.

La localización sobre Corpus generaría una menor cantidad de energía eléctrica, pero reduciría el riesgo a enfermedades como la esquistosomiasis y afectaría a un mínimo de habitantes y de superficie a inundar.
11. Fuente de información: Clarín, 14-8-95 y 15-4-96.

## **Represas en la cuenca alta del río Bermejo.**

1. Objetivos generales/ resultados esperados: Se construirán tres represas, una sobre el río Bermejo, y otras dos sobre afluentes para poder solucionar los problemas de irregularidad del caudal del río y establecerlo en un mínimo de 110 m/s, así como también evitar las grandes cantidades de sedimentos que aportan el Bermejo y sus afluentes desde las nacientes hacia el río Paraná. Explotación de energía eléctrica, agua potable y riego.
2. Instituciones de aplicación: Comisión Binacional de los ríos Bermejo y Grande Tarija.
3. Localización/ área afectada: Sobre el río Bermejo, Las Pavas y Arrazayal, en zona limítrofe de Salta con Bolivia; .sobre el río Grande de Tarija, Cambarí, en Bolivia.
4. Estado de avance: se realizó una primera exploración geológica para detectar la calidad del basamento. Actualmente existe un llamado a licitación para llevar a cabo estudios topográficos y de aprovechamiento de materiales útiles para la construcción de las obras. El pliego licitatorio, también tiene en cuenta los estudios de impacto ambiental.
5. Fuente de financiamiento: En un primero momento, Banco Mundial. Según últimas declaraciones de funcionarios de la Comisión, "el total de la inversión correrá por cuenta y riesgo del adjudicatario."
6. Condiciones de financiamiento: 40 años de concesión a partir de la finalización de las obras.
7. Plazos:
  - a. Fecha de inicio: El 1º/04/97 se realizará la calificación técnica de las empresas oferentes.
  - b. Duración estimada: 5 años.
8. Montos:
  - a. Totales: \$ 520 millones
  - b. Anuales
9. Normativa:
10. Observaciones:
11. Fuente de información: Diarios La Nación y Clarín, 18/3/97

## Central Atómica Atucha II

1. Objetivos generales/ resultados esperados: Generación de energía, producción de agua pesada y elementos combustibles.
2. Instituciones de aplicación: ENACE (Empresa Nuclear Argentina de Centrales Eléctricas), compuesta por el Estado (75%) y Siemens AG (25%); Nucleoeléctrica Argentina S.A.
3. Localización/área afectada:
4. Estado de avance: Obra paralizada por falta de fondos. Decisión del estado nacional de despedir al personal de ENACE, órgano responsable de la construcción de las centrales nucleares.
5. Fuentes de financiamiento:
6. Condiciones de financiamiento:
7. Plazos:
  - a. Fecha de inicio: 1981.
  - b. Duración estimada: Aparentemente, se ha postergado la finalización de las obras.
8. Montos:
  - a. Totales: Presupuesto inicial USD 1.500 millones ; invertidos a la fecha: USD 2.000 millones; falta desembolsar 300/400 millones para terminar los trabajos pendientes.
  - b. Anuales
9. Normativa:
10. Observaciones: El abandono de la obra significa la pérdida del dinero ya invertido y de la energía que no se generará, superior a la generada por la central hidroeléctrica de El Chocón.
11. Fuente de información: Diarios La Nación y Clarín, 1996.

## **ANEXO B**

### **ASPECTOS TÉCNICOS DE LOS PROYECTOS DE INGENIERÍA, BALIZAMIENTO Y DRAGADO EN LA HIDROVÍA PARANÁ- PARAGUAY-PLATA**

#### **B.1 Taller Hidrológico**

#### **B.2 Detalles técnicos del ciclo de dragado (Hidroviás S.A.), ubicación de áreas de dragado (Tabla 1) y volúmenes de dragado (Tabla 2)**

#### **B.1. Taller Hidrológico Ezeiza, INCYTH, 19 de Noviembre de 1996**

Miembros del Panel:

Edmundo Drago, Instituto Nacional de Limnología  
John M. Nestler, Cuerpo de Ingenieros del Ejército de EEUU  
Victor M. Ponce, Universidad Estatal de San Diego  
F. Douglas Shields, Jr, Laboratorio Nacional de Sedimentación USDA  
Richard E. Sparks, Departamento de Recursos Naturales de Illinois

#### **MEMO**

A: Comité Intergubernamental de la Hidrovía Paraguay-Paraná (CIH).  
Buenos Aires, Argentina  
DE: Panel Revisor de Especialistas, convocado para el Taller Hidrológico,

TEMA: Hallazgos del Panel

Los miembros del Panel Revisor de Especialistas, en adelante "el Panel" reciben con beneplácito la oportunidad de revisar los resultados de los análisis hidrológicos que sirven de base para la evaluación de factibilidad técnica y económica, y la evaluación del impacto ambiental para el proyecto Hidrovía. El Panel apoya los esfuerzos del CIH para incorporar análisis de impacto ambiental como parte del desarrollo de los recursos hídricos de la región de los cinco países. Tal actitud puede evitar el potencial daño ambiental y demostrar a la gente de la región el compromiso del CIH con el principio de desarrollo sostenido.

A requerimiento del CIH, el Panel revisó todos los documentos que fueron presentados y participó de un taller de un día para evaluar el estudio de ingeniería llevado a cabo por el Consorcio Hidroservice-Louis Bereger-EIH, en adelante "los consultores". Deseamos remarcar que, en tanto se proporcionó traducción simultánea español-inglés en el taller, no hubo traducción disponible de los documentos escritos.

Para comenzar, desearíamos señalar que el formato de un día de taller y la naturaleza limitada de la información presentada en el Panel obstaculizaron un completo y acabado análisis de un proyecto de tal complejidad especial e importancia regional.

Sin embargo, confiamos en que nuestros hallazgos, limitados como son, contribuirán efectivamente en el proceso de toma de decisión. Ofrecemos los siguientes comentarios y recomendaciones.

### **Comentarios:**

1. Los estudios de ingeniería deben realizarse primero en su totalidad, y posteriormente los resultados deben ser evaluados para cuantificar impactos ambientales. Hay evidencia de que no se siguió este proceso en el caso que nos ocupa.

2. El objeto de la presentación de los consultores fue muy limitada. Mientras los impactos en los niveles del agua parecen ser mínimos, el impacto potencial a largo plazo sobre los ecosistemas del terreno aluvial no fue registrado en forma adecuada.

3. La presentación de los consultores carece de detalles de diseño, lo cual probablemente se deba al escaso tiempo asignado.

4. El Panel tiene reservas respecto de la metodología estadística utilizada para computar las profundidades y las etapas del río. En particular, el tratamiento de los datos mensuales como valores estadísticamente independientes parece cuestionable, ya que aparentemente hay un alto nivel de correlación en las series temporales de las etapas del río.

5. El Panel considera que la presentación de los consultores fue deficiente en cuanto a la exploración geofísica llevada a cabo para asegurar la ubicación y la extensión del material rocoso duro del fondo del río. En particular, no se refirió en forma adecuada a la cuestión de si el dragado y derrocamiento propuestos llevaran a requerimientos adicionales de derrocamientos una vez que el río se ajuste a su nuevo equilibrio.

6. El Panel comprende que la evaluación ambiental debía realizarse y presentarse como parte del Módulo A. No obstante, vimos poca evidencia de que se haya efectuado una evaluación ambiental completa. La evaluación parece limitarse a exposiciones considerando los impactos del dragado, la turbiedad inducida sobre los peces y el cálculo de las etapas del río antes, después, y a exposiciones cualitativas al respecto. No se presentaron detalles de los análisis de los impactos de la elevada turbiedad sobre los peces y, por lo tanto, no se puede abrir juicio acerca del valor de las predicciones.

7. El mantenimiento es un factor determinante en los proyectos de vía navegable interior. Por lo tanto, el costo del dragado de mantenimiento debe ser evaluado cuidadosamente como parte de los análisis costo-beneficio. La evidencia disponible sugiere que esta parte no se encuentra incluida en la evaluación de los consultores. El Modelo HEC-6 utilizado para este fin es unidimensional, y por ello, de precisión limitada. Por otra parte, también falta el análisis del destino de los sedimentos extraídos.

8. La clave del impacto ecológico de un proyecto de esta naturaleza, es la transformación de los hábitats del terreno aluvial a largo plazo, y no necesariamente los posibles incrementos de la turbiedad debido al dragado. Al Panel no se le presentaron análisis de cambios en el área de inundaciones.

9. El modelo de corriente hidrodinámica unidimensional Mike11 se utilizó en un modo de corriente estable, manteniendo constante la condición límite aguas arriba (descarga). Esto asciende a un modelo hidráulico de corriente estable de variación gradual tipo (HS-2), donde la descarga se mantiene constante en espacio y tiempo. La selección de la frecuencia de la corriente (como bajo, intermedio y alto) es indicativo de voluminosos niveles de escurrimiento, pero no se refleja la variabilidad de la descarga debido a razones hidrológicas (la interacción entre el canal de drenaje y la cuenca que lo rodea).

10. Aunque el ámbito de la evaluación no pretendía incluir el estudio del Módulo b2, llevado a cabo por el Consorcio Taylor-Golder-Consular-Connal, el Panel fue brevemente informado sobre la naturaleza de este estudio, y el enfoque utilizado para el diseño hidrológico-hidráulico. El Panel expresó seria reserva respecto de la aplicabilidad de los modelos SWAT y UNET para la cuenca de los ríos Paraguay-Paraná, particularmente en el Pantanal.

11. La parte superior del río Paraguay y el Pantanal del Mato Grosso, constituyen un ecosistema natural donde componentes físicos, químicos y biológicos (incluyendo humanos) interactúan de un modo complejo y diverso. El uso de un modelo hidráulico unidimensional como base para decisiones, considerando un ecosistema complejo como el del Pantanal, resulta, en el mejor de los casos, simplista. Tal modelo no podría describir las interacciones complejas entre las aguas de la superficie y de las aguas subterráneas, su variabilidad espacial y temporal, y las interacciones entre los niveles del río, las acumulaciones de bancos en aguas subterráneas, la extensión de la inundación en el área inundable, y los efectos sobre la fauna y la flora, cuya riqueza y variedad caracteriza al Pantanal.

### **Recomendaciones:**

1. Existen inseguridades incluidas en el emprendimiento de un proyecto tal como el Proyecto Hidrovía, por falta de conocimientos, falta de datos y posible falta de capacidad actual para evaluar con precisión los impactos, particularmente los impactos a largo plazo. Por ello, proyectos de este tipo deben acoplarse con programas comprensivos del monitoreo para asegurar que los efectos negativos puedan ser identificados al tiempo que ocurran y se puedan tomar las acciones correctivas adecuadas para minimizar el daño a los frágiles ecosistemas. El monitoreo debe incluir los factores físicos básicos que conducen el ecosistema de toda el área inundable del río, así como los indicadores biológicos de cambio. Los factores físicos incluyen las lluvias caídas en las cuencas tributarias, los regímenes de aguas y sedimentos en el canal principal y áreas inundables, la morfología del canal y el área inundable. La vegetación que crece en los bancos y áreas de inundación debe ser monitoreada porque ella :

- (1) influencia la hidrología a través de la evapotranspiración y cambia la dureza en la superficie,
- (2) es un indicador sensible de cambio en regímenes hidráulico y sedimentarios,
- (3) contribuye con el resto del ecosistema proporcionando alimento y hábitat.

La vegetación puede ser monitoreada de un modo efectivo en cuanto a costo a través de la combinación de un sensor remoto y referencia permanente transversal sobre el suelo. La línea de vegetación arbolada es un indicador particularmente bueno para los cambios principales a largo plazo porque su posición sobre los bancos y en las áreas inundables y su estado de salud están gobernados por el promedio del régimen anual hidráulico. La vegetación sumergente, emergente, flotante y la humedad del suelo son buenos indicadores de cambios a corto plazo porque estas plantas responden a regímenes hidráulicos y sedimentarios, en escalas temporales anuales y mensuales y, por lo tanto, proporcionan una señal de cambio más temprana que los árboles de larga vida. Sin embargo, la señal debe separarse del ruido de la variación anual. Deben seleccionarse muchos otros indicadores, incluyendo animales invertebrados, aves migratorias y peces de importancia económica (en términos de turismo o

suministro de alimento), basando la elección de los mismos en recomendaciones de biólogos que estén familiarizados con la fauna y la flora local y regional.

2. Los datos de base lineal, desarrollados como parte de los estudios de ingeniería y ambiental, deben ser archivados por la agencia conocedora de los mismos y estar disponibles para las partes interesadas por el costo de duplicación. Estos datos pueden ser usados más tarde para definir la condición de referencia con la cual las condiciones desarrolladas deben ser comparadas. Es necesaria la continuidad de programas de búsqueda y recolección de datos para registrar en forma adecuada los comportamiento hidrológicos, sedimentológicos y ecológicos a largo plazo del Pantanal y otros ecosistemas adyacentes a la Hidrovía.

3. El proyecto de navegación, tal como está previsto actualmente, procura mantener el calado adecuado a lo largo del año. A fin de minimizar el impacto ambiental, se debe examinar con mayor detalle el tema de la navegación en períodos más cortos (de 9 o 10 meses). La combinación óptima técnica-económica-ambiental puede consistir en el almacenamiento temporario de las mercaderías a transportar, el transporte marítimo fuera de la estación seca y el transporte alternativo. Asimismo, podría determinarse mediante un análisis comprensivo del costo-beneficio.

### **Comentarios Finales:**

El Panel siente que la evidencia que le ha sido presentada en el taller es insuficiente para garantizar una exposición categórica, considerando la extensión de los impactos de los trabajos de desarrollo en dicho río (dragado y derrocamiento en Corumbá-Asunción, tramo del río Paraguay). La evidencia presentada no ha logrado proporcionar pruebas claras de que los impactos son realmente insignificantes, como han afirmado los consultores. Los miembros del Panel desean expresar su convicción de que se requerirán análisis más profundos de carácter técnico, económico y ambiental, y programas de monitoreo del ecosistema, si el Proyecto Hidrovía entre Corumbá y Asunción pretende llevarse a cabo sin arriesgar el ecosistema a un daño excesivo.

## **B2. Detalles técnicos del ciclo de dragado (Hidroviás S.A.), ubicación de áreas de dragado (Tabla 1) y volúmenes de dragado (Tabla 2)**

(Extraído del “Estudio de Impacto Ambiental de las operaciones de redragado de la ruta de navegación Santa Fe-Océano”, Vol. I, Edición Dos. HYTSA Estudios y Proyectos S.A., enero de 1996).

El proceso o ciclo de dragado que lleva a cabo el concesionario consiste en operaciones de dragado, transporte y descarga del material. “La distancia desde la draga hasta la zona de vaciado es un factor preponderante en la selección del equipamiento y en el costo de la obra. Si la distancia entre la zona de extracción y la de vaciado es importante, como suele ser en muchos sectores de la obra Santa Fe-Océano, se impone la necesidad de una draga de succión por arrastre con cántara”. Bajo este esquema, la draga de succión por arrastre dividirá su tiempo de operación entre el dragado propiamente dicho y el transporte del material a la zona de vaciado.

En lo que respecta a la tecnología a emplear para extracción del material, en función del equipo disponible por el concesionario de la obra, se advierte que existen básicamente dos tecnologías de extracción de material del lecho:

- \* succión
- \* corte

Estas dos formas de extraer material del lecho generan una cierta resuspensión que no es captado por la draga.

En el primer caso, la resuspensión del sedimento del fondo del lecho se produce como consecuencia de la acción de la cabeza de succión, de la acción de las hélices y movimiento de la embarcación y de vertimiento lateral de desbordes de la cántara. A los efectos de maximizar la carga de material sólido en la cántara y de ese modo reducir el número de viajes, es frecuente mantener el bombeo de extracción, aún cuando se encuentre llena la cántara. De este modo, durante un período de tiempo posterior al llenado se produce el vertimiento de agua con mayor concentración de sedimento.

En función de la capacidad de cántara y de bombeo de extracción de los equipos que conforman el plantel, el tiempo de llenado de la cántara es del orden de 1 hora 15 minutos y el tiempo de sobrellenado o rebase, con vertimiento al río de mezcla de mayor concentración es del orden de 10-12 minutos.

En el caso de extracción por corte, la resuspensión del sedimento del lecho se produce en la vecindad de la cabeza de la cortadora rotativa. El nivel de turbidez se relaciona con la cantidad de material removido por la cortadora y que no es captada por la toma de succión. La resuspensión de sedimento tiene lugar por los deslizamientos de los taludes del corte, acción de hélices de los remolcadores auxiliares que atienden la colocación de la cañería de impulsión y otros.

La descarga en aguas abiertas constituye la metodología principal de descarga de los materiales dragados para el mantenimiento de esta ruta fluvial.

En lo que respecta a la influencia del material de lecho, el grado de movilidad de las arenas es sustancialmente inferior al que poseen los limos y arcillas en suspensión. Consecuentemente, las distancias de descarga o vaciado serán en general distintas según se trate de descargas en aguas abiertas del río Paraná o del Río de la Plata. Por lo tanto

será viable producir descargas de dragado a algunos centenares de metros de la vía navegable en el río Paraná, como efectivamente sucede, y en el caso del Río de la Plata se tienen distancias a la zona de vaciado del orden de los 2.500/3.000 mts .

En la operación de descarga la mayor parte de los materiales caen al lecho por efecto de la gravedad, siempre y cuando la descarga se produzca con celeridad.

En las localizaciones de corrientes fuertes es necesaria una descarga rápida del material, dado que si contiene arenas finas y medianas éstas pueden ser arrastradas por la corriente a distancias moderadas antes de lograr su deposición en el lecho.

La metodología de descarga es especialmente importante en el caso de limos blandos y arcillas, que pueden formar importantes plumas de material suspendido si la descarga se produce en forma demasiado lenta. El material suspendido puede trasladarse a grandes distancias por convección en el agua. La deposición tiende a producirse en zonas de corrientes débiles, formando inicialmente un fluido denso en el lecho y posteriormente puede iniciarse un proceso de lenta consolidación del material. En general, la mayor parte del material de la operación de vaciado baja al lecho en forma de una corriente de densidad. En ese estado, aún la presencia de corrientes débiles puede desplazar este fluido denso, que aprovechará eventuales pendientes de fondo para fluir a zonas de menor cota. En zonas de poca profundidad la agitación del oleaje puede resuspender dicho material.

En lo que respecta a la **operación de descarga**, el conjunto de la obra de la ruta troncal presenta el tipo denominado de descarga **en aguas abiertas**, con preponderancia de la utilización de la **descarga en el talweg**, en aquellos lugares con mayor profundidad. Esto lógicamente genera un aumento de turbidez en la zona de descarga como consecuencia de la resuspensión de sedimentos de grano fino. En el sitio de descarga se observa que las mayores concentraciones de sedimento ocurren en el punto de descarga y se constata un decaimiento de la concentración a partir de ese punto, producto del proceso de sedimentación y de dispersión.

En un contexto fluvial la pluma de material suspendido será una función de la velocidad de la corriente, de la profundidad y de las propiedades del sedimento, en particular su velocidad de caída. En estas situaciones, para dos sectores de intensa actividad de dragado como son los pasos Borghi, Canal de los Muelles y Alvear, por un lado, y el Canal Ing. Emilio Mitre, por otro, son estudiadas por medio de simulación mediante modelación matemática del fenómeno de descarga. La tabla 2, a continuación, muestra los volúmenes estimados de dragado por tramo y por etapa.

Se han establecido una serie de **zonas de veda para la descarga de material dragado**. Es decir, son lugares en los cuales es necesario evitar el volcado indiscriminado de material, sin proyecto previo aprobado por el órgano de control de la concesión. Es decir, no es una veda absoluta sino que "simplemente se impide el vertido del material proveniente de una operación de dragado rutinaria, sin previo aviso a la autoridad fiscalizadora, y su correspondiente autorización".

VEDADAS.

**TABLA 1 - UBICACIÓN DE AREAS DE DRAGADO (en km.)**

TRAMO		INICIO	FIN	LONG
PARANA MEDIO	Tragadero	584.4	579.0	5.4
	Animas	574.1	572.7	1.4
	Paracao	565.8	565.0	0.8
	Raigones	548.0	544.0	4.0
	Los Chivos	535.6	533.8	1.8
	Diamante	532.9	523.3	9.6
	Tacuani	513.9	503.9	10.0
	Pranacito	494.5	490.7	3.8
	Correntoso	474.2	472.4	1.8
	Copello	466.3	464.3	2.0
PARANA INFERIOR	Bella Vista	451.7	449.8	1.9
	Borghi	438.9	429.3	9.6
	M.Rosario	419.0	412.3	6.7
	Alvear	408.0	403.4	4.6
	Paraguay	391.7	385.0	6.7
	Paraguayito	383.0	380.3	2.7
	Yaguarón	353.6	352.0	1.6
	Ab.S.Nicolás	343.7	341.6	2.1
	Isla Nueva	339.1	335.4	3.7
	Tonelero	335.4	332.6	2.8
	L.Hermanas	324.9	320.0	4.9
	Ab.L.Hermanas	317.1	315.3	1.8
		Los Ratones	295.5	292.5
PARANA de las PALMAS	Bifurcación	180.0	178.0	2.0
	Ang.Base	177.2	169.4	7.8
	Ang.Isleta	169.2	159.6	9.6
	Z.Mercadal	160.0	157.4	2.6
	C.Larga 2	157.0	153.0	4.0
	C.Larga 1	149.4	145.8	3.6
	L.Patos	143.2	139.0	4.2
	Del Pelado	136.6	134.2	2.4
	Las Limas	133.8	128.8	5.0
	San Antonio	128.2	124.8	3.4
	Barbones 2	120.4	117.2	3.2
	Barbones 1	116.0	112.8	3.2
	Del Este	103.6	99.4	4.2
	Campana 2	98.8	95.8	3.0
	Campana 1	95.2	91.0	4.2
	Hinojo	90.6	88.4	2.2
Tordillo	87.0	84.2	2.8	
	Isla Lucha 1	56.4	49.0	7.4
CANAL ING. E. MITRE		49.0	12.0	37.0
CANAL DE ACCESO		12.0	37.0	25.0
RADA EXTERIOR		37.0	57.0	20.0
PASO BANCO CHICO		57.0	83.0	26.0
CANAL INTERMEDIO		83.0	121.0	38.0
CANAL PUNTA INDIO		121.0	205.0	84.0

FUENTE:

HYTSA,

1996

**TABLA 2 - VOLUMENES DE DRAGADO - ETAPAS 1, 2, 3.**

TRAMO	ETAPA 1	
	Volumen (miles de m3)	Porcentaje (%)
Punta Indio	2.039	12,51
Intermedio	0	0
Rada Exterior	0	0
Acceso	1.026	6,30
E.Mitre	8.689	53,33
Las Palmas	913	5,60
Inferior	2.594	15,92
Medio	1.033	6,34
Subtotal Río de la Plata	11.754	27,86
Subtotal río Paraná	4.540	72,14
<b>TOTAL VIA NAVEGABLE</b>	<b>16.294</b>	<b>100,00</b>

TRAMO	ETAPA 2	
	Volumen (miles de m3)	Porcentaje (%)
Punta Indio	12.846	31,75
Intermedio	161	0,40
Rada Exterior	1.162	2,87
Acceso	4.227	10,45
E.Mitre	5.132	12,69
Las Palmas	3.600	8,90
Inferior	10.332	25,54
Medio	2.994	7,40
Subtotal Río de la Plata	23.528	58,16
Subtotal río Paraná	16.926	41,84
<b>TOTAL VIA NAVEGABLE</b>	<b>40.454</b>	<b>100,00</b>

TRAMO	ETAPA 3 - Mantenimiento	
	Volumen (miles de m3)	Porcentaje (%)
Punta Indio	2.250	15,32
Intermedio	42	0,29
Rada Exterior	410	2,79
Acceso	1.625	11,07
E.Mitre	3.800	25,88
Las Palmas	784	5,34
Inferior	4.276	29,12
Medio	1.497	10,19
Subtotal Río de la Plata	8.127	55,35
Subtotal río Paraná	6.557	44,65
<b>TOTAL VIA NAVEGABLE</b>	<b>14.684</b>	<b>100,00</b>

FUENTE: HYTSA, 1996.

## **ANEXO C**

### **PROCESOS NATURALES DE LA COSTA PLATENSE**

#### **1. GENERALIDADES**

El litoral costero uruguayo se extiende a lo largo del océano Atlántico y hacia el oeste por el Río de la Plata. La costa platense tiene una longitud de 450 km. : se extiende entre Punta Gorda del departamento de Colonia, límite fluvial con el río Uruguay, y Punta del Este, con 220 km. entre Punta del Este y el arroyo Chuy.

En la costa oeste es difícil precisar el límite entre el continente y el mar debido al corte brusco que aparece con las Barrancas de Mauricio en el litoral platense del Departamento de San José, donde comienza el estuario con aguas de salinidad fluctuante. La presencia de extensos bañados, en parte salinos y recorridos por arroyos de marea hacen difuso y variable el límite de dominio del agua y de tierra firme.

Frente a las Barrancas de Mauricio y San Gregorio en San José se encuentran plataformas que no son propias de las orillas de ríos. El oleaje modela el litoral como oleaje marino evidenciando el modelado de puntas pedregosas, barrancas litorales y el modo como se construyen las playas arenosas.

Las costas del río presentan características muy distintas del punto de vista geológico, ya que pertenecen a formaciones geológicas diferentes. La costa uruguaya pertenece al Escudo Brasileño formado por rocas cristalinas y lateríticas, las cuales son generalmente altas, presentando playas de arenas bordeadas de dunas separadas por cabos rocosos. La costa argentina sur pertenece a la cuenca sedimentaria de la Pampa formada principalmente por depósitos de sedimentos finos, limos y arenas finas. Dicha costa es una región baja, donde mesetas de limo pampeano alteran con planicies barrosas y pantanosas.

#### **1.1. Estructura geológica y movimientos litorales**

Gran parte del litoral platense uruguayo está constituido por formaciones sedimentarias no sólo cuaternarias y terciarias, como pueden observarse en Punta Gorda , San Pedro (departamento de Colonia), barrancas San Gregorio y Mauricio, en la zona de la barra de Santa Lucía (Santa Lucía inferior y desembocadura del Plata) barrancas fósiles , bañados e islas sedimentarias (del Tigre). La heterogeneidad de constitución geológica del litoral uruguayo, contrasta con la relativa homogeneidad del litoral argentino, formado por terrenos sedimentarios fundamentalmente cuaternarios y recientes, figurando algunos deltaicos y esteros salinos como los de la ensenada de Samborombón.

En la costa uruguaya la estructura geológica ofrece dos orientaciones fundamentales, que se reflejan en la orientación de determinados tramos de la línea costera: una dirección este-oeste que afecta parcialmente los litorales del sur del departamento de Colonia y una parte de Montevideo; y otra norte-sur . Entre Montevideo y el sur de Colonia, la costa se orienta primero de este a oeste, pero luego hace un rodeo y se dispone del sureste al noroeste, englobando un área sedimentaria donde aparecen barrancas que han sufrido seculares retrocesos y antiguas bahías o ensenadas, emergidas rellenadas e invadidas finalmente por vegetación y materiales de origen diverso aportados por mareas eólicas platenses, arroyos de marea, viento, tributarios fluviales continentales, etc.

La orientación de la costa coloniense entre el puerto de Colonia y Punta Gorda enmarca la boca del río Uruguay, con dirección dominante sureste al noroeste, destacándose la fuerte discordancia de la punta Martín Chico, frente a la isla Martín García, siendo ambos accidentes constituidos por rocas cristalinas. Estas presentan algunas islas costeras, ausentes en la costa argentina. La costa occidental de Colonia que presenta una sucesión de barrancas que ofrece con frecuencia cornisas de materiales calcáreos, en algunos casos fosilíferos (formación Camacho). Los restos de la plataforma de abrasión constituyen una evidencia del retroceso de las barrancas a través del tiempo.

## **1.2. Evolución geológica**

A fines de la era Terciaria donde se desarrolla el Plata y el curso inferior del río Uruguay así como el Delta y toda la porción baja del Paraná se extendía un grandioso golfo que rebasaba los actuales límites meridionales de la actual República de Paraguay, hasta la proximidades de los Andes, cubriendo alrededor de la mitad del área de la actual provincia argentina de Buenos Aires, partes de Santa Fe, Entre Ríos, Corrientes, y una pequeña porción suroeste de Uruguay.

Luego de la retirada algo fluctuante de las aguas del golfo se fue convirtiendo en un brazo del mar de modestas dimensiones, cubriendo la zona donde se encuentra el Delta Paranaense, sur de Entre Ríos, porción marginal o terraza baja de La Pampa, zonas actuales anegadizas del litoral uruguayo, franja contigua a la Laguna Merín. Tras la fase regresiva del Vizcaíno (cuaternario) el Plata se redujo a sus límites actuales, formación de bancos, de barras, etc.

Algunos procesos pueden ser reconstruidos, pero no existe información acerca de los fenómenos ocurridos en la historia del cuaternario sudamericano ni en relación con las glaciaciones, cambios de nivel glacioeustático, depósitos de loess, etc. Los movimientos isostáticos y otras causas causaron la elevación de la porción este del continente hasta desviar la red paranaense de su dirección primitiva, haciéndola tributaria del Plata que anteriormente ofreció características de golfo. La sedimentación provocada por los aportes del Paraná y Uruguay colmató rápidamente una parte del álveo platense y en la margen uruguayana rectificó las sinuosidades costeras.

El delta del Paraná se forma a partir de la confluencia con el Salado, delta actual emergido, donde aparecen las porciones terminales de los brazos del Paraná Guazú y Paraná de las Palmas. También se formaron además algunos bancos arenosos y barras las cuales, en algunos casos, se soldaron a la costa.

Algunas dislocaciones de una parte del territorio uruguayo han tenido particular influencia en la orientación y características de las costas, como por ejemplo la desigual altura sobre el medio actual del mar que tienen los yacimientos fosilíferos de Camacho, ubicados en los distintos departamentos. Junto a Punta Gorda en Colonia en la misma saliente se encuentran entre 10 y 17 mts. de altura, cerca de Colonia aparecen a menor altura y a 1 mt. aproximadamente de Arazatí (en San José). En Buenos Aires se encuentran a unos 60 o 70 mts. de profundidad.

Los indicios que marcan cambios en el nivel marino o de movimientos isostáticos de la costa, no se reducen a depósitos de importancia paleontológica (Vizcaíno, Camacho) sino a antiguas masas rocosas, poco meteorizables (pegmatitas, cuarzo, cuarcitas) pulidas por el paleoleaje, fenómeno que puede apreciarse en diques de pegmatita y masas de cuarzo próximas a Punta Lobos (pie sur del Cerro de Montevideo) y migmatitas de Colonia.

Los cambios de nivel marino, sean isostáticos o de origen eustático han incidido en los procesos de evolución costera, en el trazado general de la línea de costas y en los

equilibrios biológicos. Un ascenso del nivel marino (o platense) de 4 a 6 mts. (tras la regresión del Vizcaíno) ha favorecido el rellanamiento de determinadas entrantes del litoral como las que debieron ocupar las actuales zonas anegadizas del arroyo Solís Grande, Tropa Vieja, de la Barra (Santa Lucía inferior).

Los sedimentos costeros más antiguos se remontan al Mioceno y comprenden limos de Fray Bentos, pocas veces inmediatos a la línea costera formando acantilados fósiles o la base de las barrancas y la plataforma de abrasión como Punta Gorda en Colonia.

### 1.3. Morfología

- Puntas pedregosas - muchas veces acompañadas por escollos y a veces con islas próximas (Artilleros, Martín Chico y otros de Colonia).

- Promontorios sedimentarios - puntas romas (Punta Gorda).

- Salientes arenosas - como Arazatí que puede relacionarse con barras soldadas. En algunos casos pueden aparecer cerca de las salientes barrancas como Punta Tigre (Dpto. de San José). Se trata de inflexiones en forma de amplios rodeos que terminan por cambiar la dirección general de la costa; forman puntas romas poco prominentes en el paisaje.

- Playas arenosas - en forma de arco o media luna entre puntas pedregosas, como sucede entre Colonia y Juan Lacaze que tienen la particularidad de aumentar el radio de curvatura en su porción este donde a veces aparece una ensenada resguardada por una punta pedregosa.

- Playas o acumulaciones de rodados - dispuestos a veces en forma de toscas terrazas. En Pajas Blancas (Dpto. de Montevideo) existen acumulaciones de rodados donde han sido explotados en forma intensiva.

- Barrancas costeras acantiladas - en parte activas por el ataque que sufren en su porción basal. Las más representativas son las de Mauricio y San Gregorio (Dpto. de San José); éstas pueden pasar cierto tiempo sin ser afectadas por la acción erosiva de las olas y evolucionan por el modelado fluvial y acciones coluviales, periódicamente en forma espectacular.

- Barrancas - una línea de éstas bordea a distancias variables casi todo el litoral platense desapareciendo sólo en zonas pedregosas o anegadizas o donde la acción humana lo ha reducido poco o destruido completamente.

- Barras y flechas - junto a las bocas fluviales, las cuales tienden a obturar, obligando a los arroyos a realizar grandes rodeos como por ejemplo el arroyo Cufre. En bajantes excepcionales del nivel platense puede verse una sucesión de barras a lo largo de la costa de Colonia.

- Bañados o esteros litorales - a veces salinos como parte de los bañados de La Barra (río Santa Lucía inferior), o ácidos y a veces turbosos, como un sector de los bañados de Rincón de la Bolsa (Santa Lucía inferior).

## **2. RIO DE LA PLATA**

### **2.1. Situación geográfica**

#### Cuenca del Río de la Plata

Se ubica en la costa este de Sudamérica entre 34° y 36° de latitud sur y 55° y 58° longitud oeste, con una superficie de 38.800 km., 2.200 km. de longitud y sección creciente hacia el sureste ( 32 km. entre Colonia-La Plata, 100 km. entre Montevideo-Punta Piedras y 230 entre Punta del Este-Cabo San Antonio).

El sistema constituye el colector de la segunda cuenca hidrográfica del continente (3:170.000 km<sup>2</sup>). Dicha cuenca se extiende desde el océano Atlántico hasta el Altiplano Boliviano y desde La Chapada de Parecis hasta el Río de la Plata.

El sector del río Paraná superior y Uruguay se desarrolla en terrenos geológicos precámbricos pertenecientes al escudo brasileño, de superficie ondulada muy rebajada por la erosión con un sistema fluvial muy ramificado. El resto, Paraná Inferior y Paraguay ocurre una inmensa llanura aluvial reciente que comprende el bajo Mato Grosso y la llanura Chaco-Pampeana.

La cuenca, debido a su extensión, presenta características planialtimétricas y pluviométricas son muy variables, con alturas que oscilan entre 100 y 200 mts. y promedios anuales de precipitaciones entre 200 y 300 mm. El sistema hidrológico puede considerarse puramente pluvial, a pesar del régimen mixto de las regiones más elevadas de la cuenca.

Los límites convencionales del Río de la Plata fueron fijados en el Tratado firmado por Uruguay y Argentina en 1973; su límite interior es el paralelo que pasa por Punta Gorda en la costa uruguaya y por la desembocadura de los ríos Paraná y Uruguay en la costa argentina. El propio eje de río tiene una dirección noroeste-sureste siendo su longitud de aproximadamente 280 km., su superficie de 35.500 km<sup>2</sup> y su ancho varía entre unos 2 km. en Punta Gorda y 220 en su desembocadura.

El régimen hidrológico puede ser considerado puramente pluvial a pesar del régimen mixto de las regiones más elevadas de la cuenca. El Río de la Plata nace en la confluencia del Paraná y Uruguay, los cuales le aportan un caudal cercano a 20.000 m<sup>3</sup>/seg. Este valor fluctúa a causa de variaciones estacionales de la Pp siendo otro factor influyente el régimen de descarga de represas hidroeléctricas como Salto Grande. En el río Uruguay también aportan 20 ríos menores y más de medio centenar de arroyos a ambos márgenes del río.

### **2.2 Características hidrográficas**

El Río la Plata nace en la confluencia de los ríos Paraná y Uruguay, que son sus principales afluentes. Dichos ríos aportan en el río un caudal medio de 23.000 m<sup>3</sup>/s. El aporte principal corresponde al río Paraná, que desemboca en el Plata en forma de delta, siendo sus mayores vías de agua los brazos Paraná Guazú y Paraná de las Palmas. Aumenta su profundidad y ancho desde su límite fluvial hasta el océano, y la profundidad media oscila de 2.5 mts. en la zona inferior a 5 mts. en la proximidades de Montevideo y 15 en la zona exterior, con profundidad máxima frente a Punta del Este.

En su cauce existen numerosos bancos entre los que figuran Playa Honda, Ortiz, Chico, Alemán, Inglés y Arquímedes. Las barras que se encuentran en el río provienen de la

deposición de los materiales en suspensión que arrastran las corrientes. Su curso está también interrumpido por islas de poca extensión: Martín García, (de 2 km. de superficie), Hornos, San Gabriel, López, Flores y Gorriti.

No es posible la generación de ondas de marea propias dentro del Río de la Plata debido a su escasa profundidad. Toda alteración del nivel de sus aguas es debida a la acción oceánica, influida por las perturbaciones atmosféricas. (Balay, 1961). La marea dinámica actúa sobre la zona externa del río con un desplazamiento de frentes de isomareas que propagan desde el Sur (Mar del Plata) en forma convexa dentro del río con una velocidad promedio de onda de 30 km., insumiendo este recorrido aproximadamente 12 horas (Urien, 1967).

Este fenómeno da origen a que en un instante determinado, la superficie del Río de la Plata ofrezca el aspecto de un plano ondulado, cuyo perfil es similar al desarrollo completo de una onda común. Este fenómeno es muy complejo dado que existen factores que se oponen a su desarrollo : la descarga fluvial y la acción conjunta de la fricción, pendiente y forma del río (Balay, 1961).

De acuerdo al mismo autor, la onda de marea oceánica proveniente del sureste al llegar a Punta Piedras sufre deformaciones por la disminución de la profundidad y por el empuje de las aguas del río que se descargan en el mar, perdiendo velocidad y facilitando la sedimentación que irá rellorando paulatinamente la bahía de Samborombón y aumentando la superficie del Banco Piedras, siguiendo su propagación uniéndose con la marea proveniente del noreste que bordea la costa uruguaya. Al girar sobre Punta Piedras se encauzará rápidamente por el Canal del Indio hacia el interior del río, bordeando el Banco Grande de Ortiz, para cubrir luego todo el interior del río y duplicar su amplitud sobre la costa de Buenos Aires con respecto a la uruguaya.

Urien (1967) considera que la onda de marea que llega al área de los Bancos Inglés y Arquímedes tiende a impedir la salida de las aguas fluviales al río exterior cerrando primero la sección entre Banco Piedras e Inglés y luego la comprendida entre éste y Montevideo. Así es como las ondas comienzan a ser retenidas por la onda en el río medio y fluyen por el N del Banco Inglés en dirección paralela a la costa uruguaya. La onda de marea entrante se trasmite hacia la costa Sur del Río de la Plata debido al efecto de Coriolis (Balay, 1961).

El viento tiene influencia sobre el nivel de las aguas, siendo de mayor importancia el efecto de los vientos marítimos. Para estos vientos se produce un adelanto (de 20' a 3 horas) en las horas de las bajamareas, variando en forma casi directamente proporcional a la velocidad del viento (Derrotero Argentino, 1985).

La influencia del viento sobre el nivel de las aguas es más intensa en las zonas de interior e intermedia que en la zona exterior debido a la forma del río, que atrapa las aguas sobre el litoral bonaerense, según el Derrotero Argentino (1985) cuando cesa la acción del viento, el agua acumulada en la zona interior comienza a salir, volcándose hacia la zona exterior, en consecuencia, la corriente será bajante.

Este proceso puede prolongarse más de 12 horas, si la altura de la pleamar es menor que la altura del agua acumulada en el interior del río. El desnivel entre ambos se verá paulatinamente disminuido pero no anulado y la corriente seguirá tirando en dirección a la bajante, aunque con menor intensidad, dando la impresión de que la marea astronómica no se ha producido. Si la altura de la pleamar es mayor que la del agua acumulada, el fenómeno se desarrollará en la misma forma en que normalmente se cumple, aunque la corriente de creciente será de menor intensidad. Fenómenos similares ocurren cuando soplan vientos que hacen bajar el río en forma acentuada.

### 2.3. Análisis de la información hidrológica

La información analizada de caudales y niveles de agua fue obtenida en seis estaciones de observación, ubicadas cuatro en el río Paraná (Corrientes, Rosario, Posadas y Paraná) y dos en el río Uruguay (Hervidero y Concordia). (Anuario Hidrográfico-República Argentina).

La variación interanual de caudales y niveles medios para las estaciones de Corrientes, Rosario y Hervidero, muestran una gran dispersión. Se observa una tendencia general al aumento de los caudales en las tres estaciones consideradas, pero esto no quiere decir que el comportamiento de esta variable pueda ser descripto por una ecuación lineal. Las variaciones irregulares que se observan estarán relacionadas más bien con cambios climatológicos, fundamentalmente en el régimen de lluvias, y estos procesos presentarán normalmente fluctuaciones de largo período que no fue posible analizar. Posiblemente a este hecho deba sumarse la variación introducida por la puesta en funcionamiento de obras de represamiento.

La relación caudales-nivel medio para las estaciones consideradas es lineal.

En 1972 se presenta un pico máximo en los meses de invierno y primavera, el cual ha sido precedido por un año donde los caudales han sido menores. Este tipo de variaciones podría estar asociado a cambios climatológicos de largo período o del tipo irregular, a gran escala, probablemente relacionados con la Oscilación Sur del Niño, pero los datos son insuficientes para aclararlo.

Los análisis efectuados muestran una relación inversa entre volúmenes de descarga medidos y los valores de salinidad para la costa de Montevideo. Los valores de correlación calculados (.52489) y el desvío estándar del error de la estimación (4.683) indican que la variación en los valores de salinidad costera para la estación analizada no puede ser explicada únicamente por los volúmenes de descarga del contribuyente fluvial considerado.

Existen numerosos factores en especial las características locales de la circulación en la posición de la estación costera, que deben ser tomados en cuenta. Este hecho determina que en el establecimiento de estaciones de medición de salinidad en la costa, con fines de monitoreo, debería procurarse que las posiciones de observación estén lo menos afectadas posible por las condiciones de circulación locales.

En resumen, del análisis efectuado de la información hidrológica disponible no se puede extraer conclusiones específicas para la cuantificación de los mecanismos de circulación en el Río de la Plata, a excepción de corroborar la existencia de una relación inversa entre los volúmenes de descarga y la salinidad media en la costa norte del río.

Los parámetros de esta relación no pueden ser tomados como una descripción general o de valor predictivo, ya que los valores de salinidad medidos son altamente dependientes de las condiciones locales de circulación y no sólo de la variación en los volúmenes de descarga.

Para analizar la influencia del régimen de caudales sería adecuado instrumentar un programa de monitoreo de corrientes en posiciones significativas del Río de la Plata Superior o Interior y Medio o Intermedio, con medición de salinidad especialmente en las estaciones ubicadas en el Río de la Plata Medio o Intermedio.

De acuerdo con una comparación entre los caudales correspondientes a las dos estaciones de registro del río Paraná, Corrientes y Rosario, durante el lapso 1960-1980 se aprecian valores ligeramente más altos en la primera que en la segunda, ya sea en los valores medios anuales (aproximadamente 17.000 y 15.400 m<sup>3</sup>/s respectivamente) como en los valores máximos (26.000 y 22.000 mts<sup>3</sup>/seg), mientras que los mínimos son similares

(8.000 m<sup>3</sup>/s). Pero como las fluctuaciones del promedio de las medias anuales son relativamente grandes (700 y 550 m<sup>3</sup>/s, respectivamente) no puede concluirse que la situación hidrológica entre las mismas sea diferente.

Los caudales aportados al Río de la Plata por el río Paraná y el río Uruguay son significativamente diferentes. La estación Hervidero correspondiente al último mencionado tiene un valor media anual de 4.700 m<sup>3</sup>/s, un valor máximo de 14.300 y un mínimo de 800 m<sup>3</sup>/s, sustancialmente menores a los obtenidos para el río Paraná. Asimismo, las fluctuaciones porcentuales del promedio son mucho más altas (9% en el río Uruguay, 4% en el río Paraná), indicando un régimen hidrológico de características algo distintas entre ambos.

Respecto de los valores medios, puede afirmarse que el río Paraná tiene caudales mayores durante el verano (marcadamente en Corrientes con 20.500 m<sup>3</sup>/s, desplazándose temporalmente hacia otoño en Rosario, para ambos V-O desde 16.500 m<sup>3</sup>/s) mientras que en el río Uruguay ocurre en invierno (6.500 m<sup>3</sup>/s en Hervidero). Inversamente los caudales menores se presentan en el invierno en el río Paraná (14.000 m<sup>3</sup>/s) aunque con las mayores fluctuaciones detectadas (17%). Es de notar también que en el río Paraná, las fluctuaciones estacionales del promedio son marcadamente inferiores a las del río Uruguay: para el primer caso siempre son menores al 6% mientras que en el segundo son mayores al 11%. Del estudio de los valores estacionales se obtienen resultados equivalentes.

Para obtener el caudal de agua dulce aportado al Río de la Plata por sus dos principales afluentes, se deberán tener en cuenta las características estacionales. Para tal efecto se sumaron los registros de caudal correspondientes a Rosario y a Hervidero, obteniéndose para cada una de las cuatro estaciones del año valores medios muy similares (entre 19.500 y 20.500 m<sup>3</sup>/s), con fluctuaciones del orden del 5%, siendo mayores en invierno. Se puede concluir que el aporte del Paraná es significativo en verano y el del Uruguay en invierno, siendo el efecto común sobre el Río de la Plata compensatorio, haciendo que el caudal recibido sea aproximadamente constante durante todo el año. El valor medio total obtenido (19.900 m<sup>3</sup>/s) con una fluctuación del promedio de 2.8% puede considerarse representativo de dicho caudal y aplicable a cualquier época.

## 2.4. Aspectos geológicos

Según el plano batimétrico se advierte que a través del diseño de isobatas, áreas con rasgos particulares que fueron analizados como unidades morfológicas entendiéndose por tales superficies deposicionales o erosionales reconocidas por sus características topográficas. De acuerdo a la geología e interpretación genética se pueden clasificar de la siguiente manera:

**Playa Honda** - Prolongación subacuática del Delta del Paraná, desde la línea imaginaria Punta Quilmes-Colonia. Su límite aproximado lo marca la isobata de 6 mts., separada por el sistema fluvial norte y de la costa argentina por la franja costera sur.

Constituye un extenso bajofondo cuya forma corresponde a la de una plataforma de perfil transversal convexo de suaves pendientes atravesada por una serie de canales: de las Palmas, de los Pozos, de Barca Grande al oeste.

Está constituido por sedimentos de naturaleza arenosa en la parte norte, a limos arenosos en el sur y a limos hacia el sudeste, los cuales evidencian la influencia de los ríos Uruguay-Paraná Guazú, en el sector norte y central, y Luján-Paraná Las Palmas en el sector sur. Descripción de perforaciones indican un espesor de 9 mts. apoyándose en discordancia sobre arcillas verdes del Holoceno Inferior correspondientes a la formación Atalaya, alcanzando a 25 mts.

La unidad conforma la parte subacuática del Delta y es el sustrato sobre el cual emerge el delta subaéreo que constituye las capas cuspidales del delta subfluvial del Paraná. El de la unidad está relacionado con el de los materiales aportados por los cursos fluviales que depositan su carga por pérdida progresiva de competencia, originando barras en las desembocaduras. Dichas barras obligan a los cursos a divagar y buscar nuevas salidas, de esta manera por coalescencia de barras, se conforma una planicie progradante que termina por aflorar y formar islas que con el tiempo se conectan entre sí, favoreciendo el avance del frente deltaico y el incremento del delta subaéreo.

**Sistema fluvial norte** - Corresponde a una serie de canales que se extienden desde el nacimiento del río hasta Colonia; se caracteriza por una serie de surcos erosivos labrados en las "toscas" que constituyen el paleocauce del río, generados por la acción hídrica de las descargas del Uruguay y Paraná Bravo. Estos alcanzan los 31 mts. al norte de la isla Martín García y 12 mts. en los Pasos de Martín Grande.

El sistema se inicia con el Canal Principal en la confluencia de los ríos Uruguay y Paraná Bravo. Estos alcanzan los 31 mts. al norte de la isla Martín García y 12 mts. en los Pasos de Martín García.

El sistema se inicia con el Canal Principal, en la confluencia de los ríos Uruguay y Paraná Bravo, extendiéndose hasta la isla Martín García, desde donde se bifurca en dos ramas: el Canal del Este y el Canal de Buenos Aires, que en conjunto se denominan Pasos de Martín García. El primero pasa al norte de la isla Martín García, continuándose con una sucesión de depresiones y bancos arenosos de ejes aproximadamente paralelos, los cuales están señalados por los Canales del Infierno, Nuevo, Pozos y Pasos de San Juan, interrumpiéndose en la Barra de San Pedro. El segundo (Buenos Aires) al oeste y sur de la isla Martín García, termina en la Barra del Globo, la cual se interpone a la corriente fluvial de este canal; dicha barra, dada su ubicación y composición de "tosca", no se encuentra vinculada al ambiente actual sino que corresponde a un relieve preexistente.

Asociadas a esta unidad se encuentran dos tipos de islas: aluvionales y de núcleos rocosos. Entre las primeras se encuentran algunas de reciente formación, como Juncal, Juncalito, Sola, el Matón y Timoteo Domínguez, algunas de ellas asociadas a bancos arenosos que velan en bajamar. Entre las segundas se destaca la isla Martín García, que constituye un asomo del Basamento Cristalino Precámbrico sobre el que se apoyan en discordancia sedimentos del Pampeano y Post-Pampeano; de menor importancia son un grupo de islas (Hornos, López, Farallón, San Gabriel) y afloramientos rocosos (Repetto, Chata, Meluguez, Cerdeña, La Laja, Anita, Redonda) que se encuentran sobre la costa uruguaya, separadas entre sí por el Canal del Medio y el Canal San Gabriel, que constituyen prolongaciones de la unidad hacia el sudeste.

El sistema es consecuencia del equilibrio dinámico entre el avance del delta subfluvial hacia el norte y la descarga del río Uruguay, mecanismo que ha provocado el desplazamiento del Canal Principal en el mismo sentido que el avance del Delta, obligándolo a labrar su cauce sobre las "toscas" exteriores de la margen norte del paleocauce original, a excepción del Canal Buenos Aires que lo hace dentro del borde norte interior del paleocauce del río.

Está integrado por canales, bancos longitudinales y dunas subacúeas de naturaleza arenosa y perfil asimétrico, de más de 1 km. de longitud y hasta 6mts. de altura, las cuales constituyen una morfología cuya inestabilidad se asemeja a la de un diseño anastomosado. La estratigrafía se integra por tres unidades litológicas representadas por las formaciones Punta Dorada (toscas que representan el lecho del río y afloran en el fondo de los canales), Atalaya (arcillas verdes del Holoceno Inferior que se encuentran en los flancos y fondos de los canales) y Playa Honda (arenas y limos aluvionales que forman bancos longitudinales), dunas subacúeas, veriles de canales y el sector al este del Canal Principal).

El carácter permanentemente unidireccional de las corrientes (Duclout,1901) y su diseño en canales y bancos longitudinales manifiesta el régimen fluvial de la unidad, dado principalmente por la gran energía del río Uruguay.

**Banco Grande de Ortiz** - Situado entre el Canal Norte, que lo separa de la costa uruguaya y la Gran Hoya del Canal Intermedio, ocupando una gran porción del sector medio del Río de la Plata. Su veril sur se desprende desde la isla San Gabriel, en dirección sudeste, hacia El Codillo, siguiendo el rumbo de la Gran Hoya del Canal Intermedio.

Su forma se asemeja a la de una amplia meseta de pendientes pronunciadas hacia el sur y tendidas hacia el norte y sudeste y su superficie contiene suaves ondulaciones. Su configuración morfológica responde a la envolvente de corrientes, con un notable predominio de la acción modeladora sobre el reflujo y desagües a través del Canal Norte, fundamentalmente, la Gran Hoya del Canal Intermedio. Su composición litológica corresponde a limos arenosos a limos arcillosos hacia los veriles sur y sudeste debido presumiblemente a la remoción del sustrato arcilloso allí aflorante.

**Gran Hoya del Canal Intermedio** - Es una extensa fosa, ubicada entre el Banco Grande de Ortiz y la Franja Costera Sur, frente a la costa argentina entre Punta Colorada y Punta Indio.

Está integrada por tres elementos morfológicos: Rada Exterior, Canal Intermedio y Sistema de Bancos Chico y Magdalena. La presencia de estratos truncados, así como la naturaleza del fondo, indican que corresponde a una fosa labrada en las arcillas verdes del Holoceno Inferior de la formación Atalaya (Canal Intermedio y Rada Exterior), sobre las que se sientan en discordancia, sedimentos arenosos de la formación Playa Honda (Banco Chico y Magdalena). Este rasgo morfológico constituye un ejemplo del potencial morfogenético de las corrientes (Parker et al, 1985), ya que su diseño corresponde a condiciones de flujo en el Canal Intermedio y de reflujo en la Rada Exterior (MOP,1926).

**Canal Norte** - Se encuentra entre la costa uruguaya y el Banco Grande de Ortiz, extendiéndose desde Colonia hasta el Umbral del Cufre, con una gran profundidad próxima a los 5 mts.

Constituye una suave depresión cubierta por sedimentos limo arenosos y limo arcillosos, similares a los que se encuentran en el Banco Grande de Ortiz (formación Playa Honda).

Dada su vinculación con los canales que se extienden desde el Sistema Fluvial Norte, constituye uno de los pasos obligados de las corrientes de derrame, que siguen un curso más o menos paralelo a la costa, generando un efecto de erosión y transporte de material en suspensión (Urien, 1967).

**Barra del Indio** - Es una suave y amplia planicie que se desprende frente a la costa argentina, entre Punta Indio y Punta Piedras, en dirección noreste. Al este limita con el Canal Marítimo y hacia el oeste pasa, sin solución de continuidad, al Banco Grande de Ortiz, al norte interrumpe el Canal Oriental y al sur limita con la Franja Costera Sur.

Su morfología corresponde a la de una superficie suavemente convexa y subhorizontal con una profundidad entre 6.5 y 7 mts. limitando, en su frente marítimo, con un pronunciado escalón de rumbo noreste, comprendido entre las isobatas de 7 y 11 mts. y con un gradiente que varía de norte a sur de 0.005 y 0.002% denominado Frente Marítimo.

Corresponde a una forma de agradación reciente, la más oriental del río, constituida por material arcilloso perteneciente a las facies exterior de formación Playa Honda.

**Canal Marítimo** - Es una extensa y suave depresión que se encuentra entre la Barra del Indio, Franja Costera Sur, Umbral de Samborombón y el Alto Marítimo. Su rumbo es

noreste, cambiando a norte-sur a la altitud del Banco Rouen, donde se bifurca y continúa hacia el sur del Cabo San Antonio como un único canal, haciéndose más profundo al sur, alcanzando 20 mts. El perfil transversal es asimétrico, siendo sus pendientes más pronunciadas contra los Banco Inglés y Rouen y más tendidas hacia Samborombón. Litológicamente corresponde a arenas, pertenecientes a las arenas relicto de la transgresión Holocena Inferior (Urien,1967), sobre las que se apoyan en discordancia los sedimentos arcillosos progradantes de la Barra del Indio, los cuales avanzan hacia el sudeste produciendo una compresión de la unidad contra el Alto Marítimo.

**Alto Marítimo** - Es el sector exterior del Río de la Plata, que contiene a los Bancos Inglés, Arquímedes y Rouen. Los dos primeros constituyen zonas estables, con efecto de dorsal o divisoria de aguas (Urien, 1967), separando las depresiones del Canal Oriental y Canal Marítimo. En general la superficie asociada a esta unidad se muestra rugosa, con un diseño de isobatas de características propias, que contrasta con el relieve suave y llano del Canal Marítimo. Un rasgo notable es la orientación de las escarpas, en sentido norte-sur y este-oeste, con rumbos similares a las lineaciones estructurales del territorio uruguayo. Su composición litológica es arenosa, con fragmentos de conchillas que se atribuyen a arenas relicto de la transgresión holocena Inferior (Urien,1967); ello haría suponer junto a su expresión morfológica y su control estructural, que este sector estaría formado por sedimentos preholocénicos y probablemente, del Pleistoceno Medio Pre-Bonaerense. Por lo tanto se interpreta al Canal Marítimo, y por extensión al Canal Oriental, como formas heredadas de un proceso morfológico anterior al que se ajustó el manto arenoso transgresivo del Holoceno.

**Umbral de Samborombón** -Es una superficie triangular determinada por un cambio de pendiente que, a manera de espolón, se interpone entre el centro de la Bahía de Samborombón y el Canal Marítimo.

La naturaleza de su fondo, limos arcillosos en el sector este que, hacia el Canal Marítimo, progradan sobre las arenas relicto, así como su forma discordante, en relación a la morfología general de la Bahía, permiten suponerlo como vinculado a la proximidad, en el subsuelo, de un sustrato resistente, posiblemente del Pleistoceno Superior.

**Franja Costera Sur** -Es el sector costero argentino comprendido entre el río Luján y el Cabo San Antonio, representado por un plano inclinado que se extiende entre la costa y la isobata 6-9 mts. Su pendiente es en general mayor que la de la planicie costera y menor que la de los flancos de las depresiones que la limitan. Por su ubicación a barlovento de los vientos dominantes, con baja energía de olas, y por la cercanía del Canal Principal, con su gran caudal de sólidos en suspensión, presenta condiciones excepcionales para la recepción de sedimentos.

De acuerdo a las características batimétricas locales, la unidad puede subdividirse en varios sectores:

- Río Luján-Riachuelo
- Riachuelo-Punta Blanca
- Punta Blanca- Punta Piedras
- Punta Piedras-río Tuyú
- Sistema de Punta Rasa

## **2.5. Variabilidad morfológica de carácter histórico**

Con el objetivo de contribuir al estudio de la dinámica del Río de la Plata se intentó establecer las variaciones morfológicas recientes de su lecho sobre la base de la confrontación del plano batimétrico, construido con la información del levantamiento integral

realizado entre 1964 y 1969, y el confeccionado a partir del efectuado en 1901-1904 por la comisión a cargo del Capitán de Navío Sáez Valiente.

Se consideraron variaciones en forma separada, para cada una de las unidades identificadas anteriormente siempre y cuando existiese información a comparar.

### A) RIO DE LA PLATA SUPERIOR O INTERIOR

#### Frente del Delta

Para describir la evolución del frente deltaico se consideraron solamente las diferencias en áreas de tierras emergidas entre levantamientos sucesivos. Tales tierras emergidas componen la parte seca de la llanura deltaica, constituida por un conjunto integrado por dos sectores, uno subaéreo y otro subáqueo.

La secuencia evolutiva de la llanura subaérea o deltaica está basada en las cartas del MTOP de 1896, 1905 y 1926, la carta H-118 (SIHN, 1964-1969 ed, 1980) y carta topográfica de la dirección de Geodesia de la Provincia de Buenos Aires de 1975 actualizada en 1984. También se ha considerado como frente del Delta las aéreas indicadas como bancos en las cartas del SIHN asociados al frente deltaico y limitadas por la isobata de 0 mts. en la carta H-118, por tratarse de sectores que, si bien afloran bajo determinadas situaciones de marea, dada la tendencia general de la región en un futuro próximo inmediato serán anexados a tierra firme.

### EVOLUCIÓN HISTÓRICA DEL FRENTE DELTAICO DEL PARANÁ

	Crecimiento Areal		Crecimiento Lineal		Superficie ha.
	ha.	ha./año	mts.	mts/año	
Sauce - Paraná Guazú (1905-1969)	600	9,37	1.000,00	15,62	-
Paraná Guazú- Barca Grande (1905-1984)	1.295	16,39	835,00	10,57	90
Barca Grande-Paraná Mini (1896-1984)	1.065	12,10	1.531,25	15,12	470
Paraná Mini-P.de las Palmas (1905-1984)	2.169	27,40	1.314,54	16,63	2.880
P.de las Palmas-Luján (1896-1984)	3.910	44,43	2.641,89	30,02	3.690
Promedio anual	21,94 ha./año		17,59 mts./año		

FUENTE: Comisión Administradora del Río de la Plata, 1989; pág 23.

#### Playa Honda

La secuencia evolutiva de esta unidad fue seguida a través de la comparación de las cartas del MOP de 1905 y 1926 y el plano batimétrico (1964-1969). De la comparación surge que en el lapso aproximado de 60 años ha sufrido un relleno neto dado por el corrimiento de las isobatas hacia el borde de la misma, con una disminución progresiva de profundidad de 0.75 mts. al este y sudeste del Canal de las Palmas y más de 1 mt. entre éste y el Canal de Buenos Aires. En este último sector el proceso de sedimentación se manifestó a través de la formación de un nuevo banco, que vela en bajamar, de rumbo paralelo al Canal Buenos Aires y de 5.000 ha. de superficie en 1969, cuya evolución es expresada por un incremento de superficie aguas abajo y la emersión de la isla Solís, cuya existencia es señalada en 1964-1969 con 247 ha. y en 1984 con 450 ha.

Dicho banco marca una evolución diferencial de la unidad, con mayor crecimiento en el sector norte, interpretado como consecuencia de la acción de las componentes

transversales de derrame de los ríos Uruguay y Paraná Guazú, hacia el sudoeste, a través de su escurrimiento por el Canal Principal y de éste al Canal Buenos Aires.

La tendencia evolutiva de la unidad, expresada por la disminución de profundidad y la formación de islas y bancos que afloran con la marea, indica que incorporará sus áreas proximales al Delta. El relleno es producto de acumulaciones aluviales o barras que van depositando los distintos cursos que integran el sistema distributivo del Paraná y cuya coalescencia dio lugar a la formación de una plataforma convexa con pendientes hacia sus márgenes.

### Sistema Fluvial Norte

La secuencia evolutiva de esta unidad fue seguida a través de las cartas del MOP de 1926 y 1960 y el plano batimétrico. Para su análisis se consideraron canales y bancos en forma separada.

### Canales

- Canal Principal: Ha experimentado un desplazamiento del veril Este hacia el sudeste e inestabilidad del veril oeste manifestada en avances y retrocesos aleatorios, resultando en un ensanchamiento de los extremos, estrechamiento de la parte central y excavación del lecho.

- Canal del Este: Experimenta un desplazamiento del veril norte hacia el sur e inestabilidad del veril sur, dando por resultado un ensanchamiento del canal, conjuntamente con un incremento en profundidad. La CLIAP (1974) había determinado una leve profundización en 1947 y relleno de 1 pie hacia 1965.

- Canal del Infierno: Desplazamiento del veril sur hacia el norte e inestabilidad del veril norte, manteniendo su ancho original, pero alargándose aguas abajo e incrementando su profundidad. La CLIAP (1974) destaca la presencia de una barra longitudinal, que dividió el cauce en dos, y que fue desapareciendo hacia 1901, junto a la erosión de los taludes. Menciona, además, la presencia de los Canales Bracannot, N°3, N° 5 y N° 6, que no figuran en los antecedentes cartográficos y derroteros antiguos y que fueron cegados antes de 1965.

- Canal Nuevo: ha sufrido (junto con los Pozos de San Juan y Barra de San Pedro) un incremento de profundidad desde 1892, coincidiendo con el balizamiento del lugar, que intensificó el pasaje de los buques provocando la erosión del fondo hasta la tosca (Duclout, 1901).

- Canal de Buenos Aires: Manifiesta inestabilidad en el extremo sur y desplazamiento de la parte central hacia el noreste, resultando un incremento de su ancho, cierto alargamiento aguas abajo y profundización. Duclout (1901) lo indica como de reciente formación ya que aparece en la cartografía a partir de los levantamientos de 1856, lo que debe interpretarse como que no existía o no había sido comprobada su existencia, indicando la siguiente evolución: 13 pies en 1876, 20 pies en 1892, 35 mts. de ancho, y 31 pies en 1901, con 200 mts. de ancho. Por su parte la CLIAP indica el desplazamiento hacia el sudoeste hasta 1947, invirtiéndose este movimiento hacia 1965. Asimismo se observó una profundización de 3 pies. (1876-1947).

### Bancos

Se han definido tres áreas de sedimentación:

a) entre la costa uruguaya y el Canal Principal: no existen suficientes datos hidrográficos para establecer una confrontación. Se observa que ha habido un continuo relleno expresado a

través de la evolución de un banco, que ha crecido en superficie y altura, del cual emergieron las islas Juncalito, Juncal y el islote El Matón.

#### EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LAS ISLAS DEL RÍO DE LA PLATA SUPERIOR O INTERIOR

	1896	1926	1969	1984
Isla Juncal	39	349	554	sin datos
Isla Juncalito	No existía	32	32	32
Islote El Matón	No existía	No existía	31	63

FUENTE: Comisión Administradora del Río de la Plata, 1989; pág 27

b) al Sur del Canal Buenos Aires: corresponde al extenso banco situado al sur de este canal, del cual emergió la isla Solís.

c) entre el Canal Buenos Aires y los canales del este del Infierno y Nuevo: aparecen cuerpos aluviales que evolucionan hasta dar lugar a la formación, hacia 1965, de la isla Timoteo Domínguez, ubicada al noroeste de Martín García, observándose un incremento de los Bancos Santa Ana y del Medio. El extremo sudeste de este sistema culmina con un conjunto de barras que incrementan su tamaño como consecuencia de la disminución de competencia de las aguas. Evidenciando que aún no se alcanzado el equilibrio en este sector, aparece la Barra del Globo, genéticamente diferente a las restantes por estar constituida por un núcleo de tosca. LA CLIAP señala un relleno diferencial mayor hacia el sudoeste que al noroeste.

En síntesis, esta unidad refleja cambios morfológicos que se manifestaron, en forma discontinua y en corto tiempo, por desplazamientos de los ejes de los canales, profundización y alargamientos aguas abajo, y formación de un nuevo canal, ubicado en el extremo oeste del Canal de Buenos Aires, así como por un marcado proceso de sedimentación que dio lugar a un aumento de tamaño de todos los cuerpos aluviales cuya evolución culminó, en algunos casos con su emersión y formación de islas.

Las alteraciones en la morfología de los canales queda confirmada a través de la interpretación de los registros acústicos transversales a los mismos, donde se pone en evidencia el carácter erosivo por el truncamiento fuertemente reflectivo, en el lecho del canal, correspondientes a la formación Punta Dorada del Pleistoceno Superior, así como el proceso de acumulación representado por la presencia de bancos reflectivos de la formación Playa Honda.

La inestabilidad morfológica lleva a considerar a la unidad como semejante a un diseño fluvial anastomosado. Las variaciones son interpretadas como el resultado de ajustes debidos a reactivaciones del lecho, como consecuencia de descensos relativos del nivel del mar, advirtiéndose un equilibrio dinámico entre el avance del Delta subfluvial, hacia el sudeste y norte, y las descargas del río Uruguay, causando el desplazamiento del Canal Principal en el mismo sentido de avance del Delta y obligándolo a excavar un nuevo cauce, fuera del valle Pre-Holoceno.

#### B) RIO DE LA PLATA MEDIO O INTERMEDIO

##### Barra del Farallón

Se encuentra interpuesta entre la Playa Honda y el Banco Grande de Ortiz, vinculando las aguas del Sistema Fluvial Norte y la Gran Hoya del Canal Intermedio. Para su análisis se compararon los levantamientos de 1901-1904 y 1961-1964. Se observa un aumento de profundidad manifestado a través del desplazamiento, aguas arriba de las isobatas, proceso erosivo vinculado al desagüe parcial del Sistema Fluvial Norte hacia la

Gran Hoya del Canal Intermedio. Por otra parte, la presencia de un canal artificial que la surca, favorecería dicha acción.

### Banco Grande de Ortiz

Se cuenta con superposición de información sólo a lo largo del veril sur y de la totalidad del Banco Ortiz propiamente dicho; observándose un proceso erosivo a lo largo de todo el flanco, que genera un desplazamiento hacia el norte conjuntamente con el Banco Ortiz, el cual desplazó su eje en el mismo sentido, en un máximo de 2 km. de extensión en su extremo oriental. Dicho proceso erosivo queda evidenciado a través del truncamiento de estratos, en el extremo oeste del veril sur, correspondientes a arcillas verdes del Holoceno Inferior (Parker, 1985), tal como se aprecia en los registros acústicos del sector occidental del Banco Grande de Ortiz y del Canal Intermedio. Se estima que puede existir exageración en los resultados obtenidos debido a error en la metodología empleada para obtener los datos. Tal desplazamiento es acompañado por el Canal Intermedio, indicando así la tendencia general del área, mientras que en la cresta del Banco Ortiz se produce sedimentación con un acortamiento de 3 km. en su extremo sudeste.

### Gran Hoya del Canal Intermedio

**Rada exterior:** en el lapso estudiado ha sufrido modificaciones que, tomando como referencia la isobata de 9 mts. se manifiesta en : aumento de longitud en 4 km., desplazamiento de la cabecera aguas arriba, acumulación en casi toda la extensión del flanco norte, que genera desplazamiento y socavamiento en el sector este del flanco sur provocando su crecimiento acompañado por incremento de profundidad.

**Banco Magdalena:** ha disminuido de altura en toda su extensión conjuntamente con un acortamiento y estrechamiento, acompañado de un ligero desplazamiento de sus ejes hacia el noroeste.

**Rada de Atalaya:** aumento de profundidad en toda el área, conjuntamente con la formación de tres pequeñas depresiones, aguas arriba del Banco Magdalena. Dos de ellas con rumbo perpendicular al Banco y profundidad de 8 y 9 mts. respectivamente, y la tercera de rumbo paralelo y 8 mts. de profundidad.

**Bancos Gaviota y Cuirassier:** estuvieron sujetos a un proceso erosivo que culminó con su desaparición hacia 1965, lo cual induce a pensar que el área donde se encontraron está sujeta a remoción y no a sedimentación. Por lo tanto se atribuiría este resultado a las diferencias en la medición de profundidad.

## **C) RÍO DE LA PLATA INFERIOR O EXTERIOR**

### Barra del Indio

Los análisis de ecosondas obtenidos muestran la presencia de sedimentos transparentes con un arreglo estructural de capas convexas convergentes hacia el este, que señalan su carácter progradante y de acumulación.

### Franja costera sur

**Río Luján-Riachuelo:** de la comparación entre los planos del MOP de 1905 y 1926 y el plano batimétrico se aprecia un desplazamiento hacia el norte y sudeste de las isobatas, indicando una disminución de profundidad que según la CLIAP fue de 3-5 pies.

**Riachuelo-Punta Blanca:** no se cuenta con información de sondajes desde los 4 mts. de profundidad hasta la costa; sin embargo, las áreas correspondientes a los pozos que se

encuentran frente a Punta Quilmes, Punta Colorada y Punta Lara manifiestan aumento de profundidad.

Punta Blanca-Punta Piedras: no se cuenta con información, pero la presencia de afloramientos pleistocénicos permite suponer erosión o al menos escasa sedimentación.

Punta Piedras-Punta Rasa: de acuerdo al análisis de los registros acústicos muestran una disposición estratigráfica propia de un frente de progradación, indicando acumulación.

Banco Piedras: la comparación indica aumento de profundidad. El banco se encuentra en una zona de sedimentación de arcillas, pero las mediciones de profundidad no son comparables, estimándose que dicho resultado debe ser considerado como correcto ya que el banco se halla relacionado a una saliente costera que constituye una zona de convergencia de las. Urien (1967) menciona la existencia de rodados de toscas, lo cual confirmaría el carácter erosivo observado en la comparación.

### **3. SEDIMENTOS SUPERFICIALES DE FONDO**

#### **3.1 - Distribución de los sedimentos**

La diferenciación de facies se realizó considerando asociaciones naturales de sedimentos, de forma tal que la denominación de las facies, en la mayoría de los casos, responde al de las texturas dominantes en cada campo (frecuencias superiores al 70%).

Su distribución presenta un arreglo gradacional de texturas, desde arenas en la cabecera del río o zona de derrame de sus afluentes principales a limos en el río Medio o Intermedio y limos arcillosos hacia su desembocadura, donde se enfrentan y superponen discordantemente a facies arenosas constituidas por sedimentos relictos correspondientes a facies transgresivas del Holoceno (Urien, 1967).

El arreglo de facies es longitudinal, conforme a las direcciones principales de flujo y paralelo a las costas que enmarcan el río Superior o Interior y Medio o Intermedio; mientras que en el río Inferior o Exterior forman un amplio arco parabólico.

En la zona superior o interior y media o intermedia del río se diferencian dos asociaciones faciales, texturalmente interconectadas, ubicadas a lo largo de las costas formadas por sedimentos de tamaño de grano decreciente hacia el sudeste, es decir hacia la desembocadura, ajustándose a un modelo de flujo decreciente en esa dirección, similar al de un curso fluvial marino.

#### **Estas asociaciones son:**

- en la costa norte, se evidencia la descarga de los ríos Uruguay y Paraná Guazú, hacia Playa Honda, a través de la asociación de facies de arenas y arenas limosas, que pasan a limos arenosos y limos en el Banco Grande de Ortiz, y a limos y limos arcillosos e incluso arcillas limosas hacia el frente marítimo exterior.

- en la costa sur y a partir de la desembocadura de los ríos Luján y Paraná de las Palmas, se observan texturas más finas que las correspondientes a la costa norte, con alto contenido en carbón vegetal (Halcrow, 1965). Los sedimentos se extienden sobre la costa formando una sola unidad, integrada por limos arenosos y limos que a la altura de Atalaya, pasan a arcillas.

Tanto el lecho del Canal Intermedio como el del Canal Oriental, al sur de Punta Pavón presentan facies de limos arcillosos hacia el este grada a facies de sedimentos de texturas más gruesas; al igual que en la zona de Paso Farallón y de los canales frente a

San Juan. Esta aparente anomalía estaría vinculada geográficamente con zonas de afloramientos arcillosos del Holoceno Inferior sujetos a erosión e incorporación al caudal sólido, por lo que deben ser considerados como verdaderos palinseptos (Swift, 1971).

Sobre las facies limosas y por el interior, con rumbo sudeste yacen facies arcillosas que hacia el este limitan con un arco exterior en el que participan tres asociaciones:

1) una en el sector norte, denominada "de mezcla", compuesta por arenas "relictas", con las que limita al sur, y de los "sedimentos arcillosos relictos", a las que se sobrepone, de tal manera que esta zona también deberá considerarse como Palinsepto.

2) otra en el sector sur, que presenta afinidad textural con los sedimentos del río, y cuya respuesta a la sonda acústica permite trazar su extensión hacia la costa, a la vez que separarla netamente de las arenas transgresivas del Holoceno Inferior sobre las que yace.

3) interpuesta a ambas facies se extiende otra de limos y limos arcillosos que llama la atención por su bajo contenido arcilloso (menor de 25%), indicando tal vez, un área de alto vigor hidrodinámico que no permite su decantación.

En las proximidades de Punta Rasa se observan facies de mezcla que se prolongan, en la zona costera exterior, hacia los grandes cuerpos arenosos producto del transporte litoral neto hacia el norte (Lanfredi, 1979) característico de la zona costera marina extendida más al sur. También se infiere allí la existencia de afloramientos de arcillas verdes marinas del Holoceno Inferior.

### **3.2 - Relaciones diámetro medio-porcentaje de arcillas**

Para establecer relaciones cualitativas en cuanto al vigor hidrodinámico y confirmar la delimitación de las vías de transporte desde el punto de vista de la dinámica sedimentaria, se realizó un análisis comparativo entre la distribución de las facies texturales (áreas con una concentración superior al 70% de una determinada textura), la distribución del tamaño medio (diámetro por debajo del cual se encuentra el 50% en peso del total de la muestra) y la distribución del índice de arcillosidad (contenido de arcilla, expresado en forma porcentual).

La comparación y análisis se efectuó sobre la base de los siguientes conceptos:

a) direcciones de transporte reflejadas en la topografía del fondo mediante canales y el sedimento mediante gradientes de tamaño como consecuencia de la variación progresiva, decreciente hacia el este, del vigor hidrodinámico; mientras que aquellas áreas con diámetro medio anómalos o discordantes podrían señalar la existencia de sedimentos relictos o palinseptos.

b) las áreas de concentraciones de arcillas son indicadoras de zonas de bajo vigor hidrodinámico, siendo su distribución discordante el resultado de una alteración a la mecánica normal de transporte como la acción físico-química del agua salada que actúa como agente floculante, o bien por la presencia en el fondo de sedimentos relictos o palinseptos.

Los resultados permiten confirmar vías de transporte ya señaladas, mediante una polarización de la distribución de tamaños y concentraciones de arcillas, vinculadas a las descargas de los ríos Uruguay y Paraná Guazú por un lado, y Luján y Paraná de las Palmas, por otro.

En la primera, el aporte de sedimentos limpios cuyos derrames afectan la Playa Honda contrastan con los de la segunda, cuya característica principal es poseer menor

diámetro medio, mayor contenido de arcillas y gran contenido carbonoso (2,6%; Halcrow, 1965).

Ambas vías gradan hacia el frente marítimo, con diámetros medios menores y mayor contenido arcilloso, permaneciendo separadas permanentemente por Playa Honda y el Canal Intermedio, que presentan rasgos propios, hasta alcanzar la Barra del Indio, donde dan origen a un área de contenido arcilloso menor al 25% y diámetro medio menor a 25 micras, valores éstos muy cercanos a los del sedimento en suspensión (Urien, 1967).

Esta asociación atraviesa el río, a la altura de la Barra del Indio, extendiéndose a lo largo de ambas costas y formando, en su borde exterior, un amplio arco, presentando áreas coincidentes con las facies arcillo-limosas que contienen más del 25% de arcillas, las que a su vez, encierran núcleos casi concéntricos que superan el 50%.

El mayor desarrollo de las áreas con tenores de arcillas entre 50% y 75% se produce en :

- la costa uruguaya, entre Punta Tigre y Atlántida; y en
- la costa argentina (Franja Costera Sur), con máximo desarrollo en Punta Piedras y la Bahía de Samborombón.

Estas áreas corresponden a un sector del río caracterizado por su máxima variabilidad en cuanto a salinidad (Ottman y Urien, 1967) y asociable a la denominada zona A (Nagy et al, 1986; López Laborde y Nagy, 1986; Nagy et al, 1987), caracterizada por dichos autores como fluvial, alternando a oligohalina, verticalmente mezclada o estratificada, turbia a muy turbia, con predominio de salinidades superficiales entre 0-3‰ y 3-6‰ en el fondo.

De acuerdo con ello, las dos primeras áreas deberían atribuirse a procesos de floculación por acción físico-química, que estarían alimentando una capa de máxima turbiedad (Nagy, 1983) cuyo núcleo se ubica entre las secciones de Punta Yeguas y Punta Espinillo, relacionado con límite móvil de intrusión salina, ubicable entre Punta Tigre y Punta Brava (Nagy et al, 1986; Nagy et al, 1987). La tercera correspondería además a sedimentación en las aguas relativamente tranquilas de la Bahía de Samborombón (Urien, 1967).

En las zonas de contacto entre el frente arcilloso de la Barra del Indio con las arenas transgresivas del Holoceno Inferior se comprueba la superposición de las arcillas a las arenas más antiguas, a la vez que los depósitos confieren expresión morfológica a dicha barra.

La información de fajas de sondajes, los testigos verticales y las muestras de fondo señalan la existencia de sedimentos arcillosos a lo largo de todo el Canal Oriental. El truncamiento de los estratos que conforman su relleno contra el lecho labrado por el río, lo señalan como no participando de la dinámica sedimentaria actual, sino que el fondo está constituido por afloramientos de arcillas transgresivas verdes del Holoceno Inferior, como lo confirma la relativa compactación indicada en las descripciones de testigos tomados en el lugar.

**Los elementos anteriores sustentan el concepto de que los sedimentos del Río de la Plata no van más allá, al menos en volúmenes significativos, del frente que constituye la Barra del Indio.**

### **3.3 Distribución cualitativa de las áreas de erosión y depositación**

El estudio realizado revela las siguientes transformaciones morfológicas:

a) **en el sector superior o interior del río:** vinculadas a las descargas de los ríos Uruguay-Paraná Guazú y al sistema de distributarios del Paraná. El primero provoca alteraciones en el conjunto de canales y bancos que constituyen el Sistema Fluvial Norte, los cuales se expresan por medio de cambios a corto tiempo y de carácter discontinuo: profundización, desplazamiento y alargamiento de los ejes de canales, y sedimentación de los bancos que provoca incrementos de altura y superficie. El ordenamiento de los elementos morfológicos y su inestabilidad se asemejan al de un diseño fluvial anastomosado.

Las descargas de los cursos que acompañan al Sistema Fluvial del Paraná, más importantes en cuanto al material en suspensión, depositan gran parte de su carga en este sector del río, ocasionando la progradación de Playa Honda y a su vez, constituyendo el terreno de fundación sobre el que avanza el frente deltaico o del delta propiamente dicho. En ambos casos el crecimiento de la Playa Honda y el Delta, se encuentra en equilibrio con las descargas hídricas del Uruguay, influyendo éste en la redistribución de los sedimentos del frente deltaico, dando como resultado un avance diferencial del frente, que aumenta del norte a sur e incide en la orientación de los cursos menores y modernos. El crecimiento de Playa Honda, hacia el norte y sudeste, provoca que gran parte del drenaje del Uruguay se desplace en el mismo sentido que el avance de aquélla, obligándolo a labrar su cauce sobre los sedimentos del Pleistoceno Superior del flanco norte del valle original.

b) **en el sector medio o intermedio:** las modificaciones están relacionadas con un proceso erosivo expresado en la profundización de la Rada Exterior y el Canal Intermedio, acompañado por un desplazamiento de este último y de los Bancos Chico y Magdalena.

La franja costera, en este sector, también revela una tendencia erosiva, evidenciada por la profundización de los pozos costeros y la presencia de afloramientos de "toscas" entre Punta Blanca y Punta Piedras.

c) **en el sector inferior o exterior:** las variaciones se relacionan con los sedimentos limo-arcillosos que conforman el frente de agradación que comprende a la Barra del Indio y a la franja costera de la Bahía de Samborombón, constituyendo el límite de agradación significativa y distal de los sedimentos del río.

## **4 - MAREAS EN EL RÍO DE LA PLATA**

### **4.1 - Dinámica mareológica**

Para describir los rasgos generales de la dinámica de la marea en el Río de la Plata, se deberá centrar el estudio en la configuración de las isolíneas de la componente lunar principal, porque ella contiene más del 80% de la energía total de la marea, deducible de los análisis espectrales correspondientes, que brindan la distribución de la energía en función de la frecuencia.

La falta de información detallada a lo ancho de la desembocadura del río se debe en parte a la magnitud de la misma. Esta carencia señala la necesidad de ejecutar, en una futura etapa, un programa para obtener mediciones adicionales.

Se puede apreciar que las cotidales van incrementando su valor bastante uniformemente desde la desembocadura hacia el delta, lo que equivale físicamente a que la onda de marea se introduce en el río desde la plataforma continental siguiendo, en forma aproximada, la dirección de la descarga. Se puede inferir que dicha onda de marea insume cerca de 12 horas en recorrer todo el río, trayendo como consecuencia, por la característica semidiurna del régimen pautado por la M2, situaciones simultáneas de pleamar y bajamar, como dos pleas y una baja (o viceversa) para distintos lugares.

Puede observarse que tanto la Bahía de Samborombón como en la línea Punta Piedras-Montevideo, las cotidales están mucho más espaciadas que el resto, lo que implica que en dichas zonas la onda se propaga más rápidamente porque puede cubrir más espacio en igual tiempo. Por otra parte se nota en la parte media y superior del río que las cotidales se curvan río arriba en la zona de los canales de acceso, consecuencia de que la onda se propaga más rápidamente si encuentra profundidades mayores.

Aunque no se dispone todavía de información lo suficientemente amplia en el curso inferior para determinar las características de la propagación de la onda de marea al penetrar en su boca, no caben dudas respecto a que el fenómeno proviene desde mar afuera dirigiéndose hacia el delta. En el curso inferior ocurre el proceso de adaptación a la configuración geográfica de tipo fluvio-marino hasta la zona de Punta Piedras-Montevideo, donde se presenta un abrupto estrechamiento del río. A partir de allí y hasta el delta la onda se regulariza, lo cual significa que sus componentes fundamentales, producto de la descomposición armónica, conservan aproximadamente sus relaciones de amplitud y fase.

Por otra parte y por la influencia de aguas bajas más acentuadas en el lado costero argentino que en el uruguayo, hay una marcada amplificación de la onda desde éste hacia aquél, adaptándose a la topografía del fondo. Cabría mencionar aquí que como consecuencia del ámbito físico ya caracterizado en que ocurre la propagación, existe generación de armónicas superiores, pero este hecho no pudo ser analizado para todo el río pues requeriría disponer de mayor cantidad de lugares de medición.

#### **4.2 - Marea meteorológica en el Río de la Plata**

Balay (1985) en "Ondas de tormenta en el Río de la Plata" comprobó la existencia de ondas de plataforma que llegan al Río de la Plata, mediante los resultados en la correlación de las alturas de los máximos de las ondas de tormenta observadas en las estaciones Palermo, Oyarvide, Pontón Recalada, San Clemente, Mar de Ajó, Pinamar y Mar del Plata. En todos los casos se obtuvo un coeficiente de correlación del orden de 0.90, el cual es significativamente alto. Además, del total de las ondas de tormenta observadas en Oyarvide (100%) el 71% se preservaron en Mar del Plata y el 76% en Mar de Ajó. Esto indica que un porcentaje muy importante de las ondas de tormenta observadas en un sector de la costa bonaerense (desde Mar del Plata) son registradas en el Río de la Plata, aumentando el porcentaje a medida que se acercan las estaciones a este último.

Vara (1974) dice con respecto a las ondas de tormenta de la plataforma del Mar Argentino que "en general se percibe un incremento monótono de las amplitudes desde el sur hacia el norte", de lo cual se concluye que las perturbaciones van ganando energía a medida que se propagan.

El viento actuante en el Río de la Plata no es la única causa de las ondas de tormenta que allí se observan. También influyen las ondas de tormenta observadas en la plataforma continental argentina.

De acuerdo a esto se concluye que las ondas de tormenta en el Río de la Plata obedecen a dos factores fundamentales:

- ondas de plataforma, e
- influencia meteorológica local (fundamentalmente el viento).

## **5 - ANÁLISIS DE LOS SISTEMAS DE CORRIENTES DEL RÍO DE LA PLATA**

En primer lugar, se destaca la falta de una adecuada densidad de información para algunas zonas del río. Este hecho es de particular importancia, ya que dada las características topográficas y de acuerdo con los conocimientos previos disponibles sobre los patrones de circulación, el número de estaciones debería ser mayor. Se presume que dada la escasa profundidad media del río y la complejidad de la batimetría, la información aportada en cada estación está fuertemente condicionada por las características locales. Se espera que esto sea particularmente cierto para aquellas estaciones ubicadas a poca distancia de la costa y en las cercanías de los flacos de los bancos existentes.

Puede considerarse que, debido a que la información ha sido obtenida en distintas épocas del año, los cambios estacionales, fundamentalmente en el régimen de caudales, podrían afectar las conclusiones numéricas del análisis. Esto es cierto principalmente para la corriente permanente, en la que es de esperar se reflejen mayormente estas variaciones. La estimación de la corriente de marea, no obstante, está sujeta al error inherente a la densidad de las mediciones y a la longitud de los registros. Los efectos meteorológicos introducen variaciones de baja frecuencia en los registros correntográficos, los cuales son eliminados al considerar valores promediados en los registros.

Del análisis de las cartas de corrientes de marea surgen algunas consideraciones de carácter general:

- se constata un patrón general de circulación que coincide a grandes rasgos, con los propuestos por Balay (1961). Los vectores de corriente se orientan en el sentido del eje del río. En el grupo reducido de estaciones se constatan flujos superficiales transversales, asociados normalmente a velocidades medias. Al respecto no puede afirmarse lo mismo con respecto al comportamiento de la corriente en profundidad existente permite caracterizar en forma general a estos flujos.
- en líneas generales la rotación de la corriente de marea es visible en forma clara, con orientación franca de los vectores durante los períodos de mayor velocidad.
- en los momentos del pasaje de la pleamar y la bajamar, cuando las velocidades son bajas, la menor orientación en los vectores en estaciones cercanas está asociada a profundidades menores.

Del estudio mareológico del Río de la Plata puede deducirse que tiene un régimen de desigualdades diurnas, con relevante manifestación de la componente diurna O1. La pauta general está dada por la componente semidiurna M2, la más energética, apreciándose significativas diferencias en su propagación hacia el delta del río.

## **6- SALINIDAD**

El amplio rango de variación de la salinidad es característica básica del sistema. De acuerdo a la clasificación de Poplawski en 1983, el área de estudio estaría dentro de una zona fluvial desde la desembocadura del río Santa Lucía con poco rango de variación salina (0.5 a 5%) con agua fluvial a salobre-salobre oligohalina (Poplawski, 1983) y mezcla vertical por difusión (Francois, 1981; Nagy, 1983).

El resto del río puede dividirse en dos zonas : una zona media, desde Montevideo a Piriápolis e incluso Punta del Este con un rango de variación temporal y gradiente hacia el este. Esta variación se debe en gran parte al caudal fluvial y en menor grado a los vientos. Le sucede una zona este, desde Piriápolis hasta el límite legal del Río de la Plata e incluso hasta La Paloma, donde se han registrado salinidades superficiales de 4 a 10%.

Según Otmann y Urien (1965), en la zona que se extiende hasta las proximidades del Codillo, las aguas son generalmente dulces salvo cuando ingresa agua ligeramente salada hasta La Plata debido a fuertes crecientes ocasionadas por el viento. En la zona comprendida entre El Codillo, Montevideo, Recalada y Punta Piedras la salinidad en superficie varía ampliamente de 0 a 35% mientras que en el fondo es generalmente más alta (15 a 35%).

Nagy, López Laborde y Anastasia (1987) ubican el límite móvil de intrusión salina entre las secciones Punta Tigre y Punta Brava, con mínimas y máximas descargas respectivamente.

Según Urien (1966), la marea ayuda al agua marina a entrar al estuario. El movimiento del agua marina (se produce?) por la costa norte a través del profundo Canal Oriental. En la bahía de Samborombón el movimiento del agua marina es más restringido debido a la poca profundidad del área, de forma tal que la marea juega un rol importante acarreado el agua marina hasta El Codillo bajo condiciones normales.

## **7- MATERIAL EN SUSPENSIÓN**

Del estudio de la información satelitaria del río (Gagliardini et al, 1983, Karzembraun et al, 1983; Jackson, 1984), puede deducirse la existencia de tres regiones en sentido oeste-este definidas por su reflectancia como turbia, semiturbia y clara, concordando con la distribución del material en suspensión y su relación con la salinidad (Otmann, Urien, 1967; Nagy, 1987).

Los ríos Paraná y Uruguay aportan de 50 a 300 mg/l por mes con una carga sólida estimada en  $80 \times 10^6$  ton/año, correspondientes  $72 \times 10^6$  ton/año al río Uruguay (Urien, 1972).

Las concentraciones del Río de la Plata superior e intermedio varían entre 50 y 350 mg/l (Urien, 1972) destacando Ottman y Urien (1966) la disimetría de las concentraciones del material en suspensión entre las costas argentinas y uruguaya con valores más elevados sobre la costa argentina. Estos valores varían progresivamente hacia el sudeste desde 200 mg/l en la zona del delta hasta 100-600 mg/l en la zona intermedia (Otmann y Urien, 1966).

Pizarro y Orlando (1984) destacan que las zonas orientales presentan mayor concentración de sedimentos en suspensión, coincidiendo con la zona de mayor flujo del río debido a la influencia de los ríos Paraná Guazú y Uruguay, que aportan más del 93% del caudal que recibe el río.

Estas características son atribuidas a la acción de la marea dinámica que se traduce en una importante concentración de material en suspensión, debido a que este se desplaza más lentamente que el agua, ya que la marea se opone a las aguas dulces empujándolas hacia la cabecera del río y pudiendo provocar la formación de lentes de agua inmóviles (Otmann y Urien, 1966).

Estos autores destacan la alta concentración de material en suspensión observados en la región exterior a pesar de las elevadas salinidades (0 a 30%) y que resultan aún más notables si consideramos el incremento hacia el sudeste, ya comentado para la región intermedia. Estas concentraciones serían atribuidas a varios factores: floculación de arcillas, retardo entre la velocidad de descarga del agua dulce, hacia el sudeste y este y la penetración de la marea y bajo ciertas condiciones de resuspensión bajo la acción de las olas o corrientes de marea.

## **7.1 - Transporte y sedimentación**

La dinámica del transporte de sedimentos en aguas corrientes consiste en un ciclo de cuatro procesos: erosión, transporte, depositación y consolidación. Estos procesos son muy dependientes de las características dinámicas del flujo y las propiedades de las partículas : tamaño, forma, densidad y composición.

## **7.2 - Efectos de la circulación estuarina**

Es el movimiento del agua en el cual las diferencias de densidad causadas por el aporte fluvial, se encuentran en segundo lugar de importancia después de la influencia mareal. Si no existiese descarga fluvial, el agua marina invadiría el estuario. Cuando el agua dulce es portada, empuja el agua marina hacia afuera y, dado que es menos densa que el agua marina, fluye sobre ésta y la intrusión del agua marina se produce por el fondo, creando diferencias verticales de salinidad con una angosta zona de cambio abrupto llamada holoclina.

La circulación estuarina ocurre en el área estratificada, debido a las diferencias de densidad causadas por las diferencias en salinidad. Los niveles inferiores tendrán un transporte neto aguas arriba, disminuyendo su salinidad, mezclándose en la vertical y transportando agua marina hacia los niveles superiores de agua dulce que fluyen en dirección al mar, aumentando progresivamente su salinidad.

## **ANEXO D**

### **CARACTERIZACIÓN DE LOS PUERTOS DEL TRAMO INFERIOR DE LA HIDROVIA PARAGUAY- PARANÁ**

El presente anexo ha sido elaborado a partir del informe de Hidroservice (junio 1996) e información periodística reciente.

#### **Paraná**

El puerto depende del gobierno de la provincia de Entre Ríos. Su movimiento anual es reducido y consiste, principalmente, en arenas para construcción y combustibles. Según Hidroservice, se debe considerar como taller de reparaciones y mantenimiento, ya que posee varadero para remolcadores y barcasas y otras instalaciones adecuadas para aquellas tareas.

#### **Santa Fe**

Está a cargo del Ente Provincial Administrador Puerto Santa Fe. Ha sufrido una disminución del tráfico granelero por problemas de embancamiento en el canal de acceso y por la competencia de terminales privadas. Su principal rubro es el de combustibles líquidos, que representan un 70% del tráfico global. El informe señala que "al concluirse las obras de mejoramiento de la vía fluvial actualmente en ejecución" (hoy ya realizadas) se alcanzarían 22' de calado en el canal de acceso, facilitándose las operaciones de transferencia de cargas.

Información periodística reciente (Ambito Financiero, 09/01/97) señala que el Ente Administrador del Puerto de Santa Fe está concesionando distintas áreas operativas. Asimismo, el ferrocarril Nuevo Central Argentino (ex General Mitre) ha rehabilitado un ramal que llega hasta el muelle; éste opera trenes que traen carga del interior del país, especialmente desde Tucumán.

#### **Diamante**

Es uno de los puertos más importantes de la Provincia de Entre Ríos. En 1991 el gobierno de dicha provincia creó el Instituto Fluviopuerto Provincial (IFP), para mejor aprovechamiento comercial de los puertos en su jurisdicción. En los últimos años Diamante ha experimentado un incremento de su movimiento general, especialmente en granos y subproductos, harina, arena, madera y mercaderías generales.

La publicación "Transportes y comercio exterior" (Nº2, 06/11/96, pág.15) ha difundido información sobre las inversiones realizadas por la empresa "Puerto Diamante S.A.", desarrollada a partir de la privatización de los elevadores de la Junta Nacional de Granos. La capacidad de almacenaje ha pasado de 18.000 toneladas en 1992 a 60.000 en 1996; se ha incorporado maquinaria moderna, equipos computarizados y dos nuevos silos. La capacidad de carga es ahora de 800 ton/hora, por dos líneas. Junto al IFP la empresa ha emprendido otras inversiones, tales como el dragado del canal de acceso y la extracción de sedimentos. También se efectúan embarques de arroz elaborado hacia Perú y Brasil.

## **Puerto San Martín**

Junto a San Lorenzo componen el más importante centro privado de terminales portuarias del país. Se especializa en el movimiento de granos, subproductos y aceites. En la zona se destaca "Terminal 6", quizás el puerto granelero más moderno de Argentina, con: playa para 400 camiones; capacidad de almacenaje: 360.000 toneladas; capacidad de descarga: 1.500 ton/hora; capacidad de carga: 1.000 ton/hora; 2 sitios de atraque (uno para buques de ultramar y uno para barcazas); vinculación férrea con desvío propio, para trochas ancha y angosta.

## **Puerto San Lorenzo**

Junto a Puerto San Martín alberga la mayoría de los puertos y terminales privadas de la Argentina. Mantiene una importante vinculación con plantas industriales de la zona y del interior, especialmente de la Provincia de Córdoba. Este puerto es apto para el movimiento de granos y subproductos; aceites; harinas; exportación de celulosa y maderas en troncos; importación de carbón. Lo integran las siguientes terminales privadas:

\* Vicentín S.A.I.C. Es la más importante. Tiene una capacidad de embarque de 1.200 ton/hora para granos y de 1.000 ton/hora para subproductos. Posee instalaciones para carga y descarga de buques y barcazas.

\* A.C.A. Cuenta con dos sitios operativos, uno para buques de ultramar y otro para barcazas.

\* Pecón Agra S.A.

## **Rosario**

Es uno de los puertos más importantes del río Paraná y del país. Tiene 3.500 mts. de muelles. Su calado era de 28' al tiempo de elaborarse el informe de Hidroservice, siendo luego aumentado a 32' por las obras de mejoramiento de la vía fluvial. Esto permite que el puerto sea utilizado tanto por buques tipo Panamax como por importantes trenes de barcazas. Cuenta con buen equipamiento y excelentes accesos viales y ferroviarios. El gobierno de Santa Fe, mediante la ley provincial 11.011 (de acuerdo con la ley nacional 24.093) creó el "Ente Administrador Puerto Rosario", ente público no estatal donde están representados todos los sectores vinculados a la actividad portuaria local, que goza de autonomía para la gestión. Posee siete elevadores, antes propiedad de la Junta Nacional de Granos, hoy explotados por empresas privadas y cooperativas. En el puerto existen zonas francas de Paraguay y Bolivia. Está bien equipado para la transferencia fluvio-marítima de cargas. El total embarcado junto a los puertos de San Lorenzo y San Martín en 1993 fue de 15.739.807 toneladas. El puerto de Rosario moviliza granos y derivados, maíz, soja, sorgo, harina, pellets, aceites vegetales, arena para construcción, y cargas generales.

La información periodística recopilada permite agregar información sobre el proceso de licitación del puerto de Rosario, actualmente en curso. Así, la publicación "Transportes y Comercio Exterior" (en su número 3, del 13/11/96, pág.3) informa acerca de la adjudicación de trabajos de consultoría para asistir al Ente Administrador Puerto Rosario (ENAPRO) en el diseño de la concesión. A partir de entonces los estudios fueron realizados por Mercer Management Consulting Inc. (consultora de origen norteamericano) asociada con ESINEC (consultora argentina). En el N°6 de la misma publicación (05/12/96, pág 10-11) se adelanta información sobre dichos estudios. Así, se destaca la intención de transformar un puerto principalmente granelero en un complejo multipropósito, estableciendo tres nuevas terminales: de contenedores, de carga general y automotriz. Esta última canalizaría el movimiento de la planta que General Motors está construyendo a 15 km. del puerto y eventualmente también el de las plantas de Fiat y Ciadea en Córdoba. En la nota se señala también que en los últimos

años los movimientos más significativos han sido, en exportaciones, las de aceites vegetales, agrograneles, azúcar y fertilizantes, y en importación los productos siderúrgicos.

Posteriormente, una nota aparecida en el Suplemento de Transporte y Comercio Exterior del diario Ambito Financiero (16/01/97) informa acerca de la apertura del proceso licitatorio e indica que las bases preparadas por las consultoras debieron ser modificadas para ser aprobadas. En consecuencia, se divide el puerto en un máximo de dos terminales -siendo posible aceptar un sólo operador- a fin de evitar una excesiva competencia entre terminales de un mismo puerto. Asimismo, se fija una duración de 30 años a la concesión.

### **Villa Constitución**

Según el informe de Hidroservice (1996) este puerto había experimentado un movimiento decreciente en los últimos años, pero las obras de profundización de la vía fluvial permitirían esperar una reactivación. La ex-Unidad I de la Junta Nacional de Granos pasó al sector privado por 15 años (a partir de 1993), mediante un contrato de locación a favor de "Servicios Portuarios S.A.". Cuenta con dos líneas de embarque de 500 ton/hora, cuatro silos de 22.000 toneladas y un silo de 4.200 toneladas de capacidad. El puerto moviliza cargas generales, arena, trigo, maíz y soja. También existe un importante movimiento de mineral de hierro y manganeso a los muelles de ACINDAR S.A.

El suplemento "Rutas y Transporte" del diario La Razón (31/10/96, pág 2-3) brinda información sobre este puerto y los proyectos relacionados con el mismo. El puerto está administrado por un ente en el que participan el estado provincial, el municipio y el sector privado. Actualmente se están realizando obras de mejoramiento y dragado del canal de acceso. La publicación también se refiere al futuro establecimiento de una zona franca entre Villa Constitución y San Nicolás, en territorio de la Provincia de Santa Fe, actualmente en proceso de licitación.

### **San Nicolás**

Es uno de los puertos industriales más importantes del río Paraná. La mayor parte de sus instalaciones ha sido privatizada. El Viejo Puerto se encuentra desactivado, aunque hay proyectos de reactivación, debido a su excelente ubicación. Por su parte, "Terminal Puerto San Nicolás S.A.", con un calado de 32 pies, permite efectuar cargas a buque con dos norias de 500 ton/hora cada una. Las cargas principales que se mueven en San Nicolás son: maíz, harina, pellets, mineral de hierro, mineral de manganeso, caolín, acero, combustibles y cereales.

El suplemento Rutas y Transporte del diario La Razón, en su edición del 3/10/96 (pág.6) informa que "La firma británica Rolls Royce y una unidad de Mersey Docks and Harbour Company (MDHC) obtuvieron un contrato por USD 155 millones para el mantenimiento de una terminal portuaria (...) La empresa conjunta se llamará Clarke Chapman and Portia Port Services y se encargará de la operación, mantenimiento y desarrollo de una terminal de importaciones de mineral de hierro y carbón y de otra sobre productos de acero. Las terminales (...) serán administradas en nombre de (...) Siderar SAIC. El contrato (...) a 12 años será compartido de forma igualitaria por los socios (...)".

## **Ramallo**

Es un puerto eminentemente cerealero, aunque también opera cargas generales. Actualmente tiene poca actividad. La ex-Unidad I de la Junta Nacional de Granos hoy pertenece a "Terminal Puerto Ramallo S.A.", que alquiló sus instalaciones a "Cooperativa Agrícola de Villa Ramallo Ltda.". Se espera una reactivación de este puerto como consecuencia de las obras de profundización de la vía fluvial.

## **San Pedro**

Su movimiento ha disminuido, pero se proyecta un gran aumento del mismo. Opera cargas generales, arena y granos. En 1993 comenzó a operar "Terminal Puerto San Pedro S.A.", que efectuó un reacondicionamiento de las instalaciones y silos subterráneos. La terminal tiene una capacidad de embarque de 1.000 ton/hora y una capacidad de almacenaje en silos de 30.000 toneladas.

## **Puerto Ibicuy**

Desde 1991 este puerto depende del gobierno de Entre Ríos y está a cargo del Instituto Fluvioportuario Provincial. Si bien tiene poco movimiento existen proyectos de rehabilitación. Opera con cargas generales, combustibles, lubricantes, cereales y sus subproductos. Su ubicación permite esperar mayor movimiento de futuro.

En los últimos años en este puerto se han efectuado operaciones importantes, tales como la importación de vagones para los subterráneos de la ciudad de Buenos Aires y el movimiento de pasta de celulosa. Este último se vio afectado a fines de 1996 por el cierre temporario del complejo Zárate-Brazo Largo.

## **Zárate**

Este puerto ha pasado a jurisdicción de la Provincia de Buenos Aires. Hidroservice señala que el mismo tiene un gran futuro para ser concesionado, debido a las obras de profundización de la vía fluvial. Se proyectan obras de ampliación y modernización del puerto, el cual opera con arena, madera en rollos, pasta de celulosa, cargas generales, petróleo y derivados.

Asimismo, la información periodística de septiembre y octubre de 1996 da cuenta de la inauguración de una nueva terminal para automóviles (La Nación, 10/09/96; La Razón, Suplemento Rutas y Transporte, 26/09/96, pág.3). El movimiento de la Auto Terminal Zárate se estima en 400.000 vehículos para los primeros doce meses. La nueva terminal permite la operación simultánea de dos buques pure car carriers, con un ritmo de carga de 200 a 250 coches por hora.

## **Campana**

En este puerto industrial se destaca el movimiento de combustibles y derivados, en los muelles de la empresa Esso. También mueve cargas especiales en el muelle de la siderúrgica Dálmine-Siderca, así como troncos y madera para la industria papelera, embarques de carga general, fruta y pasta celulósica. Ha sido transferido a jurisdicción de la Provincia de Buenos

Aires y se han otorgado concesiones a operadores privados. En la terminal de "Branave S.A." se efectúan obras para facilitar la operación con mineral de hierro y manganeso, con 32' de calado a fin de permitir el acceso de buques de ultramar tipo "Cape Size".

Un aviso publicitario en el suplemento de Transporte y Comercio Exterior del diario Ambito Financiero (17/10/96, págs.4-5) informa sobre el inicio de la construcción de una terminal de la empresa TAGSA S.A.C.Y.F. en el puerto de Campana. La empresa pertenece a accionistas noruegos, asociados a Odfjell Tankers, especializada en el transporte marítimo de productos químicos.

Ya posee otra terminal en el puerto de Dock Sud. La nueva terminal comenzaría sus operaciones a principios de 1988, con una capacidad de almacenaje de 25.000 m<sup>3</sup>, en tanques para todo tipo de productos químicos, bunker y derivados del petróleo. Esta capacidad podría expandirse gracias al "diseño flexible" de la planta, la cual, según la empresa, ha sido concebida de acuerdo a las normas internacionales más avanzadas en seguridad y protección ambiental. Su mercado consistirá, básicamente, en las industrias localizadas al norte del Gran Buenos Aires, contando la posibilidad de utilizar el ferrocarril para el traslado de sus productos.

### **Transbordadores Del Bene S.A.**

Se trata de una estación de transferencia que comenzó a operar en 1981 y dejó de operar en agosto de 1993 por falta de calado en el canal Emilio Mitre. Puede ser una alternativa interesante para el movimiento de la zona, luego de la profundización de la vía fluvial de Santa Fe al océano. Consiste en dos transbordadores flotantes fondeados a una profundidad mayor de 40 pies. Operaba cargas generales, granos y subproductos.

### **Nueva Palmira**

Nos remitimos al punto 5.2. del presente informe, el cual analiza específicamente las características y perspectivas de este puerto uruguayo.



## BIBLIOGRAFÍA

Asociación Hidroservice - Luis Berger - EIH (1996) Estudios de Ingeniería y Viabilidad técnica y Económica del Mejoramiento de las Condiciones de Navegación de la Hidrovía Paraguay-Paraná (Puerto Cáceres-Puerto Nueva Palmira). Módulo A - Mejoramientos prioritarios desde el puerto de Santa Fe a Corumbá/Puerto Quijarro y señalización desde el puerto de Nueva Palmira a Corumbá / Puerto Quijarro. Informe final (borrador). Buenos Aires, junio.

Asociación Louis Berger-Hidroservice-EIH. (1996). Capacidade e custos de producao das principais "commodities" (cargas a granel). Tarefa A5f. Buenos Aires, mimeo.

Ayup, Ricardo (1981) Contribución al conocimiento del material en suspensión de la bahía de Montevideo. Servicio Oceanografía, Hidrografía y Meteorología de la Armada - SOHMA.

Comisión Administradora del Río de la Plata. (1989) Estudio para la evaluación de la contaminación en el Río de la Plata. Servicio de Hidrografía Naval. / Servicio de Oceanografía, Hidrografía y Meteorología de la Armada. Informe avance Buenos Aires.

CONAMBA/Politécnico de Milán (1991) : El delta del Paraná: un área en equilibrio natural para la región metropolitana de Buenos Aires. Informe final del Area Ecología y Medio Ambiente. Buenos Aires, Acuerdo de Cooperación CONAMBA/Politécnico de Milán/ CEE (mimeo).

CONARSUD (1989) Estudio de prefactibilidad técnica económica para el mejoramiento de la vía fluvial de navegación Paraná-Paraguay. Buenos Aires, mimeo.

Chebataroff, Jorge. (1979) Costa platense y atlántica del Uruguay. Montevideo.

Dirección de Censos y Encuestas - Ministerio de Ganadería , Agricultura y Pesca, (1994) Censo General Agropecuario 1980

HYTSA Estudios y Proyectos S.A (1996) Estudio de Impacto Ambiental de las operaciones de redragado de la ruta de navegación Santa Fe-Océano, Vol. I, Edición Dos. Buenos Aires, HYTSA Estudios y Proyectos S.A., enero.

INDEC: Censo Nacional Agropecuario, 1988. Buenos Aires.

INDEC: Censo nacional Económico, 1994. Buenos Aires.

INDEC: Censo Nacional de Población y Vivienda, 1991. Buenos Aires.

INDEC: Encuesta Permanente de Hogares, octubre de 1996. Buenos Aires.

INDEC: Situación social provincial. Entre Ríos, enero 1997. Buenos Aires.

INDEC: Situación social provincial. Santa Fe, enero 1997. Buenos Aires.

INTERNAVE (1989) Estudios de viabilidad económica do Hidrovía Paraguai-Paraná. Brasilia, noviembre.

Jesús, Cristina (1989) Iniciación al conocimiento de los procesos de transporte y sedimentación en el área de mezcla fluvio-marina del Río de la Plata. Tesis de Licenciatura en Oceanografía Biológica. Montevideo, abril.

Lanfredi, Néstor y Schnaack, Enrique Sistemas costeros templados de América Latina. Artículo "Ambientes costeros de Argentina, estado actual de conocimiento geológico y físico". En COMAR/COSALC VII. Servicio de Hidrografía Naval. Buenos Aires , Argentina / Centro de Geología de Costas. Universidad de Mar del Plata. Montevideo, Noviembre 1

Ministerio de Economía y Obras y Servicios Públicos, Secretaría de Programación Económica, INDEC-CEPA( Comité Ejecutivo para el estudio de la pobreza en la Argentina (1994) Mapa de la pobreza en Argentina.Documento de trabajo N.4. Buenos Aires.

Ministerio de Economía y Obras y Servicios Públicos, Secretaría de Agricultura , Ganadería y Pesca: Estimaciones agrícolas.Campañas 1995-1996; Buenos Aires.

Natenzon, Claudia E. (1991a) "Desarrollo histórico de la ocupación del área de estudio en el último siglo". En: El delta del Paraná: un área en equilibrio natural para la región metropolitana de Buenos Aires. Buenos Aires, Acuerdo de Cooperación CONAMBA/Politécnico de Milán/CEE (mimeo).

Natenzon, Claudia E. (1991b) Medio ambiente y producción en Santa Fe: El medio natural. Informe Final. Buenos Aires, CFI/Provincia de Santa Fe (mimeo).

Natenzon, Claudia E. (1995) "Cuencas hidrográficas y gestión pública en Argentina". En: Mesa redonda sobre Gerenciamiento de Bacias Hidrográficas. IV Reuniao técnica da Comissao de Geografia - IPGH. Río de Janeiro, 23 al 28 de octubre.

Oficina de Planeamiento y Presupuesto, (1992) Estudio Ambiental Nacional - Plan de acción ambiental. Washington, OEA

Páez, Rodolfo (1990) "Historia del problema. Síntesis de la situación". En: Boletín del Centro Naval, Suplemento 763-G-11, Cap. 2, pag. 329-361, Buenos Aires.

Pellegrino, Adela et al. (1995) Atlas demográfico del Uruguay. Montevideo, De. Fin de Siglo.

Taylor - Golder- Consular - Connal (1996) Evaluación del impacto ambiental del mejoramiento de la hidrovía Paraguay-Paraná. Diagnóstico Integrado Preliminar. Módulo B2. Buenos Aires, UNOPS/PNUD/BID/CIH. Febrero.

## CAPÍTULO 2

### **MODELO MATEMÁTICO HIDRODINÁMICO EN RAMAS**

#### **MODELACIÓN:**

***RÍO PARANÁ***  
***TRAMO CORRIENTES - VILLA CONSTITUCIÓN***

***RÍO PARAGUAY***  
***ASUNCIÓN - CONFLUENCIA***

**Ing. Jorge De Los Santos**  
**Universidad de la República, Uruguay**

**Ing. Roberto Gloria**  
**Universidad Nacional del Litoral**  
**Santa Fe, Argentina**



## INDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>149</b>
1.1. PRESENTACIÓN DE LOS TRABAJOS DE MODELACIÓN	149
<b>2. MODELACIÓN DEL RÍO PARANÁ. TRAMO CORRIENTES-VILLA CONSTITUCIÓN</b>	<b>150</b>
2.1. OBJETIVO DEL ESTUDIO	150
2.2. RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN	150
1. Planialtimétrica	150
2. Aerofotográfica	150
3. Hidrológica	150
2.3. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA EN ESTUDIO	151
2.3.1. Descripción General de la Cuenca del Río Paraná	151
2.3.2. Descripción del Sistema en Estudio	152
2.3.3. Las crecidas del Río Paraná	152
2.4. DESCRIPCIÓN DEL MODELO	154
2.4.1. Características generales	154
2.4.2. Esquema numérico	155
Resolviendo el sistema se calcula el valor de las variables en $(j+1)Dt$ y se usan éstos como condición inicial para el siguiente paso.	156
2.4.3. Configuración del sistema	157
2.4.4. Condiciones iniciales, de borde externa e interna. Datos geométricos.	157
2.5. APLICACIÓN DEL MODELO	159
2.5.1. Implementación	159
2.5.2. Calibración	166
<b>3. MODELACIÓN DEL RIO PARAGUAY. TRAMO ASUNCIÓN -CONFLUENCIA RÍOS PARANÁ/PARAGUAY</b>	<b>181</b>
3.1. OBJETIVO DEL ESTUDIO	181
3.1.1. Objetivos generales	181
3.1.2. Objetivos particulares	181
3.2. RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN	181
3.3. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA EN ESTUDIO	182
3.3.1. Descripción General del Subsistema Río Paraguay	182
3.4. DESCRIPCIÓN DEL MODELO	183
3.5. APLICACIÓN DEL MODELO	183
3.5.1. Implementación	183
3.5.2. Explotación	183

<b>4. EXPLOTACIÓN DEL MODELO. RÍO PARANÁ - TRAMO CORRIENTES - VILLA CONSTITUCIÓN - CRECIDA DECAMILENARIA</b>	<b>187</b>
4.1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS	187
4.2. INFORMACIÓN UTILIZADA	187
4.3. APLICACIÓN DEL MODELO	187

# 1. INTRODUCCIÓN

El Proyecto de la Hidrovía Paraguay-Paraná consiste en mantener un calado mínimo para que las embarcaciones naveguen por estos ríos los 365 días del año, aún en situaciones críticas. Esto implica trabajos de ingeniería tales como dragado y rebajamiento de lechos rocosos hasta alcanzar las profundidades y los anchos de diseño.

Atendiendo a las características y magnitud del sistema fluvial, las variables que deben armonizar entre sí son:

1. Disposición y mantenimiento del canal de navegación en ancho y profundidad.
2. Las variaciones que tales obras generarán en las condiciones de escurrimiento actuales.

El primer punto es la base del proyecto de factibilidad que impulsa la Comisión Intergubernamental de la Hidrovía Paraguay-Paraná (CIH) y el segundo punto es uno de los temas a considerar en el estudio del impacto ambiental que producirán las obras.

En todas las instancias de presentación y discusión que se han venido produciendo a lo largo del desarrollo de ambos estudios por parte de la CIH y distintos actores involucrados en el Proyecto, se trató suficientemente la problemática y los factores en juego. Por esta razón y porque otros capítulos del presente "Manejo participativo de la Hidrovía Paraguay-Paraná" los detallan y analizan, es que se prefiere pasar inmediatamente a describir los trabajos de modelación matemática hidrodinámica aquí presentados, sus alcances y posibilidades.

## **1.1. PRESENTACIÓN DE LOS TRABAJOS DE MODELACIÓN**

Tras la recopilación y análisis de la información existente para realizar estos trabajos (perfiles topobatimétricos transversales, datos de alturas y caudales, registros de crecidas históricas, fotografías aéreas) se evaluó el alcance del trabajo a realizar. Los datos recopilados y utilizados se citan en el subcapítulo correspondiente a cada etapa de modelación efectuada.

La primera etapa consistió en la calibración del modelo en el tramo Corrientes - Villa Constitución del río Paraná. Para ello se realizó el tratamiento de los datos necesarios para simular las crecidas de 1982/83 y 1992, que fueron las seleccionadas para realizar la calibración debido a que son de las más importantes del siglo en caudal pico, volumen y altura pico y que además se cuenta con buena información tanto en cantidad como en calidad, hecho que no ocurre con otras crecidas extraordinarias. Una vez calibrados los parámetros quedó el modelo en condiciones de ser explotado en dicho tramo.

La segunda etapa se decidió en setiembre de 1996, tras el "Seminario sobre Impacto Ambiental en la Hidrovía Paraguay-Paraná" (ALADI, Montevideo, 18-19/09/96). En este seminario la CIH presentó los avances en los trabajos de consultoría encargados. Como las principales intervenciones sobre el sistema natural se proyectaban en el río Paraguay, se entendió necesario modelar los tramos donde se registraran datos. Posteriormente, a principios de octubre, la CIH nos hizo llegar información en respaldo magnético, consistente en textos de informe y datos batimétricos de 265 cruces del río entre Santa Fe y Asunción. Para simular una crecida es necesaria la sección transversal completa, por lo que dicha información no fue suficiente para encarar un proceso de modelación en el sector mencionado, debido a que los datos entregados eran perfiles batimétricos transversales que solamente abarcaban el canal de navegación, dejando de lado otros brazos e islas. Por otra parte es necesario contar con mediciones de caudal y

altura para realizar la calibración del tramo. Como se contaba con datos topobatimétricos utilizados en oportunidad de realizar la consultora Motor Columbus y Asociados el "Estudio de Crecidas Ríos Paraná y Paraguay" para la Entidad Binacional Yacyretá (1979), se decidió emplearlos en este estudio, aunque sin realizar una calibración por no contarse con datos de caudales y alturas de crecidas extraordinarias.

La tercera etapa consistió en simular el paso de dos crecidas en el tramo Corrientes - Villa Constitución, con picos de 80.000 y 85.000 m<sup>3</sup>/s, tomando como forma del hidrograma el correspondiente al primer pico de la crecida de 1982/83. Estos caudales tienen una recurrencia del orden de la crecida decamilenaria en la estación Corrientes.

El desarrollo y conclusiones de cada etapa se presenta consecutivamente al análisis.

## **2. MODELACIÓN DEL RÍO PARANÁ. TRAMO CORRIENTES-VILLA CONSTITUCIÓN**

### **2.1. OBJETIVO DEL ESTUDIO**

El presente estudio tiene como objetivo el conocimiento del funcionamiento hidráulico del río Paraná en el tramo Corrientes - Villa Constitución, tanto en las condiciones actuales como con modificaciones en su configuración debido a distintas intervenciones.

Se realiza mediante la aplicación de un modelo matemático hidrodinámico de múltiples cauces. A través del mismo se determinan caudales, niveles de pelo de agua y velocidades medias, en sitios de interés.

### **2.2. RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN**

Se recopiló y analizó la siguiente información:

#### **1. Planialtimétrica**

- Cartas planialtimétricas del Instituto Geográfico Militar (IGM) que comprenden el área en estudio., en escalas 1:50.000, 250.000 y 1:100.000
- Perfiles topobatimétricos de distintas secciones transversales al río Paraná y cauces menores. Agua y Energía Eléctrica (AyE), 1983, 1992.

#### **2. Aerofotográfica**

- Fotografías aéreas, escala 1:20.000, año 1973.
- Fotomosaicos, escala 1:100.000.
- Imágenes satelitales, 1981.

#### **3. Hidrológica**

- Alturas hidrométricas diarias en las siguientes estaciones: río Paraná en Corrientes, Barranqueras, Empedrado, Bella Vista, Goya, Reconquista,

Esquina, La Paz, Santa Elena, Brugo, Hernandarias, Curtiembre, Chapetón, Villa Urquiza, Paraná, Bajada Grande y Diamante, San Lorenzo, Rosario, Victoria y Villa Constitución; río San Javier en Helvecia, Cayastá y Santa Rosa, río Colastiné en ruta Nac. N°168, A° Leyes en ruta Prov. N°1 y puerto Santa Fe, correspondientes a los períodos 26/09/82 al 25/09/83 y 01/05/92 al 07/08/92 (AyE -Dirección Nacional de Construcciones Portuarias y Vías Navegables).

- Aforos líquidos en: cauce principal del río Paraná en Corrientes, Patí, Chapetón, Túnel, puerto San Martín, Rosario, once (11) aliviadores de la ruta Nac. N°168, río Colastiné en ruta Nac. N°168, laguna Setúbal en Puente Oroño, arroyos Leyes, Santa Rita y Potrero en ruta Prov. N°1, correspondientes a las crecidas de los años 1982/83 y 1992 (AyE).

### **2.3. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA EN ESTUDIO**

#### **2.3.1. Descripción General de la Cuenca del Río Paraná**

La Cuenca del Río de la Plata abarca gran parte de Argentina, Bolivia, Brasil, Paraguay y Uruguay, siendo el río Paraná el curso más importante de la cuenca, con un área de aportes de unos 2.600.000 km.<sup>2</sup>, que representa el 84% del total. Su longitud es de unos 3.700 km.

Se puede dividir la Cuenca del Paraná en subcuencas, teniendo en cuenta sus características particulares:

Subcuenca Paraná Superior:

Se localiza en territorio brasileño, correspondiendo las mayores áreas de aportes a los ríos Paranaíba, Grande y Paranápanema. Esta subcuenca tiene gran influencia en el volumen y duración de las crecidas. Las precipitaciones, por lo general, se concentran en el período estival y a principios del otoño y originan crecidas importantes en febrero, marzo y abril.

Subcuenca Alto Paraná - Iguazú:

La mayor parte de esta subcuenca se encuentra también en territorio brasileño. Su superficie y los volúmenes escurridos son menores que la anterior. Sin embargo, tiene dos características de suma importancia en el desarrollo de las crecidas: 1) precipitaciones significativas con distribución prácticamente uniforme durante todo el año y 2) fuertes pendientes del suelo. Estas características producen crecidas importantes por los caudales pico, que pueden superponerse con los aportes provenientes de otras zonas de la cuenca generando situaciones muy críticas.

Subcuenca Río Paraguay:

Esta subcuenca abarca un área de más de un millón de kilómetros cuadrados y comprende parte de Bolivia, Brasil, Paraguay y Argentina. Su longitud es similar a la del Paraná pero sus crecidas poseen características totalmente distintas debido a que en su cuenca alta, se encuentra una zona deprimida de gran extensión, denominada "El Pantanal", que actúa como un importante amortiguador natural de los derrames.

Las precipitaciones son algo inferiores a las del Paraná Superior. Como consecuencia de la acción de "El Pantanal", a pesar de que las lluvias son de concentración estival, las

crecidas se presentan diferidas y muy extendidas en el tiempo, con máximos que en general se producen en invierno.

Subcuenca Paraná Medio:

Luego de la confluencia con el río Paraguay, el río Paraná tiene entre las ciudades de Corrientes y Paraná una pendiente media que varía entre 7 y 5 cm/km. Su valle de inundación es muy amplio y se extiende sobre la margen derecha, que es más baja. La contribución en crecidas de esta subcuenca, es menos importante que el resto de la cuenca, pero si se producen precipitaciones significativas mientras el pico de la crecida está transitando por ella, provoca un aumento de la criticidad del evento, especialmente en la amortiguación de la onda.

### **2.3.2. Descripción del Sistema en Estudio**

La zona en estudio abarca el tramo del río Paraná comprendido entre las siguientes secciones transversales: a) el puente "Gral. Belgrano", en Corrientes, aguas arriba, y b) otra coincidente con la localidad de Villa Constitución, aguas abajo.

Tiene dos componentes principales que determinan las características del tránsito de las crecidas:

#### **Cauce principal del Río Paraná**

Debido a su capacidad de conducción es el componente principal del sistema. Presenta la morfología característica de un río anastomosado en el que se alternan tramos donde el cauce se divide en brazos por la existencia de islas y tramos donde el cauce es único. La profundidad y el ancho son variables y coinciden las mayores profundidades con los tramos más angostos. La profundidad media es de unos 10 m con máximas de hasta 30-35 m. En general los desbordes de este cauce se producen cuando el caudal supera los 20.000-25.000 m<sup>3</sup>/s.

#### **Valle de Inundación**

Se desarrolla un extenso valle de inundación con un ancho variable que llega a tener un ancho de 55-60 km. en la zona Rosario-Victoria. Presenta un complejo funcionamiento y está compuesto por cauces menores, lagunas, bañados y algunas zonas relativamente elevadas. La abundante vegetación que cubre este valle constituye la principal resistencia al escurrimiento en el área. El caudal que escurre no sólo depende del nivel del agua, sino también y por sobre todo de la duración de las crecidas. En las de larga duración, como la de 1982/83, llega a conducir tanto caudal como los cauces, provocado por una disminución importante de las pérdidas de energía, debido a la descomposición y arrastre de dicha vegetación.

### **2.3.3. Las crecidas del Río Paraná**

Existen registros sistemáticos de alturas del río Paraná desde fines del siglo pasado. En este período se han producido varias crecidas significativas como las de 1905, 1966, 1977, 1982/83 y 1992. Estas dos últimas fueron de gran magnitud y de ellas se realizaron mediciones con mayor detalle y precisión, lo que permite utilizarlas para realizar la calibración del modelo.

Para describir el comportamiento de las crecidas se utilizan los registros de la estación hidrométrica de Corrientes, debido a que las características del río en ese lugar, con un cauce único y un valle de inundación de poca extensión transversal, permiten calcular una curva de descarga de aceptable confiabilidad, situación que no se repite aguas abajo. Esto es muy

importante para reconstruir las crecidas fuera del período en el que se poseen registros de caudales. Cabe acotar que los aforos líquidos comenzaron a realizarse sistemáticamente a fines de la década del '70. En Corrientes existen registros continuos de alturas desde 1904. Desde entonces, cinco crecidas superaron los 40000 m<sup>3</sup>/s: en junio de 1905 con un valor de altura máxima de 8.57 m y un caudal estimado en unos 50000 m<sup>3</sup>/s; en marzo 1966 con 7.93 m y un caudal de 43800 m<sup>3</sup>/s; en febrero de 1990 con los mismos valores que en 1966; en julio de 1983 con 9.04 m y 60200 m<sup>3</sup>/s; en junio de 1992 con 8.66 m y 55000 m<sup>3</sup>/s.

Las recurrencias de los caudales pico de las crecidas de 1992 y 1982/83 fueron determinadas en valores que alcanzan los 35 y 60 años, respectivamente. A pesar de que pueden considerarse de magnitudes similares, ofrecieron comportamientos distintos, presentándose como más crítica una u otra de acuerdo al parámetro que se considere, por ejemplo el caudal y el volumen fueron mayores en la 1982/83, en secciones aguas abajo (por ej.: puerto Santa Fe) la altura fue mayor en 1992, la duración fue mucho mayor en 1983, el gradiente en 1992, etc. Esto es debido a que factores como la duración de las crecidas, los aportes locales, el viento, el estado de la vegetación en el valle, el almacenamiento, etc., tienen gran incidencia en los valores finalmente alcanzados.

La crecida de 1982/83 fue de muy larga duración, con cinco picos. El primero de ellos se produjo el 13/12/82 con 7.80 m y un caudal de 43200 m<sup>3</sup>/s; el segundo el 5/3/83 con 8.39 m y 47800 m<sup>3</sup>/s; el tercero el 28/5/83 con 8.69 m y 54300 m<sup>3</sup>/s; el cuarto el 23/6/83 con 9.00 y 60100 m<sup>3</sup>/s; y el quinto el 18/7/83 con 9.04 m y 60.200 m<sup>3</sup>/s.

El máximo pico de la crecida en los hidrómetros de Paraná y Santa Fe se registró el 5 de julio con 6.83 m y 7.35 m respectivamente, en correspondencia con el cuarto pico en Corrientes. En esta zona, el quinto pico de Corrientes sólo se manifestó como un repunte que no alcanzó los valores máximos.

La crecida de 1992, de muy corta duración, tuvo en Corrientes un solo pico que se produjo el 08/06/92 con una altura de 8.66 m y un caudal de 55000 m<sup>3</sup>/s. En el hidrómetro de Paraná la altura fue de 6.89 m el 22/6/92 y en Santa Fe 7.43 m el mismo día.

El cauce principal del río Paraná condujo en las dos crecidas caudales similares, por lo que la diferencia escurrió por el valle de inundación. El valle aumentó su conductividad por la "limpieza" que se produjo en él, provocada por la descomposición de la vegetación (debido a la gran permanencia de la crecida) y al arrastre.

Si tienen en cuenta los caudales de cada una de ellas, lo anterior explica los relativamente bajos niveles alcanzados en la crecida de 1982/83 con respecto a la de 1992 (aguas abajo de Corrientes, es decir donde el valle de inundación cobra importancia).

El análisis de frecuencia de los picos anuales en Corrientes de la serie 1960/61 a 1991/92, realizado con métodos robustos, determina los siguientes valores:

<b>Recurrencia</b> [años]	<b>Caudal</b> [m <sup>3</sup> /s]
35 (1992)	55000
61 (1983)	60200
100	64800
250	73200

## 2.4. DESCRIPCIÓN DEL MODELO

### 2.4.1. Características generales

El modelo de escurrimiento en red de canales se basa en las ecuaciones de Saint Venant, para flujo impermanente, constituyendo un sistema hiperbólico de ecuaciones diferenciales. Discretiza las ecuaciones por medio de un esquema de diferencias finitas de cuatro puntos, implícito. El sistema de ecuaciones es resuelto por el método de eliminación de Gauss.

Las ecuaciones básicas son:

$$\frac{\delta A}{\delta t} + \frac{\delta Q}{\delta x} = q + LB \quad \text{Ecuación de Continuidad}$$

$$\frac{1}{A} \frac{\delta Q}{\delta t} + \frac{1}{A} \frac{\delta}{\delta x} \left[ \frac{Q^2}{A} \right] + g \frac{\delta H}{\delta x} = -gI \quad \text{Ecuación de Cantidad de Movimiento}$$

siendo:

x: distancia a lo largo del canal

t: tiempo

H: nivel de agua absoluto

Q: caudal

A: área de escurrimiento en una sección normal

q: caudal lateral específico (caudal por unidad de longitud)

L: intensidad de lluvia neta

B: ancho de escurrimiento de una sección recta

g: aceleración de la gravedad

I: pendiente de fricción

La pendiente de fricción I es estimada por la fórmula de Manning:

$$I = \frac{Q^2 \eta^2}{A^2 R^{\frac{4}{3}}} = \frac{Q^2 \eta^2 B^{\frac{4}{3}}}{A^{\frac{8}{3}}}$$

donde:

n : coeficiente de rugosidad de Manning

R : radio hidráulico

Las ecuaciones de Saint Venant se fundamentan en hipótesis básicas que limitan su aplicabilidad y que a continuación se enumeran:

- Se considera el medio como continuo, incompresible, homogéneo y newtoniano.
- El único campo de fuerzas actuante es el de la gravedad, que se supone uniforme.

- c) Es un fenómeno a superficie libre, considerándose despreciables los efectos de resistencia del aire.
- d) Las características geométricas del sistema son invariables en el tiempo y la alineación y forma del cauce son arbitrarias pero sin variaciones bruscas.
- e) Las componentes de la velocidad transversales a la dirección del escurrimiento son pequeñas frente a la componente longitudinal. Es decir, el escurrimiento es unidireccional y el pelo de agua horizontal en la sección transversal.
- f) La turbulencia está totalmente desarrollada.
- g) La curvatura de las líneas de corriente es pequeña y las componentes transversales de la aceleración son pequeñas frente al módulo de la aceleración de la gravedad. Es decir se considera una distribución de presiones hidrostática.
- h) Los efectos resistivos pueden ser cuantificados por medio de leyes de resistencia análogas a las utilizadas para escurrimiento permanente.
- i) La pendiente de fondo del canal es pequeña.

Las ecuaciones precedentes fueron adaptadas para contemplar tanto para el escurrimiento en el cauce principal como en el valle de inundación, bajo la hipótesis de que existe el mismo nivel de agua en ambos y por lo tanto no hay pendiente transversal. Teniendo en cuenta lo anterior, la ecuación de Cantidad de Movimiento se puede expresar como:

$$\frac{\delta Q}{\delta t} + \frac{\delta}{\delta x} \left[ \frac{Q_p^2}{A_p} \right] + gA \frac{\delta H}{\delta x} + gAI = 0$$

donde:

$$I = \frac{Q \ Q}{\frac{A_p^{\frac{8}{3}}}{h_p^2 B_p^{\frac{4}{3}}} + \frac{A_{i1}^{\frac{8}{3}}}{h_{i1}^2 B_{i1}^{\frac{4}{3}}} + \frac{A_{i2}^{\frac{8}{3}}}{h_{i2}^2 B_{i2}^{\frac{4}{3}}}}$$

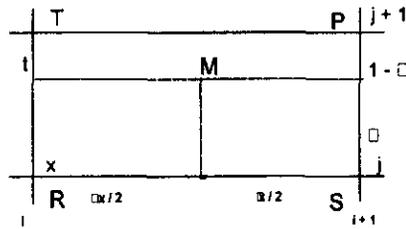
donde los subíndices p e i significan cauce principal y valle de inundación, respectivamente.

#### 2.4.2. Esquema numérico

El conjunto de ecuaciones diferenciales parciales que describen el flujo impermanente en canales abiertos no tiene una solución analítica. Sin embargo, se pueden obtener soluciones aproximadas reemplazando las ecuaciones diferenciales por expresiones en diferencias finitas.

El modelo emplea un esquema de diferencias finitas de cuatro puntos y el sistema resultante de ecuaciones es resuelto simultáneamente.

El esquema numérico se plantea sobre una grilla rectangular en el dominio espacio-tiempo de las funciones Q y H. A su vez las variables A, B, R e I depende de x y t ya que son función de Q y H. Respecto a los intervalos de la grilla, se utilizó Dx variable y Dt constante.



Considerando una función cualquiera  $a(x,t)$ , sus derivadas se aproximan numéricamente para el punto M de la siguiente forma:

$$\frac{\delta a(M)}{\delta t} = \left[ \frac{a(P)+a(T)}{2} \right] - \left[ \frac{a(S)+a(R)}{2} \right] \frac{1}{\Delta t}$$

Para el cálculo de A e I se usa la fórmula aproximada:

$$\bar{\alpha}_{i+1/2} = \frac{1}{x_{i+1} - x_i} \int_{x_i}^{x_{i+1}} \alpha(x) dx = \frac{\alpha_i + \alpha_{i+1}}{2}$$

Las funciones Q y H son conocidas para el tiempo  $t=j \Delta t$ , para todo x.

Reemplazando las funciones y derivadas en su forma numérica para las ecuaciones de continuidad y cantidad de movimiento, para todos los intervalos de grilla  $\Delta x$  y el tiempo  $t=(j+1) \Delta t$ , resulta un sistema de ecuaciones no lineales en las variables  $Q(T)$ ,  $Q(P)$ ,  $H(T)$  y  $H(P)$ .

Para un tramo del río con n perfiles transversales se tienen, para un instante dado  $(j) \Delta t$ ,  $2n$  incógnitas: Q y H en  $(j+1) \Delta t$  para cada perfil. Considerando 2 ecuaciones por condición de borde, se tienen  $2n$  ecuaciones.

**Resolviendo el sistema se calcula el valor de las variables en  $(j+1) \Delta t$  y se usan éstos como condición inicial para el siguiente paso.**

### 2.4.3. Configuración del sistema

El modelo esquematiza al sistema por medio de un conjunto de ramas interconectadas. Las ramas se conectan entre sí a través de nodos o uniones internas. Hay dos tipos de nodos:

- a) Interno: es el lugar donde se unen 2 ó más ramas.
- b) Externo: es el lugar donde son especificadas condiciones de borde externas y que pertenece a una sola rama.

Las ramas pueden ser subdivididas en segmentos, de acuerdo a factores geométricos e hidráulicos o computacionales.

A efectos de realizar la esquematización se tienen en cuenta los siguientes aspectos:

- Las características físicas, tanto en lo referente a la ubicación planimétrica de los aportes laterales al tramo en estudio, como a la geometría propia, de modo de representar adecuadamente las variaciones de la misma.
- La infraestructura vial y ferroviaria, que introduce modificaciones en las condiciones naturales de escurrimiento.
- El condicionante numérico, dado por la relación entre los incrementos de tiempo y longitud de segmento.

### 2.4.4. Condiciones iniciales, de borde externa e interna. Datos geométricos.

Para resolver las ecuaciones dentro de una región delimitada es necesario conocer las condiciones iniciales y de borde o contorno de las variables dependientes.

a) Condiciones iniciales: son los valores iniciales ( $t=0$ ) de las variables altura y caudal en todas las secciones transversales.

b) Condiciones de borde externas: como el régimen de escurrimiento es subcrítico corresponde aplicar una condición de borde aguas arriba y aguas abajo.

Dichas condiciones pueden ser:

$$H - H_b(t) = 0 \quad \text{ó} \quad Q - Q_b(t) = 0$$

Las funciones  $H_b$  o  $Q_b$  se integran al modelo en forma tabular. Los valores de las funciones para cada instante  $t = j \Delta t$  se calculan por medio de una interpolación lineal.

Para el borde de aguas abajo, como alternativa puede colocarse también una relación:

$$Q - f(H) = 0, \quad \text{que corresponde a una curva de descarga.}$$

c) Condición de borde interna: en las uniones internas se deben cumplir las condiciones de continuidad de caudal y compatibilidad de niveles.

La asignación de estas condiciones internas es ejecutada automáticamente por el modelo, para lo cual se deben identificar las ramas que convergen a cada nodo, de acuerdo a la esquematización realizada del sistema.



La condición de compatibilidad de niveles para una unión interna k, a la cual convergen n ramas, es:

$$H(k,m) = H(k,m+1); \quad m = 1, 2, \dots, n-1$$

La condición de continuidad de caudales es:

$$\sum_{m=1}^n Q(k,m) = 0$$

Por lo tanto, en una unión interna de n ramas hay 1 condición de continuidad de caudales y n-1 condiciones de compatibilidad de alturas.

d) Geometría del sistema: se deben proveer datos planialtimétricos, área, ancho y radio hidráulico para cada sección transversal.

## **2.5. APLICACIÓN DEL MODELO**

### **2.5.1. Implementación**

El modelo se aplicó al tramo del cauce principal del río Paraná, valle aluvial y cursos menores, comprendido entre las secciones transversales que pasan por las ciudades de Corrientes y Villa Constitución.

Por requerimientos computacionales debido a la gran cantidad de ramas y nodos se subdividió la aplicación en tres submodelos:

- 1) Corrientes - Ea. Santa Cruz
- 2) Ea. Santa Cruz - Diamante
- 3) Diamante - Villa Constitución.

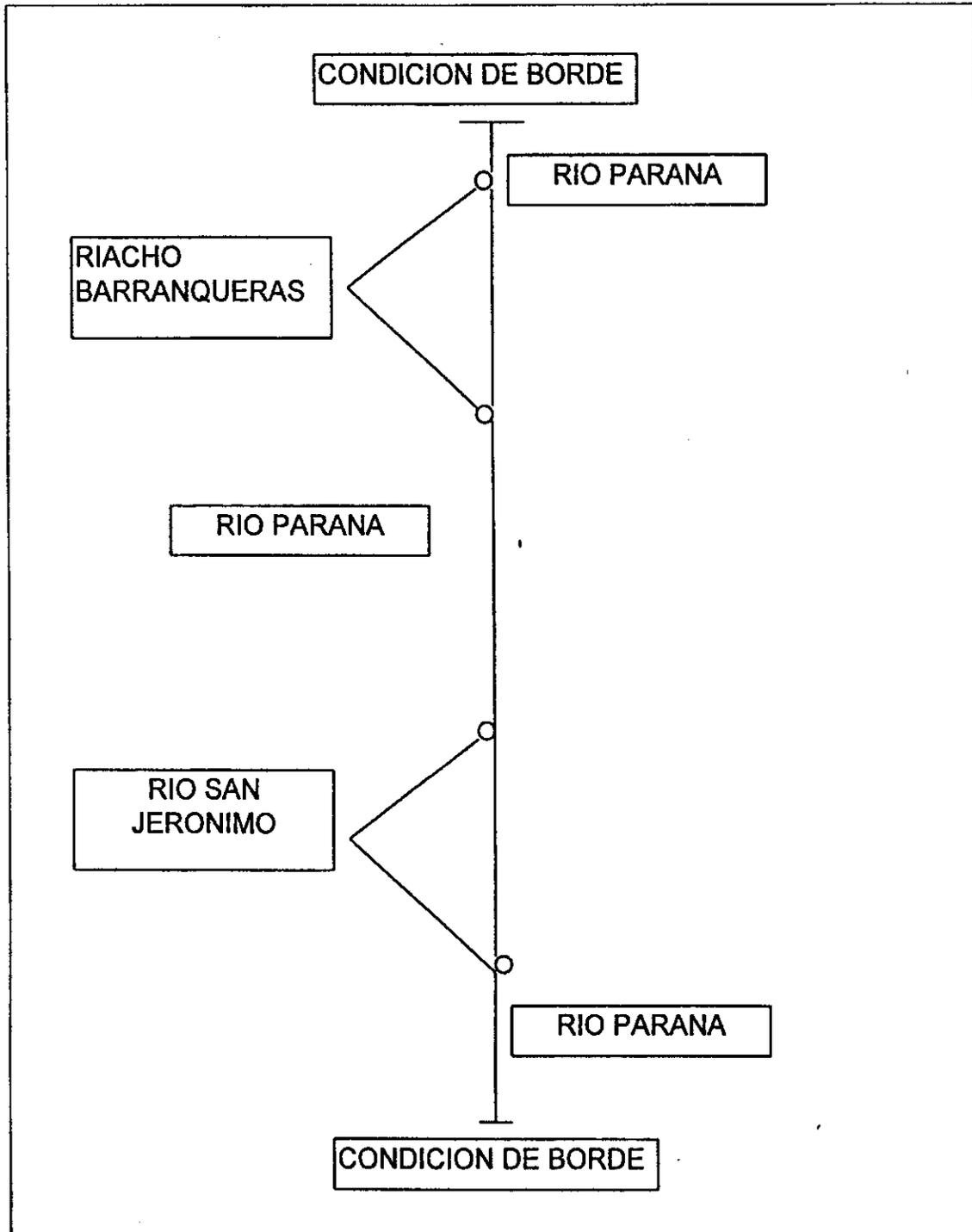
#### **2.5.1.1. Submodelo Corrientes - Ea. Santa Cruz**

Este submodelo se aplicó al tramo comprendido entre las secciones transversales que pasan por Corrientes, aguas arriba, y Ea. Santa Cruz, aguas abajo, con una longitud total de aproximadamente 370 km. La condición de borde aguas arriba fue caudal en función del tiempo, mientras que las de aguas abajo alturas en función del tiempo.

El total de ramas simuladas para representar el funcionamiento es de 7, con 77 secciones transversales, entre relevadas e interpoladas matemáticamente a fin de cumplir con exigencias computacionales.

En la figura adjunta se muestra el esquema topológico del tramo en estudio.

ESQUEMATIZACION



En la tabla siguiente se enumeran las ramas que conforman el submodelo:

<b>RAMA</b>	<b>SUBSISTEMA</b>	<b>NODO INICIAL</b>	<b>NODO FINAL</b>
1	R. Paraná	Cond. Borde	1
2	Rcho. Barranq.	1	2
3	R. Paraná	1	2
4	R. Paraná	2	3
5	R. San Jerónimo	3	4
6	R. Paraná	3	4
7	R. Paraná	4	Cond. Borde

La rama 1 (río Paraná) se inicia en la condición de borde aguas arriba (Corrientes) que es una función caudal-tiempo y finaliza en la bifurcación del Paraná donde nace el riacho Barranqueras.

La rama 2 corresponde al riacho Barranqueras y se inicia en el río Paraná y finaliza en el mismo río y la rama 3 es este tramo del río Paraná.

La rama 4 representa al río Paraná en el tramo entre la unión del riacho Barranqueras y el río Paraná y la bifurcación río San Jerónimo-río Paraná.

Las ramas 5 y 6 simulan al río San Jerónimo y al río Paraná bifurcados.

La rama 7 corresponde al río Paraná desde la unión de las ramas 5 y 6 hasta la condición de borde de aguas abajo (altura-tiempo).

Todos los perfiles transversales representan tanto el cauce principal como el valle de inundación del cuerpo de agua que se trate.

#### **2.5.1.2. Submodelo Ea. Santa Cruz - Diamante**

Este submodelo se aplicó al tramo comprendido entre las secciones transversales que pasan por Ea. Santa Cruz, aguas arriba, y Diamante, aguas abajo, con una longitud total de aproximadamente 230 km. La condición de borde aguas arriba fue caudal en función del tiempo, mientras que las de aguas abajo alturas en función del tiempo.

Se muestra en la figura anterior el esquema topológico que trata de representar el funcionamiento del tramo, y en la tabla siguiente se enumeran las ramas que conforman el modelo, como así mismo el número de perfiles que la componen y los nodos inicial y final :

A efectos de describir la configuración adoptada se considerará al sistema en estudio dividido en componentes significativos:

**COMPONENTE I: rama 01**

Esta Rama corresponde al Río Paraná en la zona de Ea. Santa Cruz, al norte de la línea La Paz-San Javier, comprendiendo el cauce principal y todo el valle de inundación y constituye la condición de entrada del submodelo.

**COMPONENTE II: ramas 02, 03, 04, 05, 07, 08, 09 y 10**

Constituido por el cauce principal del río Paraná, el valle aluvial y cursos menores en el tramo comprendido entre La Paz-San Javier y El Cerro-Santa Rosa. Los cursos más

importantes de este tramo son el Paraná, con dirección aproximada NE-SO, ubicado sobre la margen izquierda del valle aluvial y el río San Javier, con dirección general similar al anterior y ubicado sobre la margen derecha.

<b>RAMA</b>	<b>SUBSISTEMA</b>	<b>NODO INICIAL</b>	<b>NODO FINAL</b>
1	R. Paraná	C. Borde	1
2	R. San Javier	1	3
3	R. San Javier	3	4
4	R. San Javier	4	6
5	R. San Javier	6	8
6	R. San Javier - Arroyo Leyes	8	14
7	C. Principal R.Paraná	1	2
8	C. Principal R.Paraná	2	10
9	C. Principal R.Paraná	10	7
10	C. Principal R.Paraná	7	9
11	R.Paraná-R.San Javier	2	3
12	R.Paraná-R.San Javier	10	4
13	R.Paraná-R.San Javier	7	6
14	R.Paraná-R.San Javier	14	9
15	C. Principal R.Paraná	9	11
16	R. Colorado	9	34
18	Arroyo Yacaré	34	11
19	C. Principal R. Paraná	11	31
20	C. Principal R. Paraná	31	32
21	R. Colastiné	17	16
22	Arroyo Garcerosa	14	12
17	R. Colorado	34	12
24	Arroyo Leyes	13	14
25	Arroyo Ubajay	14	16
26	R. Colastiné	16	27
49	C. Principal R. Paraná	32	33
50	R. Paraná	33	C. Borde

Las ramas 01, 02, 03, 04, y 05 representan el tramo del río San Javier y la parte del valle aluvial asociado al mismo, comprendido entre San Javier (nodo N°1) y el nodo N°8 unos 7 km al sur de la localidad de Santa Rosa .

Las ramas 07, 08, 09 y 10 representan el cauce principal del río Paraná y su valle aluvial desde La Paz hasta el paraje conocido como El Cerro (nodo N°7). Se realizó la esquematización de este subtramo en dos secuencias de ramas, correspondientes a los ríos Paraná y San Javier, a efectos de representar adecuadamente la distribución de caudales entre cauce principal, cauces menores y valle de inundación.

Se representaron tres vinculaciones entre ambos cursos:

- a) Un rasgo fluvial compuesto por cauces menores que relaciona el Cauce Principal del Paraná cercano a La Paz, con el San Javier en las proximidades de San Joaquín (rama N°11).
- b) El Riacho Cayastá, con dirección aproximada E-O, rama N°12, que conecta el Paraná en las proximidades de Hernandarias (nodo N°10) y el San Javier en Cayastá (nodo N°4).
- c) Un conjunto de cursos menores, rama N°13, que con dirección aproximada NE-SO, vincula al Paraná entre las localidades de Hernandarias y Brugo (nodo N°7) con el San Javier en Santa Rosa (nodo N°6).

COMPONENTE III: ramas 14, 15, 16, 17, 18, 22, 06 y 24.

Compuesto por el cauce principal del río Paraná, valle aluvial y cursos menores en el tramo comprendido entre El Cerro-Santa Rosa y Colonia Celina-Arroyo Leyes. En este subtramo existe otra vinculación significativa entre el San Javier y Paraná, por medio de un conjunto de cursos interconectados, en las proximidades de las islas del Chapetón y Garcerosa. Tienen origen en este subtramo el A° Leyes y el río Colastiné.

Aguas abajo del paraje El Cerro (nodo N°9) el caudal del Paraná se distribuye en 4 cursos, a saber:

- (a) Brazo Principal del río Paraná, que limita las islas del Chapetón por el O.
- (b) Riacho Zapata, limita a dichas islas por el E.

Estos brazos, representados por la rama 15, conducen aproximadamente el 90% del caudal proveniente desde El Cerro. El 10% restante se distribuye en 2 brazos:

- (c) el antiguo cauce del río Colastiné, que bordea a la isla Garcerosa por el E y N. Tiene un primer subtramo con dirección SSE - NNO, rama N°14, hasta la confluencia con el San Javier (nodo N°8) y un segundo subtramo con dirección NE-SO, rama N°10, hasta el nacimiento del A° Leyes (nodo N°8);
- (d) el A° Colorado, rama N°16, con dirección NE - SO, que es el que da origen al río Colastiné (nodo N°12). Entre el A° Colorado (nodo N°34) y el cauce principal del Paraná (nodo N°11) se ubica el A° Yacaré, rama N°18.

Entre los nacimientos del A° Leyes y Río Colastiné se ubica, con dirección NO - SE, el A° Garcerosa, rama N°22.

El A° Leyes, ramas N°06 y 24 atraviesa la ruta provincial N°1 a través de 3 puentes, correspondientes a los brazos A° Santa Rita, A° Leyes y A° Potrero, y desemboca en la Laguna Leyes (nodo N°35).

COMPONENTE IV: ramas 13, 15, 16 y 17.

Compuesto por el cauce principal del río Paraná, valle aluvial y cursos menores en el tramo comprendido entre Colonia Celina y una sección ubicada unos 2 km al S de Bajada Grande.

COMPONENTE V: ramas 47, 49 y 50.

Está compuesto por el cauce principal del río Paraná, valle aluvial y cursos menores, entre una sección ubicada unos 2 km al S de Bajada Grande y Diamante. En este tramo los cursos más importantes son Cauce Principal del Paraná, rama N°49, ubicado sobre la margen izquierda del valle aluvial con dirección aproximada N - S y el río Coronda, rama N°47, sobre la margen derecha y con dirección general similar al anterior.

La rama 50 satisface requerimientos computacionales de bifurcaciones de flujo próximas a condiciones de borde externas.

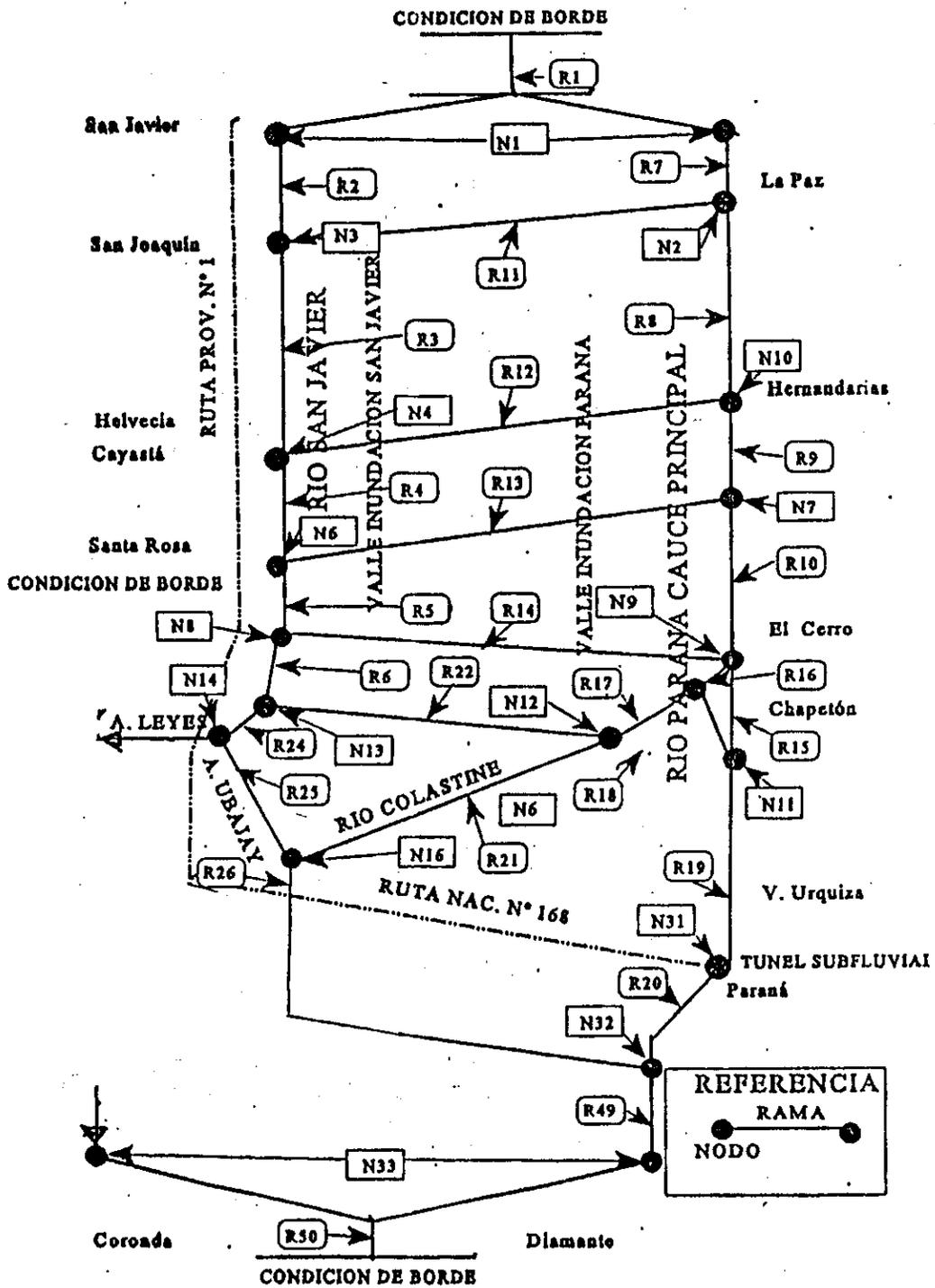
### 2.5.1.3. Submodelo Diamante - Villa Constitución

El modelo se aplicó al tramo del río Paraná comprendido entre las secciones Diamante, aguas arriba y Villa Constitución, aguas abajo, con una longitud total de aproximadamente 160 km.

En base a información planialtimétrica y teniendo en cuenta la dinámica hídrica de la zona, se realizó la esquematización del sistema. La esquematización resultante consistió en un conjunto de 12 ramas, 52 secciones transversales y 6 nodos, vinculados del siguiente modo:

RAMA	SECCIONES	NODOS INIC. Y FIN.
I	115-138-139-140-116	1-2
II	215-238-239-240-216	1-3
III	301-302-303	2-3
IV	460-461-462-463-442-443-444-445-417	4
V	560-561-562-563-542-543-544-545-517	5-6
VI	660-661-662-663-642-643-644-645-617	3-6
VII	37-737	Cond.Borde-1
VIII	846-46	6-Cond.Borde
IX	441-901	2-4
X	541-904	2-5
XI	902-903	4-5
XII	905-906	5-3

La rama I representa el cauce principal del río Paraná y la parte del valle aluvial próxima asociada al mismo, entre Diamante (nodo N° 1) y San Lorenzo (nodo N° 2). La rama II representa el resto del valle aluvial y su sistema de drenaje desde Diamante hasta Victoria (nodo N° 3).



La esquematización de este tramo del río Paraná en dos ramas se realizó a efectos de representar con suficiente detalle la distribución de caudales entre cauce principal, cauces menores y valle aluvial. Esta distribución resulta un elemento de gran significación en el comportamiento hidrodinámico del curso en el área.

Por otra parte, de esta manera es posible simular adecuadamente la pendiente transversal del pelo de agua durante crecidas, con niveles inferiores sobre la margen izquierda, según muestran los limnigramas observados en las escalas San Lorenzo, Rosario y Victoria.

La rama III esquematiza el canal Careaga, curso que se desarrolla transversalmente al valle del río Paraná desde las proximidades de San Lorenzo hasta Victoria, aunque para crecidas de magnitud del río Paraná, la dinámica hídrica de éste no es afectada en forma sensible por dicho canal.

Las ramas IX y IV representan el curso principal del río Paraná y la parte del valle aluvial asociada al mismo, desde San Lorenzo hasta Villa Constitución (sección N° 417).

Las ramas X y V esquematizan la franja central del valle aluvial y su red de drenaje. La misma está compuesta por cursos menores efluentes del cauce principal del río Paraná en las proximidades de San Lorenzo, que atraviesan el valle con dirección NO-SE hasta la margen izquierda en las proximidades de la desembocadura del A° Nogoyá (nodo N° 6). Entre estos cursos se destacan por su importancia el A° San Lorenzo y el A° Barrancoso.

La rama VI representa la franja del valle aluvial próxima a la margen izquierda y los cursos menores que drenan la misma, desde Victoria hasta la desembocadura del A° Nogoyá. Por sus características hidromorfológicas, esta zona tiene una importante capacidad de conducción. Los principales cursos de esta zona son el riacho Paranacito y el río Victoria.

Las ramas VII, VIII, XI y XII satisfacen necesidades de esquematización de la red.

La división de las ramas en segmentos se realizó teniendo en cuenta las características geométricas e hidráulicas, así como los requerimientos, tanto de información de entrada/salida, como computacionales.

## **2.5.2. Calibración**

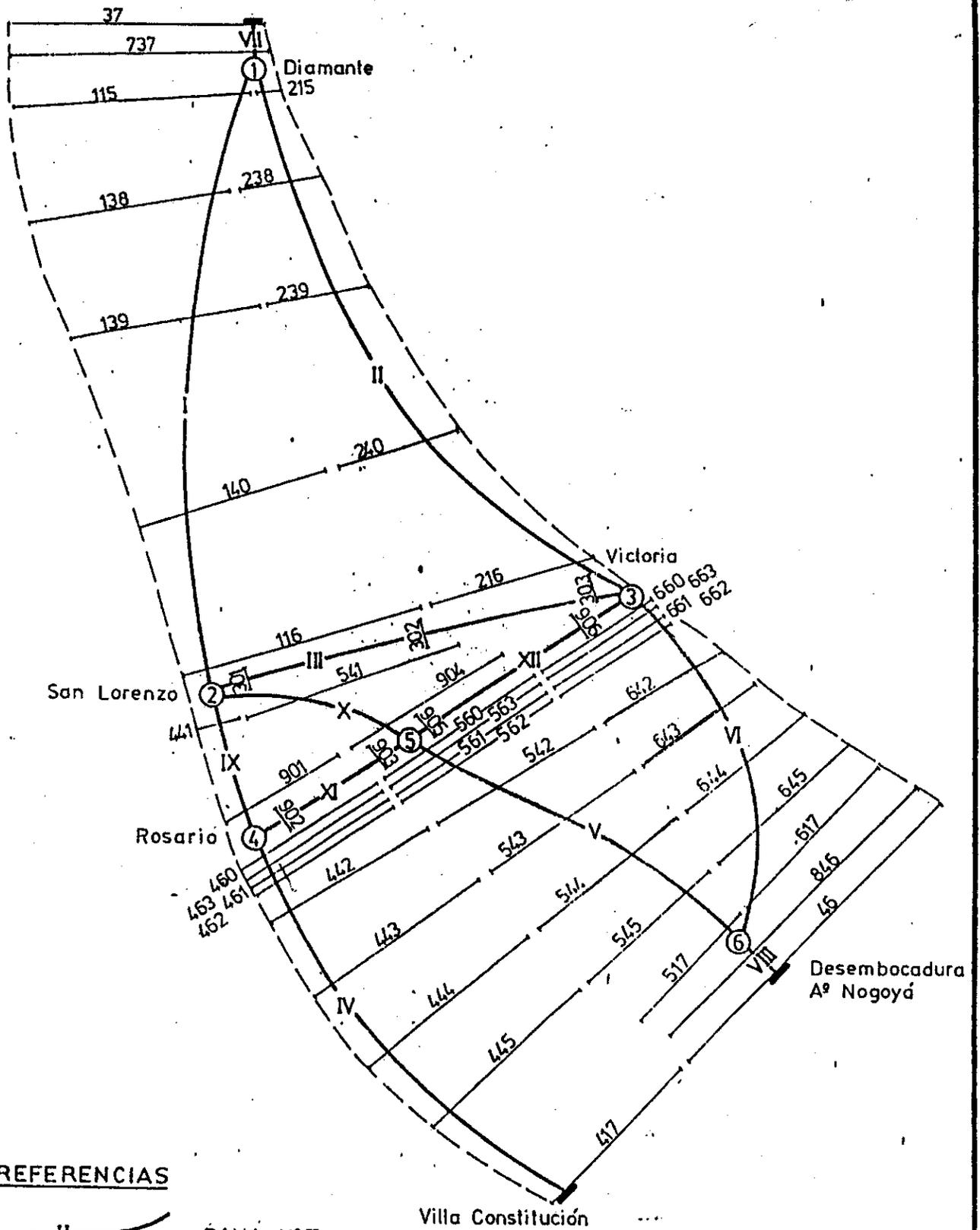
La calibración se realizó para los 3 submodelos con las crecidas de 1982/83 y 1992, presentando la primera de ellas una combinación de efectos: en el primer pico se observa un comportamiento del río semejante a otras crecidas de un solo pico (1977, 1992) y en los siguientes se pueden verificar los efectos debido a la gran permanencia de niveles altos.

### **2.5.2.1. Submodelo Corrientes - Ea. Santa Cruz**

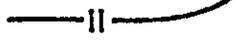
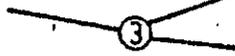
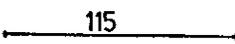
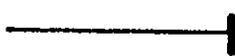
Como condiciones de borde externas se utilizaron:

1. En la sección transversal correspondiente a Corrientes: serie de caudales sintéticos medios diarios generada con la curva de descarga de la sección de aforos.
2. En la sección Ea. Santa Cruz: serie de niveles de agua diarios generados por interpolación entre alturas observadas.

# ESQUEMATIZACION



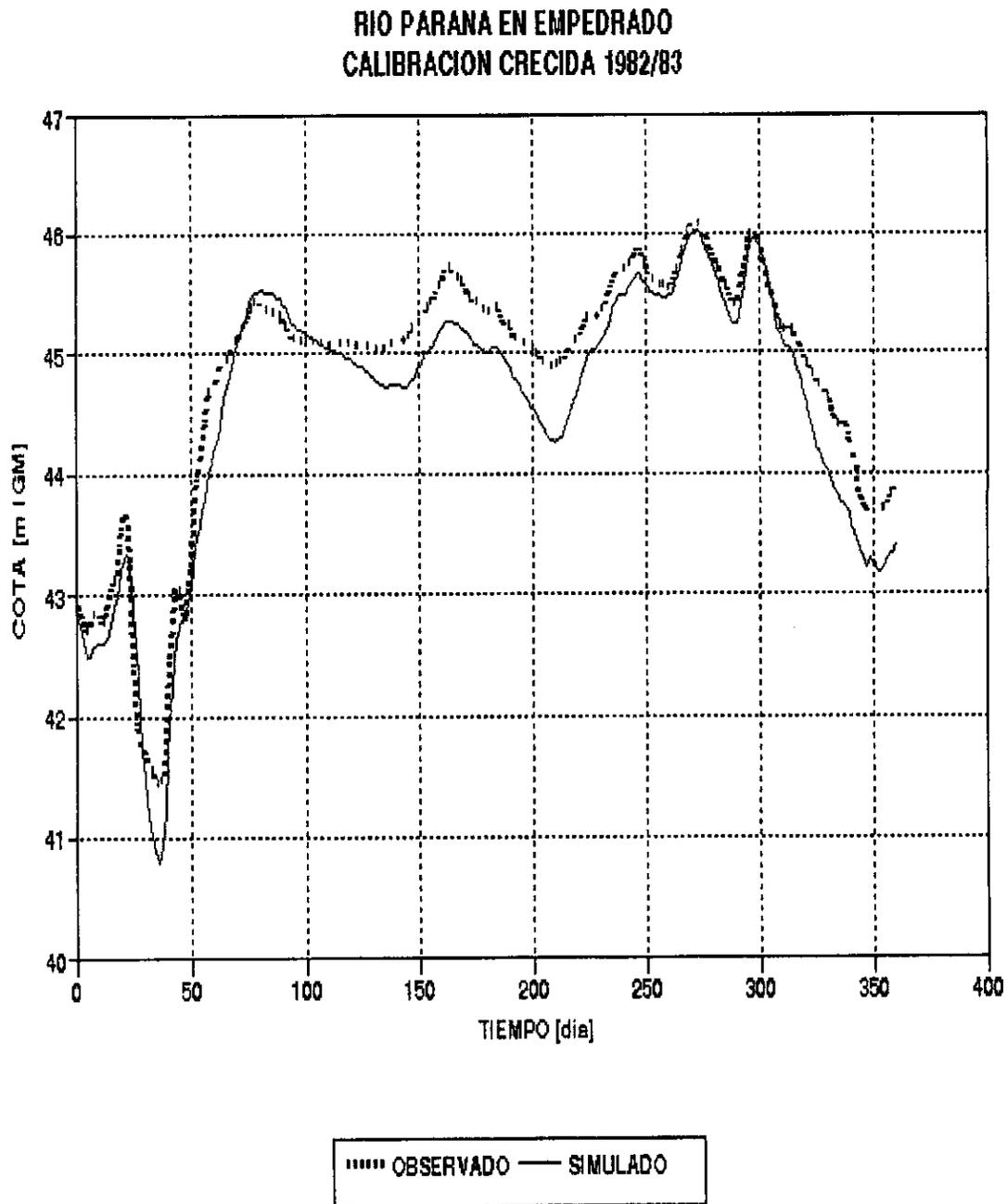
## REFERENCIAS

-  RAMA Nº II
-  NODO Nº 3
-  PERFIL Nº 115
-  CONDICION DE BORDE EXTERNA

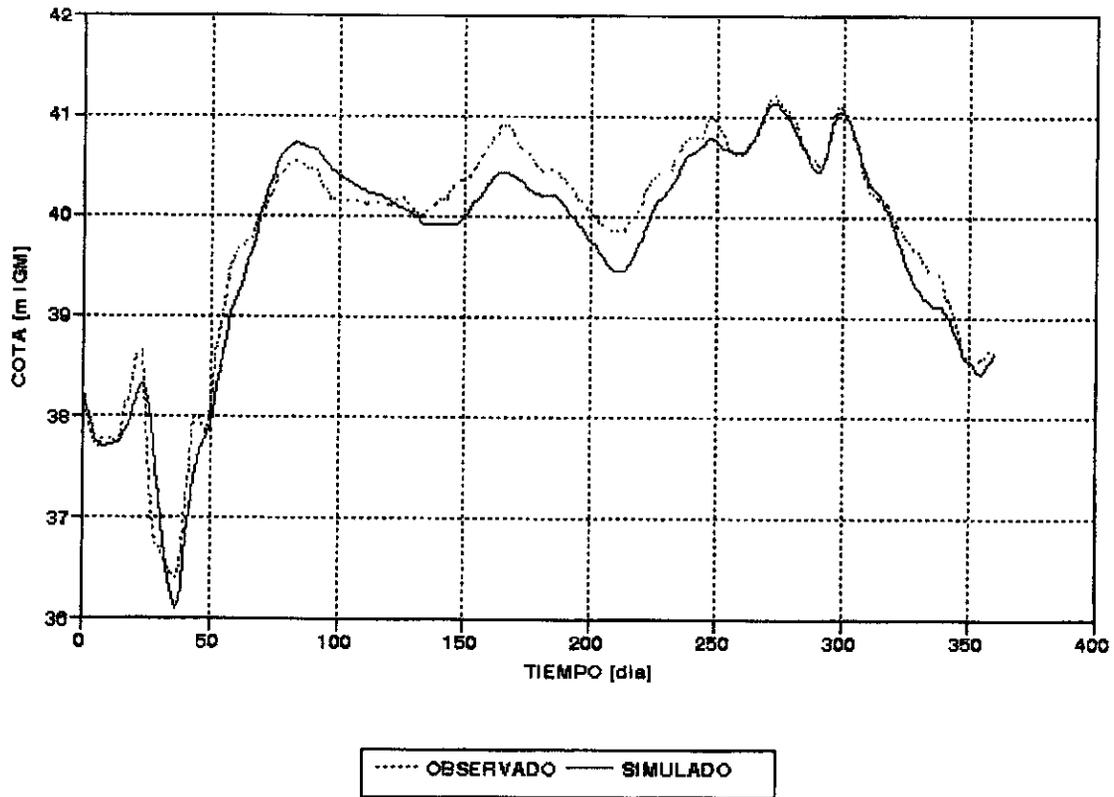
La calibración se realizó por un proceso de prueba y error, buscando la mejor correspondencia entre los niveles y caudales observados y calculados.

A tal efecto se consideraron las siguientes secciones: río Paraná en: Empedrado, Bella Vista, Goya, Reconquista y Esquina.

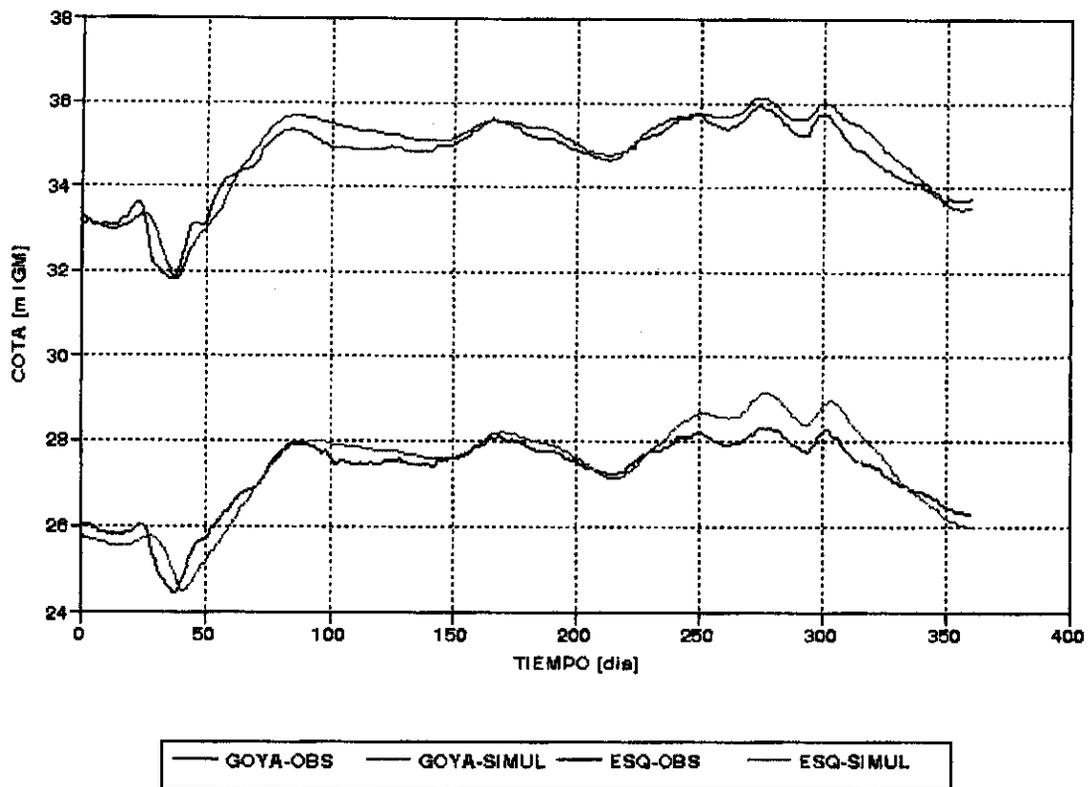
En las figuras adjuntas se muestra la correspondencia entre niveles observados y calculados para la crecida de 1982/83, observándose una aceptable calibración.



**RIO PARANA EN BELLA VISTA  
CALIBRACION CRECIDA 1982/83**



**RIO PARANA EN GOYA Y ESQUINA  
CALIBRACION CRECIDA 1982/83**



### **2.5.2.2. Submodelo Ea. Santa Cruz - Diamante**

Como condiciones de borde externas se utilizaron:

- a) En la sección N°310 (Ea. Santa Cruz): serie de caudales sintéticos medios diarios generada por el submodelo Corrientes-Ea. Santa Cruz.
- b) En la sección N°302 (Diamante): serie de niveles de agua diarios observados.

La calibración se realizó por un proceso de prueba y error, buscando la mejor correspondencia entre los niveles y caudales observados y calculados.

A tal efecto se consideraron las siguientes secciones: río Paraná en: La Paz, Santa Elena, Hernandarias, Pueblo Brugo, Curtiembre, Chapetón, Villa Urquiza, Santa Fe, Paraná y Bajada Grande; río San Javier en: Helvecia, Cayastá y Santa Rosa; A° Leyes en ruta Prov. N°1; río Colastiné en ruta Nac. N°168. Asimismo se verificaron niveles de agua medidos en forma no sistemática en distintos puntos del área en estudio durante la crecida.

Para la presentación de las figuras se decidió hacerlas en color para una mejor visualización, debido a que se presentan varias estaciones en cada una. En ellas se muestra la correspondencia entre niveles observados y calculados en distintos puntos del sistema agrupadas en zonas o subsistemas, como para poder apreciar la bondad de la calibración.

#### **Crecida de 1982/83**

##### **Niveles**

##### **Río Paraná en La Paz, Santa Elena y Hernandarias**

En la figura pueden observarse los valores correspondientes a los hidrómetros de La Paz, Santa Elena y Hernandarias ubicados sobre el cauce principal del río Paraná. El valor medio de las diferencias en valor absoluto entre los valores observados y simulados (error medio) fue de 0,09 m para La Paz, de 0,15 m para Santa Elena y de 0,12 m para Hernandarias, lo que puede considerarse muy satisfactorio para este tipo de modelos, lográndose además una muy buena correspondencia en la zona de los valores picos.

##### **Río Paraná en Brugo, Chapetón y V. Urquiza**

Los errores absolutos medios en este caso son de 0,16 m, 0,13 m y 0,21 m, respectivamente. En el hidrómetro de Villa Urquiza pueden observarse diferencias mayores que en el resto, esto se debe a la distinta configuración del sistema, como consecuencia del comportamiento diferente en 1983 que en 1992 del Arroyo Yacaré, que es paralelo al cauce principal frente a Villa Urquiza.

##### **Río Colastiné-Río Paraná en Paraná y Bajada Grande**

El error absoluto medio alcanzó a 0,09 m, 0,13 m y 0,13 m, respectivamente, observándose en general una muy buena correspondencia de niveles.

## **Río San Javier en Helvecia, Cayastá y Santa Rosa**

Los errores absolutos medios fueron de 0,36 m, 0,14 m y 0,09 m. En el hidrómetro de Helvecia se notan diferencias importantes, sin embargo, en el registro existe un salto sin explicación aparente de 0,24m en el día 336 de la crecida que podría deberse a un error en la lectura de escala que se arrastró a las lecturas sucesivas, con lo cual el error medio bajaría al orden de los 0,15m. En razón de esto y para no forzar valores de coeficientes de rugosidad lejanos a los valores posibles, se prefirió mantener los del tramo.

### **Caudales**

Se presenta la comparación de caudales registrados y simulados para el cauce principal del río Paraná. La serie de los caudales registrados fue obtenida a partir de las mediciones realizadas por la Ex-Gerencia "Paraná Medio" de Agua y Energía Eléctrica, interpolándose los valores entre aforos, con apoyo de curvas de descarga calculadas por el mismo organismo.

### **Cauce Principal del Río Paraná**

El error medio fue de 972 m<sup>3</sup>/s.

### **Crecida de 1992**

### **Niveles**

### **Río Paraná en La Paz, Santa Elena y Hernandarias**

El error absoluto medio fue de 0,12 m, 0,14 m y 0,15 m respectivamente, manteniéndose en valores similares a los de la crecida de 1983. Sin embargo en este caso se puede observar una mejor correspondencia en los valores cercanos al pico de la crecida.

### **Río Paraná en Brugo, Chapetón y V. Urquiza**

El error medio absoluto fue de 0,17 m, 0,18 m y 0,12 m, aumentándose en 0,05 m respecto de 1982/83 en Chapetón, pero disminuyendo en 0,09 m en Villa Urquiza, siendo en general buenos los ajustes para los valores máximos.

### **Río Colastiné-Río Paraná en Paraná y Bajada Grande**

El error absoluto medio fue de 0,15 m, 0,10 m y 0,09 m, valores que muestran muy buena correspondencia y son similares a la calibración de la crecida 1982/83.

### **Río San Javier en Helvecia, Cayastá y Santa Rosa**

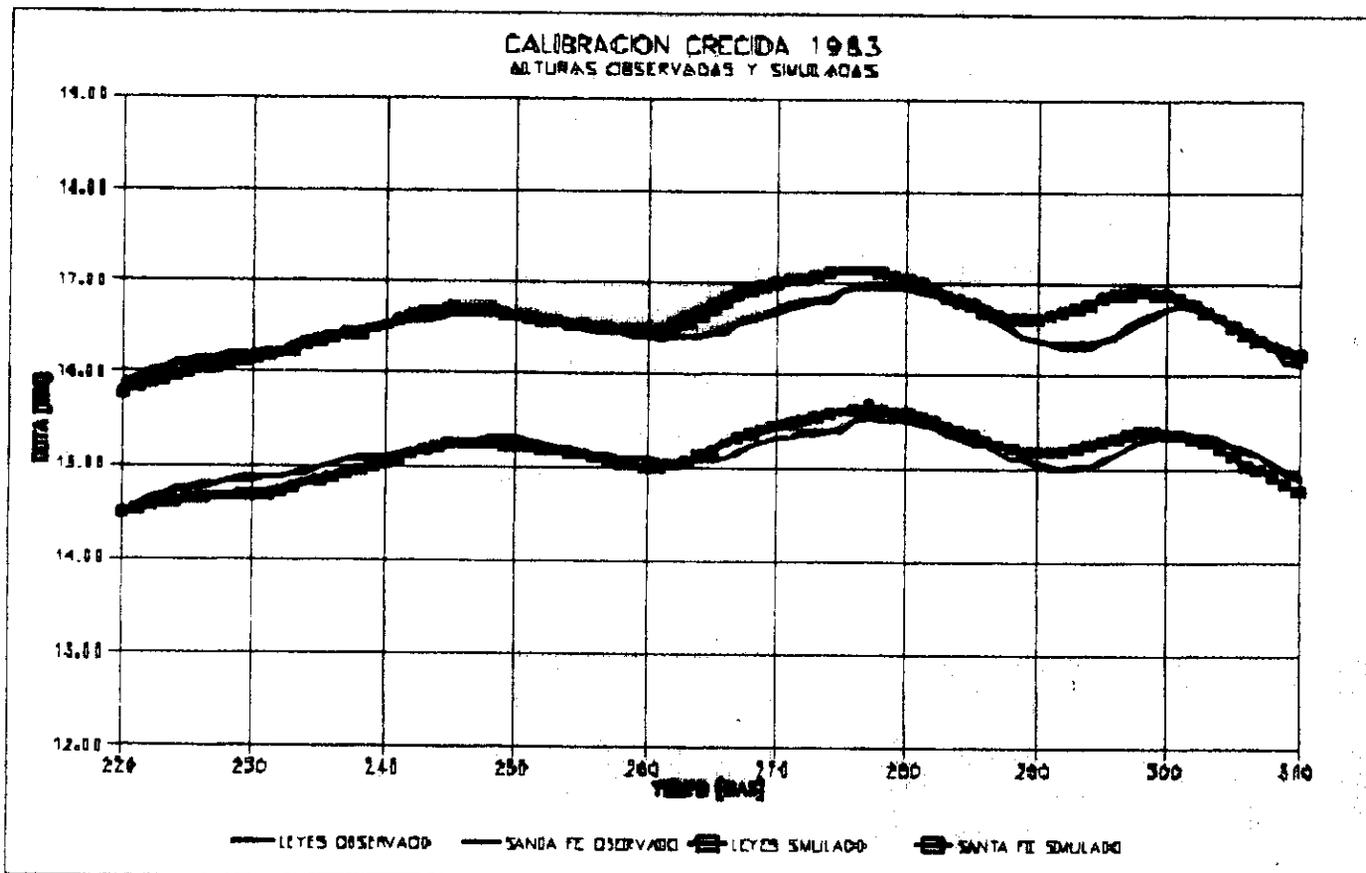
El error medio fue de 0,12m, 0,15m y 0,55m, respectivamente. En Helvecia no se observa la diferencia de 1982/83, lo cual corrobora la hipótesis del error en los registros, pero en este caso aparece una situación similar en el hidrómetro de Santa Rosa, pudiéndose visualizar claramente una discontinuidad en los valores de altura en el día 70 del registro, en razón de ello y adoptando un criterio similar al de Helvecia en la crecida de 1983, se optó por mantener los valores de coeficientes de rugosidad del tramo, ante la inseguridad del registro.

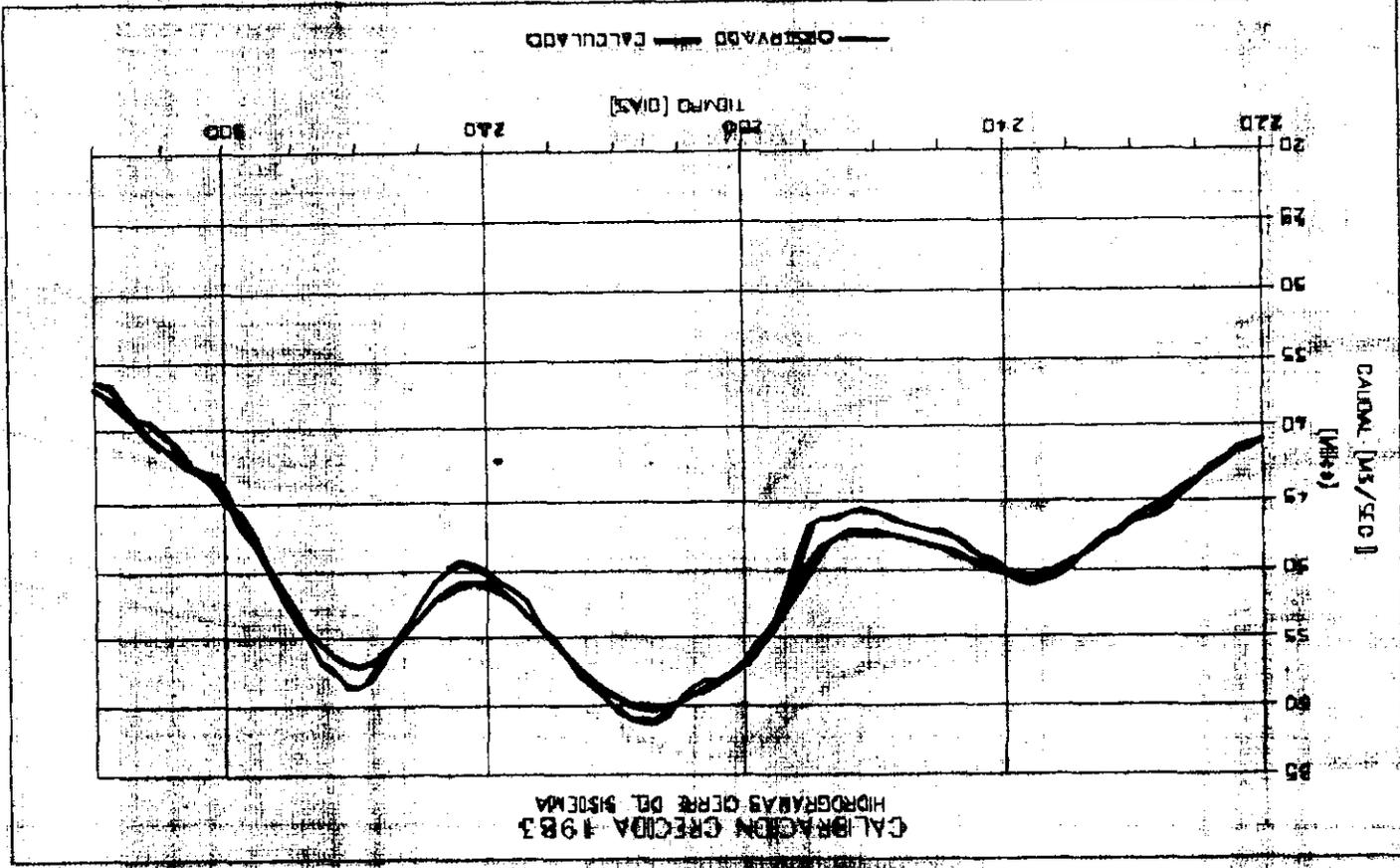
## Caudales

Se presenta la comparación entre caudales registrados y simulados para el cauce principal del río Paraná. Los caudales registrados al igual que en el caso anterior se generaron a partir de mediciones efectuadas por Agua y Energía.

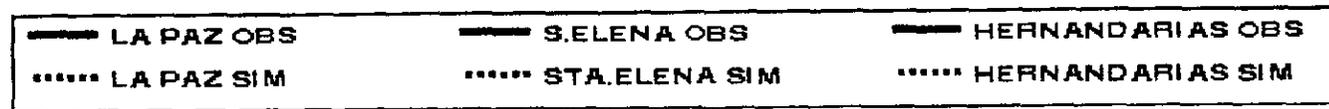
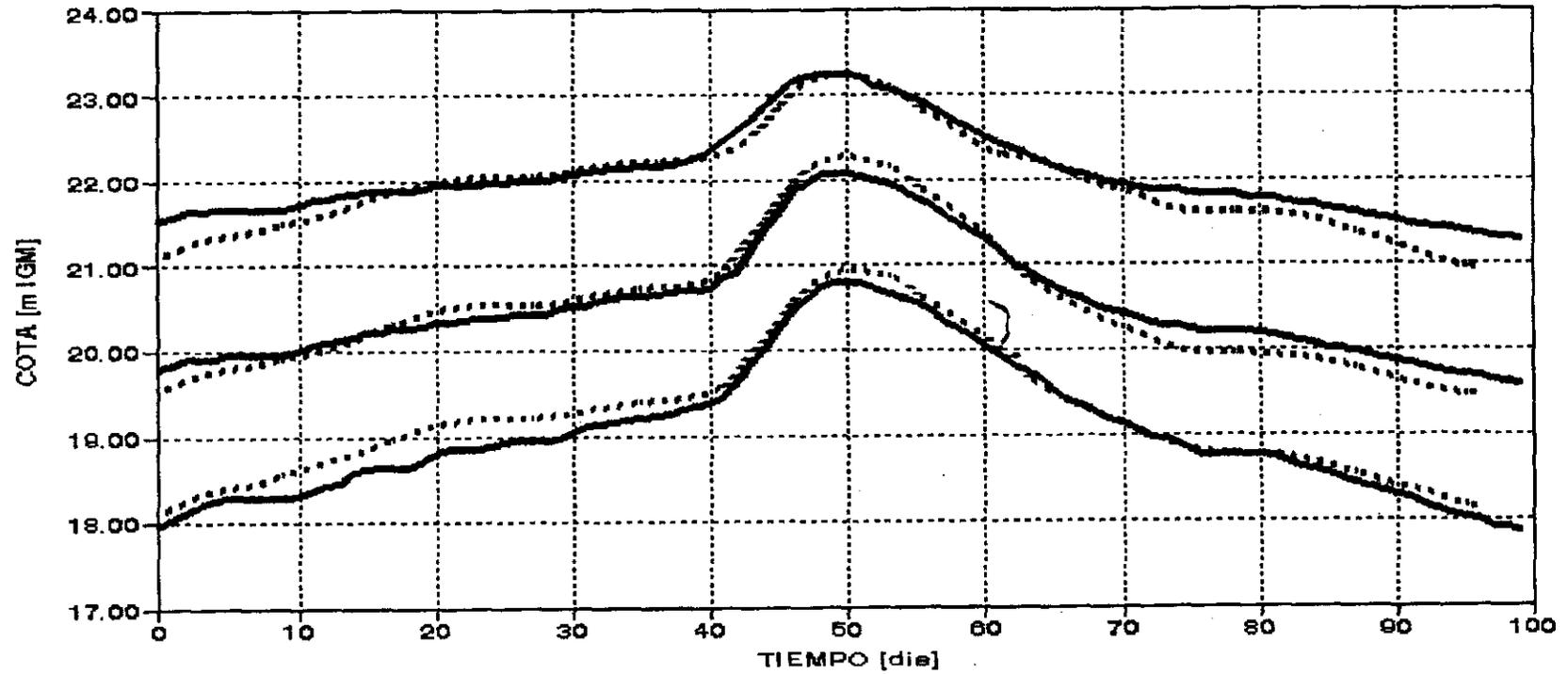
### Cauce Principal del Río Paraná

Se tuvo un error medio absoluto de 535 m<sup>3</sup>/s.

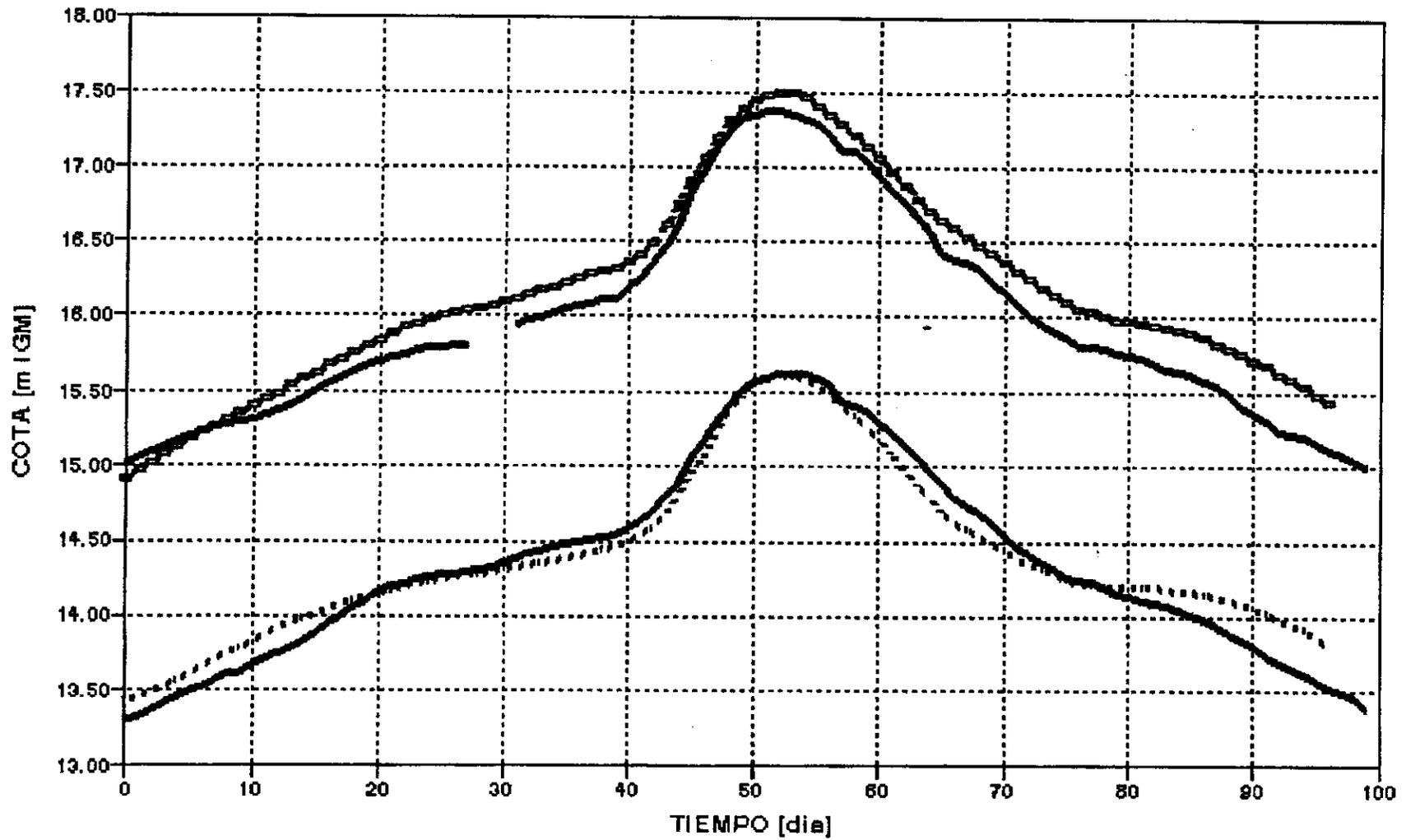




R. PARANA: LA PAZ, S. ELENA Y HERNANDARIAS  
CALIBRACION CRECIDA 1992



### ARROYO LEYES Y PUERTO SANTA FE CALIBRACION CRECIDA 1992



— A.LEYES RPN°1 OBS — S.FE OBS      ····· A.LEYES RPN°1 SIM ····· S.FE SIM

### **2.5.2.3. Submodelo Diamante - Villa Constitución**

La calibración se realizó por un proceso de prueba y error, buscando la mejor correspondencia entre los niveles observado y calculado.

A tal efecto se consideraron las secciones San Lorenzo (sección N° 441), Rosario (sección N° 442) y Victoria (sección N° 660). Además se verificaron valores de velocidades medias y caudales en cauce principal, aforados en forma no sistemática en Timbúes (sección N° 116), Rosario y Villa Constitución (sección N° 417).

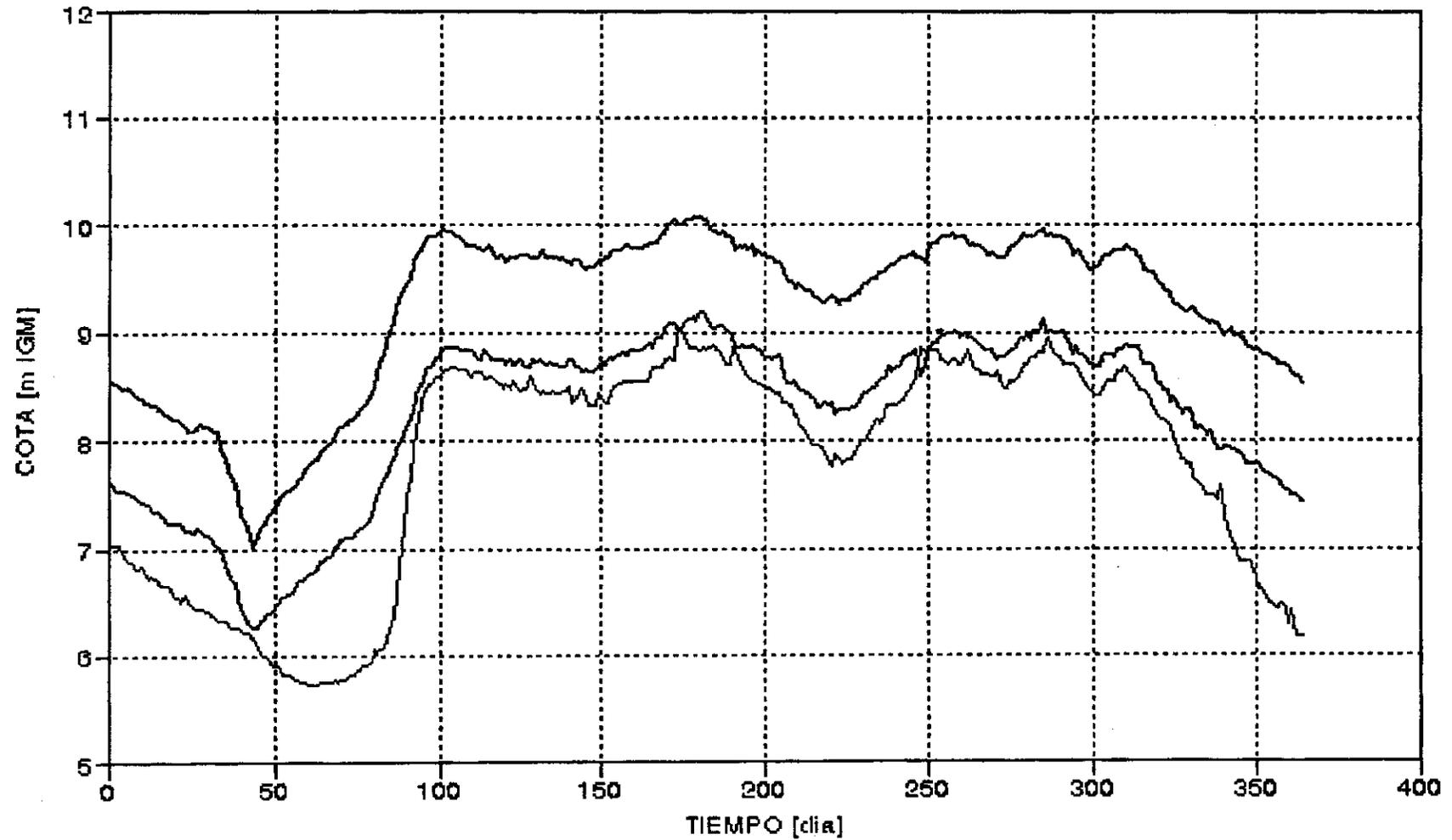
Para tiempos prolongados de permanencia se consideró una disminución en los valores de los coeficientes de rugosidad de valle. Esto obedeció a la necesidad de representar el efecto originado por la descomposición y arrastre de su vegetación, debido a la gran permanencia de la crecida.

Como condiciones de borde externas en la etapa de calibración se utilizaron:

- a) En la sección N° 37 (Diamante), serie de caudales sintéticos medios diarios generados por el submodelo Ea. Santa Cruz-Diamante.
- b) en la sección N° 417 (Villa Constitución), serie de niveles de agua diarios observados.
- c) en la sección N° 46 (Desembocadura Nogoyá), serie de niveles de agua sintéticos diarios, generados en base a los niveles en Villa Constitución y considerando la pendiente transversal del pelo de agua determinada en la sección Rosario-Victoria

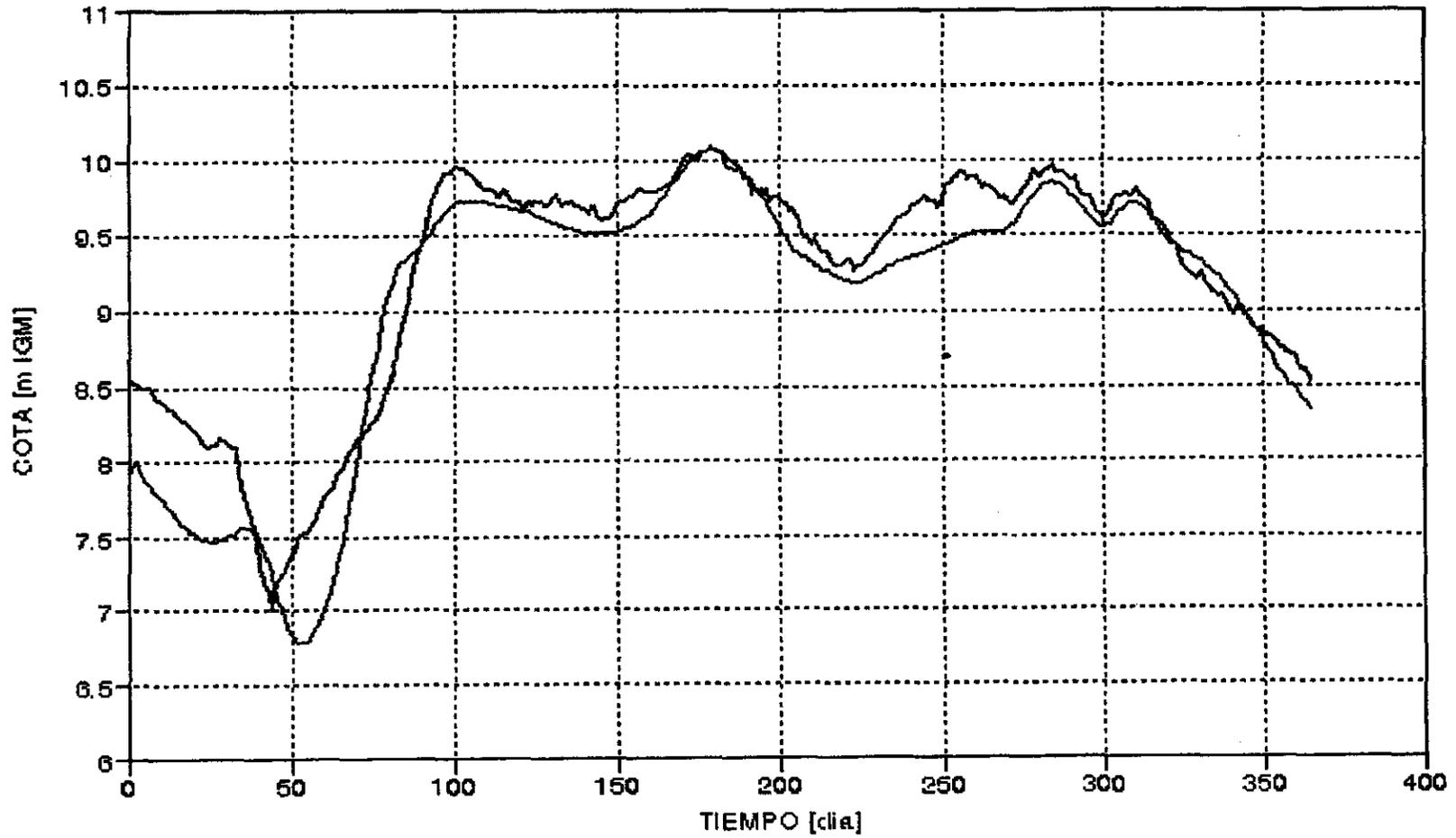
En las figuras adjuntas se muestran los resultados obtenidos. Se observa una buena correspondencia entre los limnigramas observado y calculado.

LIMNIGRAMAS CRECIDA 1982/83  
CONDICION NATURAL



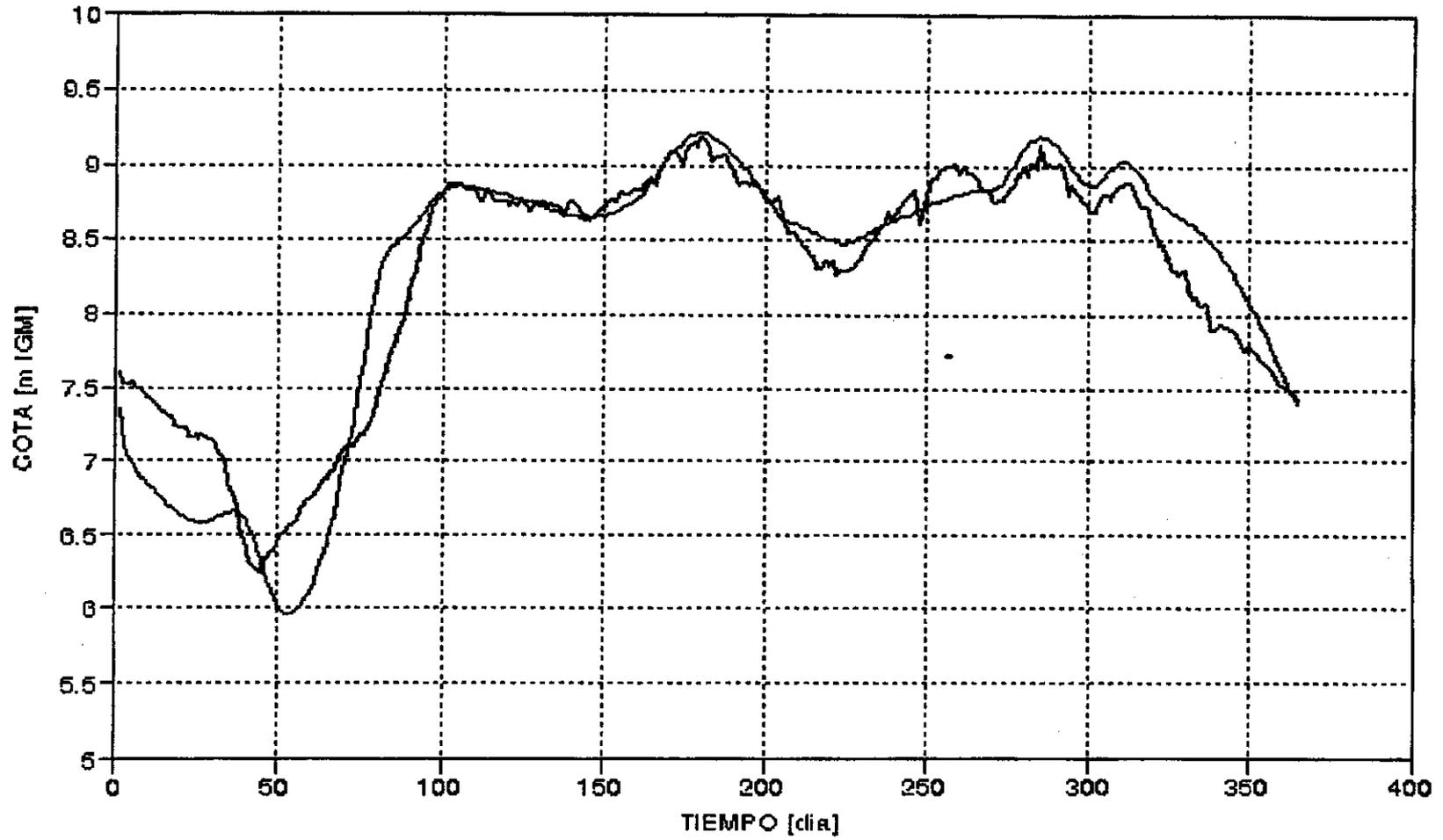
— SAN LORENZO — ROSARIO — VICTORIA

**RIO PARANA EN SAN LORENZO  
CALIBRACION CRECIDA 1982/83**



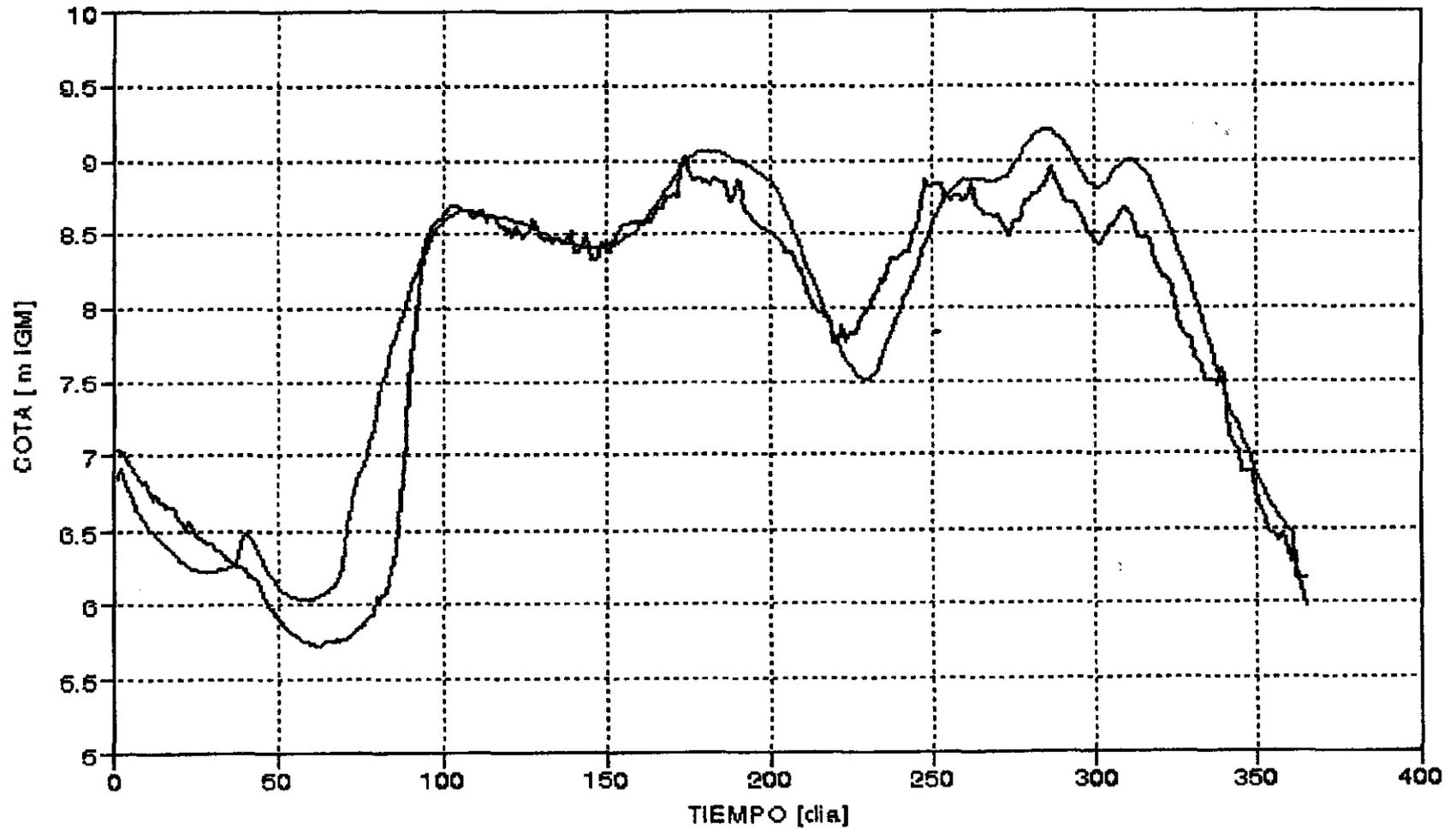
— OBSERVADO — SIMULADO

**RIO PARANA EN ROSARIO  
CALIBRACION CRECIDA 1982/83**



— OBSERVADO — SIMULADO

**RIO PARANA EN VICTORIA  
CALIBRACION CRECIDA 1982/83**



— OBSERVADO — SIMULADO

### **3. MODELACIÓN DEL RIO PARAGUAY. TRAMO ASUNCIÓN - CONFLUENCIA RÍOS PARANÁ/PARAGUAY**

#### **3.1. OBJETIVO DEL ESTUDIO**

Debido a que en el Proyecto de Ingeniería de la Hidrovía no se prevén modificaciones en el canal de navegación aguas abajo de Corrientes, salvo en algún caso muy particular y puntual, no es necesario un estudio del funcionamiento hidráulico de este tramo para dichas intervenciones. Sí en cambio aparece como importante el estudio del comportamiento de las ondas de crecidas en el río Paraguay debido a las posibles intervenciones. Además la explotación del modelo en el tramo calibrado en la primera etapa de este estudio (río Paraná desde Corrientes hasta Villa Constitución) será importante si los resultados de esta segunda etapa así lo recomiendan, lo que sucederá si los cambios relativos en la hidráulica del río son de magnitud.

##### **3.1.1. Objetivos generales**

El presente estudio tiene como objetivo el aporte al conocimiento del funcionamiento hidráulico del río Paraguay en el tramo Asunción-Confluencia de los ríos Paraguay/Paraná, tanto en las condiciones actuales como con modificaciones en su configuración debido a distintas intervenciones.

Se realiza mediante la aplicación de un modelo matemático hidrodinámico de múltiples cauces. A través del mismo se determinan caudales, niveles de pelo de agua y velocidades medias, en sitios de interés.

##### **3.1.2. Objetivos particulares**

Como objetivos particulares se tiene realizar un estudio sobre la traslación de ondas de crecidas por el río Paraguay, tanto en la situación actual como con intervenciones posibles en su cauce principal debido a la adecuación del canal de navegación a las necesidades de la Hidrovía. La aceleración de la onda causada por una mayor sección de escurrimiento, tanto en lo ancho como en profundidad, podría producir efectos negativos desde el punto de vista de erosión/sedimentación como en el caso de una probable superposición de efectos debido a la simultaneidad de picos del río Paraguay y del río Paraná, en el tramo aguas abajo de la Confluencia.

Por lo tanto es necesario determinar la relatividad de las modificaciones con el fin de evaluar la importancia de las intervenciones en el funcionamiento hidráulico.

#### **3.2. RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN**

Se recopiló y analizó la siguiente información:

##### **1. Planialtimétrica**

- Cartas planialtimétricas del Instituto Geográfico Militar (IGM) que comprenden el área en estudio., en escalas 1:50.000, 1:250.000 y 1:100.000

- Perfiles topobatómicos de distintas secciones transversales del cauce principal del río Paraguay. Estudio de Crecidas Ríos Paraná y Paraguay. Motor Columbus y Asociados. Entidad Binacional Yacyretá. Octubre/1979.

## **2. Aerofotográfica**

- Imágenes satelitales, 1981.

## **3. Hidrológica**

- Alturas hidrométricas diarias en las siguientes estaciones de medición del río Paraguay: Asunción, Pto. Pilcomayo, Bouvier, Villeta, Colonia Dalmacia, Formosa y Pto. Bermejo.
- Aforos líquidos y sólidos en las siguientes estaciones de medición del río Paraguay: Puerto Bermejo y Puerto Pilcomayo.

### **3.3. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA EN ESTUDIO**

#### **3.3.1. Descripción General del Subsistema Río Paraguay**

La Cuenca del Río de la Plata abarca gran parte de Argentina, Bolivia, Brasil, Paraguay y Uruguay, siendo el río Paraná el curso más importante de la cuenca, con un área de aportes de unos 2.600.000 km<sup>2</sup>, que representa el 84% del total. Su longitud es de unos 3.700 km.

Se puede dividir el Sistema del Paraná en subsistemas, teniendo en cuenta sus características particulares: subsistema Paraná Superior, subsistema Alto Paraná - Iguazú, subsistema Río Paraguay, subsistema Paraná Medio y subsistema Paraná Inferior.

A los fines de este estudio sólo se describirá el correspondiente al río Paraguay.

#### Subsistema Río Paraguay

Este subsistema abarca un área de más de un millón de kilómetros cuadrados y comprende parte de Bolivia, Brasil, Paraguay y Argentina. Su longitud es similar a la del Paraná pero sus crecidas poseen características totalmente distintas debido a que en su cuenca alta, se encuentra una zona deprimida de gran extensión, denominada "El Pantanal", que actúa como un importante amortiguador natural de los derrames.

En el tramo entre Puerto Esperanza y Asunción, las subcuencas aportantes sobre margen derecha tienen promedios anuales de precipitación entre 400 y 1200 mm, con temperaturas elevadas y con cursos poco desarrollados con escaso drenaje, por lo que aportan muy poco caudal al río Paraguay. En cambio las subcuencas de margen izquierda tienen promedios anuales de lluvias entre 1100 y 1500 mm, lo que hace que los cursos tributarios de esta margen sean los principales aportantes de caudales.

El tramo entre Asunción y Confluencia incluye a los ríos Pilcomayo, Bermejo y Tebicuary. El promedio de lluvias anuales es de 1700 mm en el E a 600 mm en el O del Chaco, aumentando hasta 1000 mm en la parte más húmeda de las cuencas superiores de los ríos Pilcomayo y Bermejo.

Como consecuencia de la acción de "El Pantanal", a pesar de que las lluvias son de concentración estival, las crecidas se presentan diferidas y muy extendidas en el tiempo, con máximos que en general se producen en invierno. De acuerdo a los valores registrados en Asunción, los picos de las crecidas de magnitud se producen esta ciudad frecuentemente en junio, aunque se pueden adelantar a mayo o atrasar hasta julio.

La zona en estudio abarca el tramo del río Paraguay comprendido entre las siguientes secciones transversales: a) Asunción, aguas arriba, y b) otra situada unos 10 km aguas arriba de la confluencia de los ríos Paraguay/Paraná, aguas abajo, con una longitud total de unos 380 km.

### **3.4. DESCRIPCIÓN DEL MODELO**

El modelo matemático hidrodinámico en ramas es el mismo aplicado en la modelación del río Paraná en el tramo Corrientes-Villa Constitución.

### **3.5. APLICACIÓN DEL MODELO**

#### **3.5.1. Implementación**

El modelo se aplicó al tramo del cauce principal del río Paraguay comprendido entre las secciones transversales de Asunción y Confluencia, con una longitud total de aproximadamente 280 km.

Debido a la escasez de información planialtimétrica relativa al valle de inundación y a la confiabilidad de los datos correspondientes al cauce principal, se decidió modelar sólo el cauce principal.

Además hay que tener en cuenta que por la relatividad entre las intervenciones y las ondas de crecidas, de éstas las más afectadas serían las que se desarrollan dentro del cauce principal sin desbordarlo y que estaríamos en un máximo de influencia del nuevo escenario, ya que en grandes crecidas los cambios serían menos significativos.

La condición de borde aguas arriba (Asunción) fue caudal en función del tiempo, mientras que las de aguas abajo (10 km aguas arriba de Confluencia) una curva de descarga calculada a través de los datos geométricos de la sección transversal.

El tramo fue representado por una única rama con un total de 79 perfiles transversales relevados (un promedio de un perfil cada 3.5 km) y 20 perfiles transversales interpolados matemáticamente, a fin de cumplir con requerimiento numéricos. Es decir el total de secciones transversales que representó el tramo fue de 99.

#### **3.5.2. Explotación**

Se modeló el cauce principal con cuatro características físicas distintas, a saber:

- a) En las condiciones actuales. (Caso A)
- b) Todos los perfiles con un ancho de fondo de 100 m como mínimo, debido a que es el ancho de proyecto del canal de navegación en este tramo. Se debe destacar que en la realidad no todos los fondos de las secciones serán ensanchados, ya que dependerá de la

profundidad de cada sitio, porque el ancho a cumplir es para determinado calado. Pero de esta manera presentamos un escenario envolvente de los posibles ensanchamiento a realizar, por lo tanto estamos representando el máximo efecto posible de producir. (Caso B)

- c) Ídem al caso anterior pero profundizando 3.5 pies. (Caso C)
- d) Ídem al caso b) pero profundizando 7 pies. (Caso D)

Se adoptaron valores de "n" de Manning entre 0.025 y 0.033, de acuerdo a valores de aforos y características de las secciones.

Se simuló el sistema para régimen permanente y para los cuatro casos arriba citados, para caudales de 5000, 4000, 2000 y 1000 m<sup>3</sup>/s, a fin de evaluar cambios en el nivel del pelo de agua y en las velocidades.

Para el estudio de la traslación de ondas se simuló para los cuatro casos una crecida de caudal inicial de 1000 m<sup>3</sup>/s, aumentando linealmente hasta el día 30 en que se produce el pico de 5000 m<sup>3</sup>/s y bajando en forma lineal a 2000 m<sup>3</sup>/s en el día 80, manteniéndose luego en este caudal. Esta crecida en la realidad produce muy pocos desbordes, por lo que se la tomó como la máxima que puede escurrir por el cauce principal.

A continuación se presentan tablas comparativas de los estudios realizados.

#### DESCENSO DEL NIVEL DEL PELO DE AGUA CON RESPECTO AL CASO A [cm]

##### CAUDAL EN RÉGIMEN PERMANENTE: 5000 m<sup>3</sup>/s

PROGRESIVA DESDE ASUNCIÓN [KM]	CASO B	CASO C	CASO D
40	18	50	80
80	17	51	82
120	17	58	95
160	16	61	103
200	16	68	116
240	16	74	127
280	16	80	139
320	12	91	167

#### DESCENSO DEL NIVEL DEL PELO DE AGUA CON RESPECTO AL CASO A [cm]

##### CAUDAL EN RÉGIMEN PERMANENTE: 1000 m<sup>3</sup>/s

PROGRESIVA DESDE ASUNCIÓN [KM]	CASO B	CASO C	CASO D
40	19	63	108
80	24	62	103
120	32	74	117
160	35	70	110
200	38	75	130
240	31	85	137

280	35	94	153
320	33	98	169

**VARIACIÓN DE LA VELOCIDAD MEDIA CON RESPECTO AL CASO A [m/s]**

**CAUDAL EN RÉGIMEN PERMANENTE: 5000 m<sup>3</sup>/s**

<b>PROGRESIVA DESDE ASUNCIÓN [KM]</b>	<b>CASO B</b>	<b>CASO C</b>	<b>CASO D</b>
40	-0.07	-0.07	-0.07
160	0.00	0.00	0.00
240	-0.01	-0.01	-0.01

**VARIACIÓN DE LA VELOCIDAD MEDIA CON RESPECTO AL CASO A [m/s]**

**CAUDAL EN RÉGIMEN PERMANENTE: 1000 m<sup>3</sup>/s**

<b>PROGRESIVA DESDE ASUNCIÓN [KM]</b>	<b>CASO B</b>	<b>CASO C</b>	<b>CASO D</b>
40	-0.07	-0.07	-0.07
160	0.00	+0.01	+0.02
240	-0.01	-0.01	-0.01

**CAUDAL PICO EN CADA SECCIÓN TRANSVERSAL PARA LA CRECIDA DE CAUDAL  
PICO DE 5000 M<sup>3</sup>/S EN EL BORDE DE AGUAS ARRIBA  
[M<sup>3</sup>/S]**

<b>PROGRESIVA DESDE ASUNCIÓN [KM]</b>	<b>CASO A</b>	<b>CASO B</b>	<b>CASO C</b>	<b>CASO D</b>
40	4953	4953	4953	4953
80	4916	4916	4916	4916
120	4883	4883	4883	4884
160	4854	4853	4853	4853
200	4828	4827	4827	4827
240	4802	4799	4800	4802
280	4782	4778	4778	4780

**DÍA PICO EN CADA SECCIÓN TRANSVERSAL PARA LA CRECIDA DE CAUDAL PICO  
DE 5000 M3/S EN EL BORDE DE AGUAS ARRIBA  
[DÍA]**

<b>PROGRESIVA DESDE ASUNCIÓN [KM]</b>	<b>CASO A</b>	<b>CASO B</b>	<b>CASO C</b>	<b>CASO D</b>
40	30	30	30	30
80	31	31	31	31
120	31	31	31	31
160	32	32	32	32
200	32	32	32	32
240	33	33	33	33
280	33	33	33	33

## **6. CONCLUSIONES**

Del análisis de los resultados obtenidos en el estudio y de los cuales se presenta un resumen en las 6 tablas anteriores, se pueden extraer las siguientes conclusiones:

- Que las intervenciones simuladas no representarían en las ondas de crecida ni un cambio en los caudales pico ni una aceleración en su traslado que pudiera provocar superposición de efectos con crecidas del río Paraná, más allá de lo que ocurre naturalmente en la actualidad. Es necesario recordar que las situaciones simuladas representan escenarios extremos, es decir son una envolvente de máxima.
- Que en las corridas realizadas para régimen permanente, algunos de cuyos resultados se presentan en las tablas (descenso de los niveles de pelo de agua y variación de las velocidades), muestran un descenso de los niveles de mediana magnitud. Pero hay que volver a recordar que se tratan hipótesis de máxima y que las intervenciones prevén un bajo porcentaje de ensanchamientos y profundización. En los perfiles más cercanos a la Confluencia se debe tener en cuenta que se trabajó al río Paraguay como una rama independiente sin tener en cuenta la influencia de los niveles del río Paraná.

## **4. EXPLOTACIÓN DEL MODELO. RÍO PARANÁ - TRAMO CORRIENTES - VILLA CONSTITUCIÓN - CRECIDA DECAMILENARIA**

### **4.1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS**

El objetivo general de la presente etapa del estudio es la determinación de la cota de pelo de agua y caudales en secciones de interés del tramo del río Paraná comprendido entre Corrientes y Villa Constitución, bajo condiciones de escurrimiento que se establecen en situaciones límites.

Dichas situaciones son originadas por crecidas extraordinarias, considerándose en este estudio crecidas con caudales pico de 80.000 y 85.000 m<sup>3</sup>/s en la sección río Paraná en Corrientes. Se adoptó como forma del hidrograma el correspondiente al primer pico de la crecida 1982/83. Estos caudales son los de entrada al sistema simulado, lo que ocurre en el borde de aguas arriba (Corrientes).

La metodología adoptada es la misma descrita en los informes de las anteriores etapas.

Los caudales de 80,000 y 85,000 m<sup>3</sup>/s corresponden aproximadamente a una recurrencia decamilenaria en la estación Corrientes. Se debe tener en cuenta que el pico de la crecida de 1982/83 fue de 60,000 m<sup>3</sup>/s.

### **4.2. INFORMACIÓN UTILIZADA**

La información utilizada fue la mencionada en el ítem 2. de este estudio.

### **4.3. APLICACIÓN DEL MODELO**

Se aplicó el modelo matemático hidrodinámico en ramas unidireccional, que ya fue presentado más arriba.

En la presente explotación se simularon crecidas con caudales pico de 80,000 y 85,000 m<sup>3</sup>/s. Se adoptó una forma del hidrograma similar al correspondiente al primer pico de la de 1982/83 y se calculó afectando a éste por la relación entre los caudales pico de explotación y observado.

Se utilizaron como condiciones de borde externas:

1. En la sección transversal correspondiente a Corrientes: serie de caudales sintéticos medios diarios generada con la curva de descarga de la sección de aforos.
2. En la sección Villa Constitución: curva de descarga.

Con el objeto de evaluar el comportamiento hidráulico se realizó la explotación del modelo considerando los mismos parámetros de calibración.

En las tablas siguientes se muestran los resultados correspondientes a ambas aplicaciones, comparándolas con la crecida de 1982/83.

**CAUDAL PICO 80.000 M3/S**  
**ALTURA MÁXIMA [m Cota IGM]**

<b>ESTACIÓN</b>	<b>CRECIDA 1982/83</b>	<b>CRECIDA 80,000</b>	<b>ΔH CR.80,000-CR.82/83</b>
<b>Corrientes</b>	50.46	52.36	1.90
<b>Barranqueras</b>	49.40	51.61	2.21
<b>Empedrado</b>	46.14	47.60	1.46
<b>B. Vista</b>	41.19	42.78	1.59
<b>Goya</b>	35.97	37.48	1.51
<b>Esquina</b>	28.31	29.90	1.59
<b>La Paz</b>	23.04	24.88	1.74
<b>Hernandarias</b>	20.87	22.10	1.23
<b>Paraná</b>	16.24	18.08	1.84
<b>B. Grande</b>	15.83	17.70	1.87
<b>Santa Fe</b>	15.54	17.41	1.87
<b>Diamante</b>	13.40	15.08	1.68
<b>Rosario</b>	9.13	11.24	2.09

**CAUDAL PICO 85,000 M3/S**  
**ALTURA MÁXIMA [m Cota IGM]**

<b>ESTACIÓN</b>	<b>CRECIDA 1982/83</b>	<b>CRECIDA 85,000</b>	<b><math>\Delta H</math> CR.85,000-CR.82/83</b>
<b>Corrientes</b>	50.46	52.72	2.26
<b>Barranqueras</b>	49.40	51.93	2.53
<b>Empedrado</b>	46.14	47.86	1.72
<b>B. Vista</b>	41.19	43.02	1.83
<b>Goya</b>	35.97	37.70	1.73
<b>Esquina</b>	28.31	30.14	1.83
<b>La Paz</b>	23.04	25.15	2.11
<b>Hernandarias</b>	20.87	22.33	1.46
<b>Paraná</b>	16.24	18.50	2.26
<b>B. Grande</b>	15.83	18.13	2.30
<b>Santa Fe</b>	15.54	17.85	2.31
<b>Diamante</b>	13.40	15.30	1.90
<b>Rosario</b>	9.13	11.45	2.32

**DIFERENCIAS DE ALTURAS  
ENTRE LAS CRECIDAS DE CAUDAL PICO  
85.000 M3/S Y 80.000 M3/S**

**[m Cota IGM]**

<b>ESTACIÓN</b>	<b>CRECIDA 80,000</b>	<b>CRECIDA 85,000</b>	<b><math>\Delta H</math> CR.85,000- CR.80,000</b>
Corrientes	52.36	52.72	0.36
Barranqueras	51.61	51.93	0.32
Empedrado	47.60	47.86	0.26
B. Vista	42.78	43.02	0.24
Goya	37.48	37.70	0.22
Esquina	29.90	30.14	0.24
La Paz	24.88	25.15	0.27
Hernandarias	22.10	22.33	0.23
Paraná	18.08	18.50	0.42
B. Grande	17.70	18.13	0.43
Santa Fe	17.41	17.85	0.34
Diamante	15.08	15.30	0.22
Rosario	11.24	11.45	0.21

**CAUDALES PICO EN DISTINTAS SECCIONES**[m<sup>3</sup>/s]

<b>ESTACIÓN</b>	<b>CRECIDA 85,000</b>	<b>ΔQ QCORR- QESTAC.</b>	<b>CRECIDA 80,000</b>	<b>ΔQ QCORR- QESTAC.</b>
Corrientes	85,000		80,000	
B. Vista	83,727	1,273	78,790	1,210
Goya	83,464	1,536	78,539	1,461
Esquina	83,155	1,845	78,236	1,764
La Paz	82,967	2,033	77,970	2,030
Diamante	82,018	2,982	77,135	2,865
Rosario	81,378	3,622	76,614	3,386



## **CAPÍTULO 3**

### **EL IMPACTO DE LA HIDROVÍA EN RESISTENCIA**

**Coordinación:**

**Ramón Vargas**  
**Administración Provincial del Agua, Chaco, Argentina**

**Investigadores:**

**Jorge Roze**

**Elizabeth Bergallo**



## INDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN.</b>	<b>197</b>
¿Todo cambia ?	198
<b>2. ¿QUE ES LA HIDROVÍA?</b>	<b>200</b>
<b>3. LA HIDROVÍA Y LAS INUNDACIONES RECURRENTE EN RESISTENCIA</b>	<b>201</b>
<b>4. LOS IMPACTOS DE LA HIDROVÍA EN NUESTRA REGIÓN</b>	<b>203</b>
4.1. Aspectos vinculados con el desarrollo	203
4.2. Los impactos vinculados con las catástrofes ecológicas	205
4.3. Los impactos en el marco de la contabilidad	206
4.4. Los impactos geopolíticos	207
<b>5. LOS IMPACTOS LOCALES DE LA HIDROVÍA: A NIVEL URBANO-REGIONAL</b>	<b>208</b>
5.1. Cómo recibe el proyecto la población de Resistencia.	210
5.2. La corporación del capital extracontinental	211
<b>6. LOS IMPACTOS SOCIALES DE LA HIDROVÍA: EN LA SOCIEDAD RESISTENCIANA</b>	<b>212</b>
6.1. Resistencia, una encrucijada	212
6.2. El río y ñande gente ( el río y nuestra gente)	214
6.3. La construcción de los saberes	215
6.3.1 La sociedad, informada, pero ausente. ¿Quiénes hablan?	216
<b>7. LOS IMPACTOS LOCALES DE LOS MEGAPROCESOS: LO COTIDIANO DE LA GENTE QUE NO HABLA.</b>	<b>217</b>
7.1. Postales de la creciente	217
7.2. La lógica del hacer en la decisión local: los pescadores de Puerto Vilelas	219
Cómo se organiza la respuesta del Estado	219
¿Cómo viven los pescadores?	220
Las ausencias	223
7.3. La misma y única espiral devoradora.	224
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>227</b>



***“ Por eso, trate de ver la cosa principalmente en su simplicidad: la espera, el no saber por qué, o dónde, o cuándo, o para qué. Si hay oscuridad en los detalles, su elucidación nunca sucederá en términos simbólicos”***

**Samuel Beckett<sup>1</sup>**

## **1. Introducción.**

El presente trabajo se propone evaluar el impacto de la Hidrovía en la ciudad de Resistencia desde un enfoque transdisciplinario que incorpora lo sociocultural como una variable indispensable en el análisis. La intención es superar las miradas fragmentarias que caracterizan este tipo de estudios. En nuestro caso se analiza la relación entre la Hidrovía Paraguay-Paraná y la ciudad de Resistencia, que sufre inundaciones recurrentes. Esta relación es básicamente la relación entre un sistema de transporte, que se está adaptando a las necesidades de intercambio de los megamercados; los procesos de desarrollo y crecimiento urbano que ocurren en el área de Resistencia y la propia dinámica hidrológica del río Paraná.

Los procesos de transformación del sistema de transporte, de la ciudad y del río dependen básicamente de un modelo de desarrollo que hasta el presente no incorpora los criterios de sustentabilidad y equidad. El intento de separar los impactos directos e indirectos de la Hidrovía sobre Resistencia puede culminar en un resultado fragmentario y sectorial que enmascara procesos más profundos.

Intentamos reflejar cómo se viven los procesos de "globalización" desde las comunidades locales, aún los sentimientos e incertidumbres que estos procesos producen en la gente y los decididores locales. Asimismo procuramos hacer visibles aquéllos aspectos, aún los simbólicos, que generalmente quedan ocultos en los enfoques sectoriales y disciplinarios.

Los cambios en el nivel de la creciente del río Paraná, determinan la vida actual y futura de Resistencia y su gente. Una parte de estos cambios puede ser debido a la Hidrovía y el resto al proceso de desarrollo general de la región. Es muy difícil y tal vez poco útil discriminar las proporciones que corresponden a cada uno, cuando los efectos principales provienen de una dinámica global que envuelve al conjunto del sistema de transporte, del desarrollo urbano y regional y al ciclo hidrológico del río, que están más allá de la propia Hidrovía.

El análisis se ha efectuado en diferentes escalas: regional (Apartado 4), urbano-regional (Apartado 5), a nivel de la sociedad de Resistencia (Apartado 6) y a nivel local de una comunidad pesquera (Apartado 7). El trabajo postula la existencia de un megaproyecto funcional a un megaproceso que es interpretado por los distintos actores sociales, económicos, políticos y ambientales (Apartado 2).

Afirmamos asimismo que los estudios y modelos hidrológicos efectuados para la Hidrovía y otros similares, aún no pueden establecer en un grado aceptable de certidumbre los niveles de creciente que afectarán a la ciudad de Resistencia, por lo que es necesario prestar atención preferente a esta temática que también compromete a las otras ciudades

---

<sup>1</sup> Carta de Samuel Beckett a Desmond Smith, en 1956, que deseaba montar la obra "Esperando a Godot".

riberañas del Paraná medio e inferior (Apartado 3). Finalmente, estas incógnitas sobre los efectos de los megaproyectos y megaprocesos nos conducen a tener que incorporar la incertidumbre como una variable más de la planificación y de nuestras propias vidas.

### **¿Todo cambia ?**

Nacimos o elegimos vivir en esta ciudad. O fuimos obligados a ello. En cualquier caso, uno se arraiga. Tiene hijos, amigos, un techo, lazos afectivos y sociales. Una fuente de trabajo o un territorio conocido para buscarlo. Esa anécdota o historia que se entreteje a una esquina del barrio, o a ese árbol que nació junto a la vivencia. Es la poética del espacio, que es más que infraestructura urbana. Que es memoria de pasado, presente y futuro. Es ese cotidiano inmensurable que construye -y nos construye- en cada una de nuestras historias y desarrollos personales, familiares y sociales. Aquí estamos, en Resistencia, ciudad nacida a orillas del Río Negro y que por necesidad y negligencia, creció hasta las orillas del Paraná. Invasora de dominios indígenas debió resistir a la reivindicación de sus dueños verdaderos. Por ello su nombre.

Por segunda vez invasora, intentó apropiarse de los dominios del agua. Ocupó con casas, calles, escuelas, hospitales... el valle de inundación y el sistema de lagunas asociados a estos ríos. Por ello ahora debe defenderse. El desafío de vivir en estos lugares se vuelve fin y sentido. Aparece y desaparece con cada pulso del agua. Sabemos que las cosas son muy dinámicas y que todo cambia.

El Río Paraná ha cambiado. Más de 25 presas en territorio brasileño, nos muestran un río distinto. Yaciretá, presa compartida con Paraguay, nos acelera en dos días la llegada de la creciente. Dos pequeñas presas sobre el Río Negro, que debían darnos la defensa contra las inundaciones se rompieron. La primera en 1982, antes del cuarto año de vida. La segunda, en plena construcción, cuando faltaba sólo el 20 % de su terminación. La deforestación en la alta cuenca, a instancia de la producción sojera ha cambiado el comportamiento hidrológico de la cuenca. Los análisis estadísticos anteriores a la década del 70 ya no son útiles para pronosticar lo que ocurrirá en adelante.<sup>2</sup>

La cuenca cambia más rápido que los modelos que permiten pronosticar estos cambios.

También el clima ha cambiado. Las lluvias de las tres últimas décadas han crecido en el conjunto de la cuenca. En Resistencia los promedios se han elevado en unos trescientos milímetros más de lluvia anual, aumentando la torrencialidad de las mismas. Aún no se puede afirmar que estos cambios tengan carácter permanente. La ciudad cambia y crece más rápidamente que lo que pueden prever las planificaciones o que pueden satisfacer la construcción de las infraestructuras de desagües pluviales, caminos, calles, cunetas, agua potable, construcción de viviendas.

La globalización produce impactos más violentos, más rápidos y más impredecibles que los propios fenómenos naturales. La población con necesidades básicas insatisfechas crece más rápido que los ciudadanos con capacidad de pagar la incorporación de las infraestructuras necesarias para que la ciudad sea deseable y vivible.

La superposición de efectos, producidos por decisiones que se toman en otro lado, generan efectos locales y particulares difíciles de neutralizar.

---

<sup>2</sup> El "Taller hidrológico de la Hidrovía", como distintos trabajos científicos y de planeamiento ( y la realidad misma) han demostrado esta afirmación.(19/11/1996). Buenos Aires.

La racionalidad política de los decisores es aún, partidista y sectaria (y sectorial) y no tiene como marco el bien común.

La desorientación ideológica y conceptual es muy grande, por lo que el marco de referencia es muy confuso y se dispersa en discursos contradictorios y simultáneos que hablan de desarrollo, de sostenibilidad, de proyecto de ciudad, de un país que ya no existe, de equidad, de mercado, de sálvese quien pueda.

Aunque la lista de cambios es muy grande, las inercias que nos llevaron hasta este punto son mayores, por lo que es dable esperar que las cosas empeoren.

La simple construcción del puente Chaco-Corrientes, modificó los niveles del Río Paraná entre 15 y 30 centímetros más, en la escala hidrométrica de Corrientes. Estas pequeñas modificaciones locales, no son registradas en los modelos hidrológicos. Un cambio de nivel de unos pocos centímetros, en la llanura, puede significar estar o no estar inundados.

Se planea construir otro puente con un puerto multimodal que se integra al proceso desatado por la Hidrovía, que indudablemente nos afectará, al elevar considerablemente el nivel del río.

Se iniciaron estudios para la construcción del Paraná Medio, que retendrá aguas hacia aguas abajo de Resistencia, cambiando las condiciones y capacidad de conducción del cauce.

También se anuncia la construcción del Puente Rosario-Victoria que obstruye el escurrimiento natural de las aguas, con un terraplén ciego de varias decenas de kilómetros dentro de la llanura de inundación del Paraná.

Hacia aguas arriba, se formulan proyectos de dragado, rectificación de cauce y desrocamientos, a impulso de la Hidrovía que a simple vista aceleran el traslado de las crecientes y en los que no se ha evaluado el impacto local. La respuesta a nuestra pregunta fue: que no será mucho.... Pero esto no es suficiente para abandonar las desconfianzas.

La Hidrovía Paraguay-Paraná es un elemento más que se suma a los cambios, todo cambia; y a las inercias, todo continua con el mismo sentido y dirección. Visto desde el lugar de los habitantes de Resistencia, la Hidrovía nos genera nuevas inquietudes: ¿Cuanto más va a subir el nivel de la creciente, que provoca daños por inundación? ¿La información que debe predecir este cambio ha sido elaborada? ¿El análisis realizado es consistente y nos permite actuar con mayor nivel de seguridad?

Las respuestas dadas en los Talleres y Audiencias Públicas del Proyecto, no fueron satisfactorias. Tampoco los documentos técnicos han evaluado este aspecto, sólo se refieren a los requerimientos de la navegación.

El impacto de las obras nos viene precedido por el impacto de los estudios. Qué y cómo se estudió y qué no se estudió para justificar ambientalmente este emprendimiento. En fin, debemos resistir y defendernos. Es la espera, es esa sensación de no saber qué viene, cuándo viene, cómo es lo que viene, si viene, si vale la pena esperar...

## 2. ¿Que es la Hidrovía?

El **objetivo** del Proyecto Hidrovía Paraguay - Paraná es “optimizar un corredor de transporte fluvial 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. Asegurar el uso completo de las flotas y de los puertos, según condiciones de navegación”<sup>3</sup>

Los Gobiernos consideran que este proyecto debe ser considerado como “un formidable vector de ordenación del territorio”, dado que sus puertos,” como elementos estructurales del espacio, deben ser ocasión de desarrollo de polos económicos competitivos, y deberán ser estudiados dentro del marco de una dinámica de interacción puerto - ciudad respecto del hinterland correspondiente y el dominio de las zonas interiores”.

Siguiendo esta óptica, el proyecto apunta a:

1. “Mejorar sensiblemente la calidad de vida de los pueblos, mediante el desarrollo de actividades económicas, que basadas en los mejores costos de transporte, permitan el cierre de las ecuaciones económicas de los proyectos emprendidos”.
2. “ Que las mejoras en la calidad de vida, se desarrollen armónicamente, sin afectar el medio ambiente de la zona geográfica comprendida”.
3. “Que del análisis de los mercados y de las grandes distancias a los puertos de desarrollo de esta Hidrovía natural , los países han decidido encarar como proyecto para su mejoramiento integral en el campo físico, ambiental, administrativo y jurídico, en el marco del desarrollo sustentable y sostenible”.
4. “Los altos costos del transporte han influenciado negativamente en las economías regionales y se ha verificado que amplias áreas productivas, han sido despobladas, originando una verdadera migración a zonas urbanas, deteriorando consecuentemente la calidad de vida que este Proyecto pretende subsanar”.

De esta enumeración de justificaciones y objetivos queda muy claro que se han definido los beneficiarios y perjudicatarios del proyecto: por un lado con la mejora de la navegación, de los puertos y de las flotas se optimiza la ecuación económica de los “proyectos emprendidos” como el de las corporaciones cerealeras (¿los sojeros?) y el “dominio de las zonas interiores”, que deben ser puestas en producción para abastecer el mercado mundial; por otro lado, no explícita las formas en que se mejorará la “calidad de vida de los pueblos” y el “desarrollo armónico sin afectar el medio ambiente” de las zonas comprendidas. Esto se deja, mágicamente, bajo la responsabilidad de la (mano negra de la) economía, mediante el desarrollo de actividades económicas basadas en los mejores costos de transporte.

Esta formulación de objetivos y justificaciones, no deja dudas que estamos en presencia de un megaproyecto, la Hidrovía; que es funcional a un megaproceso, que es la llamada “globalización”.

---

<sup>3</sup> Hidrovía Paraguay - Paraná, Secretaría Ejecutiva del Comité Intergubernamental de la Hidrovía Paraguay - Paraná , 5/12/1995.

Los distintos actores sociales, políticos, económicos, ambientales (gubernamentales o no) tienen una percepción diferente de esta obra.

Para los Gobiernos es una vía de integración y desarrollo. Al menos así la publicitan, aunque en la realidad, lo que están deseando es crear las condiciones para lograr la navegabilidad durante el 100% del tiempo del río Paraná y el Paraguay desde Puerto Nueva Palmira hasta Puerto Cáceres. Es decir, se desea transportar productos en uno y otro sentido.

Para los consultores e ingenieros que diseñaron el proyecto y evaluaron el impacto ambiental "es un desafío y una oportunidad..." (escuchado en el Seminario de Impacto Ambiental en la Hidrovía, Montevideo 18 y 19 de septiembre de 1996)

Para los armadores ,el proyecto "sólo pretende mejorar las condiciones de navegación ya existentes" (Publicación nº10, año 4 de la Comisión Permanente de Transporte de la Cuenca del Plata, agosto de 1996).

Para los ambientalistas y ecologistas es un megaproyecto de alto riesgo.

Para los exportadores e importadores es el "corazón "mismo del MERCOSUR.

Para los geopolíticos es una forma de dominar el "hinterland".

Para las poblaciones locales es una amenaza más ,en tanto y en cuanto no se sabe que consecuencias concretas puede tener.

En fin, la Hidrovía es al mismo tiempo muchas cosas buenas y malas según quién lo mire, o quién lo escuche.

### **3. La Hidrovía y las inundaciones recurrentes en Resistencia**

Sobre el Área Metropolitana del Gran Resistencia, que incluye los Municipios de Barranqueras, Vilelas, Resistencia, Tirol y Fontana, concurren un grupo de proyectos que son imprescindibles para el desarrollo urbano, social, económico y ambiental de las mismas. Nuevos planes de vivienda, pavimentaciones de calles, cloacas y desagües pluviales, parqueizaciones y nuevos loteos y todo lo que normalmente se suma a las infraestructuras urbanas.

Pero principalmente se debe resolver el impacto que provocan las frecuentes inundaciones por lluvias torrenciales, por las crecientes del Río Negro y las crecientes del Río Paraná, para lograr una ciudad deseable y vivible.

El crecimiento de la ciudad sobre los valles de inundación del Río Negro y Paraná, la ha sometido a inundaciones recurrentes en los años 1905, 1966, 1982, 1983, 1992 y 1997.

Para resolver estos problemas se están proyectando y construyendo una serie de obras de defensa y desagües, cuyos parámetros de diseño están ligados climáticamente e hidrológicamente a la expansión de la frontera agropecuaria sobre áreas de bosques naturales y a los niveles de crecientes que tengan los ríos mencionados. En las figuras nº 1 y 2, se muestra el área afectada por la inundación de 1982-83, con y sin las obras de defensas ejecutadas. La cota de defensa elegida es de 52 metros (IGM) y esta ha sido establecida en 1983. Si no existiera la defensa actual, que posee tramos construidos en

forma provisoria, en la inundación de febrero de 1997, se hubiera inundado el 80% de la ciudad. En 1982-83 esto sería de más del 90%, como muestra la figura nº1.

La Provincia del Chaco, ha reclamado a la Secretaría Ejecutiva del Comité Intergubernamental de la Hidrovía (CIHPP), que "la hidrología sea adecuada con estudios complementarios que incluyan las modelaciones matemáticas sin y con proyecto, por crecidas extraordinarias". Hasta tanto no se tenga esta nueva información se mantendrán las cotas de defensa seleccionadas. Por ello, no hay dudas que el impacto de la Hidrovía y de otras obras de infraestructura pública y la expansión agrícola, se ha de sentir con intensidad en Resistencia:

- 1) La ampliación de la frontera agropecuaria, trae como consecuencia la deforestación de tierras con bosques naturales y ello modifica los parámetros de escurrimiento sobre la cuenca del Río Negro, aportando mayores caudales instantáneos y mayores niveles de crecientes desde el interior hacia la desembocadura, donde se sitúa la ciudad de Resistencia.
- 2) Las defensas que se construyen sobre el Paraná deben prever mayores cotas dado que los desrocamientos y dragados previstos en la Hidrovía, aceleran los tiempos de traslado de las crecidas del Paraguay y ellas pueden coincidir con las crecientes normales del Paraná.
- 3) Los modelos hidrológicos de la Hidrovía, sólo han sido formulados con vistas a optimizar la navegación, dejando para otro momento el análisis de la situación de crecientes extraordinarias y su relación con las situaciones locales de las ciudades que se asientan a orillas del Paraná Medio e Inferior.<sup>4</sup>
- 4) Los cambios en la calidad del agua y de los niveles del Río Paraná, modificarán las condiciones de toma de las plantas de agua potable.
- 5) La reactivación del Puerto de Barranqueras y su optimización incidirá en el conjunto de la trama urbana.
- 6) La integración y completamiento de nuestro sistema de transporte, al Proyecto de la Hidrovía (eje norte-sur) y al Corredor Bioceánico (eje este-oeste) crea un punto de confluencia del conjunto de los sistemas de transporte en desarrollo que han de incidir en el rol y el nivel de jerarquía que posee actualmente la ciudad. Aún no se han realizado los modelos hidrológicos del impacto de estas obras sobre los niveles de crecida.

Ante estos cambios, que nos vienen impuestos desde afuera, se observan acciones y omisiones que vale la pena explorar. Estas acciones y omisiones se relacionan entre sí siguiendo una estructura que se repite en todos los niveles.

Los intereses concretos (mundiales, regionales y locales) y los discursos hegemónicos producen, reproducen y silencian las mismas justificaciones. Es un juego fractal que se despliega al infinito. El todo es una repetición perpetua de un movimiento que no puede escapar a la lógica (y a la ecuación de maximizar las ganancias) que le dio origen.

Si la ecuación no se manifestara en lo físico, sino en un movimiento invisible que condiciona el hacer, la decisión, la acción, donde lo pequeño es también parte crucial de lo

---

<sup>4</sup> El estudio de los documentos del proyecto y las consultas verbales realizadas en las Audiencias Públicas y Taller de Hidrología de la Hidrovía, así lo confirman.

que va a ser lo infinitamente grande. La miniación contiene la ecuación del Megaproceso, del Megaproyecto, en este escenario que dio lugar al juego matemático que lo determinó.

La fractalidad así pensada, alcanza en el hacer también lo inalcanzable, lo nuevo, lo de afuera, lo pautado, lo normado. Siguiendo esta analogía de los fractales, analizaremos a nivel regional, a nivel urbano-regional, a nivel de la sociedad resistenciana y a nivel de un pequeño barrio de pescadores, las interrelaciones entre los megaproyectos, los megaprosesos y los impactos reales que ellos producen sobre la calidad de vida de los productores rurales, de los pobladores urbanos y de los habitantes del río.

#### **4. Los impactos de la Hidrovía en nuestra región**

El debate de los Impactos de la Hidrovía, se ha desarrollado sobre una línea divisoria principal que separa a quienes sólo quieren hablar de los "impactos en la Hidrovía", de quienes desean hablar sobre el "impacto de la Hidrovía" en el conjunto regional.

En definitiva el choque entre los discursos del desarrollo, del desarrollo sostenible y del desarrollo humano.

Esta confusión, hace que los argumentos de unos, sirvan para justificar o desacreditar el de los otros o viceversa. El discurso ecológico puede servir para denostar el proyecto, que el discurso economicista ha construido, desestimando los otros aspectos. En nuestro análisis, los elementos resultantes de estas reflexiones no son lo evidente. Son relaciones de sustrato, de base, culturales al decir de los antropólogos; lo impensado e impensables para quienes elaboran los grandes proyectos. Las tramas donde se estructuran las pequeñas pero pertinaces resistencias, y también las energías no cuantificables que hacen a la viabilidad histórica de las sociedades, y por que no a la viabilidad de sus obras.

La consideración de los impactos de la Hidrovía sobre nuestra región, que surgen de diversos estudios, sean positivos o negativos, hacen referencia en términos generales a:

- . Los aspectos vinculados con el desarrollo;
- . los vinculados con las catástrofe ecológicas
- . las justificaciones en el marco de la contabilidad
- . las variantes geopolíticas

Analicemos sucintamente los lineamientos y las implicancias de las mencionados justificaciones y analicemos las variantes que importan a nuestra región: el nordeste argentino y particularmente el Chaco y el conglomerado urbano del Gran Resistencia.

##### **4.1. Aspectos vinculados con el desarrollo**

Aquí se abre un espectro de escalas de análisis, de consideraciones temporales, y de determinaciones éticas, las cuales, si no son puestas correctamente en contexto, tienden a generar solo ruido en los procesos de conocimiento, y confusión -como señalamos-, a veces buscada. En relación con el desarrollo hay una primera determinación que tiene un carácter vinculado a lo que podríamos denominar creencias. Es la fe, o no (negatividad con

grados que pueden llegar al rechazo) en el avance ininterrumpido de la humanidad en el dominio sobre la naturaleza.

El discurso del desarrollismo neoliberal abstracto igual a:

Hidrovia = Desarrollo = Progreso = Crecimiento = Calidad de Vida

y cuya justificación procede de la magia de los procesos de integración, de globalización e incorporación de la región a los nuevos mercados y circuitos de producción, es tal vez la más global de las justificaciones. Implica que:

- \* No se puede estar contra el progreso.
- \* El progreso es para todos.
- \* Progreso implica mejores condiciones de vida y felicidad.

La crisis de este discurso, fundada en las evidencias catastróficas en relación con el deterioro del ambiente, la degradación de los recursos, la formación permanente de polos de crisis social y ecológica en relación con los polos de desarrollo. Se ha comenzado a hablar de desarrollo sustentable, donde el acento está puesto en la posibilidad de conservación de los sistemas agredidos por el hombre, y la permanencia de los procesos productivos sin degradación del ambiente y los recursos.

Planteado inicialmente así, aún los sectores productivos otrora depredadores asumen verbalmente el compromiso, e invierten en la búsqueda de alternativas tecnológicas que den sustento básicamente a la condición de continuidad de los procesos productivos.

Existe una tercera condición para el crecimiento y el desarrollo sustentable cual es la equidad, con lo que entramos en lo que podríamos denominar un desarrollo humano, y nuevamente la sustentabilidad se torna sospechosa, imposible, utópica.<sup>5</sup>

Cada una de estas proposiciones son de diversas maneras refutadas, pero a los efectos del tipo de problemas y la escala en que estamos llevando la reflexión, importaría detenernos en el supuesto que los procesos de desarrollo globales llevan dentro de sí la expansión de las mejores condiciones para todos.

Esa justificación, tomada para nuestra región, implica más o menos el señalamiento de que con la existencia de la Hidrovia, se podría superar la crisis de la producción algodonera, haciendo competitivo el cultivo y generando la expansión del conjunto de la economía chaqueña.

Nuestros estudios acerca de las transformaciones productivas en el Chaco en las últimas décadas, nos han mostrado sin lugar a dudas, esta falacia a futuro, que se vincula con un conjunto de supuestos, también falaces acerca de los productores agrarios chaqueños, particularmente aquellos vinculados con el cultivo del algodón.<sup>6</sup>

La producción algodonera chaqueña, desde hace por lo menos dos décadas es una producción subvencionada por el Estado, es decir, las pérdidas de los productores del sector son pagadas por el conjunto de la sociedad. Las cifras de los últimos veinte años, pueden alcanzar unos 800 millones de dólares si se suman los créditos no devueltos, las

<sup>5</sup> "Políticas públicas para el desarrollo sustentable: la gestión integrada de cuencas", Axel Dourojeanni, CEPAL 21/6/94. Documento de distribución restringida.

<sup>6</sup> "La Internacionalización de un sistema productivo. El caso de la economía chaqueña a partir de 1976", Roze, J.P. Cuadernos de CICSO. Colección Estudios n°36. Bs.As.

quitas al endeudamiento, las deudas de los productores asumidas por el Estado, los subsidios directos e indirectos y otras formas de transformación de deuda privada en deuda pública.

La reversión de este proceso, hoy en plena marcha tuvo su inicio con la intervención de la provincia del Chaco por los militares del Proceso (1976-1983), a los que les fue imposible completar las transformaciones, a pesar del plus de poder, el dominio en el plano económico, la disponibilidad de recursos humanos y monetarios, e inclusive, el apoyo del sector mismo.

Lo que queremos señalar en relación con la Hidrovía, es que, por sustancial que sea, ninguna mejora en el proceso de circulación de mercancías, va a modificar la estructura de precios, las alternativas de mercado, los ciclos del cultivo, que son las raíces de las variabilidades de los precios, ni las condiciones de producción del agro chaqueño. Ni mucho menos los ingresos decrecientes de los propios productores de algodón.

La creciente eficiencia del sistema algodonero chaqueño, se hace a costa de la inviabilidad económica y social de miles de pequeños productores que pierden sus fuentes de trabajo obligados por la falta de crédito y a instancia de un fuerte proceso de concentración de la tierra en manos de empresas agropecuarias o productores medianos y grandes con acceso a otras fuentes de asistencia.

No podemos hacer cereales ni ganadería con las ventajas de la Pampa Húmeda donde reducida la fricción de la distancia se equalicen los precios. Es factible la posibilidad de cultivos alternativos apropiados, pero suponen volúmenes de inversión de capitales que sin lugar a dudas escogen mercados alternativos. Esta conducta no va a cambiar por la mejora en el transporte por ríos.

Toda mejora en los precios de los fletes, mejora los márgenes de comercialización de la cadena productiva del algodón, menos los ingresos de quienes asumen el riesgo de producir. Por ello, estos productores se ven obligados a ampliar su superficie sembrada, para mantener un mínimo nivel de ingresos aceptables para el mantenimiento de las familias productoras. Ello se hace mediante el arrendamiento de tierras o la deforestación. Ambos procesos generan un fuerte impacto ecológico e incrementa la degradación social y ambiental del Chaco.

#### ***4.2. Los impactos vinculados con las catástrofes ecológicas***

En relación con las catástrofe ecológicas la primera referencia en relación con la provincia (y particularmente con Resistencia) refiere a las inundaciones recurrentes por el desborde de los ríos Paraná y Negro. Siendo el río Paraguay el principal afluente del Paraná.

Las determinaciones de la Hidrovía en relación con las inundaciones, referirían a un conjunto de obras en el Pantanal, y aguas abajo del mismo, en el Paraguay Medio e Inferior que podrían acelerar el flujo de las aguas, haciendo que el fenómeno de desborde del río Paraguay se desarrolle de modo más violento.<sup>7</sup>

No podemos desestimar este supuesto, que todavía no es sino una posibilidad en relación con la dinámica aún no determinada de las obras. Sí podemos señalar a partir de

---

<sup>7</sup> "Hidrovía Paraguay - Paraná, consideraciones sobre el probable impacto ambiental causado por el Proyecto Hidrovía Paraguay - Paraná" Quintanilla Aguirre, Jorge y otros. Lidema (CEEDI - PRODNA) La Paz. 1996.

los estudios de la inundación de 1992 que la aceleración de las crecientes del río Paraguay tuvieron su origen en las lluvias en su tramo medio e inferior, río abajo del Pantanal.<sup>8</sup>

No obstante, el impacto ambiental principal requiere la precisión de los estudios hidrológicos de la afectación en la cota del río a la altura de la ciudad de Resistencia por efecto de las obras que se emprenderían, río arriba con motivo de la Hidrovía.

Otros impactos ecológicos harían referencia a las pérdidas en fauna ictícola, que afectaría todas las especies vinculadas con las cadenas tróficas, empobreciendo los paisajes naturales de las costas de nuestro ríos.

Otro aspecto del impacto ecológico estaría vinculado con cuestiones epidemiológicas en referencia a la aparición de enfermedades hasta ahora extrañas, traídas por diversos portadores (humanos y animales) que ante la intensidad del tráfico podrían impactar en las poblaciones de las costas (el traslado del Dengue, la esquistosomiasis, etc.).<sup>9</sup>

### **4.3. Los impactos en el marco de la contabilidad**

Usamos el término contabilidad, porque la medición monetaria a niveles de conveniencia o no de un emprendimiento, nos impide pensar en la globalidad de implicaciones surgidas, no sólo pensando en la totalidad, sino aún refiriéndonos solamente al ámbito de "lo económico".

La totalización de relaciones en juego que implicaba la "economía política" como ciencia del Siglo XIX, -pacientemente desarmada en disciplinas particulares como "sociología", "ciencias políticas", "antropología"<sup>10</sup> y "economía"; en un juego de parcelación del pensamiento que oscurecieran de acciones y consecuencias-, tiene su punto de llegada en la práctica de los decididores cuando toda situación que impacte a una sociedad debe terminar refiriéndose a un "juego de doble entrada de debes y haberes".

Un ejemplo de contabilidad en relación con el punto de los impactos ambientales, referiría a pensar las pérdidas ictícolas en función de la industria de la pesca o del turismo atraído por ese deporte. Cuantificar cuánto más y cuánto menos para esa actividad específica.

Este marco de la contabilidad, es un ámbito de disputas entre los técnicos de la decisión en relación con los que "se supone", con lo que no se computa, con proyecciones con diversos niveles de optimismo motivador, o pesimismo adrede para que el cálculo muestre su provecho "a pesar de..." y con una visión reducida a tablas de doble entrada de la naturaleza y de la sociedad.

En definitiva, se subraya la ausencia de una ecuación económica que cuantifique los flujos de materias, energía e información entre las regiones productoras y las regiones consumidoras. Una ecuación que incluya los costos ambientales y sociales que se darán por el desarrollo en nuestros países versus los beneficios por la sustentabilidad del desarrollo de fracciones cada vez menores de las sociedades del Primer Mundo y algunas partes pequeñas de nuestros territorios.

---

<sup>8</sup> "Estudio de regulación del valle aluvional de los Ríos Paraná, Paraguay y Uruguay para el control de las inundaciones. Informe Final". Sir William Halcrow & Partners LTD: 1994.

<sup>9</sup> "Ríos Vivos". Boletín de Comunicación n°1. Comunidad del Sur. Uruguay. 1996

<sup>10</sup> "Europa y la gente sin historia", Wolf, Eric (1987), México. Fondo de Cultura Económica.

Si alguno de los factores de la función de producción se vuelve muy pequeño o llega a cero, toda la ecuación tenderá a cero. Y esto es lo que se está midiendo con el crecimiento de la pobreza, la desocupación mundial, el cambio climático, la degradación de los suelos y bosques y el incremento de las crisis sociales y ambientales.

Por ello cabe preguntarse:

¿Cuánto ingreso traería el Complejo Multimodal de Cargas de Resistencia y Corrientes?

¿Cuánta pérdida a los recolectores del río y a la cadena de comercialización que con ellos se inicia?

¿Cuánto ingreso generaría el puerto en una u otra situación de Hidrovía?

La cantidad desplazando a la cualidad (y a las proporciones entre los factores) son los grandes decididores del pensamiento escindido, achicado, reducido a un conjunto de variables dónde el interés general es la ganancia abstracta "de todos", escondiendo las ganancias concretas de algunos pocos.

#### **4.4. Los impactos geopolíticos**

A esta escala, nuestras ciudades, no propiamente fronterizas, no acusan impactos directos, sino consecuencias que refieren, en última instancia a políticas económicas más que a estrategias territoriales.

No obstante, así como sería un error tomar de manera sustancial la cuestión geopolítica en relación con nuestra provincia mediterránea, igual error sería desechar su análisis.

Tal vez la variable en este análisis estratégico, deba trasladarse de la dominación y expansión de los Estados -como postula la geopolítica tradicional de Ratzel y sus seguidores- hacia las estrategias corporativas, donde los Estados son operadores de los intereses en juego.

Nuevamente aquí nos aparece una variable del desarrollo en relación con la unidad histórica de Nación. La Nación, por la que décadas atrás morían masas de jóvenes en guerras, hoy es en el mejor de los casos un resabio. La hegemonía del discurso, hoy substancialmente universalizado, acorraló a las burguesías que encontraban el sentido de su acumulación en determinadas fronteras y al empobrecerlas, las dejó sin discurso y sin el sentido de propiedad en relación con un determinado Estado que podían transmitir a otras fracciones, aliados objetivos en la aventura de un destino construido como empresa colectiva.

Sólo recuperar la Nación podrá salvarnos de la globalización, dicen antiguos militantes de la productividad. La nación fue, exclaman los jóvenes convertidos a la cultura del mercado mundial. Un impacto interesante de nivel geopolítico y cultural que viene del discurso es el rol del lugar ante la "globalización".

A nivel del discurso hegemónico local, Resistencia pasa de ser el "corazón de la Cuenca del Plata", en la década del 60; a ser el "corazón del MERCOSUR", en la década del 90. Somos la "Confluencia" del Corredor Bioceánico (eje este-oeste) con el Proyecto Internacional de la Hidrovía (eje norte-sur).

Es interesante observar que en distintas ciudades de nuestro país o de países vecinos, se construyen discursos similares apoyados por mapas que grafican la centralidad del lugar que se trate, respecto de este megaproceso.

Por querer ser el centro nos olvidamos de lo central. Seguimos siendo proveedores de materias primas baratas, asumiendo el costo ecológico y social que esto significa, para sostener el *desarrollo* del Primer Mundo. ¿Es posible justificar razonablemente la necesidad de deforestar para producir soja, a los efectos de engordar vacas en Europa?.

El dispositivo discursivo, de esta "centralidad" (periférica) respecto de la globalidad, impacta en nuestra reflexión y acción y permite que se justifiquen y minimicen los impactos de este megaproceso en nuestras regiones. Además nos dificulta pensar en nuestros propios proyectos y necesidades.

## **5. Los impactos locales de la Hidrovía: A nivel urbano-regional**

Los primeros impactos de la Hidrovía ya están presentes de muchas formas. Desde una empresa de transporte que inaugura el "Bus de la Hidrovía" (de Corrientes a Montevideo), hasta la iniciativa de la construcción de un puente ferroviario a los efectos de mejorar las comunicaciones entre Corrientes y Resistencia.

Los grupos locales de poder buscan o son buscados para articular mejor sus relaciones con los megaprocesos y los megaproyectos impulsando iniciativas lógicas que enmascaran pequeñas o grandes especulaciones de orden local. Es la clásica especulación inmobiliaria que genera un proyecto de ruta, autopista o puente. Se reproduce a escala local, lo que viene de una escala regional o mundial.

Detrás del discurso del desarrollo hay intereses concretos que hacen explícitas sus necesidades pero barnizadas de calidad de vida, medio ambiente y desarrollo sustentable. La dimensión que hasta ahora no hemos puesto en consideración, porque refiere a otro ámbito de impacto, el imaginario transformado en voluntad, es la voluntad de algunos intereses locales -y no tan locales- en hacer aprovechamiento de los emprendimientos generados en otras escalas de decisión:

Nos referimos a la realización de un gran proyecto de infraestructura vinculado con las nuevas características de navegabilidad del Río Paraná y de posibles flujos comerciales que de ello deriva.

En este punto, se sitúa el proyecto del Complejo multimodal de cargas Corrientes-Chaco y obras complementarias elaborado a pedido de la Comisión Interministerial CORRIENTES-CHACO, que en la actualidad estaría a la firma de los gobernadores de ambas provincias, en un horizonte próximo de llamado a licitación.

### **El Complejo Multimodal de Cargas Corrientes-Chaco**

Con la aparición del Proyecto de la Hidrovía, a comienzos de la década del '90, proyecto que si bien es asumido en su dimensión de integración por los Estados involucrados, comienza siendo motorizado por los armadores agrupados de los cuatro países, y motivado por los intereses vinculados con los metales de los yacimientos del Mutúm y la expansión de la soja en territorio paraguayo y brasileño del Matto Grosso.

A somando en el horizonte la obra, las burguesías locales de distintas provincias a lo largo del río, comienzan la construcción de un imaginario de progreso para quienes les toque ser parte en el funcionamiento del emprendimiento.

Nuestra área de análisis, Corrientes-Resistencia, presenta al río dos puertos, ninguno de ellos en la mejor performance.

La ciudad de Corrientes ha cercado el puerto, impidiendo su expansión, y más aún estrangulando sus accesos, con lo que quedó reducido a un conjunto de galpones y oficinas.

El puerto de Barranqueras en el Chaco, no enfrenta al Río Paraná, sino a un riacho - Barranqueras-, brazo del Paraná que rodea una isla -Santa Rosa-, cuyo acceso es permanentemente estrangulado por depósitos de arena y su operatividad debe realizarse entrando y saliendo por su desembocadura al sur. El estrechamiento hace que los grandes convoyes de barcazas deban ser desarmados en virtud del ancho del canal.

Los chaqueños periódicamente nos despertábamos alterados por la noticia que las autoridades de la Hidrovía habían dejado fuera de su circuito operativo a Barranqueras, y recuperábamos la calma cuando se nos informaba, que había sido un error, que era un documento anterior o que la información estaba distorsionada.

En fin, una tragedia virtual a futuro.

Ante tanta incertidumbre, que afectaba la salud de nuestros gobernantes y de toda la gente preocupada por la Hidrovía, los ingenieros expertos en transporte de la Universidad Tecnológica Nacional encontraron una solución sin parangón: Construir un gran emprendimiento con nuestros hermanos correntinos.

Y de allí nace "nuestro" megaproyecto en relación con el megaproceso de integración a través de la Hidrovía.

¿De que trata este proyecto que nos integra?

Consiste en la construcción de un núcleo comunicacional donde a través de un puerto, un nuevo puente sobre el río Paraná, la reactivación del ferrocarril y el trazado de acceso a las rutas que ofrecen la posibilidad de combinación múltiple de transporte en todas las direcciones, principalmente la combinatoria norte-sur de la Hidrovía con rutas y ferrocarril este-oeste que puedan unir puertos del Atlántico con el Pacífico.

El anteproyecto fue desarrollado por una consultora local, donde el interés central deviene de empresas constructoras de origen Canadiense, con intereses en la construcción y explotación de la obra, que se prevé será concesionada en concurso internacional.

La justificación se funda en las proyecciones iniciales del proyecto Hidrovía desarrollado por los consultores brasileños Internave Ingeniería, proyecciones puestas en duda por los propios intelectuales brasileños.<sup>11</sup>

Lo que nadie puede garantizar, es que este punto del continente ofrezca ventajas de localización que justifiquen las alternativas terrestres o ferroviarias para el acceso a los puertos de alguno de los océanos con rumbo a los nuevos mercados.

---

<sup>11</sup> "Quem paga a conta?", Análisis de viabilidad económica - financiera del Proyecto Hidrovía Paraguay - Paraná. Galinkin, A.L., Guimaraes, S., Matins, E. CEBRAC - ICV - WWF. Brasilia. 1994.

En ese punto, la justificación de la existencia del proyecto se despliega en un conjunto de consignas cuya base está fundada en consideraciones abstractas del desarrollo, la globalización y las nuevas condiciones de mercado mundial.

El proyecto, así concebido nos liga definitivamente a la Hidrovía. La pregunta es:

¿Qué tiene para ofrecernos a los chaqueños de Resistencia, y, desde la otra óptica, cómo vivimos los habitantes de la capital provincial este proyecto?

### **5.1. Cómo recibe el proyecto la población de Resistencia.**

El título anunciando la firma del acuerdo refleja el espíritu con que se informa este tipo de emprendimientos:

"Chaco y Corrientes firman el acuerdo para la construcción del nuevo puente"

Si bien el artículo refiere de inmediato al complejo multimodal de cargas, lo que importa a la población -en la perspectiva del comunicador social-, es apelar a lo cotidiano del habitante de nuestras ciudades cual es el puente, en la perspectiva de que un nuevo emprendimiento haría más fluido el tránsito entre ambas ciudades y evitaría la posibilidad accidental de un corte de la comunicación.

Como tal el proyecto es vendido a la población, y en tanto tal, podemos pensar en los impactos para el ciudadano corriente en relación con su vida cotidiana, sus preocupaciones, sus proyectos, hoy.

Lo que decimos es que para el ciudadano corriente, el Proyecto es una ajenidad, cosa de otros.

Esta refracción en la comunicación lo que está reflejando son las dos dimensiones, las dos escalas, los dos ámbitos de realización del proyecto, directamente vinculados con las espacialidades propias del proceso de globalización que alcanza nuestros territorios.

Por un lado, su relación con el lugar, con lo local: se habla así del puente. En relación con las obras: se habla de los nuevos empleos en la construcción. En relación con las ciudades, el proyecto refiere explícitamente, para el caso de Corrientes: sacar de la ciudad la vía de transporte de carga que la secciona, evitando contaminación del aire, demora en el tránsito, eliminando la posibilidad de riesgo, etc.

Para Resistencia, la posibilidad de ganar tierra para posible expansión de la ciudad, y la consolidación de las defensas contra inundaciones mediante el trazado de la avenida de empalme con la Ruta Nacional N° 11. Hasta aquí el impacto con lo local, con el sitio, con el ciudadano habitante de las ciudades de Corrientes y Resistencia.

Otra dimensión, hace referencia a los localismos Correntinos y Chaqueño, donde, por ejemplo, el Ferrocarril cuya reapertura compromete el gobierno de la provincia, como llave para el desarrollo provincial, pasaría así a adquirir dimensión continental.

En términos de intereses particulares, tampoco se hacen presente en la perspectiva de la obra ninguna fracción empresaria local que se potencie con su construcción. El otrora floreciente comercio mayorista que desde Resistencia surtía el territorio hacia el nordeste (incluida Asunción), en franca declinación no se verá potenciado. Es más, no hay referencias, y hasta es posible que termine de perder la ventaja de localización en relación

con el espacio regional que controlaba y la que caracterizó durante varias décadas. Hasta aquí, la dimensión local.

La otra dimensión, la de los espacios de flujos, la de los intereses extraterritoriales, la de las grandes corporaciones, constituyen la razón de ser del proyecto y como tal, es necesario empezar a pensar el papel de nuestros espacios en las tendencias determinadas por el nuevo orden del capital.

¿ Cuáles y cuántas son las dimensiones involucradas en el proyecto ? ¿ Quiénes sus beneficiarios ?

El pensar los espacios de flujo, la movilidad del capital, materia, energía e información que circula ininterrumpidamente por diversos canales, -y hacerlo en esta región-, implica necesariamente a la Hidrovía. Desde una perspectiva global y estratégica, se inscribe en el proceso global de circulación de mercancías, de apertura para la explotación de nuevos recursos, de la creación de nuevas áreas de mercado, es decir, un nuevo salto, una nueva ocupación en el proceso de universalización del sistema capitalista de producción.

En ese sentido, debiéramos tal vez, en relación con el impacto local, pensar el juego de los grandes intereses, y en los resquicios, la complementariedad, lo que queda, repensar eso que denominamos "el impacto".

## **5.2. La corporación del capital extracontinental**

Las transformaciones económicas de la China continental y la irrupción en el mercado de los Tigres de Sudeste Asiático han redefinido el tránsito de mercancías, donde la masa continental de América Latina, constituye un importante obstáculo para el desplazamiento de grandes cargueros entre Europa y el Oriente. Prueba de ello, es el interés mostrado por varias naciones en el trazado de una nueva conexión Atlántico-Pacífico, a través de un nuevo canal o reestructurando el actual Canal de Panamá.

El trazado de un corredor bioceánico, de conexión entre los puertos Chilenos y los puertos Brasileños aparece como una alternativa posible, donde la instalación de un complejo multimodal para cargas, en relación con el transporte fluvial, podría definir un conjunto de alternativas y combinaciones marítimas, ferroviarias, fluviales o terrestres.

Nuevamente aquí aparecen las preguntas en relación con el manejo de nuestros espacios:

¿Qué chance tiene la viabilidad de un corredor que pase cerca de nuestras ciudades?

¿Qué control tenemos -como entidad nación, región, provincias, etc.- de intervenir en esas decisiones, cuando nuestro manejo del territorio se reduce a aceptar el financiamiento de obras que interesan a otros y que además deberemos pagar nosotros ?

Iniciemos una reflexión en relación con quienes son los que tienen la capacidad -las condiciones materiales- para controlar diversos territorios, o determinar acciones.

Los capitales beneficiarios del proyecto: las agroindustrias. Entre la ramas particulares del capital para quienes la obra resulta imprescindible, aparecen, en primer lugar, las corporaciones agroindustriales de producción masiva de granos (principalmente soja), quienes constituyen los principales beneficiarios del Proyecto Hidrovía.

Se combinan aquí el interés de los productores sojeros y sus mercados europeos productores de ganado. El flujo inverso, supone el traslado de agroquímicos, y la masa de productos vinculados con la expansión de estas explotaciones (combustibles, alimentos, bienes de uso, etc.).

Otro sector beneficiario es: el de la construcción y operación de obras públicas.

Los sectores que perciben beneficio inmediato, quienes impulsan el desarrollo y la ejecución del proyecto, son las grandes empresas de construcciones de obras de infraestructura.

El consorcio canadiense SNC Lavarini Internacional aparece como el principal interesado en el proceso de llamado a Licitación.

En definitiva todos los grupos económicos que intervienen de algún modo en los grandes flujos de materiales, capitales, información, influencias; con sede en alguna o varias capitales del Primer Mundo, incluidas nuestras capitales. Finalmente, los sectores de la especulación inmobiliaria local intentan incidir en el diseño del Complejo Multimodal de Cargas, para crear una oferta de tierras urbanas, principalmente en la ciudad de Corrientes, creando mediante refulado e invasión del lecho del Río Paraná una especie de península cuyo valor paisajístico e inmobiliario, daría factibilidad económica y financiera a una obra que se imagina otorgar por concesión de obra pública.

## **6. Los impactos sociales de la Hidrovía: en la Sociedad Resistenciana**

¿Como viven ciudadanos y ciudadanos chaqueños y correntinos la temáticas de la Hidrovía? Encontrar una respuesta, es el punto de arranque para reflexionar sobre los aspectos sociales involucrados en el proyecto.

### **6.1. Resistencia, una encrucijada**

¿Dónde está Resistencia?

Resistencia está, como toda ciudad, en un lugar, en un sitio. Al decir esto es como volver a lo obvio y este retorno parece ser más complicado que el regreso a un lugar común. ¿Regresamos a un lugar o a varios? ¿Es un lugar, un espacio, un globo, una esfera, una alucinación multidimensional, un video-clip de mal gusto?.

Cada interés, o disciplina, o enfoque, o ideología, está mirando y recortando algo de Resistencia al intentar decir ¿donde está?.

En la carpeta del comerciante local hay un mapa arrugado con el recorrido de sus viajantes y mercaderías. No es el mismo mapa del inspector municipal, ni el del comité del partido, ni el que dibuja en el tablero el urbanista, ni la maqueta que vende el consultor de obras públicas, ni el del vídeo encargado para atraer inversores.

No es el mapa que tiene en la cabeza el ciruja del cartón, ni el de los niños de la calle, ni el del cotidiano recorrido que lleva de "casa al trabajo y del trabajo a casa". O el mapa que se estira en busca de trabajo, hacia cualquier confín, aunque la familia quede

lejos. O el mapa de “buses” para comprar y vender cualquier baratija dentro del micromercosur. O las rutas clandestinas del Narcosur. O el Barrio Toba de Rosario, o la Casa del Chaco de Capital Federal, o la casa de los chaqueños en Buenos Aires o las manos de sus hijos trabajando en cualquier cosa, en cualquier lugar o en la larga fila mundial de los desocupados.

Hace muchos siglos atrás el mundo era plano, luego redondo, luego se transformó en el Planeta Tierra, pasando previamente por una geósfera. Y ahora es un globo o una “globalización”.

¿Cuál es el lugar de Resistencia en esta globalización? ¿En que lugar va a quedar con el estallido de cada “burbuja especulativa” del mundo de las finanzas?

¿ Desde qué lugar se puede intentar hacer una lectura, una interpretación, un proyecto de futuro para Resistencia?. Cuando se intenta una evaluación de impacto ambiental de un Proyecto como el de la Hidrovía sobre la ciudad de Resistencia, ¿estamos hablando de un Megaproyecto o de un Megaproceso o de ambas cosas a la vez?. ¿ Dónde queda lo cotidiano, que ya vivimos los resistencianos, en esta encrucijada de intereses y conflictos que nos ocurren sin saber muy claramente porqué y para qué?.

Los distintos actores sociales, económicos, políticos y culturales actúan y son actuados por una diversidad de libretos y escenografías propias y ajenas, mezcladas, inconclusas o acabadas, antiguas o nuevas, modernas o postmodernas, desarrollistas o postindustriales, como si ya no quedara nada nuevo por decir, como si todas la utopías ya estuvieran realizadas, o peor: como si todas las utopías estuvieran muertas.

Pero la realidad, siempre esquiva a las miradas fragmentadas, por más interdisciplinarias que pretendan, se filtra en cada rendija del devenir.

A cada paso emerge, cuestionadora de cada discurso dicho o por decir. Los grandes relatos se han terminado, eso de los paradigmas caídos.

Como un inmenso e infinito mundo fractal, se reproduce en cada escala de nuestro intento de entender, el mar de conflictos y fricciones que se acumulan y despliegan.

Así, en la mínima fracción de una conversación con los pescadores de Puerto Vilelas o en el abultado documento de ordenamiento de las actividades en los ríos Paraná, Paraguay y Uruguay, con el fin de mitigar las inundaciones y sus efectos nocivos, aparecen y reaparecen, desplegados dinámicamente al infinito del Nuevo Mundo Globalizado, todo lo que ha quedado sin resolver en nuestra historia como Pueblo. Y en nuestra Humanidad como humanos.

El intento de mirar o definir o evaluar el impacto de alguna acción o proyecto como la Hidrovía, ¿no nos estará impidiendo la posibilidad de definir la acción o los proyectos propios?.

Hoy tibiamente, comienzan a emerger nuevas miradas, se podría decir: viejos sentimientos que retoman el camino de los valores para evaluar. Es el intento de abandonar el aséptico camino de la “objetividad” e introducir también algunos valores como referencias. El desarrollo sustentable, se expresa en tres factores principales: a) el crecimiento económico; b) la protección ambiental; y c) la equidad social.<sup>12</sup>

---

<sup>12</sup> “Políticas públicas para el desarrollo sustentable: la gestión integrada de cuencas”, Axel Dourojeanni, CEPAL 21/6/94. Documento de distribución restringida.

Dentro de esta visión, podemos definir qué nivel de crecimiento económico es compatible con el medio natural para obtener un nivel deseable de equidad social.

Esta incorporación de la sustentabilidad y de la equidad social, crea una nueva posibilidad para evaluar y formular proyectos.

De este modo, el impacto de la Hidrovía sobre Resistencia adquiere la posibilidad de un marco más amplio y abarcativo que el de una mera evaluación de impacto ambiental.

Cuando se comienza a colocar sobre un tablero el juego de intereses y tensiones sociales, económicas, políticas, geopolíticas, geoestratégicas, etc., etc. la obra deja de ser un objeto en sí mismo y pasa a tener un valor funcional al sistema. De megaproyecto se transforma en megaproceso. ¿Es acaso una megapreocupación para sus habitantes?

## **6.2. El río y ñande gente ( el río y nuestra gente)**

En principio, la relación de los habitantes de nuestras ciudades con el río no tiene un carácter determinante en su modalidad de vida.

No existe actividad portuaria de escala tal que involucre una masa importante de empleos, tampoco la actividad genera movimiento comercial (proveedurías, marinas, etc.) o actividades recreativas (bares, cabarets, prostíbulos, etc.) en relación con el transporte fluvial.

El complemento fabril que daba sustento a esa actividad (sumada a la producción agropecuaria) cierra su ciclo a mediados de la década del 80. El puerto, pasa a ser una actividad mas en una ciudad (Barranqueras), que vive del empleo público, el comercio, los servicios, tributaria en grado cada vez mayor de Resistencia.

El caso de Corrientes, presenta un puerto ahogado por la ciudad de actividad casi nula. Un referente circunstancial de una ciudad que le ha dado sus espaldas.

A diferencia de los Chaqueños, una importante costanera refresca las noches correntinas y adorna la ciudad donde el río se ha convertido en paisaje.

Para los chaqueños de todas las clases sociales, en cambio, el río es un medio de expansión de fin de semana para unos, o una posibilidad periódica de alimento a través de la pesca para otros, o simplemente un obstáculo para llegar a la vecina provincia de Corrientes.

### **El río tampoco nos transporta**

Chaqueños y correntinos vemos pasar el río, que imprevistamente puede convertirse en un acontecimiento cuanto un conjunto de fenómenos naturales generan grandes aumentos en su cauce y las aguas ocupan espacios para los que no estuvieron determinadas.

El Río se vuelve inundación, alarma, peligro. No obstante pasa, constituyendo un acontecimiento en relación directa con ciertas preocupaciones u objetivos de los gobiernos de turno.

En ese marco, -ciudadanos y ciudadanos, Chaqueños y Correntinos, no especialmente motivados por el asunto es decir casi todos,- percibimos la temática de la Hidrovía.

### **6.3. La construcción de los saberes**

Ahora bien, del Río a la Hidrovía como particularidad; un gran emprendimiento, una gran obra, nuevo puente, ferrocarril, gran puerto...

¿Hay especificidades en su concepción?

A los efectos de situarnos en un punto donde se pueda hacer visible la percepción de este tipo de procesos, partiremos de las conclusiones de investigaciones vinculadas con el proceso de inundaciones recurrentes y las obras de defensas de inundaciones del Gran Resistencia.

Uno de los elementos centrales de este tipo de análisis, refiere a la producción social de verdad (construcción de explicaciones, causalidades, consecuencias y acciones) vinculadas esencialmente con determinaciones del poder.

Esta producción social de verdad, se articula a través de situaciones discursivas, articuladas como complejos mecanismos, donde se establecen jerarquías de saberes que determinan ciertos órdenes de discursos. En ellos, unos conllevan más "verdad" que otros, los cuales a veces ni siquiera tienen espacio posibles de ser articulados.

A modo de ejemplo, la palabra de las clases subalternas en relación con los aspectos constitutivos del poder, construye un discurso sin espacio posible, sin ningún efecto de verdad en el juego de las discursividades constructivas de lo social. En relación con los fenómenos fundados en manifestaciones de la naturaleza, nuestras conclusiones han sido que los discursos que conllevan mayor capacidad de producir verdad, son los derivados del saber de la ingeniería. La inundación y sus consecuencias han sido, desde la prensa de los gobiernos, un problema de buenos o malos cálculos, de capacidad y celeridad para la construcción de artefactos.

Pero también, han sido -con menos prensa- la instrumentación de nuevos controles sociales; nuevas redes con vistas a la construcción de consensos, o votos; nuevos servicios para la emergencia y/o para ocultar falencias... Saber directamente orientado hacia la materialización de artefactos. El ingeniero es el profesional llamado a dominar la naturaleza.

La concepción de la inundación, en nuestras ciudades, tuvo como precondition una solución de las tantas posibles: la construcción de defensas.

Así, este punto de partida determinó que no se volviera a pensar el problema sino a partir de la solución. Eludió toda otra reflexión posible, y para todos aquellos que tuvieron poder de decisión sobre los asuntos del Estado, la inundación constituyó una situación indisociada de las defensas.

Entre la alternativa de construir lo urbano, la vida urbana, la urbanidad de todos y cada uno; se eligió defender el orden dado. Defensa física del avance del agua, y defensa del lugar que cada uno ocupa, haciendo mas rígidas las jerarquías.

La ciudad urbana es una utopía en las sociedades verticalizadas, desiguales. Potenciar el encierro, es desurbanizar la ciudad. La otra precondition para enfrentar la inundación fue construir grandes espacios cerrados. Controlados.

Dos situaciones polares: la obra que se ve, se muestra, se explica, se convierte en el paradigma de la seguridad y el orden; y las acciones invisibles que tejen el verdadero orden: la violencia, la marginación, el encierro, la instrumentación de la necesidad.

En ese marco, asumiendo su distancia con lo cotidiano, la Hidrovía, un nuevo puente, el complejo multimodal de cargas, son asuntos de los gobernantes y de los ingenieros.

Los primeros adquieren valor, legitimidad y consenso a través de la construcción de obras, los segundos son sus hacedores sin discusión.

### **6.3.1 La sociedad, informada, pero ausente. ¿Quiénes hablan?**

Pocos hablan de la Hidrovía en nuestro medio. Es un discurso gubernamental que inicialmente viene de afuera vinculado con las obras a emprender por el gobierno, en este momento el Complejo Multimodal de Carga, con su puerto, su puente, sus accesos y en forma enmascarada el negocio inmobiliario anexo.

Hablan también aquellos que tienen intereses inmediatos en el río:

- \* El administrador de puertos,
- \* El delegado de la Liga Naval Argentina, cuyas preocupaciones en recuperar Barranqueras están en relación directa con sus roles de funcionarios .

Otros intereses involucrados:

- \* El representante de los armadores
- \* Los operadores del puerto a quienes la Hidrovía o los elementos implicados con el proyecto (nuevas barcazas, reactivación o transformación del puerto) hacen referencia directa a su actividad.

También alertan a la población a través de la prensa, intelectuales orgánicos de diversas fracciones vinculados con la actividad académica:

- \* Ingenieros de la Universidad Tecnológica Nacional
- \* Geógrafos de la Universidad del Nordeste: cuyas preocupaciones se centran en el "desarrollo de la región" para no permanecer al margen de los procesos en vías de desarrollo.
- \* Diputados interesados en hacer conocer su gestión.
- \* Y finalmente los periodistas que cuando de algo se empieza a hablar son hablados por lo que se habla. Informan a la población en interés de un supuesto "interés general" casi siempre coincidente con el pensamiento de la fracciones hegemónicas en la sociedad, o de los propietarios de sus diarios.

Tampoco la presencia del tema en la prensa tiene algún carácter de permanencia. A raíz de algún hecho o algún dicho es noticia durante algún período para volver a aletargarse por largos períodos. Por ejemplo, se agita el puerto de Barranqueras, cada vez que alguna decisión en relación con la Hidrovía involucra algún cambio en relación con los puertos.

La pregunta que nos surge, a este nivel de análisis, es:

¿Cuáles son los pensamientos eludidos ?

¿Cuáles son los discursos acerca del tema que no tienen ninguna carga de verdad social, en tanto no legitimados por ningún tipo de poder material ?

## **7. Los impactos locales de los megaprocursos: lo cotidiano de la gente que no habla.**

### **7.1. Postales de la creciente**

Las consecuencias de las inundaciones se reflejan no sólo en pérdidas materiales, producen efectos en el imaginario de la población ante la incertidumbre e inseguridad que provoca la nueva situación. Las inundaciones recurrentes de los años 1966, 1982-83, 1987, 1992 y 1997 impactan en el conjunto social de un modo significativo que queda reflejado en estas postales:

*“Y caminaban con la mirada lejana, como queriendo ver más allá del agua que se viene encrespada. Los caminos sobre las defensas, se cruzaban con innumerables recorridos anteriores y futuros , sobre una geografía cambiante y extraña. Camiones, equipos de movimientos de suelo, bolsas de arena como trincheras, bombas de aguas, para el achique de las lluvias...Un enjambre de gentes trabajando, o mirando, o fascinadas por el desastre que viene. Los rostros angustiados, por una angustia contenida de no saber qué... ¿Dónde ir si fallan las defensas?, ¿Cómo asumir que todo puede terminar en el instante que viene?. Todo está controlado, es la frase que retumba en las radios, en la televisión, en los diarios. Igual que en las cárceles y campos clandestinos de esa misma época. Cualquier medio es bueno para el obligado traslado de los que ya tienen el agua adentro de sus casas. El destino inicial son los albergues. Tal vez un buen plato de comida, mejor que el que llegaba flaco, antes de la creciente. Nuevos vecinos, en el mismo hacinamiento de la cama de al lado. Los llantos, las risas, el partido de fútbol y el chamamé mezclados, entre la ropa mojada, y las cortinas incompletas que separan o juntan las familias apiladas. Tus inundados y mis inundados. Estos son de la Municipalidad y estos de Defensa Civil. Por las calles, la ciudad dividida, se muestra con nuevos y distintos fragmentos. La crecientes los une y los separa. Los mezcla en matices variados de intentos. La cota pasa a ser un bien muypreciado. ¿A qué cota llegará el río, si sigue creciendo?. Un caminante observa intrigado la marca pintada en la pared, por un equipo de agrimensores. Símbolo incomprensible del poder técnico. Valor simbólico, intercambiable, que significa la seguridad o la inundación. Por las dudas, el caminante se aproxima hasta la preciada señal. Con la mano, marca la altura del símbolo en su pierna, y rengueando se lleva la marca de la cota hasta su casa, como si fuera el máspreciado bien ( o mal ) de la tierra ( o del agua). La invasión presente o futura, nos une y nos separa. Cada cual atiende su juego en una interminable sucesión de especulaciones. La imagen se detiene. Se siente en el ambiente el olor de*

*la invasión. Las aguas cubren sólo una parte de la ciudad, pero pueden cubrirlo todo. Los sueños, ese recuerdo tan preciado que me dejaron los viejos, el televisor que aún no pagué y saqué en cuotas, el cero kilómetro que no se donde dejarlo, el terrenito que me vendieron como Monte Alto y del que solo asoma el primer arbolito plantado como homenaje a mi primera gran ilusión de la casa propia. Los inundados y los asediados se confunden en una sola masa de desconcierto. Las fábricas cerradas de la ruta intentan salvar lo que se puede, con el personal que de noche hace guardia en las defensas y de día se sienten tironeados por estar con la familia albergada o guardar la fidelidad a la fuente de trabajo que debe seguir luego que el agua se vaya. Dura elección de la fatiga y el miedo. Subió diez centímetros más el río. Imparable. Ojalá que no llueva!!!. Está todo controlado. Dios es Argentino y no puede hacernos esto. Las bolsas se acumulan , a otro precio, llenas de arena del mismo río. La tormenta junta fuerzas para la lluvia que arrecia. También en la alta cuenca, carajo. Así fueron los días y las noches y los sobresaltos. El agua transformada en pesadilla, en mil sueños compartidos y distintos. El pico de la creciente se aproxima. Está todo controlado y el silencio se hace denso. La espera desespera. ¿Cuándo terminará esto? El pronóstico de ayer, cambió y puso en alerta por una vez más a los albergues. Algunos organizados, tomaron las casas recién terminadas. Déjalos, que las elecciones están cerca y en una de esas nos votan . Resistir, Resistencia nunca más bajo el agua!!! Nunca más. Nunca más.....*

*(Recuerdos de la inundación de 1983, revividos en la inundación de febrero y marzo de 1997)*

Hoy vivimos otro momento crucial: la globalización cotidiana.

No es tan malo, evidente y urgente como la inundación, pero es una situación que nos supera. No tenemos control, estamos todos pendientes, y tiene efectos.

No nos quedamos, de golpe, sin casa, sin muebles, sin cosas; nos quedamos lentamente, por efecto de políticas justificadas en la globalización, sin trabajo, sin esperanzas, y por que no, cada vez con menos cosas.

Hacemos gestos en relación con la globalización: cursos de capacitación los unos; suscribirnos a Internet los otros; ver los mercados internacionales los que venden; buscar lo importado los que compran. Aprender portugués, aprender inglés, hacer maestrías, doctorados...

La globalización ¿está?; ¿está pasando?; ¿ya pasó?

Hay que apoyarla, hay que resistirla... Pero nos quedamos sin trabajo... es que no estamos capacitados en relación al cambio tecnológico...

*"Yo soy albañil, de que cambio tecnológico me hablan..."*

Tendremos Hidrovía, tendremos Complejo Multimodal de Cargas...

*" Tendremos trabajo ? "¿ Tendremos dónde buscarlo ?....."*

## **7.2. La lógica del hacer en la decisión local: los pescadores de Puerto Vilelas**

Se ha tomado como caso de estudio la población ribereña de Puerto Vilelas, localidad cercana a la capital de la provincia del Chaco que fuera una de las afectadas por la creciente extraordinaria del año 1.992. Por esta razón se la incluye en las acciones - construcción de defensas, relocalización de pobladores, estaciones de bombeo, y otras- realizadas a partir de entonces en la localidad ribereña dentro del Sub-Programa Viviendas por Autoconstrucción y Ayuda Mutua, en el marco del Programa de Rehabilitación de la Emergencia por Inundaciones (PREI) que financió el Banco Mundial.

Nueve localidades de la provincia del Chaco son incorporadas al Sub-Programa. No existen proyectos particulares para cada localidad donde estén incluidos los aspectos sociales y urbanísticos, salvo las planimetrías correspondientes.

El objetivo primordial del Subprograma, que se inició en septiembre de 1.992, es el de rehabilitar casas dañadas o destruidas en las provincias del litoral argentino afectadas por las inundaciones o por la construcción de defensas y la relocalización de los pobladores. En Puerto Vilelas la construcción de las primeras unidades habitacionales se inició en 1.993. El desarrollo del proyecto debía dar respuesta a dos requerimientos:

- 1) liberación de las trazas en las que se emplazarían las obras estructurales para el control de las inundaciones y
- 2) implementación de las medidas no-estructurales de uso y regulación de la ocupación del suelo en las áreas bajo riesgo hídrico.

El Banco Internacional de Desarrollo y Fomento (BIRF) asignó un monto de U\$S 2.480.000 para la construcción de 514 viviendas en la Provincia del Chaco. En Puerto Vilelas fueron 60 las viviendas asignadas. Los beneficiarios debían participar en la construcción de tales viviendas, aportando de ese modo el costo de la mano de obra.

El objetivo inicial del Banco Mundial fue que la construcción de viviendas se realizara con sistemas de prefabricación en madera y materiales locales, sobre pilares para brindar protección contra posibles futuras inundaciones (viviendas palafíticas).

Algunas historias:

Puerto Vilelas posee varios miles de habitantes. Al ser un área que desde sus orígenes estuvo ligada a la actividad portuaria e industrial, su desarrollo acompañó los vaivenes de estas actividades. La población es de origen obrero y muy humilde, algunos viven o sobreviven de la actividad pesquera. Es una de las poblaciones reiteradamente afectada por las inundaciones.

A partir de los testimonios de sus habitantes costeros, todos ellos, se ponen en evidencia: el modo en que informalmente la población resuelve su sobrevivencia, los mecanismos que normalmente utiliza el Estado en la programación y ejecución de proyectos, y los efectos de sus acciones en la población que en ocasiones agravan aún más la situación originaria, al considerar a ésta como objeto a la hora de la toma de decisiones.

### **Cómo se organiza la respuesta del Estado**

Las acciones en dicha localidad se realizaron del siguiente modo:

El Municipio hizo un relevamiento de los pobladores afectados. Luego la oficina provincial encargada de ejecutar el proyecto (SUPCE) envió a los asistentes sociales para corroborar dichos datos, y en forma conjunta se decidió quienes serían los beneficiarios.

No hubo un diagnóstico socio-ambiental previo. Los asistentes sociales fueron contratados a principios del año 94 como una necesidad advertida en el proceso. La construcción de las viviendas ya se había iniciado. Se realizó el relevamiento social de la comunidad, la clasificación de los afectados por las inundaciones, la designación de los participantes, la coordinación de actividades con el Municipio y otros Programas y la clasificación y organización de los grupos de trabajo que debían realizar las tareas de construcción.

*"Hubo muchas reuniones Para ver como se iba a trabajar, cuántas horas ... por el trabajo no nos pagaron nada. Nosotros les planteamos que era bajo el lugar. No nos consultaron sobre el lugar. Nosotros no entendemos el plan de ellos. Ahora quieren hacer una cooperativa. Ellos quieren hacer por entre medio de las casas una cooperativa de malloneros.. Nosotros no queremos meternos en la cooperativa, la cooperativa debe ser del gobierno que va a intervenir el pobrerismo. Nosotros vamos a sacar y ellos se lo llevan y no aparecen más. Uno necesita traer el pescado y que le de la plata. Yo estuve en una cooperativa de pescado pero me defraudaron. Siempre me jodieron" (Testimonios).*

Teóricamente los habitantes de la zona debían ser relocalizados antes de la ampliación de las defensas. Según el testimonio del responsable del programa, llevó tiempo determinar el lugar en el que se radicarían las viviendas. Finalmente se modificó la traza de las defensas quedando las viviendas localizadas en el interior de un "recinto", en un sitio muy próximo al Río. El lugar elegido resultó muy bajo. No se logró apoyo financiero para rellenarlo. Sin embargo se inició allí la construcción de las viviendas. El "riesgo de inundación por creciente del río" se transformó en "riesgo de inundación por lluvias y rotura de las defensas".

Según un decreto del Municipio las viviendas debían ser desguazadas una vez concluida la construcción de las nuevas. Dicha entidad tenía la intención de realizar la parquización de la zona, campings, etc. cuando fuera desocupada la ribera del río. Aunque tenía previsto destinar un tramo de 200 metros como atracadero, para que los pescadores puedan dejar allí sus canoas.

### **¿Cómo viven los pescadores?**

Las viviendas de los pescadores están a orillas del Río, la mayoría construida con cartón, chapas y otros materiales rudimentarios, algunas se ven inclinadas o desarmadas en parte como efecto del levantamiento de las defensas. Se observan muchos animales domésticos, huertas y árboles frutales en algunos casos; canoas, mallones y otros elementos de pesca.

La economía de esta población está basada en el producto de la pesca, que es utilizado resolver las necesidades alimentarias o para venderlo al acopiador recibiendo a cambio un rédito mínimo, pues nunca compensa el esfuerzo realizado. Pero el Río no es el único mecanismo de subsistencia, pobladores de Resistencia que van al lugar llevan provisiones a los pescadores a cambio de ocupar ciertos elementos o información sobre las posibilidades de pesca.

*“Ahora en invierno lo único que se encuentra es sábalo, armado, boga. Con la malla chica no se puede salir porque dicen que es depredación. Y con la malla grande no se saca nada, si queda te va a quedar un sábalo entre hilo y no se hace nada con eso. Comes 10 litros de nafta y no sacas nada. Cuando hay pescado en el verano, sacamos pescado grande. Quince, veinte malloneros vamos a juntarnos para llegarle al gobierno, que por lo menos tres meses nos den para pescar con el sabalero. Cuando hay mucho pescado no vale de nada tampoco porque el acopiador te paga un peso, un peso, ochenta centavos el kg. de surubí. Hay que pescar mucho para sacar un poquitito de plata, para arreglar la canoa, el mallón” (Testimonios).*

Existe todo un tejido de relaciones, organización o redes de solidaridad entre los pobladores de la costa a los efectos de resolver sus necesidades de subsistencia.

*“Somos dos grupos de cuarenta, que estamos un día en el río, 80 canoas trabajan en el río. De día y de noche, a veces tiramos dos lanzas. Nos organizamos entre nosotros nomás para que no haiga enriedo de nada. Nos llevamos bien. A veces algunos hinchán las pelotas cuando hacen dinero y se ponen a chupar, después ya se abrazan, se acarician, todo. La mayoría hace como 25 años que estamos acá. Algunos son extranjeros pero civilizados acá, sacaron sus documentos acá. Mi abuelo y mi papá eran pescadores, de la isla en el medio del río, éramos doce hermanos, cuatro nacimos en la isla”.*

*“Yo tengo muchas herramientas pero no fabrico canoas, porque cada uno tiene su profesión. Yo hago mallones. Para hacer canoas necesitas dos o tres peones. Estos (por los niños) dentro de algunos años van a saber. Ahora saben remar, revisar el espinel, matar el pescado, ahora saben leer, un poquito menos duros son. Ellos saben limpiar las canoas” (Testimonios).*

Los pescadores se resisten a abandonar sus viviendas, exponen múltiples razones:

La cercanía del Río es importante porque toda la familia interviene en la actividad de la pesca, aún los niños cumplen roles determinados cuando regresan las canoas. El cuidado de este transporte también requiere la proximidad al río.

*“La mayoría vivimos de la pesca. Salgo casi siempre yo con mi nenita. Yo no me quiero cambiar, acá tengo mi lancha mi mallón el río es todo acá nuestra vida. Para nosotros es una cosa muy grande, el río es todo. No tenés para comer y tiras una línea y por lo menos sacás algo. Pero me parece que dan la posibilidad de que uno se quede acá. Yo tengo cuatro, cinco embarcaciones y tengo que cuidar, porque adónde voy a dejar. Además allá se está alrededor de toda la gente de todos los vecino, uno es bueno, otro es malo. Acá nunca pasó nada. O me iría a la isla a vivir en el monte. Eso sí. Nosotros toda la vida vivimos en la isla...” (Testimonio de una mujer pescadora).*

Cierta funcionalidad de sus viviendas originales; las casas del Programa resultan pequeñas para familias numerosas y no hay lugar para animales domésticos; el terreno asignado a cada familia es de doscientos metros cuadrados.

*“Yo entre las casitas nuevas y éstas prefiero las de acá. Porque animales allí no se va a poder tener. En cambio aquí están sueltos, tranquilos. Estas casitas las construimos nosotros ...”*

*“Si me sacan de acá a patadas yo me muero. Si tengo que ir para allá con toda la mugre que tengo no voy a encontrar lugar para todas mis cosas. Pero yo no entiendo como viene la mano. Nadie nos dijo que va a pasar con estas casas que tenemos ahora. Allá es para un lujo. Y nosotros no somos de lujo. Cuando a la gente la echen de acá qué van a hacer. Si el río les da para comer las criaturas. El intendente dice que está todo bien. El no recorre. Tiene que recorrer. Ver las personas. Ver como viven. El tiene su sueldo. Pero la gente acá se levanta a las tres o cuatro de la mañana para dar de comer a su familia ...” (Testimonios).*

En otro orden señalan:

- La peligrosidad del lugar en el que están emplazadas la viviendas del Programa Están rodeadas por las defensas. En épocas pico de creciente el nivel del agua superaría la altura de dichas viviendas. Las actuales defensas -afirman- han sufrido en varias oportunidades filtraciones y roturas.

*“Las defensas no son seguras, a veces se comen. El año pasado detrás de la Escuela trabajaron como supieron trabajar acá, pero vino una cierta cantidad de agua y reventó el muro. Y la gente que fue trasladada a la Escuela tuvieron que volver a trasladarla, porque también se inundó la Escuelita. Hay muchos que no quieren venir acá por temor a las defensas ...” (Testimonios).*

- Estas viviendas se inundan cuando las lluvias son abundantes, pueden observarse las huellas en las paredes de madera de aproximadamente un metro de altura.

*“Por lo menos se va a tener una casita como la gente. Lo que sí, la parte es muy baja porque se inunda todo cuando llueve. Las casitas las hicieron para sacar a la gente para hacer las defensas y después parece que se apuraron mucho y las hicieron así nomás”*

*“Ahora hicieron estas viviendas, pero nosotros no queremos cambiarnos hasta que surja una oportunidad mejor. Cuando llueva va a ser un desastre. En la última lluvia hasta más arriba de las rodillas tenía agua, todas las viviendas, las sesenta. Entra agua en esas viviendas, y mire si tenemos que comprar una camita o un roperito nuevo. Las viviendas se construyeron por ayuda mutua. El capataz organizaba, la gente trabajaba de siete a una. Comían y luego empezaban de vuelta... Podía haber habido una solución más favorable. Hay otros lugarcitos. En estas casitas hay problemas con el baño y con el terreno, las casas se inundan hasta las ventanas, además parece que los vecinos tendrán que pagar la instalación del agua y la luz ...”(Testimonios)*

-Falta de información. Muchos pobladores desconocen lo que está planificado y ven el futuro como algo incierto. Los pescadores plantean realizar una semiocupación de las viviendas, aunque muchos desconocen el Decreto Municipal que los obligaría a abandonar las que actualmente ocupan.

Por las razones expuestas muchos habitantes del lugar no se han adherido al Programa.

### **Las ausencias**

Según opiniones de expertos del Programa, la velocidad con que se desarrolló el mismo a los efectos del aprovechamiento del préstamo, determinó que no se realizaran los estudios de base para la localización y sociales necesarios a los efectos de determinar fehacientemente el impacto social y ambiental de posibles crecientes, la población potencialmente afectable y qué procedimientos serían los más adecuados para resolver los problemas de seguridad sin afectar los modos de vida y las condiciones necesarias de sobrevivencia. Pareciera que, por lo que se deriva de estas opiniones, los tiempos del financiamiento no coinciden con los tiempos de los estudios, los tiempos de la gente, de la participación.

En el informe de la Consultora Halcrow (1.994) se afirma que hoy es imposible definir la incidencia y severidad de las inundaciones dentro de niveles aceptables de incertidumbre hasta tanto se realicen estudios integrados de toda la Cuenca del Plata por lo que es necesario extremar las precauciones a la hora de tomar decisiones con respecto a las poblaciones. La zona de emplazamiento de las viviendas del Programa en Vilelas no ofrece garantías de seguridad en cuanto a riesgos de inundación.

Hubiera sido importante la participación de la población, la consideración de su idiosincrasia socio-cultural y una evaluación ambiental antes de llevar adelante el Programa a los efectos de evitar que determinadas acciones provoquen el quiebre del delicado equilibrio de su sistema de vida. La ocupación de las nuevas viviendas, por todos los aspectos expuestos previamente no resolvería los problemas de seguridad de los pobladores y además pondría en riesgo sus posibilidades actuales de sobrevivencia. Recién en el año 94, a partir de la contratación de la Consultora Halcrow, se realiza el estudio de regulación del valle aluvial de los ríos Paraná y Uruguay para el control de las inundaciones. Previo a este informe existían sin embargo suficientes pautas para llevar adelante programas de defensa en forma ordenada, dados por la Oficina de Naciones Unidas para las Catástrofes (UNDRO), además de un mínimo de sentido común a aplicar en estos casos.

Ninguna de las obras ejecutadas fue aprobada por la autoridad de agua. El Código de Aguas de la Provincia establece que las obras para ser aprobadas tienen que tener una evaluación social, económica y técnica de la cual carecen las obras ejecutadas.

Si bien el objetivo inicial del Banco Mundial fue que la construcción de viviendas se realice con materiales locales, sobre pilares para brindar protección contra posibles futuras inundaciones, no se consideró la posibilidad de construcción de viviendas palafíticas.

No se consideraron diferentes alternativas de localización y de organización con la participación de los pobladores, previa evaluación ambiental y socio-cultural realizada por un equipo interdisciplinario, que permitieran dinamizar su modo y medio de vida. El resultado final es una sumatoria de incoherencias entre realidades y discursos. Entre lo que se dice hacer, lo que aparece en los papeles y lo que realmente ocurre (o se hace) en la realidad.

### 7.3. La misma y única espiral devoradora.

Toda relocalización compulsiva constituye un *drama* porque se alteran las *estrategias adaptativas*, es decir los mecanismos que una unidad social desarrolla para resolver sus necesidades básicas y hacer frente a las presiones del medio ambiente (Bennett, 1971:16), "*patrón interactivo evidenciado en el tiempo por las relaciones entre el sistema englobante (determinado por la estructura social) y el subsistema adaptativo generado por una determinada unidad.*" La economía paralela sería una de las resultantes (Bartolomé, 1985:81).

El abandono del hogar, la comunidad, el entorno social y natural que definen el marco habitual de vida de una persona, acarrea una *crisis vital* asimilable a una *pérdida* (Marris, 1975). Pero cuando con una comunidad ocurre esto, es decir cuando se producen masiva y compulsivamente relocalizaciones de poblaciones, es común que estos acontecimientos dramáticos sean tratados como "emergencias" que dan lugar a medidas de excepción.

Bartolomé (1985) habla del efecto *antrópico* de las relocalizaciones compulsivas, de la alteración de los sistemas de supervivencia de los afectados, aún antes de su desplazamiento, debido a que en contextos vitales básicamente inestables e imprevisibles, estos sistemas, cuyos aspectos básicos serían: *el mapa cognitivo de recursos, el sistema de reciprocidades y la organización del grupo doméstico*, dependen de la maximización del grado de certidumbre y estabilidad. Este efecto antrópico, produce un descenso en el nivel de vida, aún antes de concretarse las relocalizaciones.

Estos procedimientos, redes sociales, liderazgos, simbolismos, se desarticulan, pierden vigencia, porque ya las respuestas no sirven. Los efectos del stress provocado por esta *crisis vital* tendrían componentes fisiológicos, psicológicos y socio-culturales (Scudder, 1977) (Bartolomé, 1985).

El fenómeno de las relocalizaciones en general está crecientemente ligado a lo que se denominan proyectos de *desarrollo*, complejizándose a grados superlativos la problemática de las *poblaciones-objeto* cuando éstos constituyen Proyectos en Gran Escala, tal como fueran denominados por Lins Ribeiro, ligados a megaprocesos en consonancia con la expansión de los sistemas económicos. Como ejemplos pueden mencionarse las grandes obras hidroeléctricas así como los eufemísticamente llamados *proyectos de desarrollo urbano*.

Todo gran proyecto implica una intrincada articulación de capital financiero e industrial, público y privado, que coloca juntos, en cooperación y conflicto, elites (técnicas, administrativas, políticas y económicas) que actúan en niveles internacionales, nacionales, regionales y locales, legitimados por poderosas ideologías de desarrollo y progreso que usualmente legitiman esas intervenciones (Ribeiro, 1.992: 105-107).

El Proyecto de la Hidrovía Paraguay-Paraná constituiría sólo uno de estos casos. La Hidrovía -como se ha señalado en el marco general del trabajo- producirá una serie de impactos indiscutibles, objeto de polémica, denuncia y resistencia por parte de diferentes actores o afectados. Dichos impactos estarían referidos a transformaciones en el curso de los ríos, las condiciones ecológicas y en las poblaciones humanas. Los desplazamientos de grupos humanos y la modificación de sus condiciones de existencia serían sólo una de sus consecuencias.

A escala micro, la relocalización de un grupo de familias en Vilelas, es un caso especial referido a una situación particular, la construcción de defensas como intento de evitar el efecto de las inundaciones recurrentes en la zona y la posible utilización del espacio costero con otros fines, sin embargo lo que se intenta en este estudio es, más allá del significación real de las inundación para la población y su multicausalidad donde la dimensión social tiene un papel relevante, poner en evidencia el dramatismo y la complejidad del problema de decidir desde afuera el destino de grupos humanos.

En las diferentes escalas, las relocalizaciones de personas ligadas a proyectos, suelen tener algunas características comunes, que se reiteran en la mayoría de los casos: *los objetivos están previamente planificados*, los modelos generalmente constituyen estructuras rígidas que representan determinadas cosmovisiones del mundo, no se tienen en cuenta los contextos particulares, las poblaciones raramente participan en las etapas previas a la puesta en marcha de los proyectos y *la compulsividad*: los relocalizados difícilmente tengan posibilidades de optar porque además son reclutados entre los sectores más pobres, con escaso o nulo poder de decisión.

A estas características señaladas por Bartolomé, se suman y quedan en evidencia en el caso de Puerto Vilelas: *la distancia entre los enunciados y las realidades*, la preocupación por el ambiente, la participación quedan en los papeles; *la escasa información* de la que disponen los afectados antes y durante el proceso sobre qué va a ocurrir exactamente con sus vidas, cuáles son las *causas y consecuencias* de las acciones que se llevan a cabo, y cuáles son sus *derechos*. El desconocimiento de autoridades y organismos de la *situación real* de los pobladores hace que lo que se presenta como solución a un problema puede constituirse en una verdadera catástrofe para los supuestos "beneficiarios del proyecto".

Es común que los operadores locales instrumenten acciones derivadas de megaproyectos con escasa sensibilidad respecto a las necesidades y problemas de las comunidades, desconociendo en muchos casos estudios, normas legales y/o pautas de organismos internacionales en salvaguarda de las poblaciones y su entorno.

La ideología que sustenta estos proyectos, pone el énfasis en el desarrollo, entendido como progreso, modernización tecnológica, crecimiento, en el interés público, como si en general no tuvieran estos procesos costos sociales y todos los seres, mágicamente, fueran involucrados y conducidos a nuevos y cada vez más avanzados estados de bienestar. Sin embargo las poblaciones-objeto *ven* tal progreso en muchos casos como una amenaza a sus posibilidades de vida.

Afirma Ribeiro (1992) que *desarrollo* es una de las nociones más inclusivas existentes en el sentido común y en la literatura especializada, "una de las ideas básicas de la literatura moderna occidental" (Dahl y Jort, 1984:166). En el marco de la ideología del desarrollo las categorías espacio y tiempo son estructuradas y naturalizadas desde un sistema central. La velocidad, la aceleración se constituyen en un símbolo de poder. Todos ingresarían a un solo tiempo que tiene una misma dirección.

El ritmo de integración del sistema mundial requirió una ideología/utopía que pudiese dar sentido a posiciones diferentes dentro del mismo sistema como asimismo proveer una explicación que de cuenta del atraso de pueblo ubicados en niveles más bajos. Un segundo aspecto macrointegrativo sería la utilización de la noción de desarrollo en vez de *acumulación en expansión* que pondría en evidencia las diferencias de poder en términos económicos, políticos y militares (Ribeiro, 1992:68).

Las variaciones en la apropiación de este concepto representan de algún modo la lógica de un campo de poder político y económico donde los actores colectivos establecen

sus perspectivas particulares, pero que finalmente terminan siendo adjetivaciones que sólo forma parte de su historia (Ribeiro, 1992). En muchos casos la retórica ambientalista se mimetiza con la ideología del desarrollo lo cual significa entrar en el juego, y muestra la eficacia de esta categoría para adaptarse a distintas entradas de actores y discursos cuyas categorías centrales son comunes.

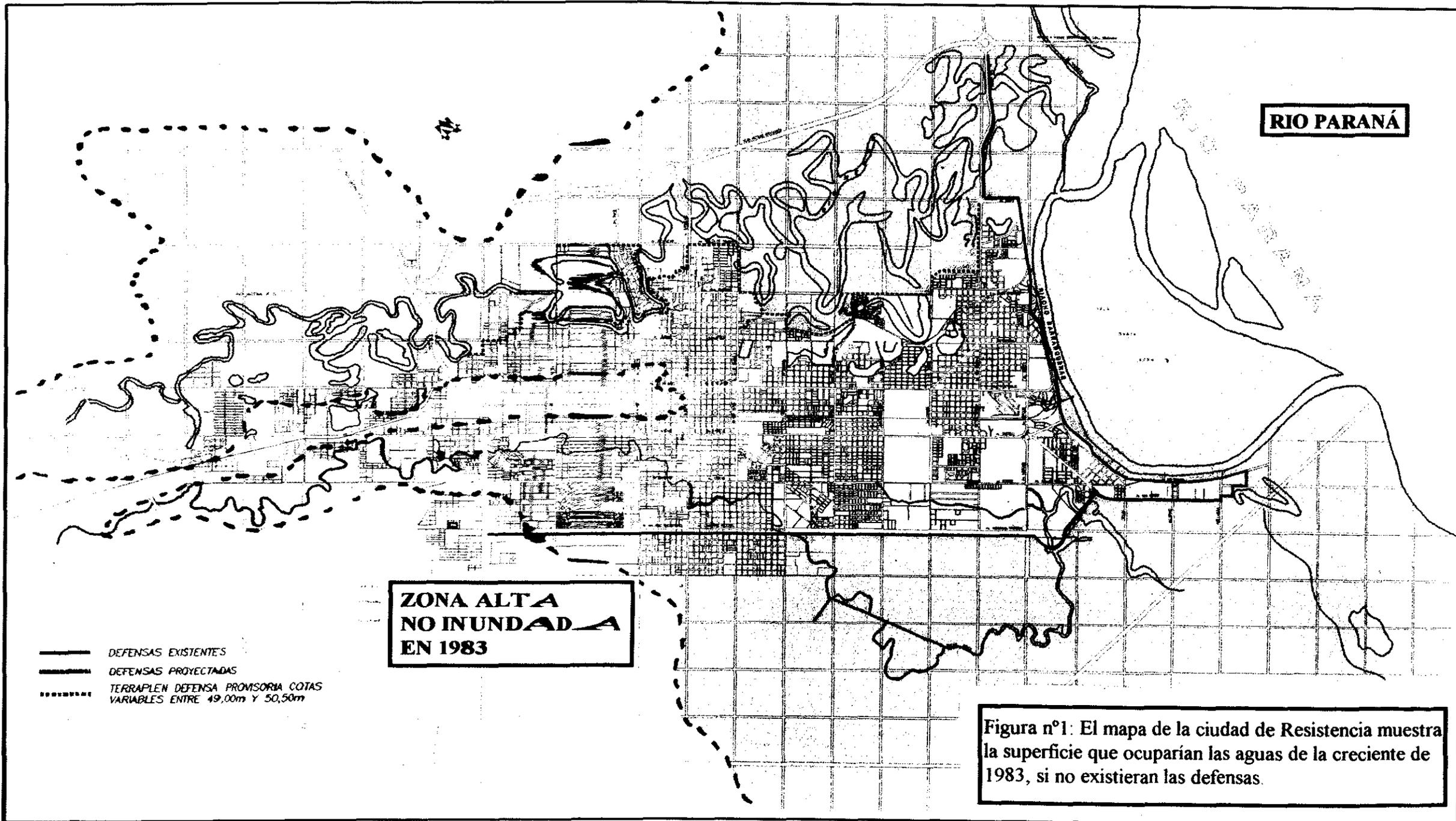
A diferencia de otras ideologías o utopías que construyen su discurso a partir de la relación hombre-hombre, el ambientalismo tiene su base fundamental en la relación hombre-naturaleza.

Habría una gran diversidad de posiciones, entre las más radicales que postulan el crecimiento cero y cuestionan el modelo civilizatorio hasta las que sostienen el *desarrollo sustentable*, acercándose gradualmente las diferentes posiciones a la retórica del desarrollo.

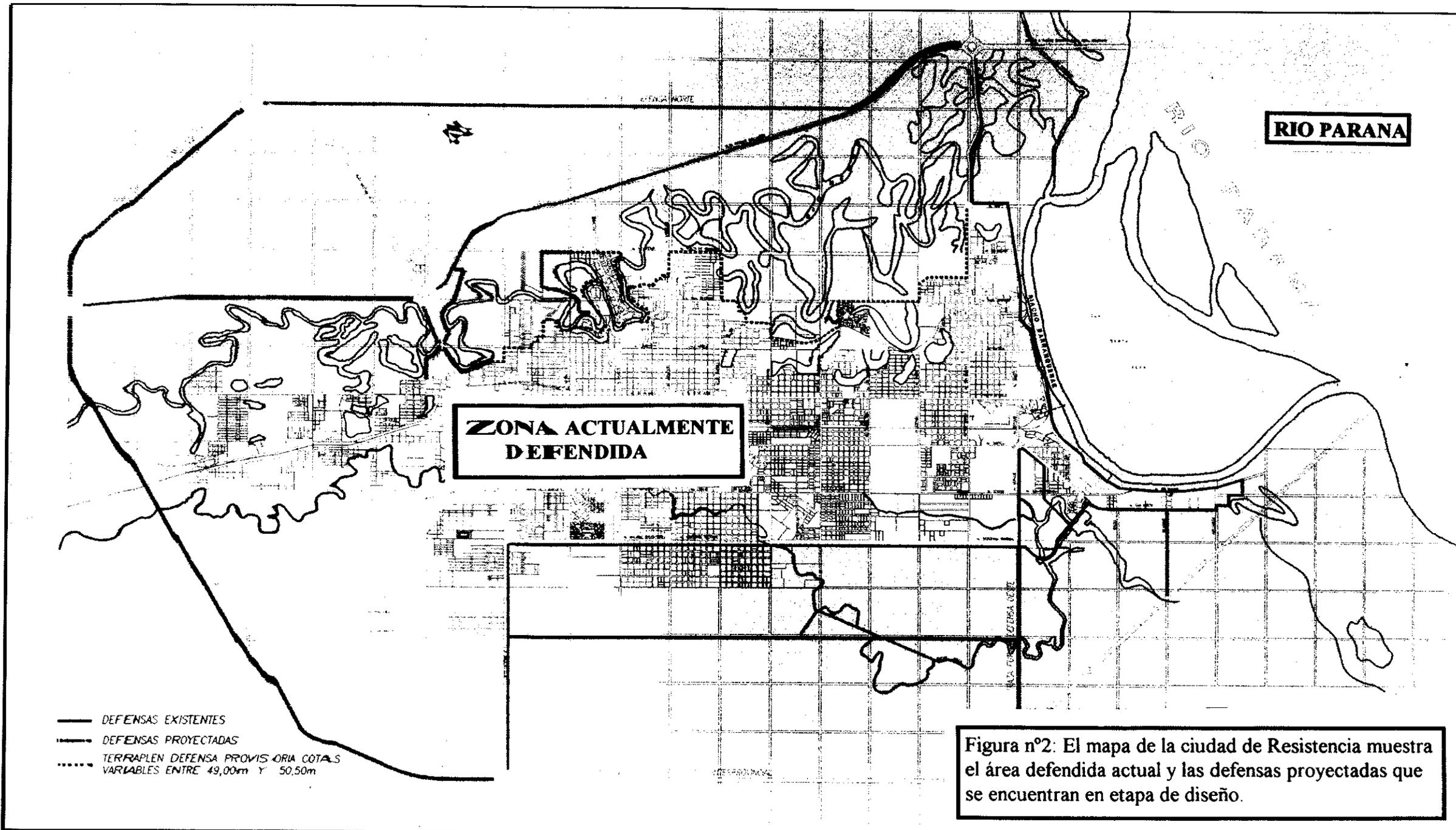
Lo que se pone en evidencia en los proyectos de desarrollo y una de sus consecuencias: *las relocalizaciones masivas de personas* es sobre todo la *visión instrumental* y en general la negación de la *dimensiones social-cultural-ambiental*. Considerar estos aspectos significaría entender a las poblaciones como *sujeto* a la hora de tomar decisiones sobre qué es lo adecuado para su vida, y no como objeto de políticas e intereses extraños a sus necesidades e idiosincrasia. Sin embargo la participación es generalmente regulada en etapas posteriores a la planificación, a la definición de los objetivos de los proyectos y los interlocutores no siempre son los representantes legítimos, por lo cual muchas veces se utilizan sistemas participativos como cooptación, como una nueva manera de regular la dependencia.

Un nuevo modelo tendría como elementos centrales el respeto a las categorías culturales locales tomadas no como impedimento al crecimiento económico, pero sí como aspecto central de su sustentabilidad (Ribeiro, 1992) y el protagonismo local en la toma de decisiones y en la producción y síntesis de conocimientos. En la *"Declaración de Manila sobre la Participación Popular y el Desarrollo Sustentable"* (1990) se hace una crítica al modelo prevaleciente y un llamado a un modelo de desarrollo alternativo basado en la comunidad, el cual se entiende como un proceso de cambio económico, político y social que no necesariamente involucraría crecimiento. Se trataría de una aspiración que se mueve en el límite de aceptar el desarrollo como categoría universal (Ribeiro, 1992:78).

De algún modo la relación entre los megaproyectos -las Defensas- y los pescadores de Vilelas muestra en microescala lo que puede ser a mayor escala la relación entre los megaproyectos y megaprocesos respecto de nuestro pueblos ribereños e interiores.









## BIBLIOGRAFÍA

- \* ARANTES, Antonio, RUBENS, Guillermo y otros: *Desenvolvimento e Direitos Humanos . A responsabilidade do Antropólogo*. Campinas, SP. Editora da UNICAMP. 1992.
- \* BARTOLOMÉ, Leopoldo (Compilador): *Relocalizados: Antropología Social de las poblaciones desplazadas*. De. del IDES. 1985.
- \* BERMAN, Marshall: *O Fausto de Goethe: a Tragedia do Desenvolvimento*. In Marshall Berman, *Tudo que é solido Desmancha no Ar*. Sao Paulo. Companhia das Letras. 1.987.
- \* CERNEA, Michael M.: *Involuntary Resettlement in Development Projects. Policy Guidelines in World Bank-Financed Projects*". World Bank Technical Papers. Number 80. Washington. 1988.
- \* GRANIZO, Tarsicio. *La Hidrovía Paraná -Paraguay , Programa de Humedales, UICN-Sur* Internet. E-mail: tarsicio@uicn.ecx.ec Quito - Ecuador 29 DE AGOSTO DE 1995
- \* J.J. PALMEYRO y ASOCIADOS S.A. (1996) *Complejo multimodal de cargas Corrientes-Chaco y obras complementarias. Estudio de prefactibilidad. Informe Resumen Final. Corrientes 1996*
- \* MARRIS, Peter: *Loss and Change*. Anchor Books. Garden City. Nueva York. 1975.
- \* MOTOR COLUMBUS Y ASOCIADOS (1979). *Estudio de las Crecidas de los Ríos Paraná y Paraguay. Obras de protección de la Planta Urbana. Resistencia (planos).Entidad Binacional Yaciretá.1979.*
- \* ORGANIZACION DE LOS ESTADOS AMERICANOS (O.E.A.) (1969) *Cuenca del Plata. Estudio para su Planificación y Desarrollo. Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos.1971*
- \* QUINTANILLA AGUIRRE, Jorge; MOLINA CARPIO, Jorge y DEFILIPIS CHAVEZ, Danitza. (1996) *Hidrovía Paraguay - Paraná, consideraciones sobre el probable impacto ambiental causado por HPP:LIDEMA (CEEDI - PRODENA). La Paz.*
- \* RIBEIRO, Gustavo Lins: *Ambientalismo e Desenvolvimento Sustentado. Nova Ideología-Utopía de Desenvolvimento*. 1.992.
- \* RIOS VIVOS. Boletín de comunicación. Nnº 1. Febrero de 1996 Comunidad de Sur. Uruguay. 1996.
- \* ROZE, J. P. (1979) *La "internacionalización" de un sistema productivo. El caso de la economía chaqueña a partir de 1976. Cuadernos de CICOSO. Colección Estudios Nº 36. Buenos Aires.*
- \* SIR WILLIAM HALCROW & PARTNERS LTD. (1994). *ESTUDIO DE REGULACION DEL VALLE ALUVIONAL DE LOS RIOS PARANA, PARAGUAY Y URUGUAY PARA EL CONTROL DE LAS INUNDACIONES. INFORME FINAL. Para la Sub Unidad de Coordinación para la Emergencia. Ministerio del Interior. Republica Argentina. Buenos Aires. Septiembre de 1994.*



**CAPÍTULO 4**

**ESTUDIO DE LAS COMUNIDADES RIBEREÑAS DE LA HIDROVÍA  
PARAGUAY-PARANÁ**

***Dr. Ramón Fogel***

***Centro de Estudios Rurales Interdisciplinarios  
Asunción, Paraguay***



## INDICE

<b>1. ANTECEDENTES DEL PROYECTO HIDROVÍA</b>	<b>233</b>
1.1 Alcance del informe	233
1.2. Características salientes de la Hidrovía	234
1.3. Antecedentes históricos	235
1.4 La actuación evaluada	237
<b>2. LA SITUACIÓN PREOPERACIONAL (SIN PROYECTO)</b>	<b>238</b>
2.1. El nivel físico	238
2.2. Rasgos básicos de la población ribereña	239
2.3. Alto Paraguay.	240
2.3.1. El Medio biofísico	240
2.3.2. Población	241
2.3.3. Actividades económicas	243
2.3.4. Procesos emergentes	243
2.4. El Paraguay Medio	244
2.4.1. El medio físico	244
2.4.2. Población	246
2.4.3. Actividades Económicas	249
2.4.4. Procesos socio-ambientales ya desencadenados	250
2.5. El Paraguay Inferior	252
2.5.1. El medio biofísico	252
2.5.2. Población	258
2.5.3. Actividades Económicas	258
2.5.4. Procesos Emergentes	259
2.6. La Cuenca del Alto Paraná	260
2.6.1. El medio biofísico	260
2.6.2. Población	262
2.6.3. Actividades económicas	262
2.6.4. Procesos socio-ambientales en curso	263
<b>3. EVALUACIÓN DE IMPACTOS</b>	<b>263</b>
3.1. Los atributos impactados y los tipos de impacto	263
3.2. Los procesos emergentes y en curso	264
3.3. Los impactos previsibles y las medidas de mitigación	264
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>270</b>
	231

**ANEXOS****272**

<i>ANEXO N° 1</i>	272
<i>ANEXO N° 2</i>	274
<i>ANEXO N° 3</i>	278
<i>ANEXO N° 4</i>	278
<i>ANEXO N° 5</i>	279
<i>ANEXO N° 6</i>	280
<i>ANEXO N° 7</i>	281
<i>ANEXO N° 8</i>	282
<i>ANEXO N° 9</i>	283
<i>ANEXO N° 10</i>	284
<i>ANEXO N° 11</i>	284
<i>ANEXO N° 12</i>	285
<i>ANEXO N° 13</i>	286
<i>ANEXO N° 14</i>	287
<i>ANEXO N° 15</i>	288

# 1. ANTECEDENTES DEL PROYECTO HIDROVÍA

## 1.1 Alcance del informe

*El estudio de comunidades ribereñas busca por una parte caracterizar la población ribereña potencialmente afectada por el Proyecto Hidrovía, y por otra, identificar el impacto socio-cultural previsible del proyecto en cuestión. Se considera la población asentada en la margen paraguaya desde Bahía Negra en el norte hasta Paso de Patria en el sur, y la caracterización comprende volumen demográfico, variables socio-demográficas y rasgos culturales. Los niveles físico y biológico son incluidos sólo en la medida necesaria para analizar la incidencia que sus transformaciones eventuales pueden tener en las poblaciones ribereñas.*

*En el análisis los rasgos culturales de las poblaciones ribereñas son referidos a las formas de uso de los ecosistemas -incluyendo uso del agua pero también de la tierra- propias de las estrategias de sobrevivencia de la población considerada.*

*En la evaluación del impacto socio-cultural previsible de las actuaciones del Proyecto se consideran los procesos socio-ambientales emergentes que ya están produciendo transformaciones a las cuales se sumará la Hidrovía.*

*En el estudio se explotan datos de naturaleza secundaria e informaciones producidas por otros estudios técnicos encarados en el marco del estudio global. Se utilizan también, como fuente de datos, entrevistas con informantes claves y entrevistas grupales focalizadas.*

*Lo central del informe es la caracterización de la población ribereña entre Bahía Negra al norte hasta la confluencia del Paraguay-Paraná, de lo que constituye la fase pre-operacional del Proyecto Hidrovía. A través de estudio de casos se busca reconstruir como la gente vive su relación con la Hidrovía histórica, se indaga como los ribereños interactúan con los ecosistemas basados en el agua, como usan y manejan los recursos ligados a esa Hidrovía, y como esos recursos van sufriendo transformaciones.*

*Cuando buscamos caracterizar los cambios en los ecosistemas estamos hablando de procesos en marcha que están teniendo efecto en la vida de la gente, y a los que se sumaran los impactos de actuaciones futuras.*

*Se asume que el conocimiento obtenido será útil para evaluar cómo cualquier actuación aguas arriba les beneficiará o les perjudicará a los ribereños; el conocimiento en cuestión permitirá también, en su caso, identificar las correcciones necesarias en el diseño de los componentes del proyecto o simplemente identificar las medidas de mitigación pertinentes.*

*La perspectiva adoptada permite vincular el derecho al desarrollo, así como el derecho a la solidaridad, y el derecho a un ambiente sano de las poblaciones afectadas. Estos derechos humanos económicos, sociales y culturales o derechos humanos de segunda generación prescriben un deber hacer a los Estados para promover activamente el desarrollo de todos, desarrollo que en esa medida debe ser socialmente integrador, o que por lo menos no deje peor a los indígenas. Los derechos humanos de tercera generación tales como el derecho a un ambiente sano, también están integrados a tratados y convenios internacionales vigentes y al ordenamiento jurídico de nuestros países y pueden proporcionar la filosofía al desarrollo que sea impulsado por el Proyecto Hidrovía. Desde luego sería un despropósito*

*plantear la integración excluyendo a las poblaciones ribereñas.*

*En cuanto a actividades desarrolladas se mantuvo una reunión de trabajo en Montevideo coincidiendo con el "Seminario Impacto Ambiental de la Hidrovía Paraguay-Paraná" realizada en Montevideo los días 18 y 19 de setiembre de 1996. Los materiales utilizados fueron los obtenidos en el Seminario, así como los volúmenes del informe de la consultora Taylor-Golder-Consular-Connal. Evaluación del Impacto Ambiental del Mejoramiento de la Hidrovía Paraguay-Paraná. Diagnóstico Integrado Preliminar. 1996, que fuera obtenido en las oficinas de la Comisión Nacional de Protección de Recursos Naturales en Asunción. Además de los documentos referidos al Proyecto que fueron consultados, fueron explotados datos de fuente secundaria y sobre todo informaciones obtenidas en trabajos de campo que se realizaron entre los meses de agosto de 1996 y enero de 1997.*

*En los trabajos de campo se combinaron la observación directa con entrevistas a informantes calificados y con entrevistas grupales focalizadas; las observaciones se realizaron en el Alto Paraguay, Concepción, en las áreas inundables de las sub-cuencas de los arroyos Ytay y Lambaré en Asunción, y en distritos del Paraguay Inferior, Ñeembucú (Isla Ombú, Paso de Patriá, Gral. Díaz, Cerrito, y Laureles).*

*Se buscó desarrollar metodologías participativas para reconstruir las formas como las poblaciones locales manejan los ecosistemas, a través de estudios específicos, en casos seleccionados.*

*La explotación de datos secundarios cubrió documentos referidos a otros proyectos en ejecución o emergentes en el área de estudio, y que agregarán sus efectos a los que eventualmente producirá el Proyecto Hidrovía. Particular atención se prestó a los proyectos Yacyretá, proyectos viales de Ñeembucú y el proyecto DERMASUR que se implementa en la región de Ñeembucú.*

*Se considera como área de estudio el tramo del río Paraguay que parte de Puerto Busch (km. 2.524) hasta la confluencia con el río Paraná (km. 1.240). Desde el punto de vista socioeconómico y cultural la delimitación del área está dada por las unidades administrativas o municipios linderos con el río Paraguay, aunque existen asentamientos importantes sobre los afluentes de este río.*

*Las poblaciones ribereñas del río Paraguay comprenden 18 distritos o municipios de los cuales 11 corresponden al departamento de Ñeembucú. Las poblaciones asentadas en el tramo Itapúa-Misiones de la cuenca del Paraná son 12 municipios. En los distritos ribereños del río Paraguay las ciudades más importantes son Concepción (en el Paraguay Medio), Asunción y ciudades del área metropolitana.*

*El medio físico incluye las cuencas activas que aportan al sistema Paraguay-Paraná, y los humedales del curso principal y del valle de inundación que dependen de los cursos hidrosedimentológicos del río. Se consideran entre las áreas sensibles las que sufren procesos severos de erosión.*

## **1.2. Características salientes de la Hidrovía**

*La Hidrovía Paraguay-Paraná comprende un área de unos 720.000 km<sup>2</sup> en el que está asentada una población de unos 40.000.000 habitantes. El río Paraguay desde Puerto Descalvado que desemboca en el río Paraná, tiene una extensión de 3.282 kms. hasta el*

*Puerto Nueva Palmira, proporcionando medios de comunicación y transporte para Argentina, Bolivia, Paraguay, Uruguay y Brasil.*

*En el ciclo hidrológico del río las crecidas otoño-invierno contrastan con las bajantes primavera-verano siendo el caudal medio anual de 3.734 m<sup>3</sup>.*

*La Hidrovía comprende el río Paraguay desde Cáceres (km. 3.440) hasta Confluencia (km. 1.240) y el río Paraná desde Confluencia hasta Nueva Palmira. Desde hace tiempo los países de la cuenca realizan obras de mejoramiento y mantenimiento de los canales, en los tramos que corresponden a sus respectivos países.*

*En la parte paraguaya el río Paraguay puede ser dividido, a efectos analíticos, en tres tramos:*

- Puerto Busch (km. 2.524), a unos 30 kms. aguas arriba de Bahía Negra, hasta el río Apa, en el Alto Paraguay.*
- Río Apa-Asunción (km. 1.630). Debe tenerse en cuenta sin embargo que fisiográficamente este tramo llega hasta Punta Itapirú a 47 kms. de Asunción.*
- Asunción-Confluencia (km. 1.240).*

*Cada una de estas secciones tienen puntos críticos que requieren obras de mejoramiento consistentes en dragados de profundización y rectificación de curvas.*

*En el tramo Alto Paraguay hasta el río Apa el río no es sinuoso; en algunos tramos el canal de navegación varía entre 180 y 160 mts. y su profundidad varía entre 3 y 1,8 mts. En el dragado iniciado en 1986 el paso más importante es Tarumá, en el km. 2.252.*

*En el Paraguay Medio, entre el río Apa y Asunción, el río corre por un lecho de unos 650 mts. y en las crecientes desborda sobre un ancho de hasta 10 km.; bancos de arena bajan a profundidad a menos de 2 mts. en épocas de aguas bajas. En este tramo existen afloramientos rocosos en tres lugares: a la altura de los kms. 2.048, 1.940 y 1.645, en el puente Remanso Castillo. Las barrancas escarpadas en la margen izquierda constituye una barrera estructural para las crecidas.*

*En el Paraguay Inferior (tramo Asunción-Confluencia) en épocas de crecientes la inundación avanza entre 10 y 15 kms. El lecho oscila entre 350 y 700 mts.; la influencia del Paraná con su efecto barrera o succionador llega hasta la altura de Formosa; la pendiente media del río llega hasta 0,029 mts. por km.*

*En el tramo Puerto Pilcomayo (km. 1.619)-Confluencia la navegación actual se ve obstaculizada por curvas de reducido radio de giro que limiten las maniobras de los convoyes. A lo señalado se suman pasos críticos con anchos y profundidades insuficientes.*

### **1.3. Antecedentes históricos**

*La Hidrovía Paraguay-Paraná constituyó la principal vía de comunicación de la región desde siglos antes de la llegada del europeo. En ese sentido hallazgos arqueológicos permiten reconstruir la expansión colonizadora de los Tupí-Guaraní a lo largo del sistema fluvial Paraguay-Paraná, ya desde tiempos anteriores a la era cristiana (Brochado, 1989; Noeli, 1994; González, 1993).*

Son los mismos Guaraní que en la expansión de su cultura utilizaron desde remotos tiempos precolombinos uno de los ríos más extensos del planeta, los que le dan su nombre **Paraguay** que significa el río de los hombres del mar (**para** mar, **guá** perteneciente a oriundo de, e y agua o río).

Con la conquista y colonización se intensifican, desde el siglo XVI, el tráfico fluvial, y los nativos canoeros que mantienen su autonomía se desplazan a los tributarios del Paraguay y Paraná, a lugares menos accesibles de la cuenca (ríos Aquidabán, Ypané, Monday, Acaray, etc.).

Ya a fines del siglo pasado, con las ventas de tierras públicas, se instalan en torno a estos ríos grandes enclaves agroindustriales; en el Alto Paraguay se instalan las tanineras, y en torno al Paraná los principales obrajes que explotaban la yerba mate y la madera. El río constituyó el medio de conexión con los mercados y de movilidad de la población; la economía de la yerba se desarrolló a través de los ríos Paraguay y Paraná, y sus tributarios desde finales del siglo XVI.

La explotación del tanino por parte de Carlos Casado era ya conocida a fines del siglo pasado, ya que había adquirido 3.000 leguas en el Chaco Paraguayo; las tanineras llegaron a concentrar a importantes poblaciones obreras, y a segmentos de subasalariados indígenas. Fue tal la influencia del río Paraguay en el desarrollo de las actividades productivas y en el asentamiento poblacional que en 1925 más de la mitad de la población del Paraguay se concentraba en una franja paralela al río Paraguay, en su margen izquierda, desde Concepción hasta Pilar (Herken, 1984).

Con la declinación de las tanineras la población obrera criolla abandona la región en medida significativa, pero permanecen los nativos que en realidad eran subasalariados, y ya se encontraban en condiciones sociales penosas en momentos de auge de las tanineras (Fogel, 1982). La población asentada en el Paraguay Medio, en torno a la ciudad de Concepción, también sufrió la declinación económica, a medida que disminuyó el tráfico fluvial y dejaron de operar los obrajes que explotaban la yerba mate y la madera instalados en la región; esta población permaneció en medida importante en la zona. La población más pobre es que se asentó en la misma ribera.

Al norte de Concepción en el Paraguay Medio desde la década del setenta de este siglo se intensifica la instalación de "facendas" que reprodujeron en la zona un estilo depredatorio de explotación de recursos naturales; en pocos años los departamentos de Amambay y Canindeyú pierden sus bosques; en Amambay se da un proceso brusco de descampesinización y las comunidades nativas asentadas en torno a cursos de agua de las microcuencas de los ríos Apa, Aquidabán, Ypané y Jejuí, sufren el impacto de las prácticas depredatorias. En los ríos Apa, Aquidabán y el Departamento de San Pedro, al sur de Concepción, es la colonización de campesinos criollos la que cambia el paisaje a partir de la década del setenta de este siglo.

En el Paraguay Sur, la población que explota los ecosistemas constituidos por los humedales de Ñeembucú, sufrió diversos procesos de degradación que seguían expulsando migrantes a principios de esta década. Este éxodo masivo fue tal que en el período intercensal 1982-1992 la población decreció en términos absolutos; la tasa media de decrecimiento anual llegó al 3,3% en Villa Franca (cuadro N° 1).

### Cuadro N° 1

**Población de los distritos ribereños<sup>1</sup>**  
**Tasa media anual de crecimiento. 1982-92**  
**Región Paraguay Inferior. Margen Izquierda**

<b>Distrito</b>	<b>Población 1992</b>	<b>Tasa anual</b>
San Antonio	15040	4,5
Villeta	16893	1,1
Pilar	22131	1,7
Alberdi	5634	1,4
Cerrito	4683	-1,2
Gral. José Eduvigis Díaz	3502	-1,4
Humaitá	2886	0,6
Isla Ombú	3228	-1,8
Mayor José J. Martínez	3512	-0,4
Paso de Patria	1581	-0,6
Ypané	9110	3,0
Villa Franca	772	-3,0
Villa Oliva	2746	-0,8
Villalbin	2175	-2,1
TOTAL	93893	0,1

Fuente: Censo Nacional de Población y Viviendas. (Cifras Provisorias). DGEEC. 1992.

#### 1.4 La actuación evaluada

A agosto de 1996 no estaba completo el diseño del Proyecto Hidrovía y sus componentes estaban siendo trabajados. El módulo disponible contemplaba diseños preliminares de obras destinadas al mejoramiento de la navegación. La construcción de las obras podría demandar unos dos años y consistirían básicamente en dragados de profundización de pasos críticos, dragados de rectificación de curvas, y remoción de rocas en pasos críticos.

El objetivo del Proyecto Hidrovía es optimar un corredor de transporte fluvial eficiente que permita la navegación durante las 24 horas del día, durante los 365 días del año a lo largo de la mayor parte de la Hidrovía, y asegurar el uso completo de las flotas y los puertos según las condiciones de navegación.

Los tres componentes del proyecto comprenden:

1. El acondicionamiento de una vía navegable de 3.282 kms;
2. El desarrollo de un sistema portuario que permita a cada país disponer de un acceso competitivo al río; y
3. Implantación de una flota adaptada a las características de la vía acondicionada.

<sup>1</sup>. Incluye distritos ribereños del Río Paraguay.

Las alternativas consideradas en cuanto a profundidades del dragado es de cuatro por cuatro barcazas, 90 mts. de ancho de canal requerido y 3 mts. de profundidad para el tramo Asunción-Santa Fe; y tres por cuatro barcazas, 90 mts. de ancho y 2,6 mts. de profundidad para el tramo Asunción-Corumbá; en cuanto al dragado de profundización el rango de m<sup>3</sup> dragado por tramo es el siguiente.

## Cuadro N° 2

### Rango de Volumen de dragado para los Distintos Anchos del Canal y Profundidad por tramo (m<sup>3</sup>).

Trecho	Alternativa 2.6m. de calado	Alternativa 3.0m. de calado
<b>Confluencia-Asunción</b>	2.012.226 a 3.784.514	2.563.240 a 4.826.968
<b>Asunción-río Apa</b>	5.587.459 a 11.191.145	7.670.693 a 15.473.485
<b>río Apa-Corumbá</b>	2.506.701 a 5.015.700	3.018.315 a 6.046.571

Fuente: Consultora Taylor-Golder-Consular-Connal. Evaluación del Impacto Ambiental del Mejoramiento de la Hidrovía Paraguay-Paraná. Diagnóstico Integrado Preliminar. 1996.

Las técnicas de disposición del material dragado que se recomienda en los diseños preliminares es el bombeo en el mismo río. En cuanto a dragados de rectificación el tramo Asunción-Confluencia tiene tres curvas identificadas: Humaitá, Formosa y Vuelta Gómez; en el tramo Asunción-río Apa la curva identificada está en Buena Vista (km. 1.847). En la estimación del crecimiento del flujo de mercancías con el proyecto en la descripción económica, se manejaron tres hipótesis. Para el tráfico de bajada la hipótesis baja es de un crecimiento de 225% hasta el año 2020 (23 millones de toneladas); los productos más importantes son soja, hierro y combustibles. El crecimiento para la hipótesis alta es de 257% (32 millones de toneladas).

La tasa interna de retorno para la alternativa recomendada es del 20%.

## 2. LA SITUACIÓN PREOPERACIONAL (SIN PROYECTO)

### 2.1. El nivel físico

En el inventario de tierras atendiendo a su clasificación ecológica se tienen en cuenta las relaciones temporales y espaciales de los principales componentes de cualquier paisaje: terreno, hidrografía, clima, suelo y flora. A los efectos de estudios de impacto interesan tanto las características estructurales como los procesos funcionales de mayor relevancia, en tanto condicionan la estabilidad actual de los ecosistemas a fluctuaciones naturales y transformaciones antrópicas (Taylor y otros, 1996).

En el caso de la Hidrovía se trata de una cuenca que articula varios sistemas a través de la red hidrográfica. En varios tramos, debido a las escasas pendientes del terreno se dan flujos y reflujos de aguas, sedimentos y organismos; en esta cuenca cada unidad de paisaje

tiene diversos flujos marginales con influencia inmediata en los estilos de vida de los ribereños<sup>2</sup>.

## **2.2. Rasgos básicos de la población ribereña**

La población ribereña es de aproximadamente 948.607 personas que pertenecen a quince colectividades étnicas, incluyendo a la configuración criolla, y a brasileños. Los "facendeiros" y empresarios agrícolas son poco numerosos pero son responsables de las transformaciones socioeconómicas y ambientales más importantes. Esta población ribereña comprende tanto a grupos indígenas, como a campesinos-pescadores, y a marginales urbanos, y la misma se distribuye con densidad desigual entre Bahía Negra y Confluencia.

La población indígena asentada en los distritos ribereños y sobre los afluentes llega a 33.600 nativos, pertenecientes a trece etnias. Los Guaraní ribereños llegan a 16.993, en su mayoría Paí Tavyterá asentados en el Departamento de Amambay; estos Guaraní descienden de culturas que usaron a la Hidrovía en su expansión poblacional, ya siglos antes de la llegada de los europeos, según se desprende de los hallazgos arqueológicos. Estas etnias para preservar su autonomía se refugiaron en los lugares inaccesibles de los ríos interiores (Apa, Ypané, Aquidabán). Estos pueblos son los que domesticaron las especies y desarrollaron ricos conocimientos y prácticas de manejo de la naturaleza. Los indígenas del país consiguieron en los últimos años la aprobación de normas protectoras de sus derechos, algunas de rango constitucional; esta nueva legislación incluye la Ley 134/93 que ratificó el Convenio 107 y el posterior Convenio 109/89 establecidos en el marco de la OIT; estas leyes quedan hasta ahora como letra muerta.

La dinámica poblacional es también diversa en la cuenca, ya que mientras en el Alto Paraguay y en el Paraguay inferior las localidades pierden población, en el Alto Paraná y en la Franja Costera de Asunción los núcleos poblacionales crecen aceleradamente

En la caracterización de la situación preoperacional debe tenerse en cuenta que una proporción importante de la población del país está asentada en microcuencas de la Hidrovía Paraguay-Paraná. La población más afectada por las inundaciones ordinarias de los grandes ríos puede estimarse en unas 15.000 personas.

En el cuadro N° 3 se presenta la información condensada de la población atendida por el Comité Nacional de Emergencias durante el año 1996; la mayor cantidad de familias afectadas por inundaciones se encuentra en la zona central del país, que incluye la franja costera de Asunción (Anexo N° 1)

En la caracterización de los agrupamientos ribereños debe apuntarse que el asentamiento en lugares anegadizos es selectivo: son los más pobres los que se asientan y permanecen en las cotas bajas que quedan fuera del mercado de tierras. En efecto, las inundaciones al igual que otros desastres naturales afectan más a los pobres, ya que son ellos los que se localizan en la costa de los ríos, en lugares anegadizos, donde enfrentan riesgos de deslizamientos, de hundimiento y de todo tipo. El crecimiento urbano explosivo se dio en sectores en Ciudad del Este, Encarnación, e incluso Asunción; solamente en el área periurbana de Encarnación se están asentando en la ribera del Paraná unas 500 familias al año. A ello contribuye el crecimiento vertiginoso del precio de la tierra urbana, que determina

---

<sup>2</sup> Consultora Taylor-Golder-Consular-Connal. Evaluación del Impacto Ambiental del Mejoramiento de la Hidrovía Paraguay-Paraná. Diagnóstico Integrado Preliminar. 1996

que las áreas de expansión se sitúen en terrenos públicos en torno a los cursos de agua, en lugares de fácil inundación, que puedan fuera del mercado.

### **Cuadro N° 3**

#### **Población Afectada por las Inundaciones. 1996**

A- Zona Norte	
Total de familias atendidas en la zona	3144 familias
B- Zona Central	
Total de familias atendidas en la zona	5977 Familias
C- Zona Sur	
Total de familias atendidas en la zona	4626 Familias
<u>Resumen General</u>	
Total de familias atendidas	<u>13.747 Familias</u>

Fuente: Cantidad de familias damnificadas atendidas. Comité Nacional de Emergencias. Programa de respuesta a las inundaciones. Mimeo. 1996.

Las inundaciones afectan asentamientos ribereños, y a poblaciones con vínculos forzosos con pastoreo y terrenos de labranza. El Chaco ubicado en la margen derecha del río Paraguay tiene un perfil plano y en esa medida es fácilmente inundable; se trata de poblaciones marginales que explotan pequeñas industrias como olerías aprovechando la proximidad de la materia prima. La cota de seguridad llega a 60 kms. de la costa en el Alto Chaco. En el Bajo Chaco la cota de seguridad se encuentra a una distancia aún mayor. En el litoral sur las cotas de seguridad se encuentran a una distancia que varía entre los 15 y los 10 kilómetros.

La mayor parte de la población eventualmente afectada por cualquier proyecto hidrológico, está en el gran Asunción integrados al mercado informal de trabajo, aunque en forma inestable, y en ocupaciones que no requieren sino baja calificación.

### **2.3. Alto Paraguay.**

#### **2.3.1. El Medio biofísico**

El Chaco, ubicado en la margen derecha tiene un perfil plano y en esa medida es fácilmente inundable. La cota de seguridad, aquella no alcanzada por las máximas crecidas registradas llegan a 60 kms. de la costa en el Alto Chaco. En este tramo el río toma la forma típica de los ríos de llanura; la región es una gran planicie de origen aluvional que aun conserva de su origen el sabor a sal; cubierta en grandes sectores por dunas (sedimentos arenosos de origen eólico).

En el Chaco la izoyeta 900 mm. de precipitación y su alta evapotranspiración marca diferencias con la otra región.

#### Cuadro N° 4

##### Uso del suelo en la Región del Chaco

Departamento	Superficie (ha)	Uso Agropecuario (ha)	Esteros y embalses (ha)	Bosques de Quebracho. bosques en galería, palmares y matorrales (ha)
Hayes	7290700	220130	33177	7037393
Alto Paraguay	4598200	31993	35238	4530969
Total	11888900	252123	68415	11568362

Fuente: Consultora Taylor-Golder-Consular-Connal. Evaluación del Impacto Ambiental del Mejoramiento de la Hidrovía Paraguay-Paraná. Diagnóstico Integrado Preliminar. 1996.

Como en todo el litoral chaqueño las praderas naturales ocupan la mayor parte de la superficie, considerando la superficie total de los departamentos ribereños en este tramo que denominamos Alto Paraguay. Al igual que en Pte. Hayes más del 90% de la superficie es ocupada por bosques de quebracho, bosques en galería, palmares y matorrales (Cuadro N° 4).

Según Tirado Sulsona la tierra del Chaco corresponde al Chernozem, término que designa la tierra de Ucrania, que recibe pocas lluvias; este tipo de suelos es propio de los antiguos fondos de mar. El especialista refiere también la existencia de suelos podzolizados (cenizas) finos y arenosos, de color gris (González, 1993).

La vertiente occidental más importante del tramo es el río Negro (20°10'14"), en la ribera opuesta a la que desemboca el río Blanco su cauce oscila entre los 40 y 50 mts.

A la altura de los 20°36'24" de latitud y 58°5'59" de longitud están los Lagos Salinas que conforman un campo de inundación y al desecarse muestran en sus lechos descubiertos afloraciones de sal (González, 1993).

Entre Pinasco y Bahía Negra el río modela los ecosistemas a través de arroyos y riachos.

### 2.3.2. Población

A 1992 la población del Alto Paraguay era de 11.374 habitantes y había tenido un crecimiento anual acumulativo del 2,7% en el período intercensal 1982-1992, inferior a la media nacional. Con el cierre de la fábrica de tanino del Puerto la Victoria esta población debe estar decreciendo (Anexo N° 3).

Esta población incluye fundamentalmente a agrupamientos de población criolla (hacheros, pequeños ganaderos, peones de estancias) así como ocho etnias indígenas; de éstas seis corresponden a la familia lingüística Lengua Maskoy, incluyendo a Angaité, Guaná, Lengua, Sanapaná y Toba Maskoy, en tanto los Ayoreos y Chamacocos pertenecen a la familia Lingüística Samuco. Los Guarayos corresponden a la familia lingüística Tupí Guarani.

Algunas de estas etnias como la Guaná están en franco proceso de extinción.

La población nativa representa poco más de la cuarta parte de la población total. (Cuadro Nº 5).

Se trata de pueblos de cazadores recolectores que fueron atraídos por las tanineras a las cuales se incorporaron como subasalariados, y en esa medida fueron perdiendo los rasgos básicos de su identidad étnica y se fueron convirtiendo en indios genéricos. De hecho los hijos de matrimonios de distintas etnias ya no hablan los idiomas maternos ni paternos y ya se declaran indios genéricos. La mayor parte de la población es severamente castigada por situaciones de indigencia, y algunas colectividades como la de los Chamacocos han desarrollado estrategias adaptativas que incluyen la pequeña producción ganadera de carne en las praderas naturales de la ribera del río; estos indígenas explotan también los ecosistemas ligados al agua a través de la pesca y de la caza.

**CUADRO Nº 5**  
**POBLACIÓN INDÍGENA DEL ALTO PARAGUAY**  
(según localidad y etnia)

LOCALIDAD	ETNIAS								
	Total	Angaité	Ayore o	Chama -coco	Guaray o	Lengua	Sana- nana	Toba- Maskov	Otros
Alto Paraguay	2939	575	361	946	26	48	246	462	275
Pto. Casado	562	153	0	11	24	41	65	114	154
Emp. Casado-Eas. Y Obr.	778	308	0	90	0	3	175	132	70
Pto. Diana	566	0	0	565	0	1	0	0	0
Col. María Auxiliadora	175	0	175	0	0	0	0	0	0
Olimpo	429	0	186	241	0	0	0	0	2
Col. Sto. Domingo - Km. 17	368	114	0	0	1	3	1	216	33
Dispersos	61	0	0	39	1	0	5	0	16

Fuente: Datos Corregidos del Censo y Estudio de la Población Indígena del Paraguay. 1991. INDI según el Censo de Población y Viviendas. DGEEC. 1992

Los indígenas de la familia lingüística Lengua Maskoy, en estado avanzado de deculturación, estuvieron desarrollando estrategias de sobrevivencia ligadas básicamente a las tanineras. La población criolla de hacheros, obreros de tanineras y pequeños ganaderos y pescadores artesanales constituye la novena colectividad étnica del Alto Paraguay, y la misma también es discriminada. Los hacheros estuvieron también muy dependientes de las actividades de la empresa Carlos Casado que articuló una economía de enclave que tocó a fin en los últimos dos años.

### **2.3.3. Actividades económicas**

*Tal como se indicó la mayor parte de la población está concentrada en La Victoria o Puerto Casado, pero se desarrollan también actividades de producción ganadera a lo largo de la ribera; esta producción extensiva, salvo el caso de los pequeños ganaderos Chamacocos, utiliza poca fuerza de trabajo. A lo largo de la ribera existen pequeños núcleos de población que explotan la pesca.*

*Puerto Casado o Puerto La Victoria fue uno de los centros de población obrera ligada a la explotación del tanino, llegando a dar empleo a unas cinco mil personas; la fábrica cesó totalmente sus actividades en 1996; la explotación del tanino, que es el insumo natural para el curtido de cueros, ya no es sostenible al no poder competir en precio con productos químicos.*

*El personal cesante está acabando el dinero recibido con la indemnización de la empresa, y quedan con un futuro muy incierto debido a la ausencia de fuentes alternativas de ingreso; al cerrarse la empresa se acaba una fuente segura de ingresos; si bien la empresa queda en el área con unas 400 mil has, y piensan cultivar hasta 400 has. de arroz hasta el momento no han llegado a esa extensión, y para esa operación emplean a unas 50 personas. El plan de reconversión industrial de la empresa Carlos Casado incluye también la cría de langostas de agua dulce, y la instalación de una fábrica de palmitos del Caranday en Bahía Negra.*

*Entre los proyectos para generar empleo productivo se menciona la instalación de una procesadora de leche, y el impulso de la producción apícola, que encuentra desventajas climáticas relativas debido a las heladas raras y a su baja incidencia.*

*La situación actual de Puerto Casado o Puerto La Victoria, que fuera uno de los centros del obraje de la empresa Carlos Casado, refleja el resultado de la dependencia de un solo rubro, cuando este deja de ser competitivo; en este caso se ve además el impacto de procesos emergentes impulsados por un uso alternativo del suelo.*

### **2.3.4. Procesos emergentes**

*Los pequeños ganaderos y los pobladores de San Carlos están muy presionados por los nuevos "facendeiros" brasileños que están montando sus estancias y demuestran interés en la expulsión de la población ribereña criolla de la región.*

*Los pescadores locales también han tenido restricciones en los últimos meses, y enfrentamientos fuertes con guardacostas del Brasil. Los brasileños que se vienen estableciendo desde Puerto Sastre tienen fuerte apoyo de algunas autoridades y en los hechos están desalentando la permanencia de la ya diezmada población ribereña.*

*El centro urbano de San Carlos está situado a 50 km. de Puerto Boquerón y a 30 km. de Toro Pampa.*

*Ya al sobrevolar la zona se constata la existencia de fracciones totalmente desforestadas y en esa medida con ecosistemas destruidos. Ya en San Carlos se nota que se trata de una situación bastante grave: al mes de junio de 1996 la empresa Carlos Casado cesó sus actividades productivas en la zona y puso término a la relación laboral con los trabajadores del obraje, quedándose con un plantel reducido de obreros para completar el cierre; incluso este plantel quedó sin trabajo pocos meses después. Por otra parte*

adjudicatarios de parcelas fiscales quienes mostraron sus recibos de pago denunciaron que a través de diversas operaciones perdieron sus parcelas o parte de ellas y que la empresa PARAGRO que había adquirido en trueque con el Instituto de Bienestar Rural unas 50 mil has. los estaba transfiriendo nuevamente a brasileños.

Lo esencial del asunto es que solo quedan 48 familias en San Carlos en estado de total abandono, con alta probabilidad de que emigren. A la destrucción sería de recursos naturales se suman los problemas sociales -fijados a la falta de accesos a recursos productivos- que afectan a la población criolla cada vez más reducida. Debe destacarse así mismo que en Puerto Boquerón prácticamente ya no quedaba población paraguaya al mes de setiembre de 1996, debido a presiones de los recién llegados que quieren mantener el absoluto control del tráfico del área; las circunstancias son preocupantes si se tienen en cuenta cinco brutales homicidios registrados y denunciados entre los meses de julio y setiembre de 1996 en los alrededores de este Puerto.

Mientras la población criolla sufre todo tipo de vicisitudes en esta zona de frontera se afirman "facendas" de brasileños que desarrollan actividades de dudosa legalidad, considerando que sobrevuelan San Carlos entre 10 y 15 avionetas por noche. Estos facendeiros traen su propias máquinas, su propio plantel de personal, se proveen del Brasil y comercializan su producción a través de canales brasileños<sup>3</sup>. No deja de llamar la atención las pistas muy costosas de construcción relativamente reciente de la zona. Las circunstancias referidas están reflejando una ausencia marcada del estado nacional en un proceso similar al que se vivió unos 15 años atrás en la región de Amambay, en la margen izquierda del Paraguay Medio, que sufrió el desarraigo masivo de su población campesina, y constituye actualmente uno de los espacios de mayor envergadura de todo tipo de actividades ilícitas.

## **2.4. El Paraguay Medio**

### **2.4.1. El medio físico**

En el Paraguay Medio el río Paraguay separa la Región Oriental más elevada de la Occidental. Los afluentes de la margen izquierda son más caudalosos e incluyen los ríos Apa, Aquidabán, Ypané, Jejuí y Manduvirá. En este tramo las microcuencas del Ypané (77.299 km<sup>2</sup>) incluyendo el río Apa, y el Monte Lindo (117.792 km<sup>2</sup>) se encuentran sobre las margenes izquierda y derecha respectivamente.

En cuanto a capacidad de uso de la tierra en Concepción tenemos la tipo V que "no tienden a erosionarse pero tienen otras limitaciones como el drenaje o la pedregrosidad muy difíciles de eliminar que sólo permiten el desarrollo de vegetación permanente, especialmente pasturas"; la mayor superficie está constituida por tierras del tipo VI que "presentan severas limitaciones, que no permiten su uso para cultivos anuales, pero pueden utilizarse para la producción de cultivos perennes, forestería y pastos ocasionalmente", estos suelos están sobre todo en el noreste del departamento; el tipo de suelo que está en la ribera misma desde Vallemí hasta Puerto Arrecife en el noroeste del departamento debe usarse en vegetación permanente debido a que sus fuertes limitaciones restringen el desarrollo de cultivos anuales, los cuales solo pueden desarrollarse en forma ocasional, con prácticas muy intensivas de manejo y/o conservación de suelos.

---

<sup>3</sup> Sobre estos puntos véase diarios Noticias 2/08/96, y ABC 7/08/96, 14/08/96, 26/12/96, 3/08/96.  
244

En San Pedro predominan tierras que "presentan ligeras limitaciones para la producción agrícola, que pueden reducir la elección de cultivos o requieren prácticas moderadas de conservación de suelos al cultivarlos"<sup>4</sup>.

En cuanto a la características de los suelos en Concepción predominan los arcillosos muy finos, con un paisaje de llanura, de origen calizo, con un relieve de 0 a 3%, de drenaje pobre y de rocosidad o pedregosidad nula; esto se presenta al noroeste del departamento sobre la ribera. En el suroeste del departamento también sobre la ribera tenemos suelos arcillosos finos y algunos sectores francoso fino, con un paisaje de llanura, de origen sedimento aluvional, con un relieve de 0 a 3%, de drenaje pobre y de rocosidad o pedregosidad nula.

En el ordenamiento territorial en el Departamento de Concepción predominan tierras pecuarias tanto en el noroeste en la ribera misma de río, como también en el noreste del departamento. Estas tierras son de relieve ligeramente plano-concavo o plano-convexo, aptas para el pastoreo, aunque también soportan actividades de protección. Sus principales limitaciones son la poca profundidad efectiva o su drenaje moderadamente lento. También tienen importancia tierras forestales de protección en el centro del departamento, que son tierras que no son aptas para el desarrollo agropecuario o de producción forestal y que deben por tanto destinarse solo a protección. Son tierras que presentan muy severas limitaciones, solas o combinadas, en erosión, pendiente, profundidad efectiva, textura o pedregosidad, que no permiten su uso para actividades agropecuarias o de reforestación comercial, por lo que solo deben destinarse a actividades de regeneración natural y protección.

En la ribera en el norte del Departamento de San Pedro predominan tierras pecuarias en una franja entre 10 a 15 km., mientras más hacia el este predominan marcadamente tierras agrícolas intensivas y extensivas, que son tierras fértiles, planas, bien a moderadamente drenadas, profundas, aptas para el desarrollo agrícola. Comprende tierras aptas para el desarrollo agrícola intensivo de cultivos anuales, sin o con moderadas restricciones, aunque también soportan actividades menos intensivas como cultivos perennes, actividades pecuarias, forestales o de protección. En cambio en la parte sur de la ribera en el Departamento de San Pedro entre Villa del Rosario y Arroyos y Esteros predominan en una franja bastante extensa áreas de conservación ecológica o especial que son aquellas con suelos muy frágiles y con severos problemas de drenaje, no apta para el desarrollo agropecuario intensivo pero que por la riqueza de sus recursos ecológicos deben destinarse a protección. Esta categoría distingue principalmente humedales. En estas tierras no obstante pueden desarrollarse actividades agropecuarias de subsistencia que no alteren el entorno.

En el noroeste de San Pedro predominan suelos francosos finos y arcillosos muy finos, con paisaje de llanura, de origen sedimento aluvional, con un relieve de 0 a 3%, de drenaje pobre, y de rocosidad o pedregosidad nula. En el suroeste del departamento tenemos suelos francosos finos y arcillosos muy finos, con paisaje de llanura, de origen sedimento aluvional, con un relieve de 0 a 3%, de drenaje es inundado y de rocosidad o pedregosidad nula.

En el Puerto Santa Elena al norte de la confluencia del río Manduvirá los suelos son arenosos, con un paisaje de llanura, de origen sedimento aluvional, con un relieve de 0 a 3%, de drenaje muy pobre y pedregosidad nula.

---

<sup>4</sup> Véase Subsecretaría de Recursos Naturales. Capacidad de Uso de la tierra de la Región de la Tierra. 1995.

## 2.4.2. Población

*Desde el punto de vista etno-cultural la población ribereña incluye diversas culturas nativas asentadas históricamente en torno a los ríos y sus tributarios, y población criolla pobre e indigente asentada en las últimas décadas. Las poblaciones nativas pertenecen a ocho etnias, que dependen de diverso modo de los ecosistemas ligados al agua. La población criolla a su vez comprende la que pobló las zonas ribereñas, ya desde décadas atrás, y los nuevos indigentes que sin posibilidades de acceder al mercado de tierras solo pueden asentarse en los lugares vacíos de las cotas mas bajas. Entre estas poblaciones criollas por lo menos la mitad desarrolla estrategias de sobrevivencia ligadas a los ríos.*

*La población del Bajo Chaco, en la margen derecha del Paraguay Medio llega a unos 59.100 habitantes y aproximadamente la quinta parte son indígenas (Anexo N° 4); la tasa media anual de crecimiento de este departamento fue del 6%, debido sobre todo a la instalación de la poblaciones obreras en Villa Hayes, en una planta procesadora de acero.*

*Los agrupamientos importantes de la población indígena corresponden a las etnias Lengua, Toba Qom, Maká, y Chulupí; estas etnias corresponden a tres familias lingüísticas: la Mataco (Chulupí), la Lengua Maskoy (Lengua y Maká) y la familia lingüística Guaicurú que tiene en la región como única etnia la Toba Qom. Esta población indígena está localizada básicamente en veinte localidades.*

*Los Lengua constituyen la colectividad étnica más numerosa de la región; estos nativos fueron originalmente cazadores y recolectores, pero en los últimos años dependen de changas en las estancias. Contando con la cooperación de ONGs y agencias de cooperación internacional se han asentado en tierras en los cuales operan establecimientos ganaderos de administración mixta (indígena-ONG). Las otras etnias relativamente numerosas son la Maká y la Toba Qom que estaban ya en el Bajo Chaco desde tiempo atrás pero se asentaron cerca de la capital a medida que se extendió la ganadería en sus territorios tradicionales, desde la década del 30 de este siglo. Mientras los Maká se dedican básicamente a la producción y comercialización de artesanía, los Toba Qom desarrollan estrategias múltiples de sobrevivencia que incluyen el trabajo asalariado, la caza y la pesca.*

*En la margen izquierda la población de los trece distritos ribereños llega a 847.340 habitantes (Anexo N° 5). Los centros urbanos más importantes son Concepción (62.100 habitantes) y Asunción (502.000 habitantes). En cuanto a la dinámica poblacional se observa un marcado contraste entre distritos que expulsan población y aquellos que tienen un crecimiento acelerado, que corresponde a los municipios del área metropolitana, Mariano R. Alonso, Limpio y Villa Elisa que crecen a una tasa mucho más acelerada que la tasa media nacional que fue de 3,3% anual acumulativo en el período intercensal 1982-1992.*

*Considerando los tributarios del río Paraguay en la margen izquierda (Apa, Ypané, Jejuí, Aquidabán) debe tenerse en cuenta que los Guaraní tradicionalmente estructuran el asentamiento de sus aldeas sobre cursos de agua, y dependen de ellos en medida importante. En los Departamentos de Amambay, Concepción y San Pedro la población indígena llega a unos 9.900 nativos (anexos 9 al 11). Los mas numerosos son los Paí Tavyterá (7.640), mientras los Mbya Guaraní, con 1.496 indígenas constituye la segunda etnia en términos de volumen demográfico. Unos y otros provienen de los monteses que resistieron, y resisten hasta hoy, intentos de asimilación compulsiva.*

*La población indígena de Concepción es substancialmente menor a la de Amambay, y en ella predominan los Paí Tabyterá. Además de esta etnia están los Mbya Guaraní que son*

los remanentes de los Monteses que resistieron la imposición colonial y los Guaná originarios del Chaco que están establecidos en Vallemí (Anexo N° 10).

La población indígena del Departamento de San Pedro quedaría unos mil setecientos individuos perteneciendo tres etnias a la familia lingüística Tupí Guaraní (Chiripá, Guarayo, Mbya Guaraní) y un remanente de los Toba Qom que pertenecen a la familia lingüística Toba Guaikurú.

Los Paí Tavyterá, que en el Brasil toman la denominación de Cayoba, reproducen su cultura basada en la agricultura ecológica, y últimamente -con la incorporación de la ganadería entre sus estrategias económicas- desarrollan un sistema silvo-agro-pastoril. Estos indígenas han denunciado la destrucción de los ecosistemas por parte de los "facendeiros", hecho que les afecta profundamente,

Concepción es la ciudad ribereña más importante aguas arriba de Asunción. Una larga depresión económica concomitante con la caída del tráfico fluvial y de la actividad portuaria, se proyectó en la expulsión sistemática de su población, hasta pasar del rango de segunda ciudad del país al décimo tercer centro urbano en importancia.

Las familias directamente afectadas por la creciente durante 1996 y atendidas por el comité nacional de emergencia llegaron a 880 familias. Los barrios ribereños incluyen Chaco'i, San Antonio, San José Obrero, Fátima y Santo Domingo. Una buena parte de estas familias depende del río, ya sea por el lado de la pesca como de la caza del carpincho, que practican en la diversidad de riachos de la zona.

La Pastoral Social del Obispado relocalizó a unas 460 familias que estaban asentadas en los lugares más anegadizos, sobre todo de la isla Chaco'i, que está integrada a la ciudad -y separada de ella solo por el río-; estas familias fueron relocalizadas en Villa Redención, Villa San Francisco, y Villa Juan Pablo II. Lo llamativo de esta relocalización es que unas 70 familias que desarrollan estrategias de sobrevivencia estrechamente ligadas a la isla (cría de lecheras, de cerdos, de aves, pesca, etc.) prefirieron quedarse en el lugar para no perder su medio de vida.

En el barrio San José Obrero están asentados oleros pero también trabajadores con otras ocupaciones. Durante las inundaciones de los últimos meses unas 800 personas resultaron directamente afectadas por el muro de contención que no permitió el escurrimiento de las aguas de lluvias; los pobladores refieren el problema del "repunte" del agua -luego de las grandes lluvias- que ya no tiene desagüe natural.

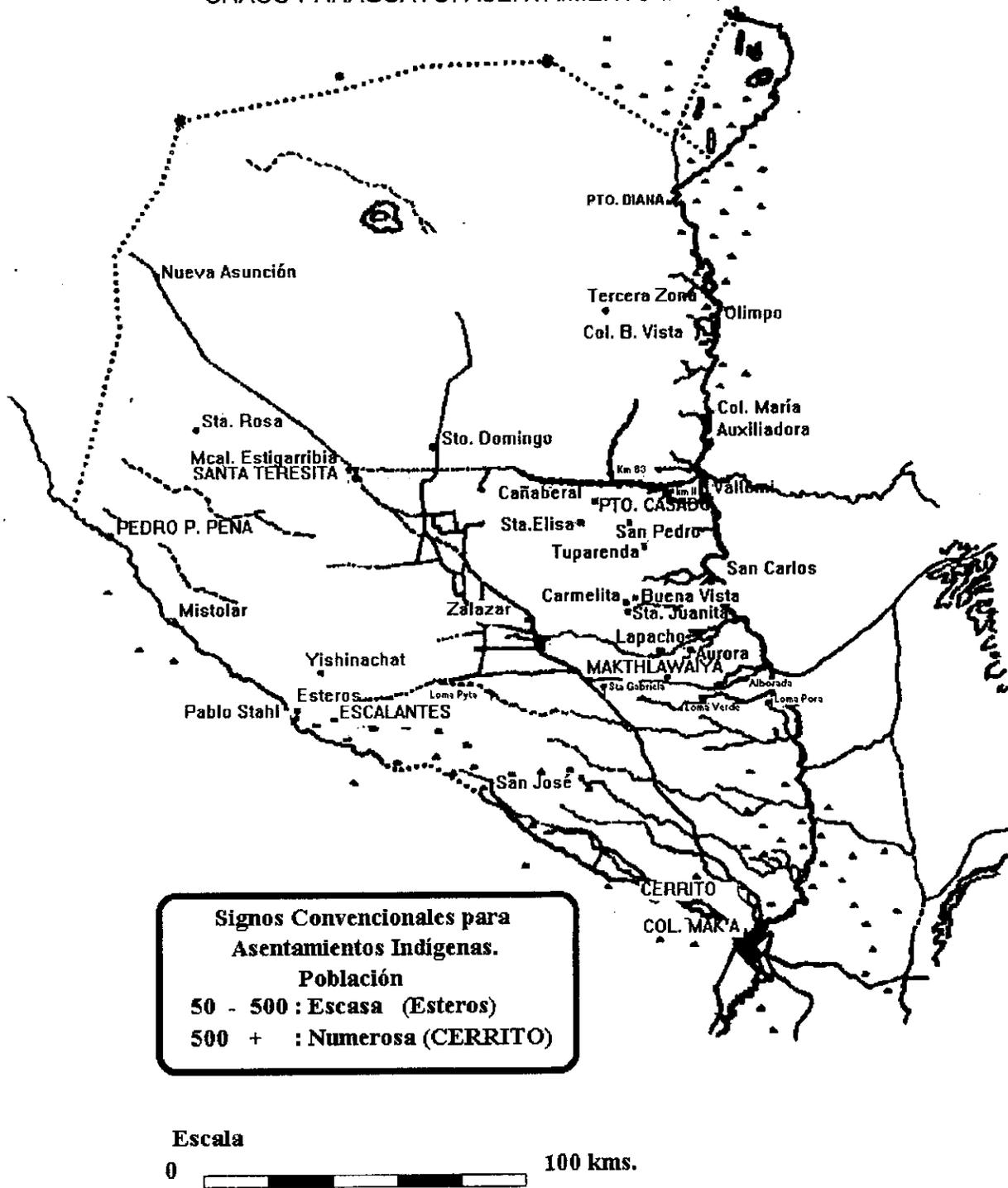
En Fátima viven cerca de 100 familias, y todos los jefes de hogar son pescadores, y mantienen conflictos con grandes pescadores brasileños<sup>5</sup>; durante las inundaciones mudan sus casas y aprovechan las ventajas para la caza (del cure'i y del carpincho especialmente); muchas de estas familias vinieron de la Isla del Medio que quedó abandonada luego de gran inundación de 1983.

Un caso peculiar es el de una villa miseria de indios chaqueños ubicada en el barrio Redención; se trata de 33 hogares.

---

<sup>5</sup> Según Ley 779/95 no pueden pescarse con redes desde el 15 de diciembre hasta el 31 de enero de cada año; esta disposición de reciente aplicación en la zona representa una restricción para pequeños pescadores

## CHACO PARAGUAYO: ASENTAMIENTO INDÍGENAS



Fuente: John Renshaw, Los Indígenas del Chaco Paraguayo. 1996

Desde el punto vista cultural se trata de una colectividad multiétnica (Lengua, Sanapaná, Angaité, Toba Qom) con predominio de los Lengua. Es un caso típico de parejas formadas entre indígenas de distintas etnias, que actualmente son guaraní parlantes y que tienen hijos que ya no tienen una identidad étnica definida, aunque son conscientes de su condición indígena despreciada por el resto de la sociedad. Es un caso poco frecuente de una colectividad indígena que se marginaliza en una ciudad relativamente grande.

Asunción, cuya denominación en guaraní es la misma que la del Río Paraguay tuvo un estancamiento en su población, ya que algunos segmentos fueron expulsados al área metropolitana mientras los sectores indigentes se establecieron en la franja costera y en las cuencas de los arroyos Itay y Lambaré. La población pobre asentada en los últimos años en las orillas de los Arroyos que cruzan la ciudad llega a unas 1000 familias, la mayoría de las cuales pertenecen a la población indigente, que desarrolla estrategias adaptativas de obtención de ingresos que incluye la combinación de reciclaje de basuras -incluso para producción de cerdos y aves- y la venta callejera.

La decadencia socioeconómica de estos distritos ribereños comienzan ya en Concepción y sin excepción alguna continúa hasta Emboscada, distrito ya próximo a la capital. El caso extremo corresponde al distrito norteño de San Carlos que no tuvo ningún ganancial de población en el período intercensal.

### **2.4.3. Actividades Económicas**

En la margen derecha la principal actividad económica es la ganadería de carne que se desarrolla en establecimientos tanto modernos como tradicionales, ligados a la cría extensiva; el único establecimiento fabril importante es la fábrica de acero que concentra la población de trabajadores en Villa Hayes.

En la margen izquierda, en el Departamento de Concepción, las praderas altas representan el 54% de la superficie total y la tierra de uso agropecuario llega a la quinta parte. En San Pedro la proporción de la tierra destinada a uso agropecuario es similar a la de Concepción, y la pradera inundable, similar a la pradera alta, se aproxima al 18% del total; la deforestación básicamente para implantar pastura solamente en 5 años fue superior al 16% anual acumulativo (Cuadro N° 6).

En los Departamentos Cordillera y Central las actividades agropecuarias ocupan más del 40% de la superficie total, mientras las praderas inundadas e inundables superan el 30% del total de las tierras.

Además de la producción ganadera, la agrícola y la pequeña actividad fabril, la población ribereña desarrolla estrategias múltiples de obtención de ingresos y de satisfacción directa de necesidades explotando los ecosistemas basados en el río; entre estas actividades tiene particular importancia la pesca. Así, la población de esta isla Chaco'i es heterogénea (canoeros, empleadas domésticas, oleros, pescadores) pero casi todas las familias tienen una minigranja por lo menos con gallinas y chanchos y la mayoría tiene pequeños planteles de lecheras. Ciertamente para gente que no tiene donde ir Chaco'i es una bendición porque ahí obtienen su sustento y no necesitan pagar nada; esta isla está rodeada por dos brazos del río Paraguay, el principal que lo separa de Concepción y el secundario que lo separa del Chaco.

Los indígenas asentados en Villa Redención (Concepción), muchos de ellos con familias ampliadas que sobrepasan las 200 personas, están dependiendo de ocupaciones menudas (venta de diarios, reciclajes de botellas, "cargueras", venta ambulante, etc.) y en

menor medida de la producción artesanal de escobas y sombreros aprovechando el caranday (palma) que traen del Chaco. Parte de estos indígenas tienen cabras y patos.

#### Cuadro N° 6

#### Uso de la tierra. 1991 (hectáreas)

USO DE LA TIERRA	CONCEPCIÓN		SAN PEDRO		CORDILLERA		CENTRAL	
	Superficie	%	Superficie	%	Superficie	%	Superficie	%
Bosque alto continuo	116133	7,9	355049	17,8	0	0	0	0
Bosque alto degradado	42149	2,9	105268	5,3	25999	5,3	5431	2,1
Bosque ralo en islas	36625	2,5	0	0	0	0	0	0
Uso agropecuario	309773	21,0	425714	21,3	203330	41,1	127381	49,3
Pradera alta	801127	54,3	349409	17,5	104118	21,1	27951	10,8
Pradera baja inundable	62958	4,3	356539	17,8	121823	24,6	36079	14,0
Pradera baja inundada	6062	0,4	75141	3,8	26585	5,4	52058	20,2
Deforestación 1987-1991	100673	6,8	333080	16,7	10537	2,1	4056	1,6
Agua	0	0	0	0	2048	0,4	5244	2,0
TOTAL	1475500	100	2000200	100,0	494440	100	258200	100

Fuente: Atlas Ambiental de La Región Oriental del Paraguay. Facultad de Ciencias Agrarias. UNA. 1995

#### 2.4.4. Procesos socio-ambientales ya desencadenados

En Amambay las transformaciones socio-ambientales todavía en evolución están provocados por la instalación y expansión de las "facendas" luego del desmonte y destronque mecánico total del terreno. Este proceso prácticamente eliminó a la población campesina, y con la erosión desencadenada deterioro la calidad de los suelos y de los cursos de agua; las comunidades indígenas quedaron encerradas entre "facendas", y sus territorios enfrentan la invasión de una pastura agresiva. Este problema también afecta a los asentamientos Mbya Guaraní de San Pedro (Cuadro N° 6).

Ciertamente la deforestación intensa constituye una de las transformaciones del medio con impacto mas negativo; la forma de habilitación del terreno elimina completamente hasta los raigones y de paso la materia orgánica, dejando los suelos desnudos expuestos a la erosión. En lo referido a la sensibilidad del suelo a la erosión debe tenerse presente que la tasa anual de deforestación entre los años 1984-91 fue superior al 7% anual en Itapúa y Alto Paraná y al 6% en San Pedro (cuadro N° 7); esta destrucción de bosques está causada por la expansión del cultivo de la soja y de la producción ganadera.

De hecho, solo en seis departamentos ribereños en el período considerado (1984-91) se han deforestado mas de un millón quinientas mil hectáreas. Esta deforestación masiva implica la intensificación de la degradación ambiental; la erosión de los suelos es mayor en la

zona de la Cordillera de San Rafael, divisoria de las cuencas de los ríos Paraguay y Paraná, donde llega a 200 ton./ha./año.

En la Región Oriental, en la margen izquierda del río Paraguay, la deforestación de los bosques llegó solamente en 8 años a unas 2 millones de has. entre a 1987 y 1991 básicamente con la sucesión soja-pastura, que provoca la erosión de suelos y la pérdida de fertilidad de los mismos, así como la expulsión de los nativos de sus tierras; las formas tradicionales de uso de recursos fueron destruidas en gran medida en este proceso.

### Cuadro N° 7

#### Deforestación en la Región Oriental Por Departamentos Período 1984-1991 (superficie en hectáreas)

°	DEPARTAMENTOS (*)	BOSQUES EXISTENTES EN 1991 Ha(**)	DEFORESTACIÓN		TASA ANUAL DE DEFORESTACIÓN	
			Ha	%	Ha/Año	%
1	Alto Paraná	390226	463717	54	66245	7,8
2	Itapúa	265776	308812	54	44116	7,7
3	Central	5431	4056	43	579	6,1
4	San Pedro	460317	333080	42	47583	6,0
5	Canindeyú	669964	301538	31	43077	4,4
6	Cordillera	25999	10537	29	1505	4,1
7	Misiones	16831	5192	24	742	3,4
8	Concepción	524507	100673	16	14382	2,3
9	Ñeembucú	7680	1063	12	152	1,7
	Total	2366731	1528668	34	218381	5

(\*) Departamentos ribereños al Río Paraguay y al Río Paraná mencionados en orden decreciente de deforestación

(\*\*) Incluyen las tres formaciones forestales.

FUENTE: Facultad de Ciencias Agronómicas. Ing. Forestal. **KA'AGUY**. 10 (2). 1994.

En todo el Paraguay Medio caen los rendimientos y se observa una relación inversa entre mayor superficie de monocultivo de soja y de pastura y una menor población. Este proceso erosivo es tal en la divisoria de cuencas Paraguay-Paraná que en la cordillera de San Rafael llega a 200 ton./ha./ año. La tasa anual de deforestación llega al 6% en el Departamento de San Pedro, uno de los departamentos de intensa actividad agropecuaria.

En Itapúa y Alto Paraná la tasa de deforestación se aproximan al 8% anual (Cuadro N° 7).

También en el Bajo Chaco, caracterizado por sus ecosistemas extremadamente frágiles, se intensifica la deforestación con topadoras para la implantación de pastura, con severas consecuencias en la erosión eólica y en la formación de dunas. Este tipo de modernización de las estancias elimina toda la vegetación preexistente incluyendo leguminosas, y reemplaza la pastura natural resistente y adaptada al medio, por especies

*mucho mas sensibles a las sequías.*

## **2.5. El Paraguay Inferior**

### **2.5.1. El medio biofísico**

*En el Paraguay Inferior el río recorre 344 km. con un ancho medio de 700 mts.; los sedimentos del río son arenas finas y medias. Entre Asunción y Confluencia drenan en el río Paraguay cuatro microcuencas: la del Pilcomayo (164.531 km<sup>2</sup>.) y del Bermejo (141.541 km<sup>2</sup>.), en la margen derecha; en la margen izquierda drenan el Tebycuary (41.290 km<sup>2</sup>) y el Ñeembucú (2.848 km<sup>2</sup>).*

*Las nacientes andinas de los ríos Pilcomayo y Bermejo drenan los Andes Centrales y el Altiplano Andino, que contienen suelos desérticos.*

*En Ñeembucú, con una conformación topográfica plana y baja, el terreno está ocupado por áreas anegables por encharcamiento del suelo originado por lluvias locales y por áreas inundables por el agua de desbordes fluviales que provienen de lluvias muy distantes y cargadas de sedimentos y minerales de ecosistemas alejados; siendo el mayor riesgo el de encharcamiento de las aguas de desbordes de los ríos Paraguay y Paraná.*

*Más del 85% de la superficie del departamento está formada por humedales, que suman más de un millón de hectáreas (Cuadro N° 8). Las tierras arables llegan a unas 25 mil hectáreas y las mismas se han estado reduciendo como consecuencia de problemas de drenaje de los humedales según veremos.*

*Una característica del tramo Asunción-Confluencia es la elevada movilidad de sedimentos en el lecho del río; debe tenerse en cuenta que el aporte sólido del río Bermejo se estima en 100 millones de toneladas al año. En este punto debe tenerse en cuenta que en la desembocadura de este río, aguas arriba de la confluencia, se encuentran sedimentos finos y arcillosos; la concentración promedio de sedimentos en suspensión varían entre 550 y 700 g/m<sup>3</sup>, lo que está reflejando la muy alta descarga de sedimentos del Bermejo. El transporte de sedimentos en suspensión es substancialmente mayor que la carga transportada en el lecho; en cuanto a la deposición de los sedimentos en la planicie de inundación o en el canal la misma está condicionada por la velocidad de decantación de las partículas (Taylor y otros, 1996).*

*En Ñeembucú la temperatura media anual varía entre los 22°C y 23°C y la precipitación media anual es de 1.500 mm. Los suelos de la zona son medio ácidos (pH 4.7 - 6.6); la capa superficial -que llega a aproximadamente 80 cms.- es de arena fina que retiene el agua, mientras la capa inferior formada por arcilla impide la penetración subterránea del agua; en lo referido a la fertilidad del suelo los nutrientes básicos para los cultivos son en general pobres, observándose la falta de nitrógeno (Barth, 1995).*

*En el Departamento predominan suelos del tipo VIII que por su alto riesgo de degradación, solo permiten la obtención en forma controlada de productos derivados de su vegetación natural, como el manejo del bosque, o deben destinarse a protección.*

*También en el Departamento existen manchones del suelo de tipo VI que presentan severas limitaciones, que no permiten su uso para cultivos anuales, pero pueden utilizarse*

para la producción de cultivos perennes, forestería y pastos ocasionalmente<sup>6</sup>.

### Cuadro N° 8

#### Uso de la Tierra. Departamentos de Ñeembucú y Misiones. (hectáreas)

Uso de la Tierra	Ñeembucú		Misiones	
	Superficie	%	Superficie	%
Bosque alto degradado	7.680	0,6	16.831	1,8
Uso Agropecuario	21.357 (*)	1,7	238.850	24,9
Pradera Alta	171.187	14,1	182.280	19,0
Pradera baja inundable	602.803 (*)	49,6	365.017	38,1
Pradera baja inundada	422.810	34,8	147.930	15,4
Deforestación 1987-1991	1.063(*)	0,1	8.192	0,9
Agua	3.800	0,3		
Total	1.214.700	100	959.100	100

(\*) Estas tres formas de uso se superponen parcialmente

Fuente: Datos Corregidos del *Atlas Ambiental de la Región Oriental del Paraguay*. Facultad de Ciencias Agrarias. UNA. 1995.

En el noroeste del Departamento de Ñeembucú encontramos suelos arcillosos finos. Los suelos de origen aluvional son de textura fina afectados por procesos de salinización, con un relieve de 0 a 3%. En las zonas bajas predominan pastizales de gramíneas. El drenaje es muy pobre y de pedregosidad nula.

Al sur de Pilar, en los distritos de Isla Ombú y Humaitá tenemos suelos arenosos y arcillosos finos, los suelos son de origen sedimento aluvional, con un relieve de 0 a 3%; el drenaje es pobre y la pedregosidad o rocosidad es nula. En cambio sobre la ribera del Paraná en la zona de Gral. Díaz y Cerrito, el drenaje es muy pobre. Estas características se observan en una franja paralela al río Paraná, que tiene aproximadamente un ancho de 10 kms.<sup>7</sup>.

En cuanto a áreas prioritarias para la conservación de la región del Bajo Paraguay, debe tenerse presente que según estudios de la Subsecretaría de Recursos Naturales la ecorregión de Ñeembucú, que ocupa la quinta parte de la región Oriental, está integrada por la totalidad de los departamentos de Misiones y Ñeembucú, y parte de los departamentos de Paraguari, Itapúa y Central.

Una buena parte de la ecorregión la constituyen zonas anegadizas e inundadas debido a sus características topográficas y al desborde de los ríos Paraguay y Paraná. La ecorregión constituye en su mayor extensión una llanura de sedimentos aluvionales provenientes del cuaternario, con suelos hidromórficos formados por el arrastre de sedimentos en los cauces de los ríos y arroyos, con predominio de los tipos gley hidromórficos y aluvionales poco profundos, y gley húmico ácidos con alto contenido de materia orgánica.

En cuanto a comunidades naturales tenemos en la ecorregión: Bañados, Esteros con vegetación herbácea y arbustiva, Embalsados, Bosques en suelos saturados y en suelos inundados; Bosques semicaducifolios medios y bajos y sabanas, además de ríos, arroyos y

<sup>6</sup> Véase Subsecretaría de Recursos Naturales, *Mapa de Reconocimiento*.cit.

<sup>7</sup> Véase Subsecretaría de Recursos Naturales. *Mapa de reconocimiento del suelo de la Región Oriental*. 1995.

nacientes de agua; estas comunidades se desarrollan en áreas que habitualmente retienen agua en la superficie. Esta ecorregión caracterizada como una sabana arbolada con extenso tapiz herbáceo tiene como especies arbóreas más frecuentes: Ka'a ovetí (*Luhea divaricata*); Yvyrá pytá (*Peltophorum dubium*); Lapacho (*Tabebuia* spp.); Yvyrá pepé (*Holocalyx balansae*); Guapo'y (*Ficus* spp.); Yvyrá yú (*Albizia hassleri*); Laurel (*Nectandra* spp. y *Ocotea* spp.). En la isla Yacyretá y en la zona de la ciudad de Ayolas se presenta una importante formación de Arary (*Calophyllum brasiliense*), que a la vez de ser la única especie considerada amenazada en la ecorregión, se constituye en una de las pocas localizaciones de esta comunidad con posibilidades de protección en el país<sup>8</sup>.

Las especies herbáceas que se desarrollan en terrenos bajos inundados e inundables son: Guajó (*Talia geniculata*), Carrizal (*panicum pronitis*), Piri (*Sorghastrum agrostoides*, *Andropogon lateralis*, *Paspalum devincenzii*, *Cyperus giganteus*), Totorá (*Typha* sp.), Camalotes (*Eichhornia* sp.), Llantén del agua (*Eleocharis* sp., *Pistia* sp.). En las praderas se destacan las formaciones de Yataí (*Butia yatay*), mirtáceas como el Arasapé (*Psidium arasa*) y varias especies de gramíneas<sup>9</sup>.

Los numerosos hábitats faunísticos son los propios de los ambientes acuáticos, bosques "tipo isla", praderas y pastizales. Los animales como el guasupucú o ciervo de los pantanos solo han sido reportados en esa ecorregión.

Las áreas prioritarias de la ecorregión de Ñeembucú comprenden la cuenca del lago Ypoa de 950 mil has., el Estero de Ñeembucú de 800 mil has. y el bosque Arary de 100 mil has. (Mapa N° 3). El Estero de Ñeembucú es un sistema de ambientes acuáticos, y en una gran extensión está formada por esteros y embalsados; este sistema está estrechamente interconectado con el lago de Ypoa. El Estero de Ñeembucú es el hábitat para el ciervo de los pantanos (*Blastocerus dichotomus*) en peligro de extinción; se menciona también al Tatú Aí (*Cabassous tatouay*). En cuanto a las especies en peligro crítico presentamos el listado elaborado por la Subsecretaría de Recursos Naturales.

Los mamíferos incluyen lobopé (*Lucra longicaudis*), arirái (*Pteronura brasiliensis*), entre los felinos el yaguarete'í (*F. pardalis*). Entre los ciervos se menciona al guasupucú o ciervo de los pantanos (*Blastocerus dichotomus*), el guasutí (*Ozotoceros bezoarticus*); las aves incluyen el taguató morotí (*Leptodon cayanensis*), gavián bidentado (*Harpagadus diodon*), jacú jhú (*Penelopé oscura*). Entre los reptiles se menciona al yacaré overo (*Caimán latirotris*)<sup>10</sup>.

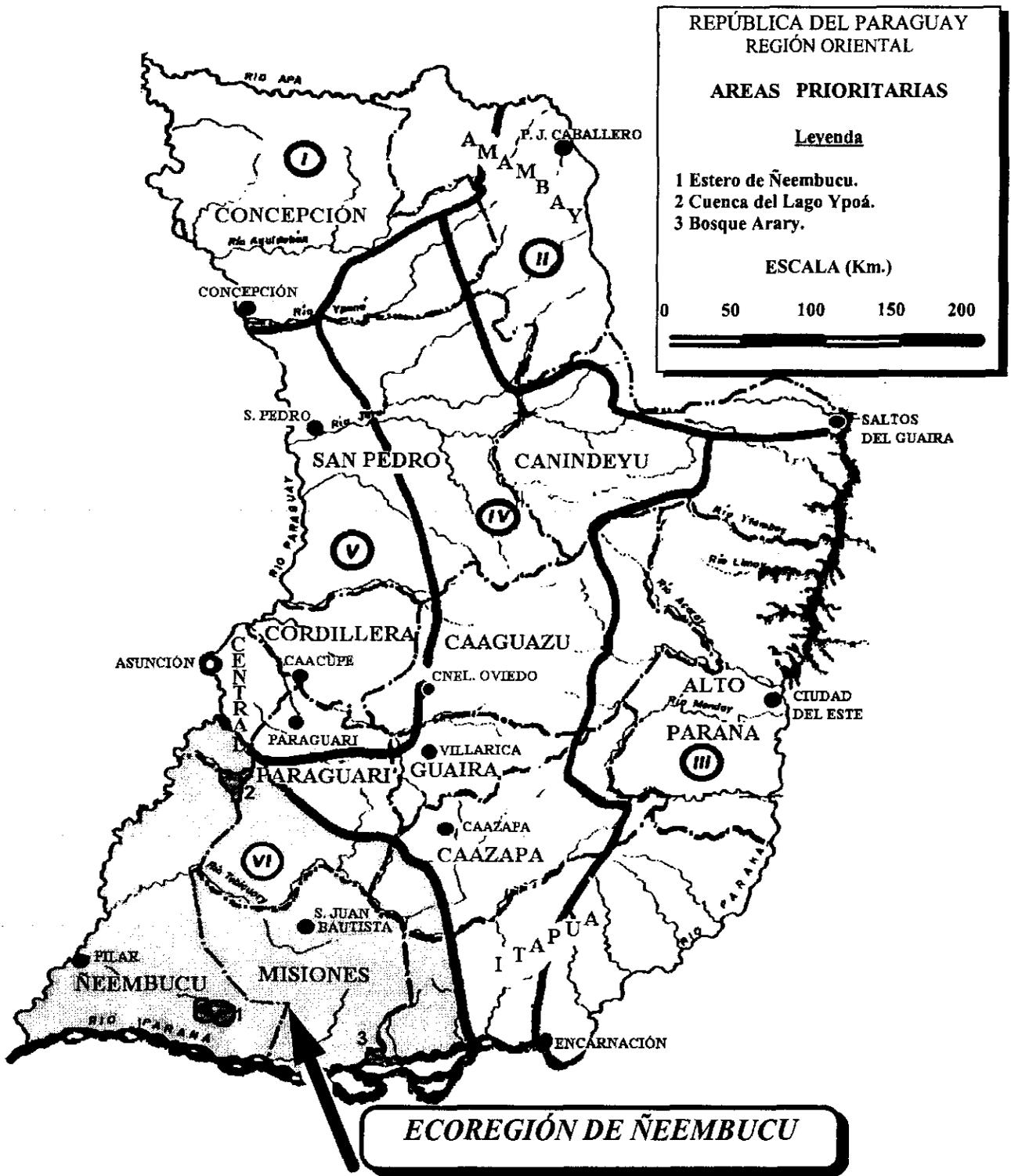
En la zona del Lago Ypoá al noreste del departamento encontramos áreas silvestres protegidas que comprenden todas aquellas tierras designadas como áreas silvestres protegidas mediante normativa legal específica.

---

<sup>8</sup>. Véase CDC (Subsecretaría de Recursos Naturales), *Áreas Prioritarias para la Conservación en la Región Oriental*. Asunción. 1990.

<sup>9</sup>. *Ibid.*

<sup>10</sup>. *Ibid.*



Fuente: CDC, Áreas Prioritarias para la Conservación. 1990.

CUADRO N° 9

CALIFICACIÓN DE LAS ÁREAS PRIORITARIAS  
ECORREGIÓN DE ÑEEMBUCU

	<i>Áreas Prioritarias</i>		
	<i>Cuenca del Lago Ypoá</i>	<i>Estero Ñeembucú</i>	<i>Bosque de Arary</i>
<b>Calidad</b>			
<i>Comunidades Naturales</i>			
Río	--	--	<b>B</b>
Arroyo	<b>D</b>	<b>B</b>	--
Naciente de Arroyo	--	<b>B</b>	--
Salto	--	--	--
Lago	--	--	--
Laguna	<b>A</b>	<b>B</b>	--
Estero	<b>C</b>	<b>A</b>	<b>B</b>
Bañado	--	--	--
Embalsado	<b>B</b>	?	<b>A</b>
Turbera	--	--	--
Bosque Denso	--	--	<b>C</b>
Bosque Tipo Isla	<b>C</b>	<b>C</b>	<b>C</b>
Bosque Ribereño	<b>C</b>	--	<b>C</b>
Bosque de Araucaria	--	--	--
Bosque de Arary	--	--	<b>A</b>
Cerrado	<b>D?</b>	--	--
Pradera Arbolada	--	<b>B</b>	<b>C</b>
Pastizal	--	<b>C</b>	<b>B</b>
Roquedal	<b>B?</b>	--	--
Cueva	--	--	--
<i>Flora</i>			
Diversidad de Especies	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>A</b>
Abund. Espec. Carácter.	<b>C</b>	<b>A</b>	<b>A</b>
Elementos Especiales	<b>D</b>	<b>C</b>	<b>A</b>
<i>Fauna</i>			
Diversidad de Especies	?	<b>C</b>	<b>A</b>
Abund. Espec. Carácter.	?	<b>A</b>	<b>A</b>
Elementos Especiales	?	<b>A</b>	<b>A</b>
Rasgos Geomorfológicos	<b>A</b>	--	<b>C</b>
Protección de Cuencas	<b>B</b>	<b>B</b>	--
Tamaño	<b>A</b>	<b>A</b>	<b>C</b>

Continua .....

	<b>Áreas Prioritarias</b>		
	<b>Cuenca del Lago Ypoá</b>	<b>Estero Ñeembucú</b>	<b>Bosque de Arary</b>
<b>Asp. Cultural</b>			
Antropológico	?	?	?
Arquelógico	B	--	A
Histórico	B	B	A
Turístico	A	C	A
<b>Condición</b>			
Estado Actual	B	B	B
Uso Potencial de Tierras	B	B	C
<b>Viabilidad</b>			
Integridad Ecológica	A	A	B
Riesgo de Uso Inapropiado	C	B	B
<b>Defensibilidad</b>			
Presión Externa	B	B	D
Tenencia de Tierra	C	C	D
<b>Manejo</b>			
Acceso	D	D	A
Infraestruc. Local	B	C	C
Factor de Oportunidad	D	D	B
<b>Jerarquización</b>			
Total			
A	5	6	12
B	9	10	7
C	7	7	8
D	5	3	2
Calificación Ecorregional	3	2	1
Calificación General	12	10	2

#### Referencias

- No existe en el área
- ? Información no confirmada
- A? Calificación Dudosa
- Calificación (Ver Anexo N° 2)

Fuente: **Áreas Prioritarias para la Conservación en la Región Oriental del Paraguay.** CDC. 1990.

En cuanto a la calificación de las comunidades naturales, flora y fauna de la ecorregión de Ñeembucú (Cuadro N° 9), mientras los arroyos de la cuenca del Ypoá aparecen calificados como degradados, Ñeembucú se considera como una de las mejores muestras de la ecorregión. Los Esteros de Ñeembucú aparecen calificados como únicos. También las praderas arboladas del Estero de Ñeembucú son evaluadas como una de las mejores muestras de la ecorregión. En cuanto a la flora la diversidad de especies está degradada, mientras la abundancia de especies caracterizadas aparece como muy alta.

Desde el punto de vista de la fauna la diversidad de especies es la común en la región,

*pero la abundancia de las especies es caracterizada como única de la ecorregión. Desde el punto de vista histórico el área posee importancia ecorregional; el ecosistema es frágil y presenta riesgos de alteración.*

### **2.5.2. Población**

*La población del Departamento de Ñeembucú se fue reduciendo en los últimos años como resultado básicamente de la degradación ambiental y de la caída del tráfico fluvial y de la actividad portuaria. De hecho, la mayor parte de esta población depende de los ríos Paraguay y Paraná y de los humedales, y en esa medida es portadora de una cultura del agua.*

*En cuanto a las formas en que las poblaciones locales explotan los ecosistemas debe tenerse presente la importancia que tienen en las estrategias de sobrevivencia de más de la tercera parte de la población rural tanto la captura del carpincho (*Hydrochareris hydrochareris*) y la pesca; el carpincho es el mayor roedor del mundo aunque las poblaciones en el bosque húmedo, que prefieren bosques con aguas abiertas, son pequeñas (Taylor y otros, 1996); con su captura -que en realidad es sostenible- los ribereños buscan utilizar su carne y su cuero.*

*En lo referido a la pesca debe señalarse que la misma proporciona sustento a casi toda la población ribereña pobre, tanto a través de su comercialización como de su autoconsumo. En relación a la importancia de esta actividad debe tenerse presente que el río Paraguay produce una cosecha de 11 Kg./ha./año en la época de máximas áreas inundadas, que es substancialmente mayor a la del Río Paraná; los pescadores comerciales usan mallones a la deriva, anzuelos y boyines.*

*Pilar, la capital departamental aún siendo el centro más dinámico de la región -llevado de la mano por una manufactura textil- apenas creció a una tasa anual acumulativa del 1,7% substancialmente menor a la tasa nacional (Cuadro N° 1). Algunos distritos, como Villalbín, se convirtieron en áreas de verdadero éxodo y tienen actualmente una población reducida que dificulta el funcionamiento de los servicios sociales.*

*Una particularidad de esta población es la alta incidencia de la pobreza y la indigencia que es mayor a la observada en otras regiones del país.*

### **2.5.3. Actividades Económicas**

*En el Departamento de Ñeembucú el 90% de la superficie corresponde a áreas de conservación ecológica o especiales, que son áreas de suelos muy frágiles y con severos problemas de drenaje, no aptas para el desarrollo agropecuario intensivo, pero por la riqueza de sus recursos ecológicos deben destinarse a protección; en estas áreas se distinguen principalmente humedales. En estas tierras no obstante pueden desarrollarse actividades agropecuarias de subsistencia que no alteren el entorno.<sup>11</sup>*

*El uso de la superficie de las explotaciones censadas en 1991 proporciona una idea de la estructura económica de la región: el 70% de la superficie corresponde a pastizal natural mientras estaban destinados a cultivos anuales unas 20.000 has. que representaban el 2,8% de la superficie total (Cuadro N° 10). La actividad principal gira sobre la ganadería de carne e incluso una alta proporción de pequeños productores sin acceso a parcelas tienen sus pequeños plantales de ganado.*

---

<sup>11</sup>. Véase Subsecretaría de Recursos Naturales, Mapa de reconocimiento de suelos...cit.

## Cuadro N° 10

### Uso de la Tierra. Departamento de Ñeembucú

Distribución	Superficie (ha)	Porcentaje (%) del Total
Cultivo a corto plazo	20.119	2,8
Pasto Implantado	3.335	0,4
Cultivo Permanente	1.099	0,1
Pastizal Natural	508.489	70,0
Monte	63.641	8,8
Otros	129.900	17,9
<b>Total</b>	<b>726.583</b>	<b>100,0</b>

Fuente: Censo Agropecuario, 1991.

El principal cultivo del Departamento es el algodón, seguido de la mandioca y el maíz; los rendimientos de estos cultivos son más bajos que los observados a nivel nacional (cuadro 11). Esta caída del rendimiento de los cultivos tiene que ver con la elevación del nivel de los humedales. El suelo es pobre en materia orgánica lo que dificulta el cultivo continuo de la ya reducida superficie cultivable; el periodo de barbecho es de unos diez años y para el caso del pastoreo la recuperación de sus nutrientes requiere unos cinco años (Bart, 1995).

En el único centro urbano de envergadura de la región, Pilar, la actividad económica más importante es la que gira en torno a la Manufactura de Tejidos Pilar, que constituye el establecimiento fabril más importante en su sector.

Tal como se indicó la captura del carpincho y la pesca son actividades de importancia central en las estrategias de obtención de ingresos de los hogares más carenciados del departamento. De hecho la pesca comercial es un rubro importante entre las actividades económicas formales.

#### 2.5.4. Procesos Emergentes

Si bien se menciona un Proyecto DERMASUR que se está implementando con la cooperación japonesa para mejorar el drenaje de los humedales y la construcción de la Ruta IV como procesos emergentes importantes, estos emprendimientos no son los más significativos. Lo más relevante de cara a su impacto socio-ambiental ciertamente son las transformaciones ambientales generadas por la represa de Yacyretá, y la elevación progresiva del nivel de humedales, ligada a dificultades crecientes en su drenaje.

El asfaltado de la ruta IV San Ignacio-Pilar que concluiría en 1998 significará el fin del aislamiento de la región, y ciertamente implicará mayor presión demográfica e intensificación en el uso de los recursos naturales de Ñeembucú.

Los pobladores consultados a través de entrevistas grupales focalizadas señalaron como un punto crítico la alteración en el patrón de variación entre la fase seca y la fase de las crecientes.

Los pequeños productores de Gral. Díaz, Humaitá, y Paso de Patria indicaron que como resultado del efecto dique de las rutas y de la colmatación de los cauces de las microcuencas el nivel de los humedales ha estado subiendo a costa de las tierras arables. Esta elevación del nivel de los esteros habría llegado a unos 60 cms. en los últimos veinte años. En cuanto a la creciente dificultad de drenaje de los cauces de microcuencas en Humaitá y Paso de Patria, cerca de la confluencia Paraguay-Paraná, debe tenerse en cuenta el enorme volumen de sedimentos arrastrados por el Bermejo (Mapa N° 4).

En la visión de los pobladores locales el crecimiento cíclico de las aguas no sufrió alteraciones significativa, pero en cambio el retroceso del agua se da en forma mucho más retardada que en el pasado. Se alteró la relación entre la fase seca o limnofase (momento de aislamiento del valle de inundación respecto al curso principal) y la potomofase con flujos horizontales -de agua, sedimentos, organismos- desde el curso de los ríos hacia la planicie de inundación. En muchos casos los pobladores señalaron que los cauces se estaban colmatando debido a la deposición de sedimentos, así como a la producción y descomposición de vegetación herbácea y leñosa.

En la visión de estas poblaciones locales la alteración de este patrón de variación se proyecta también en problemas crecientes para alimentar el ganado, ya que el carrizal queda disponible para el ganado un periodo mucho menor de tiempo; como resultado de esa restricción la producción de pequeños planteles de lecheras está disminuyendo aceleradamente.

La caída de la producción agrícola como resultado del aumento del nivel de los esteros es tal que, considerando los cultivos anuales con exclusión del algodón, las 30.500 has. cultivadas en 1987 se redujeron a 12.000 has. ocho años más tarde (Cuadro N° 11).

## **2.6. La Cuenca del Alto Paraná**

### **2.6.1. El medio biofísico**

Desde Salto del Guairá, en el Departamento de Canindeyú, hasta 15 km. aguas arriba de Encarnación, en el Departamento de Itapúa, predominan tierras agrícolas (intensivas y extensivas) que son tierras fértiles, planas, de bien a moderadamente drenadas, profundas, aptas para el desarrollo agrícola intensivo de cultivos anuales, sin o con moderadas restricciones, aunque también soportan actividades menos intensivas como cultivos perennes, actividades pecuarias, forestales o de protección.

Existen también áreas silvestres protegidas mediante normativa legal específica tales como la de Mbaracayú, en el Departamento de Canindeyú; la de Limoy, Itabo, Tati Yupi, Kuri'y y Ñacunday, en el Departamento de Alto Paraná y la de San Rafael en el Departamento de Itapúa<sup>12</sup>.

---

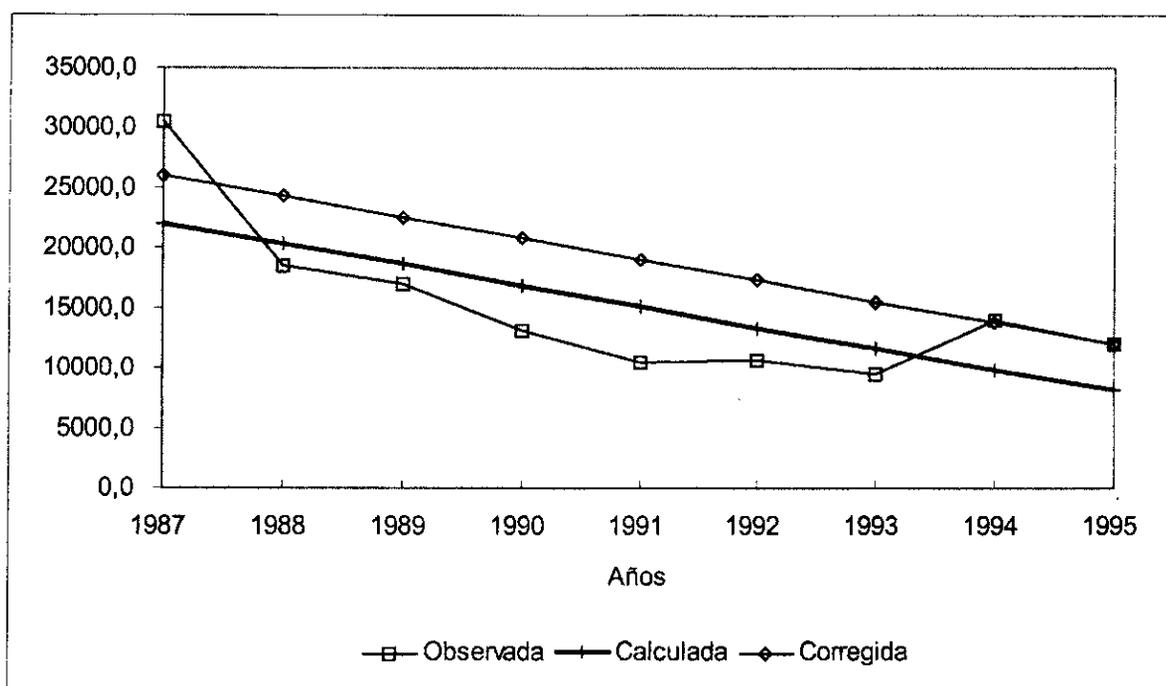
<sup>12</sup> Véase Subsecretaría de Recursos Ambientales. Mapa de Ordenamiento Territorial de la Región Oriental. 1995.

**CUADRO N° 11**

**Principales cultivos destinados al consumo interno.  
Departamento de Ñeembucu.**

**Superficie cosechada, observada y corregida según método de mínimos cuadrados**

AÑOS	Superficie cosechada en hectáreas.		
	Observada	Calculada	Corregida
1987	30480,0	22075,6	26022,6
1988	18545,0	20330,4	24277,4
1989	17009,0	18585,2	22532,2
1990	13123,0	16840,0	20787,0
1991	10480,0	15094,8	19041,8
1992	10621,0	13349,6	17296,6
1993	9478,0	11604,4	15551,4
1994	14055,0	9859,2	13806,2
1995	12061,0	8114,0	12061,0



Fuente : Ramón Fogel, *Pobreza y Políticas Sociales del Paraguay*. 1996.

En cuanto a capacidad de uso de la tierra en Canindeyú predominan las del Tipo III "que son tierras que tienen moderadas limitaciones que reducen la selección de cultivos o requieren prácticas moderadas intensivas de manejo y/o conservación, o ambas". En los Departamentos de Alto Paraná e Itapúa tenemos tierras del Tipo II " que presentan ligeras limitaciones para la producción agrícola, que pueden reducir la elección de cultivos, o requieren prácticas moderadas de conservación de suelos al cultivarlos"<sup>13</sup>.

<sup>13</sup> Véase Subsecretaría de Recursos Naturales. *Mapa de Capacidad del Uso de la Tierra en la Región Oriental*. 261

*El Departamento de Canindeyú posee suelos arcillosos muy finos, de origen basáltico con un paisaje de lomada y con un relieve de 0 a 8%, de drenaje bueno y de pedregosidad o rocosidad nula.*

*En el Departamento de Alto Paraná encontramos suelos arcillosos finos o muy finos, de origen basáltico con un paisaje de lomada y con relieve que puede variar de 0 a 8%, en el norte y centro del departamento, y de 8 a 15% hacia el sur. El drenaje es bueno y la pedregosidad o rocosidad es nula.*

*Suelos francosos y arcillosos finos, de origen basalto son los que predominan en el Departamento de Itapúa; el paisaje es de lomada, el relieve es de 3 a 15% y el drenaje es bueno, en cuanto a la rocosidad y pedregosidad es nula<sup>14</sup>.*

### **2.6.2. Población**

*Considerando los distritos ribereños más próximos a la confluencia existentes a 1982, que corresponden a los Departamentos de Itapúa y Misiones, tenemos a 1992 170.925 habitantes, siendo Encarnación el municipio más importante (Anexo N° 8). Esta ciudad se convierte en centro de atracción de la población expulsada de áreas rurales de la región, y se estima que unas 500 familias al año se están asentando en los lugares mas anegadizos de la costa del Paraná.*

*La dinámica demográfica de la cuenca del Paraná muestra contrastes entre áreas que atraen población sobre todo Cambyretá, Encarnación y Ayolas, que nuclea la mayor parte de la población obrera involucrada en la construcción de la represa de Yacyretá. Los otros distritos tienen un crecimiento marcadamente menor al crecimiento observado a nivel nacional. La situación es tal que en Natalio, antiguo puerto maderero, perdió población en medida importante en el último período intercensal. Desde el punto de vista etnocultural además de los indígenas están asentados en la región importantes contingentes de población germano-brasileña, brasileña y japonesa.*

*En cuanto a la población indígena de los Departamentos de Kanindeyú, Alto Paraná e Itapúa, tenemos 8.262 nativos pertenecientes básicamente a la familia lingüística Tupi-Gauraní (Avá Chiripá, Mbya Guaraní, Paí Tavyterá y Axe Guayakí (Anexos N° 12 al 14); estos indígenas están por lo general asentados a lo largo de cursos de agua. Los Axe Guayakí constituyen una etnia en extinción, y los niños actuales ciertamente son los últimos Axe.*

### **2.6.3. Actividades económicas**

*Los Departamentos de Alto Paraná e Itapúa son los de mayor modernización de sus actividades agropecuarias, y que utilizan en forma más intensiva sus recursos naturales; en Itapúa el uso agropecuario representa el 45% de la superficie y la pradera inundable constituye el 10% del total. El sector noreste de Canindeyú tiene características similares (Anexo N°6). Los departamentos referidos son los mayores productores de granos, particularmente de la soja, aunque en los últimos años gana fuerza la sucesión soja-pastura.*

*Misiones es una región ganadera; el sector inundable representa el 38% de la superficie total, y la tierra destinada a uso agropecuario llega a la cuarta parte del total.*

---

1995.

<sup>14</sup> Véase Subsecretaría de Recursos Naturales. Mapa de Reconocimiento de Suelos de la Región Oriental. 1995.

*Fuera de las actividades agropecuarias, en el Departamento de Alto Paraná e Itapúa la ocupación mas importante es el comercio callejero o de paso, ligada fundamentalmente a Foz de Yguazú y Posadas; se trata del comercio hormiga y de la venta a compradores del otro lado de la frontera. En tiempos de integración las "paseras" enfrentan restricciones crecientes al comercio fronterizo.*

#### **2.6.4. Procesos socio-ambientales en curso**

*En la cuenca del Alto Paraná, los Departamentos de Canindeyú y Alto Paraná tienen la mayor proporción de superficie destinada a uso agropecuario y en ambos casos la deforestación para el cultivo de soja y la implantación de pastura es intensa; en el período 1987-91 el 31% de la superficie fue deforestada en Alto Paraná y el 20,6% en Canindeyú. En este último departamento se dio el paso de la soja -al disminuir los rendimientos- a la ganadería de carne, tal como se aprecia observando el aumento de las explotaciones con ganado vacuno. Este aumento es concomitante con la sustancial disminución del cultivo de la soja (Anexo N° 7).*

*La deforestación intensa está estrechamente ligada a la erosión que está llevando enormes cantidades de sedimentos al lago de Itaipú. En la costa del Paraná pueden apreciarse profundas cárcavas.*

### **3. EVALUACIÓN DE IMPACTOS**

#### **3.1. Los atributos impactados y los tipos de impacto**

*Los impactos potenciales del proyecto Hidrovía en atributos socio-económicos o biofísicos, varían en distintos tramos del río. Esos cambios dependen de las características del medio físico, de sus interacciones con las poblaciones biológicas, y del carácter de las relaciones de las poblaciones ribereñas con esos ambientes, forzosos o no en términos de satisfacción de necesidades básicas.*

*En cuanto a las interacciones entre el nivel físico y el biológico interesan las relaciones entre los tipos de suelo, la morfología del terreno, su drenaje, el uso que se le da, y el tipo de vegetación. En este punto debe tenerse presente que los suelos tienen sensibilidad diferente a perturbaciones productoras de erosión, según sea su composición, su topografía y sus relaciones con ambientes acuáticos.*

*En la evaluación del impacto del proyecto sobre las poblaciones humanas se enfatiza la naturaleza de la influencia ribereña sobre las estrategias de vida; así, en el trabajo se vio que las estrategias de uso de los ecosistemas varía substancialmente en distintos agrupamientos. Por una parte se observa a los "facendeiros", empresarios agrícolas y grupos dedicados a la pesca comercial, y por otra, a los otros ribereños, campesinos e indígenas, que tienden a usar la naturaleza -de la cual dependen- en forma sostenible, a través de una diversidad de estrategias de uso de recursos de la ribera.*

*Una proporción importante de los ribereños, sobre todo en las franjas costeras de las ciudades, depende de la ribera por la ubicación de sus ranchos o viviendas, en terrenos públicos por los cuales no pagan, situados cerca de sus lugares de trabajo.*

*En cuanto al tipo de impactos se considera una clasificación utilizada convencionalmente (Taylor y otros, 1996); se asume que los cambios pueden ser positivos o negativos, y son directos los causados por la actuación del proyecto en el mismo lugar y en el mismo tiempo. Los efectos indirectos, en cambio, ocurren mas tarde o mas alejados en el espacio; se define como área de influencia directa al área de localización de los impactos directos y de los indirectos de mayor intensidad, incluyendo sectores adyacentes a los ríos y los sectores mas alejados afectados por los desbordes causados por inundaciones.*

*Se entiende como área de influencia indirecta al espacio de localización de los impactos indirectos, básicamente los causados por los cambios en el uso del suelo.*

### **3.2. Los procesos emergentes y en curso**

*En esa evaluación deben tomarse en consideración también los procesos en curso y los emergentes a los cuales sumará sus efectos el proyecto en discusión. Estos procesos encadenados de degradación que afectan el medio físico, el biológico y el humano, en las cuencas de los ríos Paraguay y Paraná, incluyen la deforestación masiva y la contaminación como resultado del uso de tecnologías modernas dañinas, y la erosión que colmata los cauces con sedimentos. La destrucción de montes está asociada a la expansión del cultivo de la soja y a la implantación de pastura.*

*En el Alto Paraguay la actividad agrícola y la presión demográfica son despreciables, debido a las restricciones climáticas, al agotamiento de la explotación taninera, y a la mayor incidencia de la ganadería de carne. Se observa sin embargo la instalación de "facendas" caracterizadas por el uso depredatorio de recursos naturales y su tendencia a expulsar a la escasa población criolla.*

*En Concepción el muro de contención que debería proteger a la ciudad de las inundaciones, construido sin tener en cuenta el drenaje de las microcuencas, ocasiona un nuevo tipo de anegamiento al impedir el drenaje del agua de las lluvias.*

*En Ñeembucú se observan el aumento del nivel de los acuíferos, la migración de vectores de la Isla Yacyretá y taponamiento de los cauces de las microcuencas que drenan los esteros; la elevación del nivel de los humedales -a la cual contribuye también el efecto dique de las rutas- es debida también al arrastre de enormes volúmenes de sedimentos por el Río Bermejo.*

*La degradación ambiental ligada al aumento del nivel de los humedales es tal que los distritos ribereños se convierten en áreas de éxodo, mostrando las consecuencias de una forma de uso de los recursos que resulta ambientalmente dañina y socialmente excluyente.*

### **3.3. Los impactos previsibles y las medidas de mitigación**

*El área directa a ser impactada comprende el curso de los ríos ligados a la Hidrovía y las áreas cercanas mojadas por las crecientes, que varían en los distintos tramos del río Paraguay. Así, en Concepción y en Asunción incluye a los sectores ribereños cubiertos por las inundaciones, pero en Ñeembucú el área de impacto directo comprende, además de la zona residencial costera, los humedales integrados a la dinámica del río con comunidades portadoras de una cultura del agua.*

*Las actuaciones del proyecto con mayor impacto potencial incluyen la disposición del material dragado, el proceso de dragado de profundización, y el dragado de rectificación de curvas. Durante su fase de operación son significativos los cambios que pueden darse en el régimen hidrológico, que pueden provocar alteraciones en la vida de la ribera (permanencia del agua en la planicie de inundación, uso del suelo, etc.).*

*La alteración de los patrones de escurrimiento superficial que puede dificultar el drenaje y afectar condiciones de salinidad -como resultado del dragado- puede tener efectos más nocivos en Ñeembucú.*

*Los problemas de drenaje por la colmatación de los cauces de los humedales con la consecuente pérdida de suelos agrícolas podrían agravarse si el material dragado fuese depositado en las cercanías del lugar de operación del mismo río, de modo tal que dificulte el transporte de los sedimentos. Las medidas de mitigación no solo deberían contemplar la disposición del material dragado para evitar la obstrucción de cauces secundarios, sino también el dragado y la limpieza de estos canales de las microcuencas, tal como se sugiere en la esquematización presentada en el Cuadro N° 12.*

*Es importante considerar, que aunque aumenten los costos de disposición del material dragado, debería preverse su disposición fuera del mismo río, procurando la utilización benéfica del material.*

*Las medidas de mitigación en cuestión deberían incluir también el dragado y limpieza de los canales de drenaje de los humedales, particularmente en el área de Paso de Patria, Humaitá y General Díaz.*

*En cuanto a la transferencia de contaminantes de los sedimentos el proceso de dragado variará sus efectos según sea la tecnología utilizada, habiéndose recomendado en las propuestas previas la tecnología de succión y el bombeo al mismo río, en las cercanías del lugar de operación. Ciertamente las actividades de dragado podrán afectar las especies acuáticas<sup>15</sup>.*

*El impacto indirecto potencial mas importante es el referido al cambio en los patrones de utilización del suelo, en la fase de ejecución del proyecto, como resultado del mejoramiento de la navegación y de su abaratamiento; la intensificación de actividades antrópicas pueden afectar mas marcadamente a los ecosistemas más frágiles. Particularmente puede preverse el monocultivo de la soja en grandes extensiones y la intensificación de la ganadería, en desmedro de los recursos naturales; esto podría intensificar los procesos de degradación en curso.*

*En cuanto a impactos potenciales en la salud debe tenerse en cuenta que la Hidrovía en su fase de construcción, y sobre todo en su fase de operación, provocará cambios ambientales en los estilos de vida y en la salud de las poblaciones del área. Estas transformaciones ambientales pueden tener efecto más negativo en las poblaciones más vulnerables, aumentando los males de salud.*

*Para una evaluación de este impacto interesan particularmente los cambios en la alimentación, en el perfil epidemiológico de las poblaciones del área, y un relevamiento de enfermedades transmitidas por vectores y zoonosis con reservorios animales. En este sentido*

---

<sup>15</sup>. En este punto se necesita la caracterización físico-química del material dragado y la distribución de los contaminantes en los sedimentos del canal.

se precisa conocer las especies de animales que existen en el área que son vectores de virosis, bacteriosis o parasitosis.

Deben ser tenidos en cuenta los procesos emergentes; en el área existen las ratas que operan como vectores del hanta virus, así mismo y particularmente en la zona de Ñeembucú existen los caracoles acuáticos del género *biomphalaria* que son hospederos intermediarios del gusano *schistosoma*, agente de la esquistosomiasis<sup>16</sup>. Los pobladores locales refieren la población muy aumentada de vampiros -que excretan histoplasmosis-; esta proliferación de murciélagos es una de las consecuencias de las transformaciones ambientales de Yacyretá que están impactando básicamente en la región de Ñeembucú.

En este punto debe tenerse presente que con la intensificación del transporte fluvial aumenta el riesgo del transporte de reservorios y vectores.

En cuanto a impacto cultural los impactos potenciales aluden a la pérdida de sitios de valor arqueológico e histórico que resulten de la pérdida de la integridad de la ribera. En el caso de Ñeembucú los sitios arqueológicos históricos más importantes están en torno a Humaitá y Paso de Patria. En cuanto a identificación de áreas de mayor potencial de sitios susceptibles de ser impactados los mismos deberían ser identificados a partir de patrones de utilización del espacio. Debe tenerse en cuenta sin embargo que estos patrones no son solamente históricos ya que afectan a formas actuales de utilización del espacio.

La degradación de culturas locales puede resultar de la presión sobre los recursos naturales así como del establecimiento de nuevos asentamientos; las medidas de mitigación necesariamente deberían partir de una evaluación de la situación preoperacional de lo que constituye la cultura del agua de estas poblaciones ribereñas. Así mismo deberán implementarse programas con activa participación de las colectividades locales que permitan el fortalecimiento de las identidades culturales.

Considerando los tramos del río resultan pertinentes algunas puntualizaciones. En el Alto Paraguay los procesos de degradación en marcha plantean la necesidad de impulsar programas de desarrollo sostenible de la ribera, que permitan retener a la población actual y atraer s nuevos núcleos de población.

En el Paraguay Medio debe prestarse atención a las alteraciones en el medio antrópico, que afecten a comunidades de indígenas, campesinos y pescadores cuya cultura y estrategias de sobrevivencia tradicionales y actuales depende del río. Entre los parámetros de la evaluación del impacto social debe incluirse la vulnerabilidad de las poblaciones ribereñas. Los suelos frágiles (tierras forestales de protección) en áreas del Departamento de Concepción no pueden soportar -sin efectos irreversibles- la intensificación de la actividad ganadera; estos suelos frágiles se observan también en un sector del Departamento de San Pedro.

Deben ser tenidos en cuenta los procesos emergentes; en el área existen las ratas que operan como vectores del hanta virus, así mismo y particularmente en la zona de Ñeembucú existen los caracoles acuáticos del género *biomphalaria* que son hospederos intermediarios del gusano *schistosoma*, agente de la esquistosomiasis<sup>17</sup>. Los pobladores locales refieren la población muy aumentada de vampiros -que excretan histoplasmosis-; esta proliferación de murciélagos es una de las consecuencias de las transformaciones ambientales de Yacyretá que están impactando básicamente en la región de Ñeembucú.

<sup>16</sup>. Es posible que otros roedores de la región sean reservorios de virosis, bacteriosis o parasitosis.

<sup>17</sup>. Es posible que otros roedores de la región sean reservorios de virosis, bacteriosis o parasitosis.

## Cuadro N° 12

### Potenciales Impactos y medidas de mitigación

<b>Potenciales Impactos Negativos</b>	<b>Medidas de Mitigación</b>
1. Inundaciones por insuficiencias en el drenaje por la colmatación de los cauces de los humedales y pérdida de suelos agrícolas.	1. Limpieza y dragado de canales de microcuencas. Sacar del río material dragado y utilizarlo en tierra firme para infraestructura vial o construcción de refugios
2. Disposición de material en el proceso de dragado	2. Disposición adecuada del material dragado de modo de evitar obstrucción de cauces secundarios o de aguas de lluvia
3. Alteración del hábitat durante la ejecución del proyecto y en la fase de operación	3. Elaboración del plan para minimizar los impactos en la flora y la fauna local. Monitoreo de la presencia de especies que amenazan a especies locales, de modo a diseñar medidas protectoras adecuadas
4. Cambios en las estrategias de sobrevivencia al alterarse las poblaciones biológicas, debido a cambios en el régimen hidrológico	4. Minimizar en el diseño del Proyecto los cambios en el régimen hidrológico que limite la biodiversidad
5. Alteración de la fauna y de la flora en los sitios del proceso de dragado	5. Selección de tecnología, menos dañina. Utilización benéfica del material
6. Aumento del estrés en las poblaciones locales debido a ruidos en las áreas próximas	6. Reducción de los niveles de ruido limitando las operaciones en las horas de reposo de la comunidad
7. Transferencia de los contaminantes de los sedimentos	7. Diseño de un sistema de dragado que minimice el riesgo, sobre todo en los lugares más sensibles.
8. Pérdida de la biodiversidad por los procesos antrópicos	8. Diseño e implementación de medidas protectoras de la biodiversidad, incluyendo plan de ordenamiento territorial
9. Cambios en los patrones de uso del suelo en etapa de ejecución. La expansión del cultivo de la soja como resultado del mejoramiento de la navegación, podrá influir en la utilización de recursos naturales, deforestación y erosión hasta los ríos interiores	9. Elaboración del Plan de Ordenamiento Territorial. Monitoreo de la aplicación de la Ley de Delito Ambiental
10. Alteraciones en la actividad pesquera con el aumento de la velocidad de escurrimiento	10. Preservar recursos pesqueros valiosos en ambientes menos expuestos a alteraciones
11. Alteraciones en el estilo de vida y en la salud de las poblaciones locales causados por alteraciones en los ambientes físico y biológicos	11. Relevamiento de enfermedades transmitidas por vectores y zoonosis con reservorios animales de infección. Programas de información y de monitoreo
12. Pérdida de sitios de valor arqueológicos e histórico como consecuencia de pérdida de integridad de la ribera	12. Identificación de sitios valiosos, evitando en el diseño del proyecto alteraciones que produzcan pérdida de la ribera
13. Estrés y degradación de culturas locales	13. Evaluación antes de la ejecución del Proyecto del ambiente socio-cultural, con énfasis en el manejo de ecosistemas. Diseño e implementación con participación de las comunidades, acciones para fortalecer identidades culturales

Fuente: Elaborado teniendo en cuenta matriz de Inland Navigation en **World Bank. Environmental Assessment Sourcebook**. Washington. 1991.

En este punto debe tenerse presente que con la intensificación del transporte fluvial

aumenta el riesgo del transporte de reservorios y vectores.

*En cuanto a impacto cultural los impactos potenciales aluden a la pérdida de sitios de valor arqueológico e histórico que resulten de la pérdida de la integridad de la ribera. En el caso de Ñeembucú los sitios arqueológicos históricos más importantes están en torno a Humaitá y Paso de Patria. En cuanto a identificación de áreas de mayor potencial de sitios susceptibles de ser impactados los mismos deberían ser identificados a partir de patrones de utilización del espacio. Debe tenerse en cuenta sin embargo que estos patrones no son solamente históricos ya que afectan a formas actuales de utilización del espacio.*

*La degradación de culturas locales puede resultar de la presión sobre los recursos naturales así como del establecimiento de nuevos asentamientos; las medidas de mitigación necesariamente deberían partir de una evaluación de la situación preoperacional de lo que constituye la cultura del agua de estas poblaciones ribereñas. Así mismo deberán implementarse programas con activa participación de las colectividades locales que permitan el fortalecimiento de las identidades culturales.*

*Considerando los tramos del río resultan pertinentes algunas puntualizaciones. En el Alto Paraguay los procesos de degradación en marcha plantean la necesidad de impulsar programas de desarrollo sostenible de la ribera, que permitan retener a la población actual y atraer s nuevos núcleos de población.*

*En el Paraguay Medio debe prestarse atención a las alteraciones en el medio antrópico, que afecten a comunidades de indígenas, campesinos y pescadores cuya cultura y estrategias de sobrevivencia tradicionales y actuales depende del río. Entre los parámetros de la evaluación del impacto social debe incluirse la vulnerabilidad de las poblaciones ribereñas. Los suelos frágiles (tierras forestales de protección) en áreas del Departamento de Concepción no pueden soportar -sin efectos irreversibles- la intensificación de la actividad ganadera; estos suelos frágiles se observan también en un sector del Departamento de San Pedro.*

*Aunque sólo se cuenta con informaciones preliminares del proyecto puede afirmarse que el sector potencialmente mas afectado es Ñeembucú, teniendo en cuenta el carácter de los procesos de degradación socio-ambiental en curso y el grado de dependencia de los ecosistemas basados en los humedales. En este caso las modificaciones en el medio físico se proyectan inmediatamente en el medio biótico, en especial en la vida del río al modificar áreas de desove, refugio y alimentación de peces.*

*En este caso a la acumulación de sedimentos en los canales de las microcuencas, se suman los embalsados -con suelo flotante y colonizado por arbustos- que también están dificultando el drenaje al obturar los canales naturales menores de los humedales. A su vez la disminución de la tasa de renovación del agua en la planicie de inundación disminuye la calidad del agua incluyendo la disponibilidad de nutrientes<sup>18</sup>. En Ñeembucú, dado que el ecosistema se basa en el agua, los cambios en el régimen hidrológico afectarán la vida vegetal y la de la fauna<sup>19</sup>; estos cambios afectaran doblemente a las poblaciones ribereñas ya que por una parte disminuirá la biodiversidad de la cual dependen pero también podrán perder aún más las escasas tierras arables en la región.*

---

<sup>18</sup>. En relación a la calidad del agua la información prioritaria para la evaluación incluye el tenor del oxígeno disuelto (OD) atribuida a descomposición de vegetales, el aumento de materia orgánica (DBO), concentraciones de gas carbónico libre, valores de CO<sub>2</sub>, acumulación de gas sulfúrico (H<sub>2</sub>S), y presencia de compuestos tóxicos (pesticidas y metales pesados).

<sup>19</sup>. En este punto faltan informaciones sobre el status de conservación: extinguida, raras, vulnerables o amenazadas, según taxones --aves, mamíferos, reptiles y anfibios--.

*Con el aumento de las actividades humanas el primer riesgo es el relativo a la explotación comercial mas intensiva de los recursos pesqueros en desmedro de su productividad futura; así mismo la caza indiscriminada constituye una amenaza para la vida silvestre. La intensificación del pastoreo y el uso indiscriminado de herbicidas pueden provocar la pérdida de hábitat.*

*En este punto debe tenerse en cuenta el grado de dependencia de las plantas del régimen de fluctuación hidrosedimentológico en las distintas eco-regiones; la información ya disponible refiere la existencia de 383 especies en la flora regional, además de diversidad de hábitat y potencial de especies raras y en riesgo de extinción. Se refiere además la existencia 56 especies de aves de 18 familias que usan los humedales para nidificar y alimentarse<sup>20</sup>.*

*En una formulación final puede afirmarse que la actuación de los componentes referidos del Proyecto Hidrovía (Cap. 1), de adoptarse las medidas de mitigación propuestas, no tendrán efectos negativos irreversibles en las poblaciones locales de Ñeembucú. Los riesgos mayores estarían asociados a un proyecto hidráulico de gran envergadura que se diseña para el Paraná Medio, y que ciertamente tendrá consecuencias aguas arriba en el sector de la confluencia Paraguay-Paraná; la falta de informaciones sobre el proyecto no permite predicciones más precisas<sup>21</sup>, pero su incorporación a la discusión resulta pertinente ya que tendrá efectos en la Hidrovía.*

---

<sup>20</sup> Una ponderación del impacto de aumento de las actividades humanas y cambio del régimen hidrológico requiere además información sobre la sensibilidad de las especies según unidades de paisajes, teniendo en cuenta que algunas especies están más ligadas a los humedales.

<sup>21</sup> Algunas referencias a este proyecto fueron planteadas por representantes de ONGs en el Seminario Impacto Ambiental en la Hidrovía Paraguay-Paraná, realizado en Montevideo. Setiembre. 1996.

## BIBLIOGRAFÍA

ACEVEDO, Celeste y otros. Áreas prioritarias para la conservación en la Región Oriental del Paraguay. MAG. Secretaría de Recursos Naturales y Medio Ambiente. Agosto. 1990.

BATH, Stefan. Agroecología Aplicada. CERI-CEPADES, 1995.

BROCHADO, José Proenza. " A Expansão dos Tupi e da Cerâmica de Tradição Policrômica Amazônica". Dédalo, San Paulo, 27:65-82, 1989.

Centro de Datos para la Conservación (CDC). Áreas prioritarias para la Conservación en la Región Oriental del Paraguay. Asunción, 1990.

CIH - Secretaría Ejecutiva. La Hidrovía Paraguay-Paraná. Informe presentado en Maldonado. Diciembre. 1995.

Consultora Taylor-Golder-Consular-Connal. Evaluación del Impacto Ambiental del Mejoramiento de la Hidrovía Paraguay-Paraná. Diagnóstico Integrado Preliminar. 1996.

Dirección General de Estadísticas Encuestas y Censos (DGEEC). Censo Nacional de Población y Viviendas. (Cifras Provisorias), 1992.

FOGEL, Ramón. Survey Etnográfico de Colectividades Indígenas de Puerto Casado. (Mimeo). 1982.

-----, Documento Base sobre las Comunidades Indígenas. Proyecto Estrategia Nacional para la Protección de los Recursos Naturales SSERNMA/MAG - GTZ, Asunción, 1996.

-----, Pobreza y Políticas Sociales del Paraguay. CERI, 1996.

GONZALEZ, Natalicio. Geografía del Paraguay. Edición de Homenaje. 1993.

HERKEN, Juan Pablo. El Paraguay Rural entre 1864 y 1913. CPES. 1984.

KIDD, Stephen W. Una propuesta tentativa para resolver las reivindicaciones territoriales de los indígenas Enxet. (Mimeo). Asunción. 1994.

NOELLI, Francisco S., "Por una Revisão das Hipóteses sobre os Centros de Origen e Rotas de Expansão Pre-Históricas dos Tupi". Estudos Ibero-Americanos. PUCRS, v. XX, n. 1, p. 107-135. julho, 1994.

Organización de los Estados Americanos. Cuenca del Plata . Estudio para su planificación y Desarrollo. Washington, D.C. 1975.

PRENDES, Héctor y otros. Estudio de las condiciones de navegabilidad de los ríos Paraná y Paraguay, al Norte de Santa Fe, en territorio argentino. Síntesis de estudio. Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas. Universidad Nacional del Litoral. Julio. 1995.

RENSHAW, John. Los Indígenas del Chaco Paraguayo. Economía y Sociedad. CERI. Universidad Nacional de Pilar. Editora Intercontinental. Asunción. 1996.

WORLD BANK. Environmental Assessment Sourcebook. Technical Paper Number (140).  
Volumen II. Washington. 1991.

## ANEXOS

### ANEXO N° 1

#### POBLACIÓN AFECTADA POR LAS INUNDACIONES. 1996

##### A- Zona Norte

Bahía Negra	173 Familias
Fuerte Olimpo	150 Familias
Colonias P. Esteban Zaldivar	50 Familias
Palacios Cue	10 Familias
Puerto Sastre	70 Familias
Colonia Carmelo Peralta	180 Familias
Isla Margarita	150 Familias
Puerto Casado	300 Familias
Puerto Guaraní	70 Familias
Puerto Pinasco	150 Familias
Concepción	880 Familias
Banco Leonor	50 Familias
Puerto Antequera	200 Familias
Barranquerita	25 Familias
La Niña (Col.S/Río Jejuí)	18 Familias
Puerto Rosario	100 Familias
Col. Zeibo	368 Familias
San Pablo(Cocuere)	80 Familias
Arecutacua (Isla Hermosa)	60 Familias
1ro De Marzo	60 Familias

##### B- Zona Central

Yukyty (Camp. C.Lambare)	40 Familias
B.Republicano	700 Familias
Bañados De Tacumbu	750 Familias
B. Santa Ana	550 Familias
Mercado Nro 9 Y B.Varadero	250 Familias
B. Costanera(Zona Cabildo)	250 Familias
B. Ricardo Brugada	381 Familias
Área Planta Asfáltica	300 Familias
B. Tablada Nueva	765 Familias
Barrio Stma Trinidad	850 Familias
Mariano Roque Alonso	170 Familias
Puente Remanso	60 Familias
Piquete Cue	140 Familias
Ita Enramada	80 Familias
Chaco-I	391 Familias
Nanawua (Ex Puerto Elsa)	180 Familias
Colonia Falcon	120 Familias

C - Zona Sur

Villeta	230 Familias
Villa Oliva	150 Familias
Zanjita	20 Familias
Alberdi (Zona Urbana)	516 Familias
Alberdi (Zona Rural)	320 Familias
Villa Franca	120 Familias
Departamento De Ñembucu	<u>1650 Familias</u>
Ayolas	300 Familias
Yabebyry	75 Familias
San Antonio	40 Familias
Encarnación	<u>1200 Familias</u>

Fuente: Cantidad de familias damnificadas atendidas. Comité Nacional de Emergencias.  
Programa de respuesta a las inundaciones.

## ANEXO N°2

### DEFINICIÓN DE LOS PARÁMETROS PARA LA MATRIZ PARA LA JERARQUIZACIÓN DE LAS ÁREAS PRIORITARIAS.

#### CALIDAD

##### COMUNIDADES NATURALES

- A) - Muestra única del país (Ej. bosque Arary)  
- Muy representativa en la ecorregión; es única de la ecorregión y uno de los mejores del país.
- B) - Representativa de la eco-región.  
- Una de las mejores muestras de la eco-región.
- C) - Común en la región.
- D) - Degradada y hay mejores en otras eco-regiones.

##### FAUNA-FLORA

- A) - Diversidad muy alta.  
- Especies características de la eco-región muy abundantes.  
- Muchos elementos N1 y N2 (>10)  
- Elemento único del país
- B) - Diversidad Alta.  
- Población suficiente  
- Algunos elementos N1 y N2, entre 10 y 5.  
- Elemento único de la eco-región.
- C) - Densidad mediana  
- Población marginal  
- Pocos elementos N1 y N2, entre 5 y 1
- D) - Diversidad baja  
- Población pobre  
- Ningún elemento N1 o N2

##### RASGOS GEOMORFOLÓGICOS.

- A) - La formación es la única del país o única de la eco-región y una de las mejores muestras del país.
- B) - La formación es una de las mejores de la eco-región.
- C) - La formación es común en la eco-región.
- D) - La formación se encuentra degradada y hay mejores muestras en otras eco-regiones.

## PROTECCIÓN DE CUENCAS

- A) - El área incluye todo el sistema de la cuenca.
- B) - El área incluye la cabecera de la cuenca.
- C) - El área incluye solo una parte de la cabecera.
- D) - El área incluye agua abajo del cauce del río y la cabecera se encuentra contaminada.

## TAMAÑO

- A) - El área cubre más de 50.000 has.
- B) - El área cubre entre 15.000 y 50.000 has.
- C) - El área cubre entre 5.000 y 1.500 has.
- D) - El área cubre menos de 1.500 has.

## ASPECTO CULTURAL

- A) - El área posee importancia nacional.
- B) - El área posee importancia ecorregional.
- C) - El área es común a nivel ecorregional.
- D) - El área es común a nivel nacional y ecorregional.

## CONDICIÓN

### ESTADO ACTUAL

- A) - El área se encuentra en estado prístino.
- B) - El área se encuentra poco alterada (<10% del terreno) por uso local y ocasional.
- C) - El área se encuentra alterada (30% a 10%)
- D) - El área se encuentra alterada (> 30 %), degradada y contaminada.

### USO POTENCIAL DE LAS TIERRAS.

- A) - Agropecuario
  - Agricultura
  - Pesquería
- B) - Extracción forestal
- C) - Uso racional
- D) - Conservación

## **VIABILIDAD**

### **INTEGRIDAD ECOLÓGICA**

- A) - EL área posee agua permanente e incluye bosques alrededor de cabecera de cuenca como así también, incluye todos los hábitats presentes en la eco-región.
- B) - El área posee agua permanente con posibilidades de contaminación.  
- El área incluye bosques parciales en la cabecera de la cuenca como así también, algunos hábitats representativos de la ecorregión.
- C) - El área posee agua de forma estacional.  
- No incluye bosques, solo ríos e incluye algún hábitat representativo de la región.
- D) - El área no posee agua o la misma está contaminada; el área se encuentra degradada o contaminada y el hábitat representativo de la región se encuentra degradado.

### **RIESGOS DE USO INAPROPIADO**

- A) - El ecosistema es muy frágil, posee gran riesgo de alteración (ej. divisorias de cuencas o sitios de grandes pendientes).
- B) - El ecosistema es frágil con riesgo de alteración (ej. erosión por vientos).  
- Efectos reversibles sin mayores inversiones.
- C) - El ecosistema es resistente con poco riesgo de alteración (ej. roquedales)  
- Los efectos de alteración son reversibles con un manejo adecuado a mediano plazo.
- D) - El ecosistema es muy resistente, se puede restaurar sin manejo después de la perturbación (ej. matorral en el Chaco).

## **DEFENSIBILIDAD.**

### **PRESIÓN EXTERNA**

- A) - No existe.  
- El área comparte amplios límites con otras áreas silvestres.
- B) - Existen asentamientos escasos cerca del área (presión de cacería y extracción de leña).
- C) - Existen minifundio (campesinos, colonizadores, etc.).
- D) - El área se encuentra cerca de grandes pueblos o áreas de agricultura intensiva.

### **TENENCIA DE LA TIERRA**

- A) - El área de un terreno fiscal (estatal o público).
- B) - El área de un terreno sin título y los indígenas la utilizan en forma tradicional.
- C) - El área es una combinación de terrenos fiscales y particulares.  
- El dueño del terreno es un particular que posee interés en conservación.

- D) - El dueño del terreno es un particular que no posee interés de conservación.

#### ACCESO

- A) - El área posee algunas (2 a 4) vías de acceso y es fácil de controlar el ingreso del público.
- B) - El área posee un acceso difícil o temporal.
- C) - El área no posee acceso.
- D) - Existen muchas vías de acceso y es difícil controlar el ingreso del público.

#### INFRAESTRUCTURA LOCAL

- A) - El área posee una sede administrativa relacionada al manejo de recursos naturales; o existen destacamentos militares o centros de educación que puedan prestar apoyo en el manejo del área.
- B) - Existe una amplia participación del público en forma de organizaciones no gubernamentales que pueden prestar apoyo.
- C) - Existen individuos locales que pueden prestar apoyo.
- D) - No existe ningún tipo de infraestructura local.

#### FACTOR DE OPORTUNIDAD

- A) - Existen suficientes fondos (a nivel internacional y/o nacional, gubernamental y/o privado) disponibles a corto plazo para establecer y operar un área manejada.
- B) - Existen limitados fondos a mediano plazo para establecer un área manejada.
- C) - Existen escasos fondos a mediano o largo plazo para establecer un área manejada.
- D) - No existen fondos para establecer un área manejada.

Fuente: **Áreas Prioritarias para la Conservación en la Región Oriental del Paraguay.**  
CDC. 1990.

### ANEXO N° 3

**POBLACIÓN DE LOS DISTRITOS RIBEREÑOS<sup>22</sup>  
.TASA MEDIA ANUAL DE CREC. 1982-92.  
REGIÓN ALTO PARAGUAY. MARGEN DERECHA.**

<i>Distrito</i>	<i>Población 1992</i>	<i>Tasa anual</i>
Fuerte Olimpo	5027	
La Victoria	6347	
TOTAL ALTO PARAGUAY	11374	2,7

Fuente: Censo Nacional de Población y Viviendas. (Cifras provisorias). DGEEC. 1992.

### ANEXO N°4

**POBLACIÓN DE LOS DISTRITOS RIBEREÑOS<sup>23</sup>.  
TASA MEDIA ANUAL DE CREC. 1982-92.  
REGIÓN PARAGUAY MEDIO. MARGEN IZQUIERDA.**

<i>Distrito</i>	<i>Población 1992</i>	<i>Tasa anual de crecimiento</i>
Concepción	62100	2,0
San Carlos	2159	0,0
San Lázaro	6918	0,9
Antequera	3210	0,6
San Pedro	28773	0,8
Villa del Rosario	11004	0,5
Arroyos y Esteros	18234	0,1
Emboscada	8293	1,6
Lambaré	99681	3,3
Limpio	35411	5,5
Mariano R. Alonso	39240	6,3
Villa Elisa	29891	6,0
Asunción	502426	0,9
TOTAL	847340	2,2

Fuente: Censo Nacional de Población y Viviendas. (Cifras provisorias). DGEEC. 1992.

<sup>22</sup> Incluye distritos ribereños del Río Paraguay.

<sup>23</sup> Incluye distritos ribereños del Río Paraguay.

## ANEXO N° 5

## POBLACIÓN INDÍGENA. BAJO CHACO.

Localidad	ETNIAS					
	Total	Chulup i	Lengua	Maka	Toba-Qom	Otros
Bajo Chaco	11028	18	9165	1061	781	3
Cerrito	772	0	28	9	735	0
Puerto Botánico	255	5	1	249	0	0
Quenkuket (*)	793	0	0	793	0	0
Makthalawaiya	603	0	603	0	0	0
Sombrero Piri	1066	0	1066	0	0	0
El Estribo	1422	0	1422	0	0	0
La Patria	1246	0	1246	0	0	0
Lemexay	184	0	184	0	0	0
Kaylyephapopyet	162	0	162	0	0	0
Maskeweyke	306	0	306	0	0	0
Xakmasegkenmex	756	0	756	0	0	0
Xakmapoma	553	0	553	0	0	0
Nakte Amyep	108	0	108	0	0	0
Sawhoyamaxa	387	0	387	0	0	0
Yake Axa	237	0	237	0	0	0
Nakté' eyhakeleyke (Morena)	81	0	81	0	0	0
Mopey Sensap	477	0	477	0	0	0
Pañuelo	358	0	358	0	0	0
Emha Yemyet, Laguna Millón, Cara'o	275	0	275	0	0	0
Yan Ekyaha	509	0	509	0	0	0
Dispersos	478	13	406	10	46	3

(\*) Comunidad asentada en Mariano R. Alonso (Región Oriental ) muy ligado a la comunidad de Puerto Botánico.

Fuente: Datos corregidos del Censo y Estudio de la Población Indígena del Paraguay. 1981. INDI. en base al Censo de Población y Viviendas, DGEEC, 1992; y Stephen Kidd, Una propuesta tentativa para resolver las reivindicaciones territoriales de los Indígenas Enxet. Asunción. 1994.

ANEXO N° 6

**USO DE LA TIERRA.  
Por Departamento  
(hectáreas)**

USO DE LA TIERRA	CANINDEYU		ALTO PARANÁ		ITAPUA	
	Superficie	%	Superficie	%	Superficie	%
Bosque alto continuo	635160	43,3	295107	19,8	185270	11,2
Bosque alto degradado	34804	2,4	95119	6,4	80506	4,9
Bosque ralo en las	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Uso agropecuario	470661	32,1	567698	38,1	742237	44,9
Pradera alta	0	0,0	0	0,0	150034	9,1
Pradera baja inundable	24537	1,7	51287	3,4	164964	10,0
Pradera baja inundada	0	0,0	0	0,0	20677	1,3
Deforestación 1987-1991	301538	20,6	463717	31,1	308812	18,7
Agua	0	0,0	16572	1,1	0	0,0
<b>TOTAL</b>	<b>1466700</b>	<b>100</b>	<b>1489500</b>	<b>100</b>	<b>1652500</b>	<b>100</b>

Fuente: Atlas Ambiental de la Región Oriental del Paraguay. Facultad de Ciencias Agrarias. 1995.

ANEXO N° 7

**DISTRIBUCIÓN DE LAS EXPLOTACIONES CON CULTIVOS DE ALGODÓN Y SOJA. SEGÚN AÑOS. DEPARTAMENTO DE CANINDEYU**

DISTRITOS	A L G O D O N				S O J A			
	EXPLOTACIONE		SUPERFICIE		EXPLOTACIONE		SUPERFICIE	
	[%]		[HA./EXPLOTAC]		[%]		[HA./EXPLOTAC]	
	1981	1991	1981	1991	1981	1991	1981	1991
CANINDEYU								
SALTO DEL G.	31,7	46,2	2,7	3,9	71,8	30	17,6	23,7
CORPUS	18,3	72,3	2,9	3,3	78,8	20,5	11	20,3
CURUGUATY	77,7	72	2,34	2,6	43,8	6,8	3,2	13,4
YGATIMI	49,5	76,2	1,44	1,8	4,3	0,1	2,64	3
ITANARA	1,7	36,2	1	2,4	8,8	0,4	3,52	4
YPEHU	9,2	60,8	1,9	2,6	25,8	0,8	4,3	1,7
F.C.ALBAREZ		43,3		4,3		53,2		21,3

**DISTRIBUCIÓN DE EXPLOTACIONES CON GANADO VACUNO S/ AÑOS. DEPARTAMENTO DE CANINDEYÚ**

Distritos	% De Explotaciones		N° De Cabezas Por	
	1981	1991	1981	1991
Canindeyú				
Salto Del Guairá	59,7	68,8	11,8	34,2
Corpus Christi	38	51,6	21,8	20
Curugua	45	64,6	26	25,9
Ygatimí	36,3	64,1	16,6	15,3
Itanará	60	64,7	46,1	93,6
Ypejhui	42,2	42,2	75	189
F. C. Alvarez		64,6		47,1

Fuente: Censos Agropecuarios De 1981 Y 1991

ANEXO N° 8

POBLACIÓN DE LOS DISTRITOS RIBEREÑOS<sup>24</sup>  
 TASA MEDIA ANUAL DE CREC. 1982-92.  
 CUENCA ALTO PARANÁ (ITAPUA Y MISIONES)\*

<i>Distrito</i>	<i>Población 1992</i>	<i>Tasa anual de crecimiento</i>
Encarnación	68962	3,0
Bella Vista	7951	-4,0
Cambyretá	13926	4,9
Capitán Miranda	6287	-0,1
Nueva Alborada	6589	0,0
Carmen del Paraná	4808	-1,2
Cnel. Bogado	14786	-0,1
Natalio	19816	-3,1
Jesús	5242	0,4
San Cosme y Damian	6756	-0,4
Ayolas	12866	5,4
Yabebyry	2936	-0,3
TOTAL	170925	0,4

(\*) Corresponde a Distritos o municipios existentes en 1982.

Fuente: Censo Nacional de Población y Viviendas. (Cifras provisionales). DGEEC. 1992.

<sup>24</sup> Incluye distritos ribereños de Río Parana.  
 282

ANEXO N° 9

**POBLACIÓN INDÍGENA**  
**Departamento de Amambay**  
**(según localidad y etnia)**

Localidad	Etnia			
	Total	Chiripa	Pai Tavytera	Otros
Amambay	6583	169	6411	3
Cerro Acangue	283	0	283	0
Cerro Poi	72	0	72	0
Guaraní	170	168	2	0
Ita Guasu	141	0	141	0
Ita Poty	69	0	69	0
Itaypavusu	175	0	175	0
Jaguapo	230	0	230	0
Mbae Marangatu	529	0	529	0
Ndyvaa	301	0	301	0
Ñuapy	278	0	278	0
Panambiy	130	0	130	0
Pikykoa	334	0	333	1
Pirary	433	0	432	1
Piray mi	305	0	305	0
Pirity	59	0	59	0
Pysyry	371	0	371	0
Tacuara	109	0	109	0
Tajy	273	0	273	0
Tavamboe	269	0	268	1
Tavytera	281	0	281	0
Yetepoty	199	0	199	0
Ymoroti	265	0	265	0
Ypyju	126	1	125	0
Yvypyte	1059	0	1059	0
Dispersos	122	0	122	0

Fuente: Datos corregidos del Censo y Estudio de la Población Indígena del Paraguay, 1981, INDI; según el Censo de Población y Viviendas. DGEEC. 1992.

ANEXO N° 10

**POBLACIÓN INDÍGENA**  
**Departamento de Concepción**  
**(según localidad y etnia)**

Localidad	Etnias				
	Total	Guana	Mbya Guarani	Pai Tabytera	Otros
Concepción	1700	103	538	1057	2
Azotey	87	0	70	17	0
Capitigo	17	0	17	0	0
Cora-I	127	0	127	0	0
Cuero Fresco	113	0	45	68	0
Itayeguaca	296	0	0	296	0
Misión Norma	310	0	9	299	2
Sapucái	180	0	0	180	0
Tacuarita	294	0	270	24	0
Vallemi	103	103	0	0	0
Dispersos	173	0	0	173	0

Fuente: Datos corregidos del Censo y Estudio de la Población Indígena del Paraguay, 1981. INDI.

ANEXO N° 11

**POBLACIÓN INDÍGENA**  
**Departamento de San Pedro**  
**(según localidad y etnia)**

Localidad	Etnias				
	Total	Chiripa	Toba Qom	Guarayo	Mbya Guarani
San Pedro	1624	595	27	44	958
Naranjito	200	0	0	0	200
Naranjay	110	0	0	0	110
Tahekyi	22	0	0	0	22
San Vicente - Kaá Poty	77	0	0	0	77
Tapyikue	75	0	0	0	75
Ñurugua	180	0	0	0	180
Mboikua	35	0	0	0	35
Kupa'y	35	0	0	0	35
Jagua Pombero	50	0	0	0	50
Joyvy y Javier-Kue	75	0	0	0	75
Ñu Apu'a	49	0	0	0	49
Volakua	14	0	0	0	14
Santa Carolina	300	299	0	1	0
Santa Isabel	295	295	0	0	0
Dispersos	107	1	27	43	36

Fuente: Datos corregidos del Censo y Estudio de la Población Indígena del Paraguay, 1981. INDI.

## ANEXO N° 12

**POBLACIÓN INDÍGENA**  
**Departamento de Canindeyú**  
**(según localidad y etnia)**

Localidad	Etnia					
	Total	Chiripa	Ache Guayaki	Mbya Guaraní	Pai Tavytera	Otros
Canindeyú	2942	2061	199	123	558	1
Aguae	141	138	0	0	3	0
Arroyo Mokoi	312	312	0	0	0	0
Bajada Guasu	33	33	0	0	0	0
Comunidad	78	78	0	0	0	0
Felicidad	90	90	0	0	0	0
Fortuna	443	442	0	0	0	1
Guavira	77	77	0	0	0	0
Itanarami	165	144	0	14	7	0
Mboi Jagua	332	332	0	0	0	0
Montania	109	0	0	109	0	0
Pariri	226	8	0	0	218	0
Pypucu	186	9	0	0	177	0
San Blas	93	93	0	0	0	0
Tacuara-i	116	116	0	0	0	0
Ybycui	153	0	0	0	153	0
Dispersos	189	189	0	0	0	0
Chupa Pou	199	0	199	0	0	0

Fuente: Datos corregidos del Censo y Estudio de la Población Indígena del Paraguay, 1981, INDI; según el Censo de Población y Viviendas, DGEEC, 1992.

## ANEXO N° 13

**POBLACIÓN INDÍGENA**  
**Departamento de Alto Paraná**  
**(según localidad y etnia)**

Localidad	Etnia					
	Total	Chiripa	Maka	Mbya Guaraní	Ache Guayaki	Otros
Alto Paraná	3468	2592	75	757	43	1
Acaray mi	405	405	0	0	0	0
Arroyo Guasú	300	300	0	0	0	0
Jukyry	57	57	0	0	0	0
Kirito	68	68	0	0	0	0
Km. 6	44	44	0	0	0	0
Mojón/Pto. Juanita	124	20	0	104	0	0
Paso Cadena	256	256	0	0	0	0
Pto. Jiménez	46	2	0	44	0	0
Dispersos	289	163	75	50	0	1
Remanso Toro	224	0	0	224	0	0
Puerto Bertoni	158	0	0	158	0	0
Puerto Barra	43	0	0	0	43	0
Potrerito	108	108	0	0	0	0
Mbocaya	27	27	0	0	0	0
Kaaguy Poty	177	0	0	177	0	0
Santo Tomás-Legui-Kue	51	51	0	0	0	0
Timbó	29	29	0	0	0	0
Celeste-Cerrería (Tecoha Pyahu)	240	240	0	0	0	0
Paso Cadena	614	614	0	0	0	0
Tecoha Porá	116	116	0	0	0	0
Koeju	92	92	0	0	0	0

Fuente: Datos corregidos del Censo y Estudio de la Población Indígena del Paraguay, 1981, INDI.

**ANEXO N° 14****POBLACIÓN INDÍGENA  
Departamento de San Pedro  
(según localidad y etnia)**

Localidad	Población
Itapua	1852
Loma Clavel (Colonia Caaguy Poty)	67
Arroyo Cará (8 de Dic.)	82
Ape Aimé 21	69
Ape Aimé 24	162
Cangue Cua A <sup>a</sup> Morotí	203
Pirapoí	98
Jukerí	130
San Lorenzo 14	63
Taguató	97
Cerro Gallo - Ysapyy	93
Mboi Caé Boca	36
Cerro León	81
Pindojú - Pindoí	85
Kambay	72
Potrero Guaraní	61
Pirapó, Tuna'i, Kaatymi	89
Koe'ju, San Rafael	137
Dispersos	227

Fuente: Datos corregidos del Censo y Estudio de la Población Indígena del Paraguay. 1981.  
INDI.

**ANEXO N° 15****Volumen de Producción y Superficie cultivada por cultivo  
Departamento de Ñeembucú.**

<b>Cultivo</b>	<b>Número de Fincas con el cultivo</b>	<b>Superficie cultivada (has.)</b>	<b>Volumen de Producción (toneladas)</b>
Algodón	5.342	10.374	11.545
Caña de Azúcar	440	221	6.444
Maíz	3.105	1.689	1.636
Maní	394	153	129
Poroto	2.893	1.666	1.278
Sandía	547	147	3.376
Mandioca	4.305	1.802	---
Batata	---	---	---

**Fuente:** Censo Agropecuario. 1991.

