

ARGENTINA • BOLIVIA • BRASIL • PARAGUAY • URUGUAY
COMITE INTERGUBERNAMENTAL DE LA HIDROVIA PARAGUAY-PARANA - CIH

BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO - BID

NACIONES UNIDAS

**PROGRAMA DE LAS NACIONES
UNIDAS PARA EL DESARROLLO - PNUD**
Convenio BID - ATN/SF - 3822 - RE

**OFICINA DE LAS NACIONES UNIDAS
DE SERVICIOS PARA PROYECTOS - UNOPS**
Proyecto UNOPS RLA/91/R41

**ESTUDIOS DE INGENIERIA Y VIABILIDAD TECNICA
Y ECONOMICA DEL MEJORAMIENTO DE LAS
CONDICIONES DE NAVEGACION DE LA HIDROVIA
PARAGUAY-PARANA
(PUERTO CACERES - PUERTO NUEVA PALMIRA)**

**INFORME FINAL
VOLUMEN XV**

CAPITULO 18 - PLAN DE INVERSIONES Y ANALISIS FINANCIERO
CAPITULO 19 - PLAN DE DESARROLLO DE LA HIDROVIA

ASOCIACION HIDROSERVICE - LOUIS BERGER - EIH

Diciembre 1996

<p style="text-align: center;">HIDROVIA PARAGUAY - PARANA INFORME FINAL - ESQUEMA TEMATICO</p>
--

PARTE I - GENERAL

- Capítulo 1 - Introducción
- Capítulo 2 - Principales Resultados, Conclusiones y Recomendaciones
- Capítulo 3 - Criterios Generales de Análisis

PARTE II - RELEVAMIENTOS Y ESTUDIOS BASICOS

- Capítulo 4 - Cartografía Existente, Dragados Anteriores y Selección de Areas de Estudio
- Capítulo 5 - Relevamientos de Campo
- Capítulo 6 - Información General sobre Instalaciones Portuarias
- Capítulo 7 - Estudio Hidrológico

PARTE III - ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD Y ANTEPROYECTO

III.1 - Estudios de anteproyecto

- Capítulo 8 - Evaluación de la Flota y Selección de Embarcaciones de Proyecto
- Capítulo 9 - Proyectos Preliminares de las Obras de Navegación
- Capítulo 10 - Morfología Fluvial y Movimiento de Sedimentos
- Capítulo 11 - Estudio de los Sistemas de Ayuda a la Navegación

III.2 - Estudios de impacto ambiental

- Capítulo 12 - Evaluación del Impacto Ambiental de los Mejoramientos de la Hidrovia

III.3 - Estudios de economía de transporte

- Capítulo 13 - Análisis y Proyección de los Flujos de Transporte
- Capítulo 14 - Análisis de División Modal, Optimización Económica y Evaluación Financiera

III.4 - Análisis de la estructura institucional y administrativa

- Capítulo 15 - Implementación Institucional y Administrativa de la Hidrovia

PARTE IV - PROYECTO Y PLAN DE INVERSIONES

- Capítulo 16 - Proyectos Básicos de las Obras de Navegación
- Capítulo 17 - Mejoramientos de los Sistemas de Ayuda a la Navegación
- Capítulo 18 - Plan de Inversiones y Análisis Financiero
- Capítulo 19 - Plan de Desarrollo de la Hidrovia
- **Documentos de Licitación**
 - Pliego de Precalificación
 - Pliego de Licitación
 - Volumen 1: Condiciones Generales, Condiciones Contractuales y Proforma del Contrato
 - Volumen 2: Especificaciones Técnicas
 - Volumen 3: Instrucciones y Formularios para Preparación de las Ofertas
 - Volumen 4: Planos

HIDROVIA PARAGUAY - PARANA INFORME FINAL - CONTENIDO

VOLUMEN I

- . Capítulo 1 - Introducción
- . Capítulo 2 - Síntesis de los Trabajos

VOLUMEN II

- . Capítulo 3 - Criterios Generales de Análisis
- . Capítulo 4 - Cartografía Existente, Dragados Anteriores y Selección de Areas de Estudio
- . Capítulo 5 - Relevamientos de Campo (Secciones 5.1, 5.2 y 5.3 y Anexo 5.1)

VOLUMEN III

- . Capítulo 5 - Relevamientos de Campo (Anexos 5.2, 5.3 y 5.4)

VOLUMEN IV

- . Capítulo 5 - Relevamientos de Campo (Anexos 5.5, 5.6, 5.7, 5.8, 5.9 y 5.10)

VOLUMEN V

- . Capítulo 6 - Información General sobre Instalaciones Portuarias

VOLUMEN VI

- . Capítulo 7 - Estudios Hidrológicos

VOLUMEN VII

- . Capítulo 8 - Evaluación de la Flota y Selección de Embarcaciones de Proyecto

VOLUMEN VIII

- . Capítulo 9 - Proyectos Preliminares de las Obras de Navegación

VOLUMEN IX

- . Capítulo 10 - Morfología Fluvial y Movimiento de Sedimentos
- . Capítulo 11 - Estudios Preliminares de los Sistemas de Ayuda a la Navegación

VOLUMEN X

- . Capítulo 12 - Evaluación del Impacto Ambiental de los Mejoramientos de la Hidrovía

VOLUMEN XI

- . Capítulo 13 - Análisis y Proyección de los Flujos de Transporte

VOLUMEN XII

- . Capítulo 14 - Análisis de División Modal, Optimización Económica y Evaluación Financiera

VOLUMEN XIII

- . Capítulo 15 - Implementación Institucional y Administrativa de la Hidrovía

VOLUMEN XIV

- . Capítulo 16 - Proyectos Básicos de las Obras de Navegación
- . Capítulo 17 - Mejoramientos de los Sistemas de Ayuda a la Navegación

VOLUMEN XV

- . Capítulo 18 - Plan de Inversiones y Análisis Financiero
- . Capítulo 19 - Plan de Desarrollo de la Hidrovía

DOCUMENTOS DE LICITACION

- . Pliego de Precalificación
- . Pliego de Licitación
 - Volumen 1: Condiciones Generales y Contractuales y Proforma del Contrato
 - Volumen 2: Especificaciones Técnicas
 - Volumen 3: Instrucciones y Formularios para Preparación de las Ofertas
 - Volumen 4: Planos

CAPITULO 18

PLAN DE INVERSIONES Y ANALISIS FINANCIERO

CAPITULO 18

PLAN DE INVERSIONES Y ANALISIS FINANCIERO

INDICE	Pág.
1 INTRODUCCION.....	001
2. RATIFICACION DEL ANALISIS DE FACTIBILIDAD.....	003
2.1 RECALCULO DE LOS COSTOS DE LAS INTERVENCIONES.....	003
2.2 ANALISIS ECONOMICO.....	003
3. ESTIMACION DE LOS BENEFICIOS DIRECTOS POR PAIS.....	007
4. CRONOGRAMA FISICO	006
5. CRONOGRAMA FINANCIERO	007
6. PRINCIPALES FUENTES DE FINANCIAMIENTO.....	008
6.1 FUENTES BANCARIAS	008
6.2 APORTE DE GOBIERNOS.....	008
6.3 CONTRIBUCIÓN DE LOS USUARIOS.....	008
7. ESQUEMA DE AMORTIZACION.....	011
8. CUADRO DE USOS Y FUENTES Y FLUJOS DE CAJA SIMPLIFICADOS	012
9. OTROS BENEFICIOS Y APROPIACION DE LOS BENEFICIOS DIRECTOS	013
10. IMPLEMENTACION DE LAS OBRAS.....	015
11. CONSTRUCCION POR ETAPAS	016
12. ANALISIS POR LA VARIANTE 2X2 DEL CANAL TAMENGO.....	018
13. CONCLUSIONES.....	020
ANEXO 1 - DETALLES DE LA RATIFICACION DE LA EVALUACION ECONOMICA	
ANEXO 2 - DETALLES DE LA RATIFICACION DE LA EVALUACION ECONOMICA DEL CASO BASE	

CAPÍTULO 18

PLAN DE INVERSIONES Y ANALISIS FINANCIERO

1. INTRODUCCION

El presente capítulo contiene los análisis económicos y financieros finales relacionados con las obras prioritarias de mejoramiento de las condiciones de navegación de la Hidrovía Paraguay - Paraná, en el tramo comprendido entre las ciudades de Santa Fé y Corumbá y del Canal Tamengo.

Los análisis tenían por mira los objetivos, y fueron realizados de conformidad con las premisas y alcance establecidos de común acuerdo con la Unidad Coordinadora, detallados a continuación.

I - Premisas Básicas:

- a) el análisis de factibilidad económico - financiera y de optimización de las alternativas propuestas fue realizado en la etapa de anteproyecto de los estudios (proyectos preliminares), como es lógico y habitual en estudios de transporte;
- b) las alternativas seleccionadas en la etapa de factibilidad fueron analizadas y rectificadas por la Unidad Coordinadora y por el Comité Intergubernamental de la Hidrovía, pasando a la fase de los proyectos de ingeniería final.
- c) los procedimientos caracterizados en los puntos a y b ampliaron los términos de referencia, dándoles carácter lógico y coherente con los procedimientos consagrados en trabajos del genero, delimitando la naturaleza y alcance de los estudios económico-financieros correspondientes a la etapa de proyectos básicos de ingeniería.

II - Alcances de los estudios economico - financieros referentes a los proyectos básicos de ingeniería

- 1 - ratificación del análisis de factibilidad, con utilización de los nuevos presupuestos resultantes de la elaboración de los proyectos básicos y con base en el mismo modelo de evaluación económico - financiera y optimización empleado en la etapa de los estudios de factibilidad y selección de las alternativas;

- 2 - estimación de los beneficios directos por país. en base al análisis de los flujos de orígenes y destino de los principales productos estudiados;
- 3 - elaboración del cronograma físico del programa de obras de dragado y señalización propuestas:
 - 3.1 - secuencia de las obras;
 - 3.2 - plazos de ejecución;
- 4 - confección del cronograma financiero de dispendios correspondientes al cronograma físico, en base a los presupuestos de los proyectos básicos.
- 5 - Definición de las principales fuentes de financiamiento de los dispendios previstos en el cronograma financiero.
 - 5.1 - fuentes bancarias para préstamos de largo plazo adecuados a las características de las obras;
 - 5.2 - fuentes referentes al aporte de los Gobiernos integrantes del CIH;
 - 5.3 - contribuciones de los usuarios;
- 6 - elaboración del cuadro de uso y fuentes, compatibilizando dispendios y recursos financieros para su cobertura;
- 7 - elaboración del esquema de amortización de los préstamos;
- 8 - identificación, apreciación cualitativa y/o estimación (cuando relevante y factible) de otros beneficios en el campo de desarrollo económico regional no computados en los beneficios directos.

2. RATIFICACION DEL ANALISIS DE FACTIBILIDAD

2.1 RECALCULO DE LOS COSTOS DE INTERVENCIONES

La Tabla 2.1 muestra valores resultantes de la elaboración de los proyectos básicos de la implantación y mantenimiento de dragado, comparados con los valores calculados en carácter preliminar en la fase anterior.

Las diferencias más significativas entre los valores obtenidos en los proyectos preliminares y proyectos básicos son las siguientes:

- a) las inversiones totales en dragado de implantación, para la Hidrovía como un todo, se elevaron de US\$ 80.518 mil para US\$ 94.627 mil, o sea, cerca del 17,5%. Tal incremento resulta, fundamentalmente, de la elevación de las inversiones en el tramo Rio Apa - Asunción, resultantes de estudios más detallados.
- b) las inversiones en dragado de implantación en el tramo Santa Fé - Asunción se han reducido de US\$ 16.259 mil para US\$ 14.980 mil, a pesar del mayor tamaño de canal (ancho de 104 m) previsto en los proyectos básicos en relación a los preliminares (ancho de 90 m).
- c) los costos de dragado de mantenimiento se elevan en los dos tramos, pasando de US\$ 5.835 mil/año para US\$ 6.086 mil/año en el segmento Santa Fé - Asunción y de US\$ 7.131 mil/año para US\$ 7.710 mil/año entre Asunción y Corumbá. En compensación, disminuyeron considerablemente los costos de mantenimiento en el Canal Tamengo. En tales condiciones los costos de mantenimiento bajaron, para la Hidrovía como un todo, en cerca del 7,8%.

En el cómputo general, incluyendo dragado y señalización, los costos de implantación aumentan cerca de 16%, en cuanto los gastos anuales de mantenimiento disminuyen en cerca de 5% en relación al proyecto preliminar.

2.2 ANALISIS ECONOMICO

El análisis económico del proyecto fue dividido en dos partes:

- a. Fue definida una Alternativa Básica, en que se garantizarían condiciones mínimas de navegabilidad a lo largo de los años, en las siguientes condiciones:
 - Calado mínimo de 2,00 m (profundidad del canal de 2,60 m);

Valores en US\$ 1000

Obs.: El dragado de mantenimiento en el Canal Tamengo debe ser hecho cada 10 años. El número que aparece en la tabla es el equivalente anual a la tasa de 12% a.a.

- Ancho del canal suficiente para un convoy de 4 x 4 chatas Jumbo en el tramo Santa Fé - Asunción y de 3 x 4 chatas Jumbo en el tramo Asunción-Corumbá.

Se analizó la factibilidad de esta Alternativa Básica comparando sus costos de implantación y de mantenimiento con los beneficios resultantes de la garantía de la navegación, alejando la posibilidad de colapso total o parcial de la navegación en determinados años de aguas bajas.

- Una vez determinada la economicidad de esta Alternativa Básica, fueron definidas alternativas de profundidad y ancho del canal, tendiendo a la identificación de la configuración que proporcione la máxima rentabilidad en relación a la Alternativa Básica.

Este análisis fue realizado en base a los valores proyectos preliminares y costos respectivos detallados en el Capítulo 9. A continuación se presentan los indicadores de factibilidad económica recalculados ahora en base a los valores del Proyecto Básico, y su comparación con los cálculos fundamentados en el proyecto preliminar.

Análisis de la Alternativa Básica		Proyecto Preliminar	Proyecto Básico
	Valor Presente de los Beneficios	163.720	163.720
	Valor Presente de las Intervenciones	71.263	72.057
	Relación B/C	2.30	2.27
Análisis de la Alternativa Recomendada			
	Valor Presente Neto	19.578	17.059
	Tasa Interna de Retorno	16%	15%

Obs.

- Valores en millares de dolares. expresados en términos económicos (precios de cuenta)
- Valores Presentes calculados con la tasa de 12% a.a. en el periodo de 20 años.

Se nota que, tanto en el caso de la Alternativa Básica como en el de la Alternativa Recomendada, se altera muy poco el resultado con el proyecto básico. Realmente, aunque los costos de implantación hayan aumentado, los costos anuales de mantenimiento disminuyeron, resultando un valor prácticamente igual en el acumulado de 20 años.

El Anexo 1 presenta el detalle de los resultados mostrados para la alternativa recomendada; el reexamen del análisis de factibilidad de la Alternativa Básica consta en el Anexo 2.

Se concluye que diferencias entre los valores obtenidos en los proyectos básicos y en los proyectos preliminares no son suficientes para comprometer los indicadores de factibilidad anteriormente calculados.

3. ESTIMACION DE LOS BENEFICIOS DIRECTOS POR PAIS

La Tabla 3.1 muestra la distribución de los beneficios directos por país, fundamentada en el análisis de los flujos de origen y destino de las principales mercaderías estudiadas. Los datos de la Tabla se refieren al año 1997, pero la distribución es bastante similar para los demás años.

Los orígenes y destinos considerados en este análisis son los de producción y consumo de los productos, que no corresponden, necesariamente, a los puertos de origen/destino sobre la Hidrovía. Cuando esta correspondencia existe, los beneficios fueron divididos por partes iguales entre los respectivos países (por ejemplo, el mineral de hierro entre Brasil y Argentina). Si el producto es importado o exportado de o para fuera de la región, los beneficios fueron atribuidos solamente al país regional involucrado (por ejemplo, los productos de soja).

Los beneficios se resumen a los cuatro países que constan como origen o destino final. Por eso no se incluye el Uruguay puesto que los productos manipulados por el puerto de Nueva Palmira son exportados, en última instancia, para destinos extra-regionales.

Los resultados presentados en la Tabla 3.1 deben ser encarados con reservas, pues los efectos del mejoramiento de las condiciones de navegabilidad de la Hidrovía (beneficios indirectos), con comportamiento difícil de prever, podrán ser distribuidos de manera diferente de la simple distribución de los beneficios directos.

Eso significa que no se debería utilizar la distribución mostrada como criterio único para la distribución de los costos e inversiones.

Tabla 3.1 - Distribución de Beneficios por País
(Valores en US\$ 1.000)

Producto País	Economía	Economía Rateada				Total
		Argentina	Bolivia	Brasil	Paraguay	
Complejo Soja						
Argentina	555,30	555,30				555,30
Bolivia	1.496,10		1.496,10			1.496,10
Brasil	692,80			692,80		692,80
Paraguay	1.108,00				1.108,00	1.108,00
Total	3.852,20					3.852,20
Hierro (del Brasil)						
Argentina	3.775,90	1887,95		1887,95		3.775,90
Paraguay	368,60			184,3	184,3	368,60
EUA						-
Total	4.144,50					4.144,50
Manganeso (del Brasil)						
Argentina	138,00	69,00		69,00		138,00
Paraguay	8,80			4,40	4,40	8,80
EUA	258,80			258,80		258,80
Total	405,60					405,60
Clinker						
Paraguay	495,90				495,90	495,90
Celulosa						
Argentina	255,90	255,90				255,90
Petróleo						
Paraguay/Argentina	1.035,40	517,70			517,70	1.035,40
Trigo (de Argentina)						
Brasil	317,30	158,65		158,65		317,30
Paraguay	74,50	37,25			37,25	74,50
Total	391,80					391,80
Total	10.581,30	3.481,75	1.496,10	3.255,90	2.347,55	10.581,30
Total %		32,90%	14,14%	30,77%	22,19%	100,00%
Otros Beneficios						
Tráfico Generado						
Hierro (Brasil)	1.886,70			1.886,70		1.886,70
Seguros						
Hierro (Brasil)	1.166,70			1.166,70		1.166,70
Total Otros Beneficios	3.053,40	-	-	3.053,40	-	3.053,40
Total General	13.634,70	3.481,75	1.496,10	6.309,30	2.347,55	13.634,70
Total Geral %		25,54%	10,97%	46,27%	17,22%	100,00%

4. **CRONOGRAMA FISICO**

De forma conservadora y coherente con los documentos de licitación, los dragados de abertura podrán ser realizados en dos años, siguiéndose un largo periodo de desembolso de los costos de mantenimiento anuales. Las inversiones en señalización podrán ser realizadas en el primer año, con desembolsos anuales en los años siguientes para asegurar el mantenimiento de las instalaciones.

5. CRONOGRAMA FINANCIERO

La Tabla 5.1 sistematiza los dispendios financieros para la implantación y mantenimiento de la Hidrovía para un periodo de veinte y dos años y comporta las siguientes observaciones:

- a. las inversiones en dragado de abertura serían realizadas en los dos primeros años. A partir del tercer año, hasta el fin del periodo analizado, sería realizado el dragado anual de mantenimiento, excepto para el Canal Tamengo para el cual el dragado de mantenimiento se prevé a cada diez años, a partir del decimo año;
- b. las inversiones en señalización se concentran en el primer año, realizándose en los años subsiguientes del periodo el mantenimiento de las inversiones iniciales.

[illegible][illegible]

6. PRINCIPALES FUENTES DE FINANCIAMIENTO

6.1 FUENTES BANCARIAS

Las fuentes bancarias de financiamiento del proyecto corresponden al BID, Fonplata y CAF. Las principales características de estos créditos se describen abajo de forma sumaria.

BID

- plazos de 15 a 25 años con tasas ajustables semestralmente, aplicadas a los saldos deudores; en 1995 dichas tasas fueron del orden de 7% al año;
- el periodo de carencia es compatible con el plazo de implantación del proyecto;
- la contrapartida de los recursos propios varía de 20 a 30% de la inversión total.

CAF

- los plazos varían de 8 a 12 años, con periodos de carencia de 2 a 3 años, en función del flujo del proyecto;
- las tasas de interés anuales corresponden a la LIBOR + 2,5%;
- contrapartida de recursos propios de 20 a 30% de la inversión total.

FONPLATA

- las condiciones son similares a las de la CAF.

6.2 APOORTE DE GOBIERNOS

El aporte de gobiernos - además de las garantías necesarias a la obtención de los préstamos - consiste en la contrapartida de recursos propios a los préstamos movilizados y en los costos de mantenimiento.

6.3 CONTRIBUCION DE LOS USUARIOS

Los costos de mantenimiento del dragado y de señalización podrán, en parte, ser financiados por los usuarios.

Sin embargo, es fundamental que la contribución de los usuarios no inhiba la expansión de la demanda. Realmente, una parte de los flujos, especialmente los flujos de minerales de hierro para mercados extra-continetales, solo ocurrirán en caso de que el flete fluvial se sitúe abajo de determinados niveles. Como es evidente que cualesquier contribución de los armadores será repasada para el valor del flete, dicha contribución tendrá como máximo el valor que resulte en fletes todavía competitivos.

La Tabla 6.1 muestra una hipótesis de política tarifaria que atiende a estos objetivos. Los valores básicos de la Tabla son provenientes de la Tabla 10.3-a del Capítulo 14, donde se simula una situación en que cabría a los gobiernos financiar la inversión inicial, y al usuario arcar con los costos de mantenimiento. Con base en esta hipótesis, fueron estimadas tarifas unitarias en términos de Dólares por TKU (toneladas - quilómetro útiles), de modo que la recaudación total en cada tramo de la Hidrovía iguale los respectivos costos de mantenimiento (véase Capítulo 14, Sección 14.2, Tabla 10.3-a).

Estos valores están en las primeras columnas de la Tabla 6.1. Ocurre que, por ejemplo, en el caso del trayecto Gregorio Curvo - Nueva Palmira, aplicándose estas tarifas, la contribución total del usuario llega a US\$ 2,45 por tonelada. Sumando este valor a los demás costos de operación, que alcanzan US\$ 7,87/t el trayecto, se llega a un flete total de US\$ 10,32 por tonelada. De acuerdo con lo que ya fue establecido en la fase de proyecciones de flujos globales, tal flete haría no factible las exportaciones extra-regionales de mineral de hierro, que solo se vuelven factibles con un flete máximo de US\$ 9,00/t entre Gregorio Curvo y Nueva Palmira.

Las dos últimas columnas de la Tabla 6.1 muestran una hipótesis de política tarifaria que resulte en un flete total de US\$ 9,00/t en el tramo considerado. En esta hipótesis, se ajustaron de forma proporcional las tarifas por TKU por tramo para resultar en una contribución total de US\$ 1,13/t entre Gregorio Curvo y Nueva Palmira, lo que lleva al flete total de US\$ 9,00/t en el trayecto.

Dichas tarifas, aunque calculadas en función del mineral de hierro, también son aplicables a los demás tramos y a los demás productos, ya que estos son muy poco afectados por alzas así pequeñas en los costos de transporte hidroviario (véase Capítulo 14).

En esta hipótesis las tarifas unitarias serían:

Santa Fé - Asunción: US\$ 0,400 por 1000 TKU

Asunción - Corumbá: US\$ 0,880 por 1000 TKU

La Tabla 6.2 simula los recursos financieros obtenidos con el cobro de este máximo peaje descrito arriba, en función de las TKU por tramo y por año calculadas por el modelo de transporte para la alternativa recomendada.

Tabla 6.1 - Estimativa de la Contribución Admisible de los Usuarios
Cálculo del Flete Gregório Curvo - Nueva Palmira

Condición: el flete no puede superar US\$ 9,00/t, para no inhibir las exportaciones.

Tramo	Distância Recorrida (km)	Tarifas estimadas para cubrir costos de mantenimiento		Tarifas máximas para no inhibir exportaciones de hierro	
		(US\$/TKU)	(US\$/t)	(US\$/TKU)	(US\$/t)
Santa Fe - Confluencia	658	0,000680	0,45	0,000314	0,21
Confluencia - Asunción	380	0,001180	0,45	0,000544	0,21
Asunción - Río Apa	570	0,001860	1,06	0,000858	0,49
Río Apa - Corumbá	425	0,001160	0,49	0,000535	0,23
Canal Tamengo	-	0,165000	-	0,076132	-

Contribución del Usuario			2,45		1,13
Otros Costos de Operación			7,87		7,87
Flete Total			10,32		
Flete Admisible					9,00

Trecho	Tarifa (*) (US\$/TKU)
Santa Fe - Asunción	0,000400
Asunción - Corumbá (incl. Canal Tamengo)	0,000880

(*) Tarifa Média Ponderada pelo número médio de TKU em cada subtrecho ao longo do período

Tabla 6.2 - Ingreso Potencial de Contribuciones de los Usuarios

Año	Santa Fe - Asunción		Asunción - Corumbá		Santa Fe - Corumbá	
	Flujo	Ingreso	Flujo	Ingreso	Flujo	Ingreso
	(1000 TKU)	(US\$ 1000)	(1000 TKU)	(US\$ 1000)	(1000 TKU)	(US\$ 1000)
1999	6.427	2.571	4.031	3.548	10.458	6.118
2000	6.776	2.711	4.252	3.742	11.028	6.452
2001	7.036	2.815	4.492	3.954	11.528	6.768
2002	7.296	2.919	4.732	4.165	12.028	7.083
2003	7.557	3.023	4.972	4.376	12.528	7.398
2004	7.817	3.127	5.212	4.587	13.028	7.713
2005	8.077	3.231	5.451	4.798	13.528	8.028
2006	8.476	3.391	5.791	5.096	14.267	8.486
2007	8.876	3.551	6.130	5.395	15.006	8.945
2008	9.275	3.711	6.469	5.694	15.745	9.404
2009	9.675	3.870	6.809	5.992	16.483	9.861
2010	10.074	4.030	7.148	6.291	17.222	10.320
2011	10.466	4.187	7.476	6.580	17.942	10.766
2012	10.857	4.343	7.805	6.869	18.662	11.211
2013	11.249	4.500	8.133	7.158	19.382	11.657
2014	11.640	4.657	8.461	7.447	20.102	12.103
2015	12.032	4.813	8.790	7.736	20.822	12.548
2016	12.424	4.970	9.118	8.024	21.542	12.993
2017	12.815	5.127	9.447	8.313	22.262	13.439
2018	13.207	5.283	9.775	8.602	22.982	13.884

Tarifas (US\$/1000 TKU)

Santa Fe - Asunción	0,400
Asunción - Corumbá	0,880

7. ESQUEMA DE AMORTIZACION

La Tabla 7.1 presenta, de modo simplificado, los compromisos de pago del principal y del interés, para el préstamo contraído para el financiamiento de las obras.

El préstamo en cuestión, tomando el BID como fuente financiadora, abarca las siguientes características, usuales en este tipo de financiamiento:

- principal: US\$ 71.324 mil, en dos partes de US\$ 35.662 mil (70% de las inversiones totales);
- plazo total de 20 años;
- período de carencia: 3 años;
- interés de 7% al año, con pagos semestrales.

Tabla 7.1 - Esquema de Financiamiento
(Valores en US\$ 1.000)

Condiciones:

1 - Plazo total: 20 años

2 - Gracia: 3 años

3 - Intereses: 7% a.a. (pagamentos semestrales)

4 - Amortizaciones semestrales

Año	Sem.	Saldo	Saques	Amortizaciones	Interes	Pagamentos	Pagos Anuales
1	sem I		35.662	-	-	-	
	sem II	35.662	-	-	1.248	1.248	1.248
2	sem I	35.662	35.662	-	1.248	1.248	
	sem II	71.324	-	-	2.496	2.496	3.745
3	sem I	71.324	-	-	2.496	2.496	
	sem II	71.324	-	-	2.496	2.496	4.993
4	sem I	71.324		2.098	2.496	4.594	
	sem II	69.226		2.098	2.423	4.521	9.115
5	sem I	67.128		2.098	2.349	4.447	
	sem II	65.031		2.098	2.276	4.374	8.821
6	sem I	62.933		2.098	2.203	4.300	
	sem II	60.835		2.098	2.129	4.227	8.527
7	sem I	58.737		2.098	2.056	4.154	
	sem II	56.640		2.098	1.982	4.080	8.234
8	sem I	54.542		2.098	1.909	4.007	
	sem II	52.444		2.098	1.836	3.933	7.940
9	sem I	50.346		2.098	1.762	3.860	
	sem II	48.249		2.098	1.689	3.786	7.646
10	sem I	46.151		2.098	1.615	3.713	
	sem II	44.053		2.098	1.542	3.640	7.353
11	sem I	41.955		2.098	1.468	3.566	
	sem II	39.858		2.098	1.395	3.493	7.059
12	sem I	37.760		2.098	1.322	3.419	
	sem II	35.662		2.098	1.248	3.346	6.765
13	sem I	33.564		2.098	1.175	3.273	
	sem II	31.466		2.098	1.101	3.199	6.472
14	sem I	29.369		2.098	1.028	3.126	
	sem II	27.271		2.098	954	3.052	6.178
15	sem I	25.173		2.098	881	2.979	
	sem II	23.075		2.098	808	2.905	5.884
16	sem I	20.978		2.098	734	2.832	
	sem II	18.880		2.098	661	2.759	5.591
17	sem I	16.782		2.098	587	2.685	
	sem II	14.684		2.098	514	2.612	5.297
18	sem I	12.587		2.098	441	2.538	
	sem II	10.489		2.098	367	2.465	5.003
19	sem I	8.391		2.098	294	2.391	
	sem II	6.293		2.098	220	2.318	4.709
20	sem I	4.196		2.098	147	2.245	
	sem II	2.098		2.098	73	2.171	4.416
Totales			71.324	71.324	53.671	124.995	124.995

8. **CUADRO DE USOS Y FUENTES Y FLUJOS DE CAJA SIMPLIFICADOS**

Las Tablas 8.1 y 8.2 compatibilizan los dispendios en implantación y mantenimiento en el dragado y señalización de los tramos considerados, con las fuentes de recursos precedentemente mencionadas

La primera hipótesis (Tabla 8.1), simula el financiamiento de las obras utilizando exclusivamente recursos gubernamentales para dragado de abertura y señalización, así como para mantenimiento.

La visión ofrecida por las Tablas 8.1 y 8.2 es parcial, ya que no incorpora los compromisos de pago de interés y amortización, tarea que es realizada en las Tablas 8.3 y 8.4.

De este modo, en las Tablas 8.3 y 8.4 se presentan flujos de caja simplificados, integrando los cuadros de usos y fuentes (Tablas 8.1 y 8.2) con el esquema de amortización de la deuda (Tabla 7.1).

En la Tabla 8.3 queda evidente la necesidad de aumentar el aporte de recursos gubernamentales - no considerados en la Tabla 8.1 - cuando se lleva en consideración el pago de los compromisos del préstamo.

La Tabla 8.4 incluye, también, el pago de los compromisos del préstamo, pero incorpora la creciente contribución de los usuarios, que permite reducir paulatinamente el aporte de recursos gubernamentales.

Tabla 8.1 - Cuadro de Usos y Fuentes (Solamente Aportes Gubernamentales)
(Valores en US\$ 1.000)

[illegible][illegible]

Tabla 8.2 - Cuadro de Usos y Fuentes (Aportes Gubernamentales y Contribuciones de los Usuarios)
(Valores en US\$ 1 000)

[illegible]

8.3 - FLUJO DE CAJA SIMPLIFICADO (Solamente Aportes Gubernamentales)
(Valores en US\$ 1.000)

Discriminación / Año	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1.0 - Desembolsos (1.1 + 1.2)	54.829	54.547	22.741	26.863	26.569	26.276	25.982	25.688	25.395	25.101	24.807	24.514	24.220	23.926	23.633	23.339	23.045	22.751	22.458	22.164	17.748	17.748
1.1 - Inversión y Costo de Mantenimiento (1)	54.577	51.203	17.748	17.748	17.748	17.748	17.748	17.748	17.748	17.748	17.748	17.748	17.748	17.748	17.748	17.748	17.748	17.748	17.748	17.748	17.748	17.748
1.1.1 - Tramo Santa Fe - Assunção	10.662	9.442	8.038	8.038	8.038	8.038	8.038	8.038	8.038	8.038	8.038	8.038	8.038	8.038	8.038	8.038	8.038	8.038	8.038	8.038	8.038	8.038
1.1.2 - Tramo Asunción - Corumbá y Canal Tamengo	41.719	41.203	9.153	9.153	9.153	9.153	9.153	9.153	9.153	9.153	9.153	9.153	9.153	9.153	9.153	9.153	9.153	9.153	9.153	9.153	9.153	9.153
1.1.3 - Inversiones Adicionales en Señalización	2.202	557	557	557	557	557	557	557	557	557	557	557	557	557	557	557	557	557	557	557	557	557
1.2 - Servicio de la Deuda Bancaria (Interés y Amortización) (2)	1.248	3.745	4.993	9.115	8.821	8.827	8.234	7.940	7.646	7.353	7.059	6.765	6.472	6.178	5.884	5.591	5.297	5.003	4.709	4.416	-	-
2.0 - Recursos Financieros	55.825	52.116	22.741	26.863	26.569	26.276	25.982	25.688	25.395	25.101	24.807	24.514	24.220	23.926	23.633	23.339	23.045	22.751	22.458	22.164	17.748	17.748
2.1 - Crédito Bancario (3)	35.662	35.662	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.2 - Aporte de los Gobiernos (4)	20.163	16.454	22.741	26.863	26.569	26.276	25.982	25.688	25.395	25.101	24.807	24.514	24.220	23.926	23.633	23.339	23.045	22.751	22.458	22.164	17.748	17.748

Notas:

(1) Ver Cuadro 7.1

(2) Ver Cuadro 6.1

(3) Ver Cuadro 6.1

(4) Los aportes gubernamentales cubren 30% de las inversiones totales, la totalidad de los costos de mantenimiento y el servicio de la deuda.

8.4 - FLUJO DE CAJA SIMPLIFICADO (Aportes Gubernamentales y Contribuciones de los usuarios)
(Valores en US\$ 1.000)

Discriminación / Año	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
10 - Desembolsos (1.1 + 1.2)	15 825	54 843	22 741	26 863	26 588	26 276	25 882	25 888	25 386	25 101	24 807	24 514	24 220	23 928	23 633	23 338	23 045	22 751	22 458	22 164	17 748	17 748
11 - Inversión y Costo de Mantenimiento (1)	14 577	51 203	17 748	17 748	17 748	17 748	17 748	17 748	17 748	17 748	17 748	17 748	17 748	17 748	17 748	17 748	17 748	17 748	17 748	17 748	17 748	17 748
11.1 - Tramo Santa Fe - Asunción	10 882	9 442	8 038	8 038	8 038	8 038	8 038	8 038	8 038	8 038	8 038	8 038	8 038	8 038	8 038	8 038	8 038	8 038	8 038	8 038	8 038	8 038
11.2 - Tramo Asunción - Comandante y Canal Tamengo	41 713	41 203	9 153	9 153	9 153	9 153	9 153	9 153	9 153	9 153	9 153	9 153	9 153	9 153	9 153	9 153	9 153	9 153	9 153	9 153	9 153	9 153
11.3 - Inversiones Adicionales en Señalización	2 202	557	657	557	557	557	557	557	557	557	557	557	557	557	557	557	557	557	557	557	557	557
12 - Servicio de la Deuda Bancaria (Interés y Amortización) (2)	1 248	3 745	4 983	8 115	8 821	9 527	8 234	7 940	7 646	7 353	7 058	6 765	6 472	6 178	5 884	5 591	5 297	5 003	4 708	4 416	-	-
20 - Recursos Financieros (2.1 + 2.2 + 2.3)	15 825	54 847	22 741	26 863	26 588	26 278	25 882	25 888	25 386	25 101	24 807	24 514	24 220	23 928	23 633	23 338	23 045	22 751	22 458	22 164	17 748	17 748
21 - Crédito Bancario (3)	15 882	35 882	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22 - Contribución de los usuarios (4)	-	-	6 118	8 452	6 788	7 083	7 388	7 113	6 828	6 488	6 045	5 404	4 881	4 320	3 788	3 211	2 657	2 103	1 548	983	13 439	13 884
23 - Aporte de los Gobiernos (5)	20 183	18 285	18 623	20 411	18 801	19 183	18 584	17 975	17 387	16 815	15 882	15 110	14 358	13 608	12 887	12 128	11 388	10 648	9 910	9 171	4 308	3 884
30 - Saldo (2 - 1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Notas:

- (1) Ver Cuadro 7.1
- (2) Ver Cuadro 6.1
- (3) Ver Cuadro 6.1
- (4) Ver Cuadro 5.1
- (5) Desembolsos menos la suma del crédito bancario con la contribución de los usuarios

9. **OTROS BENEFICIOS Y APROPIACION DE LOS BENEFICIOS DIRECTOS**

a. Consolidación de las actividades económicas existentes

El primer impacto del mejoramiento de las condiciones de navegabilidad de la Hidrovía será, evidentemente, la consolidación de las actividades agrícolas, industriales y minerales que utilizan la Hidrovía como principal modo de transporte.

La oferta de transporte barato y seguro será un factor decisivo en este proceso de consolidación.

Se presupone que actividades directamente relacionadas a la navegación reciban un nuevo impulso. Corresponde mencionar aquí la reactivación de los astilleros de construcción y reparación naval que, actualmente, presentan fuerte ociosidad en sus instalaciones.

b. Surgimiento de nuevas actividades económicas

La reducción de los costos de transporte y la mayor confiabilidad de la navegación fluvial podrá proporcionar la emergencia de nuevas actividades económicas, en especial en el campo de la añadidura de mayor valor agregado y de la elaboración de subproductos.

La implantación del gasoducto Bolivia - Brasil podrá, por ejemplo, proporcionar la transformación del mineral de hierro exportado, permitiendo, por el proceso de reducción directa, la elaboración de hierro esponja ("hot-brickiron"), dependiendo de las condiciones del mercado.

Al mismo tiempo, la disponibilidad de gas natural será un importante pre-requisito para la fabricación de abonos nitrogenados. Productos agrícolas y forestales como la soja y la madera en tronco podrán, dependiendo de las condiciones del mercado, ser objeto de mayor nivel de elaboración proporcionando la producción de aceites y afrecho, y madera procesada.

Es de difícil previsión y cuantificación la magnitud y la velocidad de implementación de estas actividades inducidas por el mejoramiento de las condiciones de navegación en la Hidrovía, así como sus implicaciones para los niveles regionales de renta y empleo.

La elaboración de un Plan de Desarrollo Regional Sostenido para el Área de Influencia de la Hidrovía podrá representar importante factor para captar y

concretizar los efectos de mejoramiento de las condiciones de navegación en la Hidrovía con vistas al surgimiento de nuevos proyectos.

c. Efectos distributivos

- Cargas de origen agropecuaria y forestal

La apropiación de los beneficios directos de estas actividades por la población de baja renta dependerá de la estructura fundiaria en cada región productora. En otras palabras, la apropiación de estos beneficios por la población de baja renta será tanto mayor cuanto mayor sea la participación de propiedades pequeñas y medias en la producción.

- Cargas de origen industrial y mineral

Considerando la concentración de producción industrial y mineral en grandes empresas, y la incidencia relativamente baja de mano de obra en los costos de producción de estas actividades, es de esperar que una parte substancial de los beneficios asociados a estas cargas deberán ser apropiados por las empresas. No obstante, es posible que estas empresas utilicen estos recursos para inversión en la propia región, con impactos positivos en los niveles de renta y empleo.

10. IMPLEMENTACION DE LAS OBRAS

Se verifica en el ítem 3 que la participación de los Países - Miembro de la Hidrovía en los beneficios proporcionados por su utilización no coincide con la subdivisión de los costos, si en esta última se considerara una responsabilidad de ejecución condicionada por la división política de los diversos tramos de la Hidrovía. Por ejemplo, los costos de las obras de dragado se concentran en elevada proporción (cerca de 58%) en el tramo Asunción - Apa exclusivamente paraguayo, mientras que Paraguay, de acuerdo a la Tabla 3.1 participa con solo 17,2% de los beneficios totales del proyecto de mejoramiento.

La solución jurídico - administrativa de este problema consiste en establecer, por vía de tratado o acuerdo, el régimen de condominio de propiedad de las obras e instalaciones, vinculado o no, al otorgamiento de una concesión a una entidad de derecho privado, para la ejecución, operación y mantenimiento de las obras por un periodo determinado.

Esta solución fue establecida en los tratados celebrados entre Argentina y Paraguay y entre Brasil y Paraguay, respectivamente, para los proyectos de Yaciretá e Itaipú, en los cuales las entidades receptoras de las respectivas concesiones fueron entidades públicas creadas por los propios tratados. Debido a circunstancias que no es el caso de ser aquí analizadas, la creación de entidades públicas para los objetivos expresados (ejecución, operación y mantenimiento de las obras) ya no se considera más, preferiéndose ahora la figura de la Concesión de Obra Pública a entidades de derecho privado. De esta forma, la participación pública podrá limitarse a la creación de una entidad cuya función quede limitada a la promoción e implementación de la ejecución y explotación de las obras.

El régimen de condominio de propiedades se aplica exclusivamente a las obras y instalaciones de navegación y no producirá variación alguna en los límites entre los países y en la jurisdicción político - territorial. Sin embargo, el régimen posibilitará la negociación y celebración de convenios entre dos o más países, fijando la participación de cada uno en los costos y en los ingresos producidos por las obras de navegación.

11. CONSTRUCCION POR ETAPAS

Teniendo en cuenta las condiciones y características usuales de operaciones de dragado, cuyo elemento determinante principal es la movilización de los equipos, y teniendo en cuenta también los volúmenes relativamente modestos del material de dragado¹, los Consultores recomiendan que los dragados de apertura previstos en los proyectos de licitación del Tramo Santa Fé-Corumbá/Canal Tamengo se realicen en una única etapa hasta los niveles de proyecto previstos.

Se tiene en cuenta también que los recursos financieros totales requeridos para la inversión inicial del proyecto, de US\$ 94,4 millones para dragados de apertura y US\$ 7,3 millones para sistemas de señalización, no son de magnitud tal que puedan existir mayores problemas de disponibilidad financiera para los cinco Países Miembros de la Hidrovia.

Sin embargo, si la implementación del proyecto llegara a depararse con una eventual restricción financiera que impida su realización plena en una única etapa, sería posible considerar, como ha sido sugerido, que en una primera etapa se drague solamente hasta la profundidad de 2,6 m (correspondiente a un calado de proyecto de 2,0 m), llevándose la profundidad de los canales hasta el valor previsto de 3,2 m (calado de 2,6 m) en etapas futuras.

Esta posibilidad estará restringida al dragado hidráulico del Tramo Asunción-Corumbá, puesto que:

- en el Tramo Santa Fé-Asunción se dragará hasta la profundidad de 3,6 m, correspondiente al calado de proyecto de 3,0 m (10'), de conformidad con los acuerdos pre-existentes entre Argentina y Paraguay;
- en los 7 pasos de roca del Tramo Asunción-Apa, los costos de ejecución en dos etapas serían excesivos;
- en el Canal Tamengo, donde se prevé la disposición del material dragado en terrenos marginales, la recuperación ambiental de esos terrenos debe tener lugar una sola vez.

Los dragados del Tramo Santa Fé-Asunción se estiman en US\$ 15,0 millones, los de los pasos de roca en 34,6 millones, y los del Canal Tamengo en 14,4 millones. La posibilidad de reducción estaría portanto limitada a:

¹ El volumen total de dragado de apertura hidráulico es de 16.2 millones de m³. distribuido en 92 pasos. En comparación se pueden citar los volúmenes de dragado de apertura de la Vía Troncal Santa Fé - Oceano. de más de 120 millones de m³. y del Canal Martín García. del orden de 33 millones de m³.

. dragado hidráulico Asunción-Corumbá: $94,4 - (15,0 + 34,6 + 14,4) =$
= US\$ 30,4 millones

Por los estudios realizados se verifica que el dragado hasta la profundidad de 2,6 m del mismo tramo (excluyendo los pasos de roca), representa una inversión del orden de US\$ 15,4 millones. Sería posible, por lo tanto obtener una reducción de la inversión inicial del orden de:

$$30,4 - 15,4 = \text{US\$ } 15,0 \text{ millones,}$$

que representa aproximadamente el 14,7% de la inversión inicial total.

Se verifica por lo tanto que la posible reducción del costo inicial del proyecto posibilitada por su desarrollo en fases es poco expresiva.

A eso se debe agregar que la posterior profundización hasta la profundidad de proyecto exigirá la movilización de equipos de dragado adicionales, no siendo suficientes las dragas que realizarán el mantenimiento, elevando el costo de la operación.

Además, los análisis económicos realizados llevaron a la optimización de las dimensiones de los canales que fueron aprobadas por el C.I.H. La ejecución por etapas redundaría en una disminución del tráfico en toda la Hidrovia, lo que no sería aceptable.

Por esas razones, de debe concluir que el desarrollo por etapas no se recomienda. La ejecución por etapas solamente se podría justificar si realmente hubiera restricciones financieras graves, lo que parece poco probable, dado el relativamente pequeño monto total de las obras.

12. ANALISIS DE LA VARIANTE 2X2 DEL CANAL TAMENGO

La alternativa de proyecto del Canal Tamengo que acomoda convoyes de barcas 4x4 fue seleccionada para el proyecto final. Un canal de estas dimensiones permite que las cargas provenientes del puerto Quijarro accedan al tronco principal de la Hidrovia Paraguay-Paraná y transiten hasta su destino en Nueva Palmira sin la necesidad de demorar para el armado de convoyes más grandes. Este proyecto ha sido completado y su costo ha sido estimado en base al proyecto final de las obras requeridas.

Los costos del dragado de apertura de la alternativa 4x4 parecen altos, considerando el recorrido relativamente corto del Canal Tamengo. Dado que el Canal sirve como una vía de alimentación del eje troncal Corumbá-Nueva Palmira, se ha decidido analizar un variante para un convoy más pequeño a efectos de determinar si la reducción en el costo de las obras justifica el inconveniente de una operación de armado en la salida del canal al río Paraguay. En la siguiente tabla se resumen los costos de obra de los variantes 2x2 y 4x4, y los costos de transporte entre Quijarro y Nueva Palmira.

La variante 2x2 ofrece un ahorro de más de US\$ 7 millones en los costos de dragado inicial. Los costos de mantenimiento son muy similares para los dos. el ahorro en costos de dragado tiene que compensar el aumento en el costo de transporte de soja entre Quijarro y Nueva Palmira. Aplicando el modelo de transporte se simuló un viaje entre los dos puertos, suponiendo el traslado de las barcas hasta un área de armado a 12 km de distancia de puerto Quijarro en convoyes 2x2, para su transformación a convoyes 4x4. Se calcula un costo adicional de US\$ 0,64/tonelada a precios de mercado (0,57 a precios de cuenta).

Comparación de Costos de Dragado y Transporte
Convoyes 2x2 y 4x4 en el Canal Tamengo

	Variante de Convoy		Diferencia
	4x4	2x2	
Costos de Dragado (US\$ mil)			
Canal Tamengo			
Año de Apertura	14.369	7.095	7.274
Mantenimiento (cada 10 años)	1.120	1.006	114
Costos de Transporte (US\$ mil)			
Quijarro-Nueva Palmira			
Precios de Mercado	13.01	13.65	(0.64)
Precios de Cuenta	11.54	12.11	(0.57)

En la tabla 12.1 se presentan los resultados de un análisis económico de los ahorros y costos adicionales implicados por el canal para convoyes 2x2. El Valor Actual Neto del ahorro en obras se estima en US\$ 6,2 millones. Se

calcula un costo adicional de transporte al multiplicar el ahorro unitario por el volumen de carga manejada. Se estima un VAN de US\$ 4,4 millones, produciendo una diferencia favorable de US\$ 1,8 millones. Así se concluye que el variante 2x2 sería conveniente.

TABLA 12.1

Costo de Transporte (u\$s/ton)

Convoy		
Convoy	Fin	Econ
2x2	13,65	12,11
4x4	13,01	11,54
Ahorro	0,64	0,57

Análisis del Variante de Convoy de Proyecto 2x2 en Canal Tamengo
Ahorro en Costos de Obras y Aumento en Costo de Transporte
Comparado con Convoy 4x4

Año	Costos de Obras de Dragado (u\$s mil)					Flujo de Carga (mil ton)	Costo de Transporte Adicional (u\$s mil)		Beneficios Netos (u\$s mil)
	(u\$s mil)		Ahorro Fin.	Ahorro Econ.					
	Variante Canal 4x4	2x2							
1996	14.369	7.095	7.274	6.117					6.117
1997	112	101	11	10		463	264		(254)
2000	112	101	11	10		686	391		(381)
2005	112	101	11	10		1.121	639		(629)
2010	112	101	11	10		1.666	950		(940)
2020	112	101	11	10		1.883	1.073		(1.064)
Valor Actual Neto (VAN @ 12%)									
				6.192		4.370			1.822

13. CONCLUSIONES

- a. En la fase de Proyecto Básico resultaron mayores los valores de inversiones y menores los costos de mantenimiento. En el cómputo general, para la Hidrovía como un todo, se mantiene la factibilidad del proyecto.
- b. La estructura de los beneficios directos por país podrá ser considerada como un elemento condicionante para la división de las inversiones entre los países beneficiados por la Hidrovía, pero no como un criterio absoluto.
- c. La movilización de crédito bancario - tipo BID - requerirá una compleja negociación entre los países involucrados, para que sean definidas las participaciones respectivas y la correspondiente formación de las garantías.
- d. La efectivación de contribuciones de los usuarios impondrá amplia consulta y negociación con armadores y empresas usuarias de la Hidrovía, para que se consiga un consenso en cuanto a la magnitud de esta contribución y al mecanismo de su cobro. Las estimaciones realizadas en este informe tienen valor indicativo y podrán servir de punto de partida para este proceso.
- e. La elaboración e implantación de un Plan de Desarrollo Regional Sustentado para el Area de Influencia de la Hidrovía podrá constituir un importante factor de efectivación de los beneficios indirectos potenciales.
- f. Para la implementación del proyecto dentro de las condiciones financieras analizadas, es recomendable el establecimiento del régimen de condominio de propiedad de las obras y instalaciones entre dos o más países, vinculado, o no, al otorgamiento de Concesión para su ejecución, operación y mantenimiento.

Anexo 1
Resumen de los Resultados de la Evaluación Económica para la Alternativa F2E1
Comparación de los Resultados para el Proyecto Preliminar y Final

	Proyecto preliminar			Proyecto final		
	Caso Base	Alt. F2E1	Diferencia	Caso Base	Alt. F2E1	Diferencia
Inversión Inicial en precios de mercado (us\$ miles)						
Dragado de apertura	29,944	80,518	50,574	39,450	94,628	55,178
Ayudas a la navegación	-	7,264	7,264	-	7,264	7,264
Total	29,944	87,782	57,838	39,450	101,892	62,442
Costos Anuales de mantenimiento en precios de mercado (us\$ miles)						
Dragado	6,618	15,028	8,410	5,800	13,908	8,108
Ayudas a la Navegación	-	3,888	3,888	-	3,888	3,888
Total	6,618	18,916	12,298	5,800	17,796	11,996
Costos en precios de cuenta (us\$ miles)						
Año de apertura	25,183	73,825	48,642	33,177	85,691	52,513
Mantenimiento	5,566	15,908	10,343	4,878	14,967	10,089
Beneficios 1997 (us\$ miles)						
Ahorros costos transporte			10,584			10,584
Flujos generados de hierro			1,887			1,887
Garantía adicional			1,167			1,167
Total			13,638			13,638
Beneficios 2020 (us\$ miles)						
Ahorros costos transporte			26,565			26,565
Flujos generados de hierro			5,795			5,795
Garantía adicional			3,583			3,583
Total			35,943			35,943
Resultados						
Tasa interna de retorno			16%			16%
Valor actual neto @ 12%			19,578			17,884

Anexo 2 - Análisis del Caso Base

Comparación con Gastos Necesarios para Garantizar la Navegación con Calado Mínimo de 2,00 m

Unidades: US\$ miles

Producto	Costos Totales de Transporte según Escenarios de Navegación (1997)					
	Escenario 1	Escenario 2	Escenario 3	Ahorros (2 - 1)	Ahorros (3 - 2)	Ahorros (3 - 1)
Complejo Soja	198,286	210,161	222,459	11,874	12,298	24,173
Clinker	4,416	15,958	15,958	11,542	-	11,542
Celulosa	3,226	3,226	7,536	-	4,310	4,310
Petroleo	17,740	17,740	46,591	-	28,851	28,851
Trigo	5,522	11,361	13,154	5,840	1,792	7,632
Total 1997	229,190	258,446	305,697	29,256	47,252	76,507
Acumulado 20 años (1)	2,013,643	2,252,628	2,593,259	238,985	340,631	579,616

Probabilidad de Colapso (3)	40%	20%	
Ahorros Probables en 20 Años	95,594	68,126	163,720

Costos de Dragado para Calado Garantizado de 2,00 m (2)	Asunción - Corumbá	Santa Fe - Asunción	Santa Fe - Corumbá
Inversión Inicial	27,580	5,598	33,178
Mantenimiento Anual	3,036	1,842	4,878
Acumulado 20 años (1)	50,257	19,355	69,612

Costos Ambientales (5)	Asunción - Corumbá	Santa Fe - Asunción	Santa Fe - Corumbá
Inversión Inicial	279	217	497
Costo Anual	754	768	1,522
Acumulado 20 años (1)	5,633	5,735	11,369

Costos de Dragado y Ambientales	Asunción - Corumbá	Santa Fe - Asunción	Santa Fe - Corumbá
Inversión Inicial	28,334	5,815	33,674
Acumulado 20 años (1)	55,891	25,090	80,981

Ahorros Probables / (Costos de Dragado y Ambientales)			
Inicial	1.03	8.13	2.27
Acumulado 20 años (1)	1.71	2.72	2.02

Tasa Interna de Retorno (7)	31%	101%	43%
Valor Actual Neto (7)	39,703	43,036	82,739

- Notas
- (1) Valores de 1997 a 2016 descontados al presente a la tasa de 12%
 - (2) Costos expresados en precios de cuenta (costos económicos)
 - (3) % de años en que la navegación sería posible en menos de 4 meses
 - (4) El análisis no incluye minerales de hierro y manganeso
 - (5) Costos ambientales proporcionados por el Consorcio TGCC
 - (6) Se supone crecimiento de 5% anual en el valor de los recurso pesqueros
 - (7) Valores aproximados

- Escenarios de Navegación:
- 1 - Normal con Calado Garantizado de 2,00 m
 - 2 - Normal en el Río Paraná; colapso en el Río Paraguay
 - 3 - Colapso de la Navegación en ambos Ríos

CAPITULO 19

PLAN DE DESARROLLO 1997-2020 DE LA HIDROVIA

CAPITULO 19

PLAN DE DESARROLLO 1997-2020 DE LA HIDROVIA

INDICE

	<u>Pág.</u>
1 INTRODUCCION	001
2 DETALLE DE LAS OBRAS CONSIDERADAS PARA EL PLAN DE DESARROLLO	003
2.1 AMPLIACION DE LA PRIMERA ETAPA DE DESARROLLO.....	003
2.2 AMPLIACION FUTURA DE LAS OBRAS DE LA PRIMERA ETAPA.....	003
2.3 MEJORAMIENTO DE LA NAVEGACION EN EL TRAMO CORUMBA-CACERES	004
2.4 OBRAS DE ESTABILIZACION DE CANALES.....	004
2.5 NAVEGACION EN EL TRAMO SANTA FE-NUEVA PALMIRA ..	006
2.6 OBRAS DE ACCESO PORTUARIOS	006
3 ASPECTOS INSTITUCIONALES.....	007
3.1 IMPLEMENTACION FINANCIERA.....	007
3.2 IMPLEMENTACION INSTITUCIONAL.....	007
4 EJECUCION DE LAS OBRAS	010
4.1 OBRAS DE CANALIZACION Y SEÑALIZACION	010
4.2 OBRAS DE ESTABILIZACION DE CANALES.....	011
4.3 OBRAS DE ACCESOS PORTUARIOS	011
5 SINTESIS DE LAS MEDIDAS RECOMENDADAS.....	012
6 PROGRAMAS Y PERMISOS AMBIENTALES	015
7 EMBALSES	017
8 PLAN DE INVERSIONES	018

CAPITULO 19

PLAN DE DESARROLLO 1997-2020 DE LA HIDROVIA

1. INTRODUCCION

Han sido realizados a lo largo de estos trabajos los estudios técnicos, económicos y financieros para la concepción y diseño de un plan de desarrollo de la Hidrovía Paraguay-Paraná a lo largo del período 1997-2020, reuniendo todos los elementos requeridos para un estudio de planificación de transportes de largo alcance.

Se definió el área de influencia de la Hidrovía, su red de transporte y sus zonas de tráfico, se examinó la capacidad de producción agrícola, forestal y mineral, y se realizó un análisis en profundidad de los principales flujos de transporte por origen y destino de las mercaderías a granel y su proyección para el período de análisis; se realizó un análisis de la flota y la selección de las embarcaciones de proyecto; se obtuvieron los relevamientos batimétricos de los pasos críticos y se convirtieron en archivos CAD; se realizaron relevamientos de campo en numerosos sitios a lo largo de 2760 Km desde Santa Fe hasta Cáceres y estudios hidrológicos comprensivos, estableciendo los niveles de reducción y el plano de referencia a lo largo de todo el curso fluvial.

En una primera fase se realizaron los estudios de factibilidad y anteproyectos correspondientes a 28 alternativas de capacidad de canal en 92 pasos críticos en el Tramo Santa Fe-Corumbá / Canal Tamengo, y a los mejoramientos requeridos de los sistemas de ayuda a la navegación. La aplicación de un modelo matemático de división modal y optimización económica permitió la definición de la alternativa recomendada para la primera etapa de desarrollo, la cuál, con una variante para el tramo Santa Fe-Asunción, fue aceptada por el Comité Intergubernamental de la Hidrovía Paraguay-Paraná-CIH. Para esta alternativa y su variante fueron ejecutados los proyectos básicos de licitación, que confirmaron los resultados económicos del estudio de factibilidad.

En una segunda fase se examinaron las alternativas de obras cuya ejecución podría ser considerada después de las obras de mejoramiento correspondientes a la primera Etapa de desarrollo, incluyendo las siguientes posibilidades:

- ampliación de la capacidad de los canales de la 1a etapa,
- obras de mejoramiento de la navegación en el Tramo Corumbá-Cáceres;
- obras de estabilización de canales;

- accesos portuarios.

A continuación se presenta una síntesis del plan de desarrollo 1997-2020 de la Hidrovía, resultante de las conclusiones de los análisis realizados.

2. DETALLE DE LAS OBRAS CONSIDERADAS PARA EL PLAN DE DESARROLLO

2.1 AMPLIACIÓN DE LA PRIMERA ETAPA DE DESARROLLO

Las obras resultantes de los estudios de planificación de la 1a. fase, o sea, las obras de mejoramiento de la navegación correspondientes a la primera etapa de desarrollo, incluyen los mejoramientos de los sistemas de ayuda a la navegación fluvial en el tramo Nueva Palmira-Corumbá y las obras de dragado en 92 pasos de navegación en el tramo Santa Fe-Corumbá. Estas últimas, de acuerdo a nuestra recomendación sometida al CIH (Reuniones de Asunción de Abril de 1996) correspondían a convoyes de 4x4 barcazas “Jumbo” en todo el tramo Santa Fe-Corumbá, con calados de proyecto de 3,0 m. entre Santa Fe y Asunción y de 2,6 m. entre Asunción y Corumbá. Después de un análisis complementario realizado a pedido del CIH, este decidió que los canales del tramo Santa Fe-Asunción sean dimensionados para convoyes de 4x5 barcazas “Jumbo”. Esta decisión no altera las conclusiones económico-financieras generales, dentro de la precisión posible en estos análisis, como se comprobó al ejecutarse los proyectos básicos y correspondientes estimaciones de costo.

Para estas obras fueron ejecutados los proyectos básicos de licitación que se describen en el punto 8.2. Para el Canal Tamengo se incluyó una alternativa para convoyes de 2 x 2 barcazas, que es la que se recomienda.

En la Tabla 19.2.1 se presenta una lista de estos proyectos.

2.2 AMPLIACION FUTURA DE LAS OBRAS DE LA PRIMERA ETAPA

La configuración de convoy compuesta por 20 barcazas, en ordenamiento 4x5, constituye para todos los efectos un límite superior, determinado por la morfología del Río Paraguay.

Se examinó la factibilidad de ensanchar futuramente los canales en el tramo Asunción-Corumbá (dimensionados en la 1ª etapa para convoyes 4x4), para permitir el paso de convoyes 4x5. La dificultad mayor reside en 5 curvas en la parte superior del trecho, cuyos costos de ensanche serían del orden de US\$ 39 millones. El análisis indicó que, aún con el flujo de carga Hidroviario previsto para el año 2020 (17.400.000 t/año), este ensanche no sería económico. Se concluyó, por lo tanto, por no incluir esta ampliación en el programa de desarrollo. En términos de capacidad de transporte, las obras previstas para la primera etapa de desarrollo han llegado así al límite superior de capacidad previsible en la Hidrovía hasta el horizonte de planificación del año 2020. Llegar a esa capacidad ya en la primera etapa, ha sido demostrado como

TABLA 19.2.1
HIDROVIA PARAGUAY-PARANA
TRAMO SANTA FE-CORUMBA / CANAL TAMENGO

OBRAS DE DRAGADO Y BALIZAMIENTO DE LA 1ª ETAPA DE DESARROLLO (1)

A. TRAMO SANTA FE-ASUNCION

PASO			VOLUMENES DE DRAGADO		
N°	Km (2)	Nombre	Apertura (m3) (1)		Mantenim. (m3/año)
			Arena	Mat. duro	
		Río Paraná			
6	636	Riacho Zapata	44.000		16.000
12	706	Travesía Feliciano	0		0
13	716	Arriba Feliciano	0		0
15	733	Santa Elena	71.000		26.000
18	745	Arroyo Seco	0		0
20	781	San Juan	12.000		4.000
21	787	Curuzú Chali	147.000		55.000
22	795	Garibaldi	11.000		4.000
25	817	Retaguardia	0		0
26	832	Ingá	0		0
27	845	Abajo Esquina	0		0
31	872	Costa Cordillate	72.000		27.000
33	891	Isla del Selzo	231.000		87.000
34	904	Guaycuru	0		0
35	914	Mal Abrigo	145.000		49.000
36	923	Los Vascos	0		0
37	933	Caraguatay	73.000		27.000
38	941	Las Cañas	7.000		3.000
39	953	Nanganui-Guarapo	30.000		11.000
40	970	Toro Costa Izoro	2.000		1.000
50	1068	Travesía Carrizal	21.000		8.000
51	1083	Tacuaral Colorado	0		0
57	1135	Tacuani	242.000		89.000
66	1214	Talar-Isla del Medio	0		0
		Río Paraguay			
73	1290	Humaita	0		0
79	1321	Desemb. Río Bermejo	0		0
80	1329	Frente Puerto Pilar	215.000		82.000
86	1366	Tacuará	12.000		5.000
98	1448	Puerto Formosa	0		0
99	1452	Vuelta Gomez	681.000		262.000
110	1508	Cortada Orange	147.000		56.000
111	1516	Dalmacia-Morterito	282.000		109.000
121	1581	Ita Pirú-Guyratí	638.000		236.000
123	1590	Buey Muerto	377.000		140.000
124/5	1593	Frente Puerto y Restinga Villeta	172.000		64.000
127	1604	San Antonio	176.000		68.000
128	1607	Medin	302.000		113.000
130	1613	Abajo Puerto Pilcomayo	14.000		5.000
132	1621	Purificación	277.000		105.000
133	1626	Restinga Ita Pirú	0		0
		SUBTOTAL	4.401.000	0	1.652.000

TABLA 19.2.1 (Continuación)
B. TRAMO ASUNCION-RIO APA

PASO			VOLUMENES DE DRAGADO		
N°	Km (2)	Nombre	Apertura (m3) (1)		Mantenim. (m3/año)
			Arena	Mat. duro	
136	1645	Remanso Castillo	0	7.300	0
139	1665	Tres Bocas Inferior	195.000		68.000
147	1734	Travesia Villa Rey	59.000		19.000
149	1745	San Juan	136.000		49.000
150	1753	Pita Cañy Elvira	130.000		23.000
151	1757	Iyrayu	33.000		13.000
152	1764	Palmita - Oculto Inferior	424.000		106.000
153	1770	Oculto Superior	64.000		10.000
154	1778	Rosario Sup.-San Luis	546.000		98.000
157	1795	Burro Igua - Caballero	255.000		70.000
158	1808	Santa Rosa Superior	229.000		80.000
161	1848	Curva Buena Vista	0		0
162	1848	Piripucu	529.000		153.000
163	1851	Curuzú Brasileiro	0		0
164	1855	Curuzú Juanita	19.000		5.000
167	1883	Pedernal	711.000		101.000
174	1932	Riacho Negro	135.000		54.000
175	1938	Isla del Medio	372.000	60.200	91.000
177	1948	Saladillo	139.000		9.000
178	1952	Itacurubí	854.000	151.800	173.000
180	1959	Punta Irigoyen	204.000		20.000
181	1963	Zapatero Cué	223.000		49.000
182	1968	Romero Cué	265.000	23.100	53.000
186	2012	Santana	120.000		11.000
188/89	2018	Travesía Santa Ana-La Novia	535.000		80.000
192	2044	Pindo-Estancia	261.000		46.000
193	2048	Arrecifes	0	92.400	0
194	2054	Piquete Cambá	162.000		23.000
195	2066	Isla Stanley	169.000		59.000
196	2072	Ita Pucumí	246.000		98.000
198/99	2090	Trav. Max- I. Caa Pucu Guazu	209.000		84.000
200	2098	Aguirre Palacio Cué	356.000	477.300	133.000
201	2106	Carayacito	535.000		161.000
202	2114	Lamboné	16.000	209.200	5.000
203	2118	Vuelta Isla Peña Hermosa	384.000		22.000
205	2142	Travesía Casado Inf.	273.000		38.000
209	2168	Ilha do Farol	52.000		21.000
		SUBTOTAL	8.820.000	1.021.300	2.025.000

TABLA 19.2.1 (Fin)
C. TRAMO RIO APA-CORUMBA/CANAL TAMENGO

PASO			VOLUMENES DE DRAGADO		
N°	Km (2)	Nombre	Apertura (m3) (1)		Mantenim. (m3/año)
			Arena	Mat. duro	
216	2281	Camba Nupá	62.000		25.000
220	2343	Curva do Aboteado	0		0
223	2363	Estirao Braga	68.000		27.000
227	2424	Volta Rápida	8.000		3.000
233	2543	Volta Rebojo	334.000		3.000
236	2585	Piuvas Inf. y Sup.	465.000		186.000
239	2608	Conselho	296.000		119.000
241	2632	Yacaré Superior y Pte.E.D.	376.000		150.000
243	2659	Ilha Caraguatá	307.000		123.000
249	2721	Formigueiro	316.000		25.000
250	2729	Santana	274.000		140.000
251	2737	Volta da Figueirinha	1.000		0
		SUBTOTAL	2.507.000		801.000
255		Canal Tamengo	3.631.000	42.500	246.000 (3)
		TOTAL GENERAL	19.359.000	1.063.800	4.478.000 (4)

(1) Los proyectos realizados incluyen las obras de dragado y la señalización en cada paso; la señalización se extendió además a la requerida por embarcaciones fluviales (convoyes de barcazas) en todo el tramo Nueva Palmira-Corumbá/Canal Tamengo.

(2) Se indica el kilometraje medio de cada paso.

(3) Cada 10 años

(4) Sin Canal Tamengo

económica y financieramente factible en los estudios de planificación realizados.

2.3 MEJORAMIENTO DE LA NAVEGACION EN EL TRAMO CORUMBA-CACERES

Los estudios técnicos, económicos y financieros realizados (incluyendo también los costos ambientales determinados por el Consorcio TGCC) han demostrado que la factibilidad económico-financiera de realizar obras de mejoramiento de navegación en el tramo Corumbá-Cáceres de la Hidrovía, depende totalmente de la construcción del ferrocarril, denominado “Ferrovia do Norte”, hasta la ciudad de Cuiabá, cuyo término se encuentra previsto para antes del año 2005 (según una información recibida, el término hasta Cuiabá debe ocurrir en marzo 2000). Este ferrocarril, de acuerdo a los análisis realizados, debido a los menores costos origen/destino que posibilita para el transporte de la producción, principalmente del flujo de exportación de soja, de las áreas del Norte de Mato Grosso, deberá atraer prácticamente la totalidad de esa carga.

Se recomienda, el estrecho seguimiento de la ejecución prevista del ferrocarril y de su posterior performance, tanto en términos de eficiencia operacional como de fletes. La Hidrovía constituye en todo momento una alternativa factible de ese ferrocarril, si este no llegara a ser completado, o bien si su performance cayera por debajo de los niveles previstos en los presentes análisis.

No se sabe a ciencia cierta, la época de término de construcción y entrada en operación de este ferrocarril. Fué realizado un amplio análisis de sensibilidad del cual resultó que si la Ferronorte entrara en operación antes de 2005 y operara de forma eficiente, no se recomienda la inversión en mejoras a la navegación en el tramo Cáceres-Corumbá. Sin embargo, los gobiernos de los países involucrados deberían evaluar sus políticas de desarrollo y transporte regional a la luz de los análisis producidos en este informe. Considerando los factores institucionales y de competencia modal, se podría llegar a definir un rol para el tramo Cáceres-Corumbá en el sistema regional de transporte y establecer las condiciones que permitan su realización, considerando, inclusive, los factores ambientales.

2.4 OBRAS DE ESTABILIZACION DE CANALES

Se considera en principio factible la ejecución, en la Hidrovía, de obras fijas compuestas por diques o espigones de diversos tipos, protecciones de márgenes, cierres de brazos laterales etc., cuyo objetivo es el encauzamiento

del flujo de forma a mantener estable una cierta sección del canal, reducir las necesidades de dragado de mantenimiento y mejorar las condiciones de alineamiento de las embarcaciones (convoyes) en su paso por secciones críticas en curvas.

A ejemplo de lo que se ha verificado en la implementación de obras de encauzamiento y estabilización de canales en otras grandes vías de navegación fluvial en América del Norte, Europa Occidental, Rusia y China, también en la Hidrovía Paraguay-Paraná esa implementación será un proceso de muy largo plazo, y sus resultados iniciales se producirán recién durante la segunda mitad del período de planificación abarcado por el presente estudio de factibilidad.

La determinación de la factibilidad de una obra de estabilización requiere como paso inicial, la ejecución de los dragados de apertura y posteriormente, la observación y monitoreo de los canales dragados, con relevamiento continuo de datos batimétricos, topo-batimétricos, hidrométricos y sedimentométricos, así como también los referentes a los volúmenes de dragado de mantenimiento y al comportamiento de convoyes en su pasaje por esos lugares. Solamente después de un período de observación de duración suficiente, que puede ser de varios años, se tendrán los datos necesarios para la realización y calibrado de modelos físicos y/o matemáticos y para el correcto diseño y evaluación de esas obras. Una vez construídas, se deberá evaluar su comportamiento en comparación con el previsto en los estudios de modelo, y también sus efectos aguas arriba y aguas abajo, antes de proceder a la construcción de otras obras del mismo tipo. Se acumulará de esta forma, la experiencia necesaria específica para este sistema fluvial, que permitirá con el tiempo, por tentativas, la adecuada implementación de las obras.

Se requerirá para esa implementación la actuación de una entidad coordinadora, responsable por promover la realización de los relevamientos y estudios, y de las obras propiamente dichas. Para ello deberá contar con la colaboración de las entidades nacionales de navegación, universidades e institutos de investigación y laboratorios de hidráulica, y de los contratistas o concesionarios a cargo de los dragados de apertura y mantenimiento. Para la programación y ejecución de los trabajos sería conveniente su coordinación y supervisión por consultores especializados y las campañas hidrométricas y sedimentométricas podrían ser ejecutadas por las entidades de navegación nacionales o bien por entidades o empresas especializadas en hidrometría.

Se ha preparado un programa tentativo para esa implementación (ver punto 4.5, Tabla 4.5.3), con la indicación inicial de siete pasos de navegación en los cuales, en base a los proyectos de dragado realizados, se identificaron condiciones evidentes que aconsejan la consideración de obras fijas para

mejorar las condiciones de navegación y disminuir los volúmenes de dragado de mantenimiento.

Se han preparado también los Términos de Referencia genéricos para la ejecución de los relevamientos e investigaciones de campo y demás investigaciones y estudios necesarios para la preparación de los proyectos básicos de ingeniería de las obras de estabilización.

2.5 NAVEGACION EN EL TRAMO SANTA FE-NUEVA PALMIRA

Por los análisis y consultas realizadas se verificó que no existen impedimentos físicos para la navegación de convoyes de 4 x 5 barcasas “jumbo” en el Tramo Santa Fe-Nueva Palmira, por la derrota Paraná Guazú-Río Bravo. En ciertos segmentos de esta derrota se ha propuesto señalización especial para la separación del tráfico de convoyes y navios de ultramar. En los demás, la navegación deberá ceñir-se estrictamente a la reglamentación de cruces de la vía navegable.

2.6 OBRAS DE ACCESOS PORTUARIOS

Se examinaron los accesos para los convoyes de proyecto de la Hidrovía a diversos puertos, aguas arriba y aguas abajo de Santa Fe. Se verificó que los que se encuentran a lo largo de la vía troncal Santa Fe-Océano, dimensionados para la operación de navíos oceánicos, cubren en general las necesidades de convoyes fluviales, tanto en términos de calado como de espacio de maniobra.

Aguas arriba de Santa Fe fueron examinados los accesos, previstos para convoyes fluviales, de Barranqueras, Asunción, Pilar, Concepción, Porto Murtinho, Puerto Busch, Corumbá/Ladario, Central Aguirre y Cáceres, determinándose en su conjunto una inversión en dragados de apertura del orden de US\$ 3.500.000 y costos de mantenimiento anuales de aproximadamente US\$ 1.650.000/año.

En principio, estos costos deberían ser apropiados a la operación portuaria. De cualquier manera, al incorporarse estos costos al análisis económico realizado para las obras de la 1a. Etapa de desarrollo, se verifica una reducción de 3% de la TIR (de 18% para 15%) de la alternativa recomendada E2E1, y una reducción de US\$ 12 millones del VAN (de US\$ 28.0 millones para US\$ 15.7 millones), que no afectan la factibilidad económica del emprendimiento.

3. ASPECTOS INSTITUCIONALES

La implementación del Plan de Desarrollo de la Hidrovía exige la adopción de una estructura institucional apropiada que ha sido discutida en el Punto 7 y complementada en el Punto 8.4.3 en lo que se refiere a la implementación financiera de las obras. En lo que sigue se resumen algunas de las consideraciones y conceptos principales en relación a este tema.

3.1 IMPLEMENTACION FINANCIERA

En su aspecto principal, la implementación de la estructura institucional-administrativa de la Hidrovía requiere una revisión del Acuerdo de Transporte Fluvial de la Hidrovía Paraguay-Paraná de 26 de junio de 1992, por el cual los Países-Miembros expresen su compromiso de ejecutar y mantener las obras que permitan asegurar la navegabilidad de la Hidrovía; este compromiso involucra el comprometimiento de los fondos necesarios para su cumplimiento, tanto los necesarios para la construcción y mantenimiento de las obras propiamente dichas, como los requeridos para el funcionamiento de las estructuras administrativas que fueren creadas para el mismo efecto.

El suministro de los fondos deberá ser incluido en los presupuestos anuales fiscales de los cinco Países y para tal deberá ser aprobado por los respectivos Parlamentos. A tal efecto, la revisión del Acuerdo de 1992 deberá también ser aprobada por los Parlamentos, lo que, en derecho internacional, equivale a la celebración de un Tratado para que, como tal, tenga fuerza de ley a efectos de la asignación de fondos.

3.2 IMPLEMENTACION INSTITUCIONAL

Con el respaldo del Tratado mencionado en el punto anterior, que asegurará la asignación de los fondos requeridos, se podrá pasar a la implementación institucional de las medidas necesarias para la ejecución y mantenimiento de las obras de navegación. El propio Tratado indicará las condiciones de los acuerdos que los Países podrán celebrar a tal efecto. En ese sentido, cabe diferenciar dos funciones principales a ser ejercidas por las entidades responsables: la función normativa y la función ejecutiva.

a - Función Normativa

Teniendo en cuenta que la Hidrovía es, en lo que se refiere a navegación, una unidad integrada, las normas respectivas deberían ser uniformes. Se incluye en el concepto de "función normativa" la elaboración de planes de desarrollo, incluyendo hidrometría y sedimentometría; monitoreos

diversos y preparación de estudios y proyectos; medidas de preservación ambiental; cartografía y relevamientos topográficos y batimétricos; fijación de niveles de reducción con criterio uniforme; normas de ayudas a la navegación y señalización y otros semejantes, e incluyendo también aspectos legales y de coordinación de regímenes aduaneros, impositivos y de posibles derechos de uso de la Hidrovía.

Por ello, la entidad o entidades responsables por la Función Normativa en sus diversos aspectos deberían ser compuestas por representantes de los cinco Países. En el estudio institucional presentado (Capítulo 15), se proponen diversos esquemas organizativos posibles para el ejercicio de las funciones referentes a normas técnicas y reglamentación de la navegación y coordinación aduanera e impositiva, y la preparación de planes y proyectos de desarrollo.

Los detalles de esta organización deberán ser fijados por los participantes, contando para ello con un asesoramiento a un nivel de detalle y profundidad mayor que el posible en este estudio preliminar, de acuerdo a sus Términos de Referencia.

Es importante reiterar, sin embargo, que la base de esta organización deberá estar constituida por la asignación de recursos financieros permanentes, aprobada por los parlamentos de los Países-Miembros. Una vez constituidas la entidad o entidades, esos recursos deberán corresponder a los programas de actividades y correspondientes presupuestos que fueren elaborados por las mismas.

b - Función Ejecutiva

Se recomienda que la Función Ejecutiva, esto es, la ejecución y pago de las obras de canalización y de señalización y ayudas a la navegación sea ejercida por entidades creadas por grupos de Países con jurisdicción sobre determinados tramos de la Hidrovía. Estas entidades serían creadas por medio de acuerdos específicos. En principio, siguiendo la tradición establecida, uno de estos acuerdos lo sería entre Argentina y Paraguay, relativo al Tramo Santa Fe-Asunción, y otro, entre Brasil y Paraguay, con posible participación de Bolivia, para el Tramo Asunción-Corumbá y Canal Tamengo.

Como se señaló en los Puntos 8.4.2 y 8.4.3, es muy diferente la proporción relativa de los costos de las obras de la Hidrovía, según su distribución geopolítica, y la distribución de los beneficios de las actividades navieras. El Tratado de la Hidrovía debería por lo tanto

permitir el establecimiento del régimen de condominio de propiedad de las obras e instalaciones de navegación; ello permitiría que los acuerdos sean basados en negociaciones que persigan el establecimiento de una repartición apropiada de los costos de las obras, así como también de los posibles ingresos resultantes de pagos de derechos de uso por parte de los usuarios.

Como modalidad de ejecución de las obras de navegación se recomienda el régimen de concesión de obra pública a entidad de derecho privado. La función de las entidades creadas por los acuerdos se podrá restringir así a la promoción e implementación de las obras, evitando la propia ejecución y explotación de las mismas. Su función incluirá la preparación y juzgamiento de las licitaciones y la posterior fiscalización de los contratos de concesión que fueren celebrados.

Se reitera aquí también que la asignación de recursos, tanto para el funcionamiento de las entidades como para la ejecución de las obras es un requisito necesario. Lo es también el acuerdo de los usuarios para el pago de los derechos de uso en la forma más apropiada, para lo cual debería existir un nexo apropiado entre asociaciones de usuarios y las entidades creadas por los acuerdos, si no una representación de los mismos en esas entidades, teniendo en cuenta su participación en el pago de las obras.

Los documentos de licitación y los presupuestos preparados para las obras de navegación (ver Punto 8.5) fueron subdivididos en los dos tramos mencionados: Santa Fe-Asunción y Asunción-Corumbá/Canal Tamengo y pueden constituir así una base apropiada para los acuerdos que sean celebrados para la ejecución de las obras.

4. EJECUCION DE LAS OBRAS

Como se ha expuesto en el ítem 2, las obras que, como resultado de los análisis, fueron incluidas en el Plan de Desarrollo, han sido las siguientes:

- a - Obras de canalización y señalización en el Tramo Santa Fe-Corumbá y Canal Tamengo, y obras de señalización específica para embarcaciones fluviales (convoyes) en el Tramo Santa Fe-Nueva Palmira; estas obras deberían ser realizadas en una etapa de ejecución inmediata.
- b - Obras de estabilización de canales, que serían ejecutadas en un plan de largo plazo que comenzaría una vez que, mediante observación y monitoreo del comportamiento de las obras de canalización, se tengan elementos de juicio que recomienden el estudio y posterior realización, de esas obras de estabilización.
- c - Obras de accesos portuarios.

4.1 OBRAS DE CANALIZACION Y SEÑALIZACION

Para las obras de la fase a, se han ejecutado los proyectos básicos y respectiva documentación de licitación. En el punto 9.3 anterior, consta la recomendación de que las obras sean ejecutadas mediante dos concesiones, referentes, respectivamente, a los tramos Santa Fe-Asunción y Asunción-Corumbá/Canal Tamengo. Como se ha visto en el punto 8.6, los volúmenes de obra, aunque importantes, no son de expresión tal que excedan las capacidades de las empresas de dragado que actúan en la región. Se ha realizado un levantamiento de los equipos de dragado disponibles en la plaza, comprobándose que serían ampliamente suficientes para la ejecución de los trabajos en el período de 2 años que ha sido adoptado para los análisis financieros, cuya factibilidad también ha sido demostrada en el análisis específico realizado, como se muestra en el punto 8.2.4.

En los planos de proyecto se indican los lugares de vaciado previstos que, con excepción del Canal Tamengo, se sitúan todos en los propios cauces fluviales, de forma que no será necesaria la adquisición o expropiación de terrenos para la deposición de los materiales fuera de las márgenes.

En lo que se refiere al Canal Tamengo, la deposición de materiales se ha previsto en las áreas bajas y pantanosas de la margen Norte, en jurisdicción brasileña. Estas áreas no registran ocupación y deberán recuperar rápidamente su vegetación y hábitat natural.

4.2 OBRAS DE ESTABILIZACION DE CANALES

Para la ejecución de las obras de estabilización de la fase b, se recomienda que la observación y monitoreo de los canales dragados de la fase a y la posterior ejecución del modelado físico y/o matemático, y la elaboración de los estudios y proyectos respectivos, sean realizados por el ente responsable por la ejecución de los planes de desarrollo de la Hidrovía. Para tal, como también se ha dicho, este ente debería contar con una estructura permanente, y con la asignación de fondos que permitan el cumplimiento de sus funciones, que incluirían la capacidad de contratación de consultores y entidades que ejecuten los monitoreos de navegación, instalaciones y campañas de observaciones hidrométricas, relevamientos cartográficos y batimétricos, relevamientos e investigaciones geotécnicas, monitoreo de erosiones y deposiciones de sedimentos y volúmenes de dragado de mantenimiento, elaboración de modelos físicos y/o matemáticos y elaboración de los proyectos y documentos de licitación de las obras de estabilización. Para la ejecución de estos estudios de proyecto se han elaborado los Términos de Referencia respectivos, como se indica en 2.4.

La propia ejecución de las obras de estabilización y su relación con los trabajos de mantenimiento que ejecutará el concesionario de dragado, deberían estar a cargo de las entidades creadas por los acuerdos de ejecución de obras de la Hidrovía. De esta forma se asegurará que todas las obras que se ejecuten sean consistentes con los planes generales de la Hidrovía.

4.3 OBRAS DE ACCESOS PORTUARIOS

En lo que se refiere a las obras de accesos portuarios, estas deberán ser consideradas en conjunto con los planes de acondicionamiento y modernización portuaria que actualmente están en vía de implementación por parte del CIH. Las inversiones que fueron estimadas en base a los proyectos preliminares preparados como se indica en 9.2.5, se han incluido a título de “pro-memoria” en el Plan de Inversiones, no siendo apropiables directamente a la Hidrovía.

5. SINTESIS DE LAS MEDIDAS RECOMENDADAS

En síntesis, las actividades requeridas para la implementación del proyecto que han sido indicadas en precedente, incluyen:

- A. diseño y ejecución de los dragados de apertura de los canales de navegación y de las instalaciones de señalización;
- B. dragado de mantenimiento del nuevo canal durante varios años;
- C. identificación de los pasos que presentan problemas, principalmente:
 - costos elevados de dragado de mantenimiento;
 - el pasaje de embarcaciones es dificultado por las corrientes;
- D. registro sistemático de datos hidrométricos, erosión y sedimentación en los pasos que presentan problemas;
- E. diseño de estructuras de encauzamiento y estabilización, incluyendo:
 - ejecución de relevamientos e investigaciones topográficas, batimétricas y geotécnicas;
 - desarrollo de modelos matemáticos y/o físicos para el diseño;
 - elaboración de los proyectos, especificaciones y documentos de licitación;
- F. construcción de una cantidad limitada de prototipos de estructuras de estabilización;
- G. monitoreo de estos prototipos para verificación de su eficiencia;
- H. ampliación del programa de estabilización a lo largo del resto del río.

El diseño de las obras de dragado y señalización y las correspondientes especificaciones y documentos de licitación, así como también los estudios ambientales necesarios para el licenciamiento de la construcción han sido logrados mediante el presente trabajo y el estudio paralelo elaborado por el Consorcio TGCC.

La etapa inmediata siguiente es la propia ejecución de estas obras. Como se expuso en el punto 3 anterior en relación a los aspectos institucionales, a

ejemplo de lo seguido para la realización de otras grandes obras internacionales (en el ámbito de los países miembro, los ejemplos son el Tratado del Río Uruguay y los de Itaipú, Yaciretá y Salto Grande), para que la implementación financiera del Proyecto tenga fuerza de ley en los países y los recursos sean aprobados por los parlamentos e incluidos en los presupuestos, se requiere la constitución de un Tratado entre los cinco países, por el cual estos se comprometan a ejecutar y mantener las obras de navegación de la Hidrovía. Por este Tratado se posibilitará la constitución de dos tipos de Acuerdos:

- Acuerdo para la constitución de una entidad normativa de los cinco países.
- Acuerdos para la ejecución de las obras entre grupos de países con jurisdicción sobre determinados tramos de la Hidrovía.

Una vez constituidos los Acuerdos ejecutivos, y aprobados los recursos financieros respectivos, se podrá cumplir la primera etapa indicada, con la construcción y mantenimiento de los canales y la instalación y mantenimiento de las obras de señalización y ayuda a la navegación.

Paralelamente, se constituirá la entidad normativa, que estará a cargo de las actividades C, D y E de la lista anterior.

La entidad deberá tener personería jurídica y capacidad de contratación de los servicios necesarios, así como también de contraer préstamos bancarios para el mismo efecto, lo que estará establecido en su estatuto. La entidad deberá realizar siempre, con suficiente anticipación, sus programaciones financieras correspondientes a su propio personal, inversiones y gastos fijos, y a los contratos de servicios con empresas de consultoría y organizaciones especializadas.

Sua función propia esencial será la centralización y archivo de las informaciones requeridas para la implementación del plan de desarrollo aquí recomendado, con especial relevancia y atención para las obras de estabilización de canales. A tal efecto la organización deberá contar con un cuerpo técnico estable y un centro de procesamiento de datos equipado con bancos de computadores y programas (software) interactivos que permitan el manejo de grandes bancos de datos hidrológicos y topobatimétricos. A este centro deberían ser incorporadas las bases de datos desarrolladas en el presente trabajo. También deberían incorporarse a las bases de datos las informaciones sobre volúmenes dragados y relevamientos batimétricos realizados, a medida que fueren obtenidos por los concesionarios de la vía navegable.

Los servicios de relevamientos geodésicos, topográficos, batimétricos e hidrométricos deberían ser contratados o acordados por la entidad normativa, con organizaciones especializadas de los Países Miembro.

La entidad deberá contar con una dirección técnica especializada que controlará y dirigirá las actividades del centro de procesamiento; realizará el examen de los datos e informaciones, y determinará las necesidades de estudios relativos a posibles obras de encauzamiento y estabilización de canales, proponiendo su realización a la dirección administrativa de la entidad. Una vez decidida esa realización, la manera más eficiente de lograrla es, sin duda, su contratación con empresas consultoras especializadas. Esas empresas indicarán los relevamientos e investigaciones de campo y laboratorio adicionales necesarios, así como también la necesidad y conveniencia de la construcción y ensayo de modelos hidráulicos físicos, los que serían contratados con alguno de los laboratorios hidráulicos de los Países Miembro.

Las empresas de consultoría desarrollarán también los estudios de factibilidad técnico-económica respectivos y, llegado el caso, los proyectos básicos, especificaciones y documentos de licitación de las obras.

La propia ejecución de estas obras sería de responsabilidad de las entidades ejecutivas formadas por los países con jurisdicción sobre determinados tramos de la Hidrovía, a las que serían suministrados los estudios y proyectos respectivos. Estas entidades deberán tener acuerdos específicos con los concesionarios de las obras de dragado y señalización de la Hidrovía, a efectos de que los posibles ahorros de volúmenes de dragado de mantenimiento posibilitados por las obras de estabilización se reflejen en las condiciones económicas de los contratos respectivos.

Una vez construidas las primeras obras de estabilización, las mismas deberían ser consideradas como prototipos. Los contratos de consultoría suprarreferidos deberían contener la elaboración de los programas de monitoreo y mediciones que permitan verificar la efectividad de estas obras y el registro de su comportamiento, para tenerlo en cuenta en la programación y proyecto de nuevas obras que con la experiencia acumulada se podrán prever a lo largo del resto de la Hidrovía.

Para la implementación de las obras se deberán obtener las licencias o permisos ambientales correspondientes, como se detalla en el punto siguiente.

6. PROGRAMAS Y PERMISOS AMBIENTALES

El extenso estudio ambiental realizado por la Asociación como parte del Módulo A, así como también los estudios ambientales realizados de forma independiente por el Consorcio Taylor-Golder-Consular-Connal debería, por su extensión y profundidad, satisfacer plenamente los requisitos exigidos por las autoridades ambientales de los Países Miembros para la concesión de los permisos de ejecución de las obras.

En el estudio realizado por la Asociación se incluyeron todos los posibles impactos directos de las obras de dragado, determinándose las medidas de mitigación necesarias, que fueron incluidas en las especificaciones técnicas de las obras.

Los estudios del Consorcio TGCC, aún no terminados en la fecha de conclusión del presente informe, deberán concluir con la recomendación de programas de monitoreo y control para preservación del Medio Ambiente.

Estos extensos estudios, medidas y programas, deberán, sin embargo, ser presentados a las autoridades ambientales de los Países-Miembros de la Hidrovía, en la forma, y siguiendo las gestiones prescritas en las respectivas legislaciones.

La legislación más adelantada, en ese sentido, es la del Brasil. En este País la legislación ambiental es regida por el Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA, y por las Secretarías de Meio Ambiente de los Estados, interviniendo, en este caso, los Estados de Mato Grosso y de Mato Grosso do Sul. Las licencias ambientales son concedidas, en principio, por los Estados, pero puede existir un acuerdo por el cual las licencias sean concedidas directamente por el CONAMA. Esta alternativa, teniendo en cuenta el carácter internacional de la Hidrovía y la necesidad de coordinar la concesión de permisos con las de otros países, sería preferible.

Como en el presente caso, en lo que se refiere a las obras principales, se cuenta ya con un proyecto básico a nivel de licitación, la etapa intermedia prevista en la legislación brasileña, correspondiente a “licença prévia”, puede considerarse ultrapasada, pasándose ya a la solicitud de la “licença de instalação”. A este efecto, los estudios ambientales realizados por la Asociación y por el Consorcio TGCC deberán ser traducidos al portugués, dándoles la forma de un EIA - “Estudo de Impacto Ambiental” que sería presentado, como recomendado, directamente al CONAMA, conjuntamente con el proyecto de las obras. Además del EIA deberá ser preparado un “RIMA - Relatório de

Impacto sobre o Meio Ambiente”, que es un resumen, o síntesis del EIA, a efectos de divulgación pública.

Una vez concedida la “Licença de Instalação”, el CONAMA pasará a fiscalizar los dragados de apertura iniciales a efecto de controlar la puesta en práctica de las medidas de mitigación previstas y posteriormente, si esas medidas fueren cumplidas, concederá la “licença de operação” de las obras de canalización.

Es muy posible que esta sistemática abrangente y completa sea aceptada también por las autoridades ambientales de Argentina, Bolivia, Paraguay y Uruguay, lo que debería ser motivo de una reunión de las autoridades ambientales de los cinco Países Miembros, a efectos de una unificación de criterios de aprobación.

7. EMBALSES

El programa de obras discutido en el ítem 2 no incluye la construcción de embalses. La ubicación de estos sería limitada a los formadores del río Paraguay, aguas arriba del gran embalse natural constituido por el Pantanal de Mato Grosso y los mismos prácticamente no tendrían influencia sobre el régimen de este, y de los caudales aguas abajo de Ladario.

El río Paraná, por su parte, está regulado por los numerosos embalses de gran capacidad construidos en territorio brasileño así como el brasileño-paraguayo de Itaipú y el argentino-paraguayo de Yaciretá. Este es el último de la serie, aguas arriba de la Hidrovía, y su capacidad de regulación es solamente diaria/semanal. Por el momento, esa regulación no llega a efectuarse. Sin embargo, al terminar de instalarse las unidades generadoras y, principalmente, al terminar las gestiones de relocalización poblacional que permitan alcanzar el nivel operacional previsto en el proyecto y posibilitar la regulación antedicha, esta podrá afectar el régimen de descarga del aprovechamiento e influir sobre el régimen diario/semanal de los niveles de agua de la Hidrovía, muy especialmente en épocas de aguas bajas y menores caudales.

Se deberá por lo tanto establecer una restricción operacional de este aprovechamiento que mantenga las fluctuaciones de caudales y niveles dentro de límites aceptables y, principalmente, la manutención de un caudal mínimo continuo correspondiente al caudal medio mensual mínimo resultante del estudio de ELETROBRÁS que ha sido utilizado en los estudios expuestos en los Puntos 1.2, 1.4 y 2.5 para fijar el nivel de reducción del tramo de la Hidrovía correspondiente al río Paraná.

8. PLAN DE INVERSIONES

Como se expresa en el ítem 2, en relación a las posibilidades o alternativas consideradas para etapas de obras futuras de la Hidrovía, solo se mantuvieron, además del programa correspondiente a las obras principales a ser ejecutadas en la primera etapa de desarrollo, el programa de estudios e implementación de obras de encauzamiento y estabilización de canales, y las referentes a accesos portuarios.

Para la implementación de las obras de estabilización se estimaron de forma indicativa aproximada, los requerimientos financieros correspondientes a un programa de cuatro quinquenios sucesivos de desarrollo, que en total representan recursos del orden de US\$ 33 millones. Estos dispendios se anualizaron para su representación en la Tabla 19.7.1, y se extendieron para el período total de 24 años allí considerado, representando así un total de US\$ 39,75 millones. Estas obras permitirán una reducción de los dispendios anuales de mantenimiento de los canales, la cuál, sin embargo, no se puede estimar de antemano, excepto de una forma muy genérica, como se hizo en el punto 6.9.

En lo que se refiere a los accesos portuarios se considera, en principio, que no corresponde apropiar sus costos al proyecto hidroviario. Cabe considerar, por lo tanto que su inclusión en la Tabla 19.7.1 se realiza solamente de forma indicativa, para completar la reseña de las inversiones y dispendios requeridos. Por otra parte, su inclusión en el análisis económico, como se indica en el punto 6.10, no llega a alterar las conclusiones generales de los análisis.

Los costos de las medidas de mitigación ambiental correspondientes a la implementación de las obras de la 1ª Etapa de Desarrollo se encuentran incluidos en los presupuestos correspondientes que se consignan en la Tabla 19.7.1.

Los costos de los programas generales de gestión ambiental de las cuencas fluviales contribuyentes a la Hidrovía deberán ser establecidos en los estudios que están siendo completados por el Consorcio Taylor-Golder-Consular-Connal.

TABLA 19.7.1

RESUMEN DE LOS RECURSOS FINANCIEROS ESTIMADOS PARA EL
DESARROLLO DE OBRAS DE NAVEGACION DE LA HIDROVÍA EN EL
PERIODO 1997-2000
(Nivel de precios de Agosto 1995)

1. Obras de la 1ª Etapa de Desarrollo		
. Inversiones Iniciales	US\$ 1.000	%
- Tramo Santa Fe-Asunción		
. Obras de dragado de apertura	14.969	14,7
. Instalaciones de señalización (1)	3.364	3,3
Subtotal	18.333	18,0
- Tramo Asunción-Corumbá-Canal Tamengo		
. Obras de dragado de apertura	79.422	78,1
. Instalaciones de señalización	3.900	3,9
Subtotal	83.322	82,0
Total Santa Fe-Corumbá-Canal Tamengo	101.655	100,0
. Gastos Anuales de Mantenimiento	US\$ 1.000/año	%
- Tramo Santa Fe-Asunción		
. Dragados de mantenimiento	6.224	34,8
. Mantenimiento de la señalización (1)	1.999	11,2
Subtotal	8.223	46,0
- Tramo Asunción-Corumbá-Canal Tamengo		
. Dragados de mantenimiento	7.774(3)	43,5
. Mantenimiento de la señalización	1.889	10,5
Subtotal	9.663	54,0
Total Santa Fe-Corumbá-Canal Tamengo	17.886	100,0
2. Programa de Estabilización de Canales (Valores Estimativos)		
	US\$ 1.000	
Estudios hidrológicos	2.200,00	
Modelos físicos y matemáticos	6.060,00	
Estudios de factibilidad	1.260,00	
Diseño de estructuras	2.650,00	
Construcción de estructuras	27.310,00	
Monitoreo de performance	250,00	
Total 1997-2020	39.750,00	

(continúa)

TABLA 19.7.1
(conclusión)

3. Accesos Portuarios (Pro-Memoria)		
Puerto	Dragado Apertura US\$ 1.000	Dragado de Mantenimiento US\$ 1.000/año
Barranqueras	1.146,0	515,7
Asunción	293,0	293,0
Concepción	1.005,9	264,0
Corumbá/Ladario	636,0	374,4
Central Aguirre	451,4	-
Total	3.622,3	1.447,1

- (1) Incluye la señalización para embarcaciones fluviales en el Tramo Nueva Palmira-Santa Fe.
- (2) Se estudió una posible alternativa de proyecto del Canal Tamengo para convoyes 2 x 2 (en vez de 4 x 4) por la cual el costo del dragado de apertura del tramo arriba de Asunción se reduciría a US\$ 72.152 x 10³ y el de mantenimiento (anualizado) a US\$ 7.768 x 10³/año.
- (3) Incluye un valor financieramente anualizado para el dragado de mantenimiento del canal Tamengo.