

**El potencial de servicios multimodales
en el corredor de transporte
Asunción – Montevideo**

Gordon Wilmsmeier



NACIONES UNIDAS



El presente documento ha sido elaborado por Gordon Wilmsmeier, Consultor, bajo la supervisión de Ricardo J. Sánchez, Oficial de Asuntos Económicos de la División de Recursos Naturales e Infraestructura de la CEPAL, y forma parte de la colaboración entre UNCTAD/CEPAL para el proyecto M4 (PB 143313).

Las opiniones expresadas en este documento, que no ha sido sometido a revisión editorial, son de exclusiva responsabilidad del autor y pueden no coincidir con las de la Organización.

Publicación de las Naciones Unidas

LC/W.244

Copyright © Naciones Unidas, junio de 2009. Todos los derechos reservados
Impreso en Naciones Unidas, Santiago de Chile

La autorización para reproducir total o parcialmente esta obra debe solicitarse al Secretario de la Junta de Publicaciones, Sede de las Naciones Unidas, Nueva York, N. Y. 10017, Estados Unidos. Los Estados miembros y sus instituciones gubernamentales pueden reproducir esta obra sin autorización previa. Sólo se les solicita que mencionen la fuente e informen a las Naciones Unidas de tal reproducción.

Índice

Resumen	5
I. Los Ríos: recursos indispensables para el transporte.....	7
II. Identificación de las ventajas comparativas y desafíos del transporte multimodal en comparación con otros sistemas.....	11
A. Introducción y definiciones.....	11
B. Criterios de atracción del transporte multimodal.....	14
C. Economías de transporte multimodal – una comparación intermodal.....	15
1. Transporte terrestre	15
III. Revisión general y mejores prácticas en servicios de transporte multimodal <i>RoRo</i>	17
A. Introducción.....	17
B. Interrelación y comparabilidad: la hidrovía Paraguay-Paraná – Danubio.....	18
C. Buques típicos en el transporte multimodal <i>RoRo</i> en el Danubio	20
1. Generalidades	20
2. <i>Payload</i>	22
3. Forma del casco.....	22
4. Servicios existentes	23
5. Costo del servicio	23
D. Ventajas comparativas.....	24
1. Costos de transporte.....	24
E. Innovación tecnológica.....	25
1. El proyecto MUTAND.....	25
2. PASCAT	26
3. INBAT	27
4. Servicio „schwimmende Landstraße“ (carretera flotante) entre Passau y Novi Sad.....	28
5. Resumen de las actividades innovadoras	30
F. Nuevos conceptos de organización	30
1. El concepto de UN- <i>RoRo</i>	31
G. Mejores prácticas y la aplicabilidad en el corredor Asunción – Montevideo.....	35
IV. Hitos Hacia la implementación de <i>RoRo</i> en el corredor Asunción-Montevideo	37
A. Una visión.....	37
B. Identificación de una tecnología moderna apropiada y una estrategia para el corredor de Asunción – Paraguay	38
C. Condicionantes.....	40
1. Level playing field.....	40
2. Eliminación de cuellos de botellas	40
3. Aporte político	40
V. Costos y beneficios.....	41

VI. Estrategias para aprovechar los potenciales del transporte multimodal (<i>RoRo</i>) en el corredor Asunción - Montevideo	45
A. Políticas del transporte multimodal	48
B. Programa de trabajo indicativo: Objetivos principales y mediadores	49
VII. Conclusiones y recomendaciones	51
Bibliografía	53
Anexos	55
Anexo 1	56

Índice de figuras

Figura 1	La cubierta o plataforma de un barco es la infraestructura de un río	8
Figura 2	El río no es una carretera abierta	8
Figura 3	Definición del transporte combinado	12
Figura 4	Soluciones <i>RoRo</i> y tipos de buques operando en diferentes mercados a nivel mundial	13
Figura 5	Actores e interrelaciones para el desarrollo del transporte multimodal fluvial	15
Figura 6	Semi-catamaran Degendorf	21
Figura 7	Catamarán Danubio	21
Figura 8	Barcaza <i>RoRo</i> de Húngaro Lloyd	22
Figura 9	Vehículos Dacia en la Terminal <i>RoRo</i> de Bidón	23
Figura 10	Croquis del PASCAT	26
Figura 11	Croquis barcaza catamarán – <i>RoRo</i>	29
Figura 12	Concepto del servicio <i>RoRo</i> – Passau – Novi Sad de DLO	30
Figura 13	Buque U.N. <i>RoRo</i>	31
Figura 14	Terminal <i>RoRo</i> - Estambul	32
Figura 15	Número de vehículos transportados por día de la semana, 2005	34
Figura A1.1	Tipos de embarcaciones en el Danubio y su capacidad en comparación al camión	56
Figura A1.2	Clases de Hidrovías y tonelaje máximo en Europa	57

Índice de cuadros

Cuadro 1	Visión general de los ríos Rin, Danubio y la Paraguay Paraná	19
Cuadro 2	Calados Danubio	19
Cuadro 3	Buques <i>RoRo</i> en el Danubio	20
Cuadro 4	Detalles tarifarias Servicio <i>RoRo</i> Passau-Vidin, Diciembre 2007	24
Cuadro 5	Estimación de costos por viaje en el tramo Passau-Vidin para diferentes tipos de vehículos, Diciembre 2007	24
Cuadro 6	Comparación de costos – tipos de buques <i>RoRo</i> – proyecto MUTAND	25
Cuadro 7	Número de vehículos de carga de Turquía transportada según dirección	32
Cuadro 8	Comparación de transporte acompañado y no-acompañado, 1997- 2006	34
Cuadro 9	Estimación de costos de un viaje <i>RoRo</i> en el tramo Asunción – Montevideo, USD	41
Cuadro 10	Estimación de costos del transporte terrestre entre Asunción y Montevideo, USD	42
Cuadro 11	Requerimientos de flota	43
Cuadro 12	Estimación participación en el mercado	43

Índice de mapas

Mapa 1	Ruta previsto servicio <i>RoRo</i> - DLO	28
Mapa 2	Ruta U.N. <i>RoRo</i> y comparación ruta terrestre	33

Resumen

El presente estudio discute el potencial de desarrollo del transporte multimodal RoRo, entre Asunción del Paraguay y Montevideo, República Oriental del Uruguay. La implementación de tal sistema es considerada una combinación exitosa entre los sistemas de transporte terrestre y acuático. En este caso se relaciona con el uso de las vías de navegación interior, la infraestructura, las embarcaciones en el transporte fluvial y su capacidad para el transporte en grandes escalas y de vehículos de transporte terrestre, dentro de las cadenas logísticas.

En base a experiencias en la Unión Europea, el estudio analiza las condiciones bajo las cuales el RoRo se podría desarrollar como un sistema de transporte complementario a los sistemas existentes.

El ejemplo del transporte RoRo muestra que las políticas de transporte fluvial deben ir mucho más allá de la eliminación de barreras físicas y que requieren un alcance multimodal, innovación, y estimulación de la inversión, junto con un mejoramiento a la facilitación.

El transporte multimodal actualmente enfrenta varios desafíos, especialmente si se piensa en el desarrollo del transporte RoRo no acompañado. Es necesario trabajar hacia la implementación de un marco regulatorio uniforme para los países. De tal manera, se garantizará y facilitará el éxito futuro para cada proyecto innovador en el transporte fluvial.

El estudio cubre dos aspectos muy importantes: 1) la proposición de un sistema de transporte que es sostenible y que a la misma vez mejora potencialmente la productividad de los factores y la competitividad de las economías, al tiempo que tiende a crear mejores condiciones para el desarrollo social y 2) es un aporte concreto al mejoramiento de la situación de los países en desarrollo sin litoral y de tránsito, constituyendo una contribución para el alcance de las metas descritas en las cinco áreas del Programa de Acción de Almaty.

I. Los ríos: recursos indispensables para el transporte

La tarea principal de los buques de navegación interior es el transporte de carga y pasajeros. Para que puedan cumplir con esta tarea y maximizar la operatividad, el calado y el calado “aéreo”, deberían estar en clara concordancia con la profundidad y los puentes a lo largo del río. Además, los buques necesitan una alta maniobrabilidad y control, debido al tamaño de los canales y el nivel de tráfico que permite la navegación segura. Desde el punto de vista medioambiental, las olas y la estela generadas por el barco deben ser minimizadas para evitar erosión en los márgenes de los ríos, impactos a las poblaciones ubicadas en las riberas y apremio a otras embarcaciones.

El concepto de desarrollar el potencial del transporte multimodal *RoRo*¹ entre Asunción y Montevideo parte de las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles son los desafíos de desarrollar un transporte multimodal a diferencia de una hidrovía en un río navegable?
- ¿Cuáles son los requerimientos para el desarrollo del transporte multimodal?
- ¿Cuáles son las características que definen la atracción y viabilidad de un transporte multimodal moderno?
- ¿Qué conceptos pueden ser considerados exitosos?
- ¿Cuál es la posible visión de un transporte multimodal para el Río Paraguay-Paraná?
- ¿Qué desafíos hay por adelante?

El transporte fluvial es el modo de transporte más económico (costo en términos de tonelada-Km.) cuando no se toma la velocidad como factor más importante, Si se consideran los costos externos (contaminación, accidentes, costos de infraestructura etc.), las ventajas comparativas del transporte fluvial aumentan aún más.

¹ RoRo: apócope del término inglés Roll on – Roll off, que es una tecnología de transporte cuya característica principal es que la carga y descarga se efectúa de manera horizontal, a través de medios motorizados simples.

FIGURA 1
LA CUBIERTA O PLATAFORMA DE UN BARCO ES LA
INFRAESTRUCTURA DE UN RÍO



Fuente: Baird 2007.

FIGURA 2
EL RÍO NO ES UNA CARRETERA ABIERTA



Fuente: Baird 2007.

El transporte fluvial en general es seguro, confiable y genera bajos impactos medio ambientales. Este modo de transporte tiene un gran potencial para ser incorporado en las cadenas de transporte multimodal.

A pesar de sus ventajas el transporte fluvial está siendo subutilizado como modo de transporte en los ríos de América del Sur, incluso también en ríos europeos como el Danubio.

Históricamente, el transporte fluvial de carga se ha concentrado en el transporte con sistemas de barcazas y remolcadores. Sin embargo, un mayor enfoque en la multimodalidad (*RoRo*) hace necesario un nuevo funcionamiento de los puertos y los tipos de buques desplegados en los servicios.

La utilización de servicios *RoRo* por los transportistas por camión ha recibido una mayor atención, especialmente en Europa, principalmente para evitar cuellos de botella en infraestructura, bajar el gasto en los camiones debido a una baja calidad de infraestructura terrestre, y ahorrar costos. Este es el resultado derivado de un proceso reflexivo acerca de la interrelación entre los diferentes modos de transporte más orientados hacia una co-modalidad en vez de una competencia intermodal.

En contrario a Europa, en Suramérica no existe hoy en día la voluntad común para formular actividades concretas para los ríos Paraguay-Paraná entre los cinco países de la hidrovía Paraguay-Paraná. Sea a partir de un río navegable (como es actualmente) o a partir de una hidrovía en toda su extensión. En efecto, actualmente, la hidrovía ha sido solamente desarrollada para un segmento operativo entre el acceso oceánico y Santa Fe, Argentina. La voluntad política es un antecedente

importante para facilitar incentivos para avances y nuevos proyectos (por ejemplo, de innovación técnica o cascos múltiples, entre otros).

Un servicio de transporte *RoRo* se caracteriza por ser diferente del transporte fluvial tradicional. Un servicio de este tipo presenta regularidad, un horario fijo y alta confiabilidad, con tiempos de tránsito rápidos que permiten la participación en cadenas logísticas y una atracción creciente para el transporte de cargas con valores relativamente altos, además de los costos de inventarios más altos que requiere un transporte de más velocidad.

Especialmente para un país sin litoral, como Paraguay, el servicio *RoRo* puede ser una opción viable para evitar los problemas típicos de los países de tránsito.

II. Identificación de las ventajas comparativas y desafíos del transporte multimodal en comparación con otros sistemas

A. Introducción y definiciones

El transporte Roll-on-Roll-off, conocido también como tecnología *RoRo*, es una forma moderna de transporte de vehículos rodantes (autos, camiones, remolques etc.) por barco o ferrocarril, y que efectúa la carga y descarga de unidades de forma horizontal (véase figura 3). También permite el transporte de contenedores montados en unidades de carga terrestre.

La implementación de esta tecnología es considerada una combinación exitosa entre los sistemas de transporte terrestre y acuático. En este caso se relaciona con el uso de las vías de navegación interior, la infraestructura, las embarcaciones en el transporte fluvial y su capacidad para el transporte en grandes escalas y de vehículos de transporte terrestre, en el despacho y entrega al interior de las cadenas logísticas.

Con todo esto se constituye un sistema de transporte complementario a los sistemas existentes que usa las ventajas comparativas tecnológicas y económicas de los diferentes modos de transporte.

La tecnología *RoRo* incluye las siguientes dos categorías:

- Transporte acompañado: transporte de camiones incluyendo los tractores, chóferes y semi-remolques.
- Transporte no acompañado: transporte de semi-remolques sin tractores ni chóferes.

Las ventajas anticipadas de la tecnología *RoRo* para los participantes en esta forma de transporte son:

- Reducción de costos de transporte.
- Productividad elevada de las unidades de transporte (vehículos).
- Realización de una cadena de transporte “puerta-a-puerta”.
- Manifestaciones diferentes de las mercancías transportadas.
- Reducción de tiempos de carga y descarga.
- Reducción del uso de infraestructura terrestre y de los costos compensatorios para el uso de la misma.

- Disminución de las limitaciones a la operación de transporte en ciertos países o regiones (permisos de circulación, tiempos de funcionamiento de los puntos fronterizos, limitaciones legislativos – horas de trabajo etc.
- Reducción de contaminación del medio ambiente.
- Reducción de riesgo por daños durante el transporte.
- Disminución de congestión en puntos fronterizos.
- Reducción de riesgo por robos en el transporte terrestre.

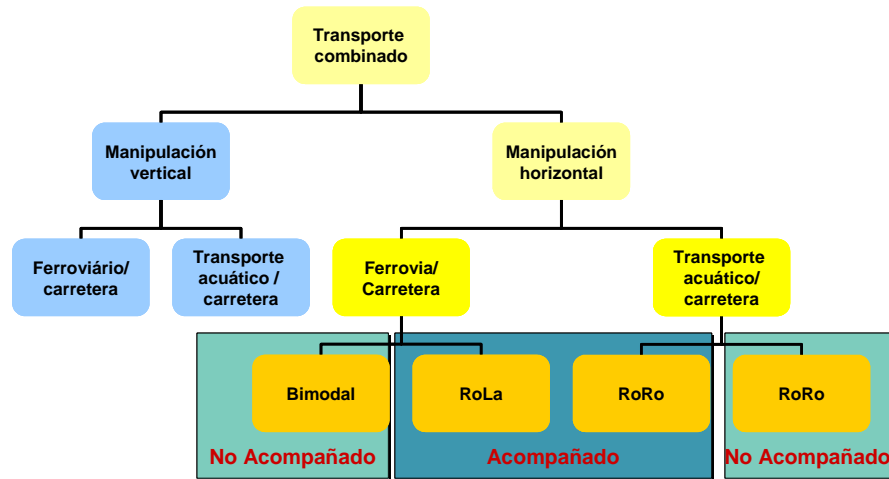
En concordancia con los factores mencionados y de acuerdo con la intención de fomentar la capacidad competitiva de las cadenas de transporte y reducir asimetrías económicas dentro la región del MERCOSUR, el autor del presente informe considera necesario estimular y desarrollar más los potenciales del transporte. Sin embargo, es importante analizar, en un primer paso, si Paraguay y Uruguay disponen de las condiciones previas para aprovechar este potencial. Estas condiciones mínimas son, por ejemplo:

- Flujos de comercio con afinidad al *RoRo*, gravitando hacia el transporte fluvial.
- Infraestructura portuaria y terrestre en el *hinterland* de los puertos.
- Capacidades técnicas e instalaciones adecuadas para construir y/o mejorar terminales portuarios y construir y/o adquirir los buques *RoRo* adecuados.
- Capacidades técnicas y conciencia mancomunada del potencial, en el sector transporte fluvial, transporte carretero, proveedores de servicios logísticos, astilleros, operadores de terminales portuarios, entre otros.

El corredor Montevideo-Asunción se extiende de forma estratégica a lo largo de los ríos Paraguay-Paraná. Paraguay, Bolivia y el norte de Argentina requieren de una mejor inserción en los sistemas de transporte.

En términos simples, la instalación del transporte *RoRo* se puede comparar con la construcción de una “carretera acuática”, donde la plataforma del buque conforma la infraestructura.

FIGURA 3
DEFINICIÓN DEL TRANSPORTE COMBINADO



Fuente: Elaboración propia.

Tipos de transporte *RoRo*

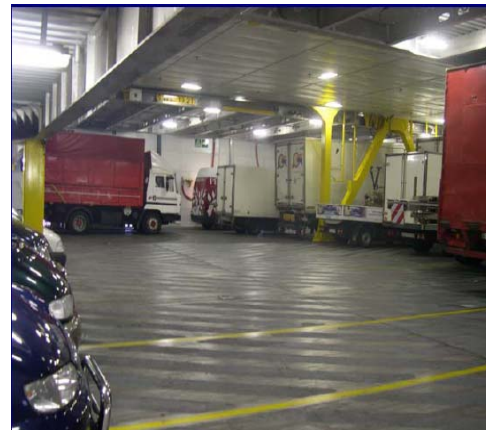
En el marco del transporte *RoRo* existe una gran variedad de diferentes tipos de buques que se pueden usar para crear “carreteras acuáticas”. El tipo de buques usados en diferentes tramos depende principalmente de las condiciones fisiológicas y geográficas, la estructura de la carga a transportar y del tipo de mercado. En los últimos años, los buques antiguamente usados en el transporte *RoRo* han sido reemplazados por otros más modernos con tecnologías y construcciones específicas para aumentar la adecuación del buque a los requerimientos del mercado en el cual debe operar.

En muchos casos, se observa un mayor uso de cascos múltiples, tipo catamarán o *trimaran*. También la ubicación de las rampas es diversa: rampa lateral, trasera, etc. Lo más importante es la adecuación del buque a su entorno, lo que ofrece nuevos potenciales y además permite aumentar las ventajas comparativas. La ilustración abajo muestra ejemplos de buques y soluciones *RoRo* en diferentes lugares y mercados.

FIGURA 4
SOLUCIONES *RORO* Y TIPOS DE BUQUES OPERANDO EN DIFERENTES
MERCADOS A NIVEL MUNDIAL



Fuente: Austral Ships, 2007.



Fuente: Austral Ships, 2007.



Fuente: Austral Ships, 2007.



Fuente: Austral Ships, 2007.



Fuente: Austral Ships, 2007.



Fuente: Willi Betz, 2007.

B. Criterios de atracción del transporte multimodal

Es importante captar la actitud de los potenciales usuarios para identificar el potencial del transporte multimodal. Una encuesta sobre la actitud de los despachantes realizado dentro del proyecto EMMA (*European Marine Motorways*) analizó la buena voluntad de potenciales usuarios de cambiar su modo preferencial para el envío de sus productos desde el transporte carretero al transporte acuático. Sobre la base de esta encuesta se pueden definir los siguientes criterios decisivos para la transferencia de remolques y camiones al transporte fluvial:

- Precio.
- Horario salida/llegada.
- Confiabilidad.
- Tiempo de tránsito.
- Eficiencia portuaria.
- Instalaciones a bordo.

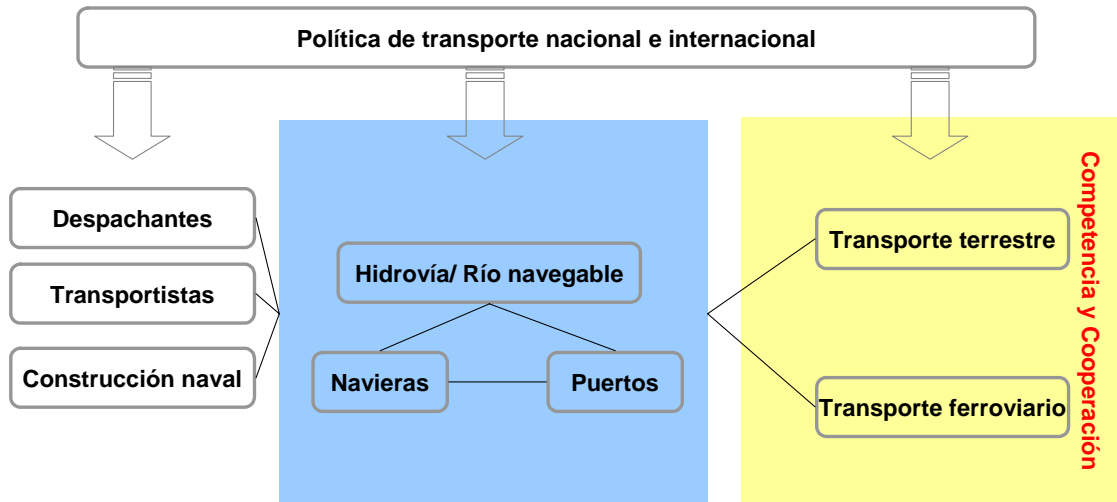
Más allá de los criterios mencionados es necesario reflexionar sobre un número de problemas existentes que deben ser solucionados antes de implementar un servicio multimodal de manera realista.

1. Visión compartida e integrada del sector transporte del transporte multimodal.
2. Estándares de camiones.
3. Posibilidad de usar tractores extranjeros en los remolques.
4. Terminales con espacio adecuado para el estacionamiento de los camiones y remolques.

Por consiguiente, las barreras principales de visualizar un servicio de transporte fluvial multimodal sostenible entre Asunción y Montevideo están relacionadas con una visión y entendimiento compartido de los actores de los diferentes modos de transporte, y una visión moderna y abierta hacia la implementación y operación de una flota moderna. Además de esta conciencia se requiere una voluntad política para incentivar el desarrollo de este servicio a nivel nacional y portuario, así como eliminar la reserva de cargas a nivel nacional.

Actualmente, la combinación de los factores recién mencionados, impide el desarrollo de un servicio multimodal (*RoRo*) en los ríos Paraguay-Paraná.

FIGURA 5
ACTORES E INTERRELACIONES PARA EL DESARROLLO DEL
TRANSPORTE MULTIMODAL FLUVIAL



Fuente: Elaboración propia.

C. Economías de transporte multimodal – una comparación intermodal

1. Transporte terrestre

- Ausencia de infraestructura ferroviaria en Paraguay y capacidad restringida en el país de tránsito.
- No influencia sobre el desarrollo del sistema ferroviario en el país de tránsito.
- Baja conectividad.
- Oportunidades de desarrollo de capacidad para nuevas líneas ferroviarias es baja, debido a los altos costos iniciales.

El transporte fluvial en general se considera un modo de transporte de impactos medio ambientales moderados en comparación a los otros modos. Sin embargo, los estándares de emisiones, el manejo de residuos de buques y la calidad del combustible son temáticas importantes de abordar. Los estándares actuales y el marco regulatorio vigente en la región requieren de una revisión y actualización para mejorar el rendimiento medio ambiental significativamente. El debate sobre estas necesidades se debe llevar a cabo con los operadores, constructores navales y las autoridades correspondientes.

Pero tampoco se deben restringir los avances del transporte fluvial a la reducción de emisiones; también se debe reflejar sobre el impacto de un mayor uso de este modo en relación a los costos de mantenimiento de infraestructura terrestre y la congestión. El uso de la complementariedad por el transporte *RoRo* en un corredor permite alcanzar estos beneficios. En consecuencia, el cambio modal del transporte terrestre al transporte *RoRo* contribuye a una reducción de los impactos al medio ambiente de la cadena de transporte y sucesivamente a un desarrollo más sustentable.

III. Revisión general y mejores prácticas en servicios de transporte multimodal RoRo

A. Introducción

La evaluación del potencial del transporte fluvial multimodal *RoRo* requiere un enfoque multidisciplinario. Para lograr este desafío se revisan en el siguiente capítulo las mejores prácticas en los servicios *RoRo* en tres dimensiones: organización, innovación tecnológica e institucional.

- Medidas técnicas – hidrovía (esclusas, puentes, etc.), puertos y terminales, flota *RoRo*, unidades de carga (remolques, camiones, *swap bodies*, contenedores).
- Medidas organizativas – aplicadas a características del servicio (horario, alianzas etc.), medidas de calidad de servicios.
- Medidas institucionales.

A partir de proyectos y experiencias europeas, el concepto de transferir carga del transporte terrestre al transporte acuático ha sido desarrollado durante más de una década. Además, a nivel europeo, se ha logrado abrir un mercado de transporte fluvial completo. Sin embargo, el desarrollo del transporte fluvial enfrenta una serie de obstáculos como densidad de la red fluvial, restricciones de tiempos, interfaces con otros modos de transporte, costos de transferencias entre otras. En el interior de la Unión Europea las diferencias geográficas entre países y regiones es otro criterio importante.

Un beneficio, en comparación con América del Sur, es que la Unión Europea ha acordado a nivel supranacional que el transporte fluvial es uno de los componentes claves de la multimodalidad, y que puede desarrollar las medidas para enfrentar la creciente congestión en los modos del transporte terrestre².

En lo que sigue se presentan algunos proyectos y experiencias en relación a como aprovechar mejor el potencial del transporte multimodal *RoRo* para efectuar una evaluación objetiva sobre el mismo en el corredor Asunción - Montevideo.

² White Paper on European Transport Policy for 2010.

B. Interrelación y comparabilidad: la hidrovía Paraguay-Paraná y Danubio

El Danubio conforma uno de los corredores definidos por el programa TEN-T (Corredor VII³) que puede ser comparado con el eje de la hidrovía que define la iniciativa IIRSA⁴. Para establecer un fundamento de comparación entre diferentes sistemas fluviales se presenta algunos indicadores básicos de los ríos Rin, Danubio y del Paraguay-Paraná. Mediante este acercamiento es posible reconocer si la situación del entorno o del funcionamiento general permite una comparación como una condición previa para el análisis de una aplicabilidad de ciertos esquemas operacionales en el corredor Montevideo- Asunción.

En general, se considera el río Rin como un modelo de referencia para el desarrollo de la navegación fluvial, especialmente para el transporte de contenedores hacia el puerto más importante para Alemania, Rotterdam. Sin embargo el análisis del transporte multimodal (*RoRo*) muestra que estos servicios solamente se utilizan para distancias cortas, mientras en el caso del Danubio esta forma del transporte fluvial se utiliza para distancias más largas. En cuanto a la comparabilidad el corredor del Danubio tiene una densidad baja de infraestructura ferroviaria y carretera al contrario al corredor del Rin que cuenta con una densidad muy alta a lo largo de todo su trayecto. Por lo tanto, el Danubio es el mejor sistema para evaluar y comparar el potencial de desarrollo del transporte multimodal.

El Danubio tiene 2780 Km. de largo, de los cuales 2588 están navegables entre KLM (Alemania) y la desembocadura en el Mar Negro. En una extensión de 2414 Km., es decir entre Kelheim (Alemania) y Sulina (Rumania), el Danubio forma parte del séptimo corredor de transporte transeuropeo.

³ Red Transeuropea de Transporte. En el tratado constitutivo de la UE –Maastricht 1992 – se reconoció la necesidad de promocionar una macro infraestructura europea de transporte integrada. Esto incluye la promoción de los mercados más allá de medidas de su liberalización. Los objetivos principales de los RTE son el desarrollo efectivo del Mercado Único, el aumento de la cohesión económica y social y la apertura de la UE a países en la fase de adhesión. En el año 1996 se estableció la Decisión 1962/96/EC del Parlamento y Consejo de la UE que ofrece orientaciones tipo marco dirigidas a estados miembros para el desarrollo de una red transeuropea de transporte multimodal. El concepto de los RTE abarca distintos ámbitos de transporte, como son el transporte terrestre; carreteras; autopistas y ejes ferroviarios; transporte marítimo; autopistas del mar, puertos; transporte aéreo: aeropuertos, transporte fluvial: navegabilidad de ríos; interconexiones modales, y sistemas de gestión de tráfico a nivel comunitario.

El concepto “integrada” se refiere en el presente informe a la necesidad de impulsar la interconexión y la interoperabilidad de las distintas redes nacionales, así como a los accesos de las mismas. El horizonte inicial fueron 14 años (hasta el 2010) y se previó la necesidad invertir alrededor de 400.000 millones € en el desarrollo la RTE-T. Dentro de los RTE se define un número de corredores estratégicos.

⁴ Para más información véase www.iirsa.org

CUADRO 1
VISIÓN GENERAL DE LOS RÍOS RIN, DANUBIO Y LA PARAGUAY PARANÁ

Rin	Danubio	Paraguay – Paraná (al norte de Santa Fe)
Regulado, calado garantizado, alrededor de 3.50m Infraestructura de transporte y <i>hinterland</i> desarrollado 850km navegable Logística desarrollada Conocimiento general de las potenciales de la navegación existe Conciencia de EST Tráfico portuario: 1ro Róterdam, 110 mil toneladas; 2do Duisburg 50 mil toneladas 84% y 34% flota Europea de propulsión propia y barcasas 56% tkm del tráfico IWT de los UE15	No regulado, calado pequeños, ocasional 2.5m Infraestructura de transporte y <i>hinterland</i> no desarrollado 2400 Km. navegables Conceptos logísticos poco desarrollados Conocimiento insuficiente del potencial de la navegación interior no Conciencia EST no existente Tráfico puertos interiores: Regensburg 2 mil toneladas 4% y 44% flota Europea con propulsión propia y barcasas	Regulado en partes, calado pequeños, ocasional <2m Infraestructura de transporte y <i>hinterland</i> no desarrollado 3442 Km. Navegables (total hasta el océano) Conceptos logísticos desarrollado de forma rudimentaria Conocimiento insuficiente del potencial de la navegación fluvial Conciencia EST no existente Tráfico puertos interiores: Nuevo Palmira; Santa Fe (tramo sur de la hidrovía) 80% flota Paraguaya, en primer lugar conceptos de barcasas con empujador

Fuente: Elaboración propia.

Notas: EST= Environmentally Sustainable Transport, IWT= Inland Waterway Traffic.

Para mostrar la capacidad de comparación entre Danubio y el Paraguay-Paraná, la siguiente tabla muestra la disponibilidad de un calado de 2.50 metros en diferentes tramos del Danubio durante un año. Los datos reiteran a importancia del calado de máximo como determinante para la navegación.

CUADRO 2
CALADOS DANUBIO

Río tramo	Longitud en Km.	EWL 2) o LNRL 3) en m	Disponibilidad mínima días/año	
			2,5 m agua navegable	2,5 m calado
Rhin Koblenz. St.Goar (A)	35	2,1	315	265
Rin St. Goar . Budenheim (A)	49	1,9	300	250
Rin Budenheim.Mouth of the Main	9	2,1	315	265
Danubio Straubing . Vilshofen (A)	68	2,0	153	40
Danubio Wachau (A)	26	2,5	343	300
Danubio Vienna Bratislava (A)	50	2,5	343	300
Danubio Palkovicovo Budapest (H)	165	2,1	252	1)
Danubio Belene (BG)	15	1,85	280	1)
Danubio Carageorghe . Fermecatul (RU)	23	1,45	275	1)

Fuentes: EC, Directorate 1A / B5: Study to improve waterway transport on the Danube in Bulgaria and Romania, 1999
ÖIR: Beiträge zur Planung des Nationalparks Donauauen, Wien, 1995 Wösendorfer H.: Vienna, 1992, 2001 (oral information) Kleemeier H.: Beiträge zum Arbeitskreis „Die Wasserstraße Donau“. In: ÖIR: Europäische Binnenschifffahrt – Perspektiven im erweiterten Europa, Wien, 1998.

Notas:

- 1) Información no disponible.
- 2) EWL: Equivalent water level : calado mínimo del canal por 94% del periodo sin hielo.
- 3) LNRL: Low Navigation and Regulation Level: corresponde al nivel del agua mantenido por 94% del tiempo por un periodo de 40 años de observación (periodos sin hielo).

Además del calado, en diferencia al Paraguay-Paraná, el calado aéreo (altura máxima posible al pasar debajo de los puentes) es un factor limitante para la navegación en el Danubio. En el río Paraguay-Paraná el calado aéreo no juega ningún rol por lo que no se considera en los planteamientos que siguen.

Los aspectos de aumentar el calado en río, que implica una mayor seguridad, una mejor utilización de capacidad y una mejor competitividad de los usuarios de los ríos es un tema de debate tanto en la administración del Danubio como en la hidrovía Paraguay-Paraná. Estos aspectos podrían crear beneficios significativos para las economías adyacentes y en el área de influencia del río.

En general, los productos transportados tanto en el Danubio como en la hidrovía Paraguay-Paraná son cargas a granel. Una diferencia entre ambos es que en el Danubio el transporte fluvial se encuentra en fuerte competencia con el transporte ferroviario. Pero para ambos ríos se discute con menos relevancia el tema del traslado de transporte carretero al transporte fluvial.

Mientras en el Danubio el sistema de transporte *RoRo* ha crecido en los últimos años respecto al transporte de automóviles nuevos, camiones y semi-remolques a larga distancia, el transporte *RoRo* a larga distancia es inexistente en el Paraguay-Paraná.

El autor del presente informe espera que el análisis de las experiencias del transporte *RoRo* en el Danubio sirva para indicar las potenciales del transporte *RoRo* en el Paraguay-Paraná, con especial énfasis en el transporte *RoRo* entre Montevideo y Asunción. Una razón es que el calado depende del tipo de cargas para transportar. El transporte de equipos rodantes conlleva ciertas especificaciones para el buque para evitar restricciones del calado. En el siguiente acápite se muestran las características de las buques existentes y experiencias en el transporte *RoRo* en el Danubio y Europa.

C. Buques típicos en el transporte multimodal RoRo en el Danubio

1. Generalidades

En la actualidad se usan cuatro buques *RoRo* en el Danubio, dos construidos en Degendorf con un casco semi-catamarán y dos catamaranes construidos en Serbia. Las características principales de estos buques se presentan en la siguiente tabla;

CUADRO 3
BUQUES RORO EN EL DANUBIO

Tipo del buque	longitud (m)	ancho (m)	DWT máx. (t)	Calado máx. (cm.)
Danubio. Ro Ro SL 30	76,5	11,4	1 555	240
Danubio . Ro Ro double deck	76,5	11,4	33 semi-remolques o 150 autos	210
Heavy load Ro Ro SL 40	81,39	9,22	1 611	300
Ro-Ro catamarán	114,0	22,8	49 semi-remolques	165

Fuente: WWF 2002 basado en información de Bayerische Lloyd Egger J.: Schiffsbau für Ro/Ro auf Binnenwasserstraßen. In: Schiffahrt und Strom Nr. 120/121, 1988.

Las siguientes ilustraciones muestran el diseño de los diferentes buques *RoRo* que operan en el Danubio.

FIGURA 6
SEMI-CATAMARAN DEGENDORF



Loa = 114,0 m
Boa = 22,8 m
H = 3,0 m (barcos construidos en Serbia 3,3 m)
T = 1,65 m

Capacidad de carga 1 372 ton (49 semi-trailers 28 t cada una)
 $P_B = 2 \times 910$ kW
 $v = 18$ km/h
Instalaciones para 12 tripulantes (16 en barcos construidos en Serbia)

Fuente: CREATING.

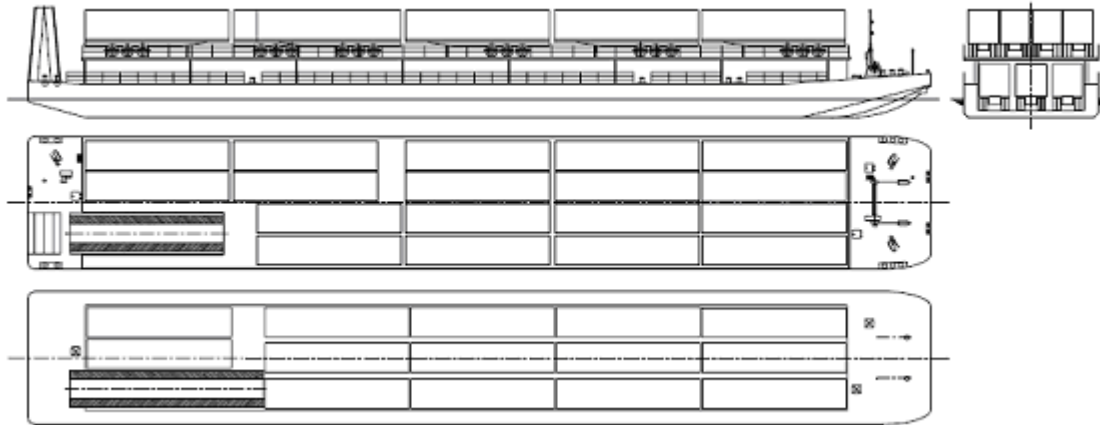
FIGURA 7
CATAMARÁN DANUBIO



Fuente: SPIN.

Además Húngaro Lloyd opera dos barcazas del tipo Europeo II b con dos niveles para remolques y una rampa interior de 15 m (ver detalles más abajo).

FIGURA 8
BARCAZA *RoRo* DE HÚNGARO LLOYD



Loa = 76,5 m
Boa = 11,4 m
T = 2,7 m

Capacidad de carga 1 800 ton.
220 kW (en solo dos embarcaciones)

Fuente: CREATING.

2. Payload

En el transporte *RoRo* el área de la cubierta del buque es decisiva puesto que no se pueden apilar las unidades. Las experiencias con la primera generación de buques *RoRo* en el transporte fluvial indica que es mejor trabajar con solo un nivel (*flush deck*). Esto permite la construcción de buques *RoRo* con un calado mínimo acerca de 1,5 m que posibilita la navegación durante todo el año. Es posible extender el tamaño de la cubierta a un máximo sin aumentar el calado, siempre cuando el buque sea cargado de forma balanceada.

Una ventaja de los buques *RoRo* es la posibilidad que ellos pueden transportar cualquier otra carga que no exceda un ancho de 2,55 metros, incluyendo los contenedores, la carga pesada y la carga voluminosa (no estandarizada). El límite es el calado máximo permitido en el río. Además no es necesario que la carga sea en forma de cajas. Un buque *RoRo* se puede usar de forma mucho más flexible que un buque de contenedores.

3. Forma del casco

Al contrario del pensamiento común, la forma ideal para un casco de un buque *RoRo* es diferente a la forma de un buque porta-contenedores. Esto es debido a que los buques *RoRo* compiten con el transporte terrestre. No obstante, el transporte *RoRo* no es una competencia excluyente al transporte terrestre, sino debe ser visto como un socio intermodal que permite el transporte a larga distancia de una forma más sustentable consiguiendo ahorros sustantivos para los camioneros ya que aumenta la vida útil de un camión.

Los requerimientos para un área grande para el transporte de carga relativamente liviana (peso definido por las leyes de carreteras – peso máximo) son diferentes a los de un buque de contenedores. Principalmente no es necesario que el casco sea “*full form*“. Entonces, catamarán y semi-catamarán son las formas usadas en la primera generación de los buques *RoRo* fluvial y esto es de la misma forma previsto para la segunda generación. La selección de esta forma trae consigo ventajas comparativas en el rendimiento medio ambiental y operacional: resulta menos contaminación por el motor, y una estela reducida, que permite a estos buques navegar a una velocidad más alta que los buques tradicionales.

Es importante analizar si el servicio funcionará de forma acompañada o no acompañada, porque esto define el tamaño y diseño de las instalaciones a bordo (número de cabinas etc.).

El desarrollo del tipo de buque por construir debe incluir también un análisis del modo de operación:

- Punto a punto.
- Bus stop.

Esto debe ser basado en un estudio profundo de las logísticas existentes y de la infraestructura portuaria disponible.

4. Servicios existentes

Desde el año 2004 existe un servicio entre Nürnberg (Alemania) y Ruse (Bulgaria). Este servicio está establecido por dos buques de frecuencia semanal con paradas en los puertos de Kelheim, Straubing, Linz, Belgrado, Turnu Severin, Giurgiu y Ruse.

El transportista Willi Betz GmbH & Co KG, de Reutlingen (Alemania) presta un servicio entre Passau, Alemania y Vidin, Bulgaria. Los buques tienen una capacidad de 50 semi-remolques. El servicio cuenta con una frecuencia hasta 4 veces por semana. Los buques recorren una distancia de 1440 Km. en 5 días. En el año 2006 el servicio logró atraer el negocio de transporte de autos nuevos desde las fábricas de Dacia y Suzuki hacia Alemania. Solo de la empresa Dacia se transportaron unos 8000 autos en 2006.

Ambos servicios tienen un tiempo de tránsito de 5 días y ofrecen una alta puntualidad y confiabilidad, atributos decisivos para la comparación con el transporte terrestre.

FIGURA 9
VEHÍCULOS DACIA EN LA TERMINAL
RORO DE BIDÓN



Fuente: JUGOAGENT.

5. Costo del servicio

Para tener una idea de los costos por viaje en los servicios *RoRo* existentes en el Danubio se puede observar el siguiente cuadro. Obviamente estos costos no pueden ser comparados directamente con los costos de un *RoRo* en el Río Paraguay-Paraná ya que la operación de buques en los dos ríos implica costos diferentes. Además en el Río Paraguay-Paraná no se pagan peajes a diferencia del Danubio.

CUADRO 4
DETALLES TARIFARIOS SERVICIO *RoRo*
PASSAU-VIDIN, DICIEMBRE 2007

Distancia	1 440	Km.
Camión:		
Precio por metro de la unidad	133	USD
Tasa portuaria única/ unidad <i>RoRo</i>	250	USD
Auto (todo incluido)	405	USD

Fuente: Willi Betz, diciembre 2007.

Nota: La tarifa incluye un día de estacionamiento gratis; después 30 Euros c/24 h, sin personal y/o chóferes a bordo. Los trámites de tránsito se arreglan por la naviera. El seguro para el transporte *RoRo* es responsabilidad del dueño del vehículo.

El precio del servicio depende del tipo de vehículo y la distancia, permitiendo una cierta comparación con los costos de operación en transporte terrestre, como se aprecia en la tabla siguiente.

CUADRO 5
ESTIMACIÓN DE COSTOS POR VIAJE EN EL TRAMO PASSAU-VIDIN (1.440 KM)
PARA DIFERENTES TIPOS DE VEHÍCULOS, DICIEMBRE 2007

Tipo de vehiculo	USD/Km.	Total
Camión 10 metros	1,10	1 583,60
Camión 12 metros	1,28	1 850,00
Camión 15 metros	1,56	2 249,60
Auto	0,28	405,00

Fuente: Cálculo en base de información de Willi Betz 2007.

D. Ventajas comparativas

1. Costos de transporte

Cualquier servicio *RoRo* en el corredor Asunción – Montevideo tiene que competir con el transporte terrestre a larga distancia. Trabajos recientes han mostrado que el transporte fluvial, por lo general, resulta en costos directos más bajos para el usuario. Si se agregan los costos indirectos (externos) la ventaja comparativa aumenta aún más.

Para mostrar las ventajas de costos existentes en el siguiente cuadro se presenta como ejemplo de costos para el transporte *RoRo* el caso del Danubio.

En el caso del Danubio se calcula que la relación entre el transporte fluvial y terrestre de los costos indirectos es de 1:5 en Euro/tkm. Si se incluirá los tiempos de espera la relación sería aún más alta.

En el caso del *RoRo* la comparación debe ser entre el costo del transporte terrestre y el transporte fluvial. Un estudio de prefactibilidad del proyecto MUTAND analiza los costos en la ruta Belgrado-Passau-Belgrado (ida 1067 Km., navegando a 16km/h y una profundidad de 5m). Se compararon cuatro buques como se puede ver en la tabla siguiente.

CUADRO 6
COMPARACIÓN DE COSTOS – TIPOS DE BUQUES *RoRo* – PROYECTO MUTAND

Buque	A	B	C	D
Loa (m)	135	115	115	95
Ancho (m)	23	23	18	11
kW	1600	1400	1200	700
Tripulación	12	12	12	8
Vehículos (semi-remolques /camiones)	60/42	50/35	35/25	18/12
Relación costo <i>RoRo</i> – transporte terrestre				
Semi-remolque	0,53	0,55	0,7	0,69
Camiones	0,72	0,8	0,93	1

Fuente: MUTAND.

Del análisis resulta claramente la ventaja comparativa del transporte *RoRo* frente al transporte por carretera. Además se pueden constatar las ventajas de economías de escala mediante el uso de un buque de mayor tamaño.

En el tramo estudiado, el componente tiempo de tránsito también resultó favorable para el *RoRo*, puesto que dicho sistema solamente necesita un día más que el transporte terrestre en una comparación directa.

Otro resultado importante es la diferencia de las ventajas comparativas en términos de costos entre el remolque y el camión (acompañado).

Es preciso destacar que el estudio de MUTAND no incluyó los costos indirectos. El resultado encontrado en el proyecto MUTAND es que la implementación de un servicio *RoRo* lleva un sinnúmero de ventajas: menos costoso, mayor puntualidad y confiabilidad, menos tiempos de espera en las fronteras, un tiempo de tránsito competitivo, una mejor protección medio ambiental, y una notable reducción de emisiones. Además el uso del transporte *RoRo* implica varias ventajas para el dueño del camión: menos gastos de equipo, ahorro de diesel, ahorro de costos laborales (especialmente en el transporte no-acompañado), mayor eficiencia en el uso del tractor, entre otras.

E. Innovación tecnológica

1. El proyecto MUTAND

El proyecto MUTAND se dedicó a los problemas inducidos por el nivel subdesarrollado de infraestructura (carretera y ferroviario) y una capacidad insuficiente del transporte ferroviario en el área SEEC⁵. La integración de dichos países genera mayores volúmenes de transporte. Junto con el hecho que no es posible resolver los problemas infraestructurales a corto y mediano plazo, se identificó que la situación implica, entre otras cosas, demoras imprevisibles, más accidentes, costos de transporte más altos, problemas medio ambientales y menos vida útil para los vehículos en uso.

Además, frente a los desafíos de capacidad infraestructural en países de tránsito, como Suiza, se han introducido cuotas para la entrada de camiones, se han prohibido la circulación de vehículos pesados los fines de semana, y se han aplicado impuestos adicionales, entre otras medidas. Dichas medidas se aplican por razones medio ambientales o de seguridad vial, por ejemplo.

⁵ South East European Countries.

El objetivo principal del proyecto fue establecer un servicio *RoRo* regular entre los países del sureste de Europa y Alemania, Austria y Hungría, con un enfoque específico de desarrollar las posibilidades para puertos en Serbia y Montenegro.

Además se consideraron los siguientes aspectos:

- Un servicio orientado a los requerimientos del mercado, con un alto nivel de calidad y eficacia.
- Un uso optimizado de las capacidades del río Danubio en un plazo de 10 a 20 años.
- Un nuevo concepto que permite sustituir la infraestructura insuficiente en el corredor del Danubio.
- La utilización de ventajas comparativas dadas por las instalaciones infraestructurales fluviales (capacidad de transporte, costo unitario, seguridad, e impactos para el medio ambiente).

Dentro del proyecto MUTAND se realizó un estudio de prefactibilidad usando experiencias de la operación de los buques *RoRo* existentes (véase capítulo anterior). Es importante destacar que en este proyecto identificaron la necesidad de aplicar un enfoque multidisciplinario en la evaluación del potencial del transporte *RoRo*. El análisis de prefactibilidad reconoció que resultados óptimos solamente se puede lograr mediante implementación sincronizada de diferentes medidas y no por medio de una selección de medidas particulares.

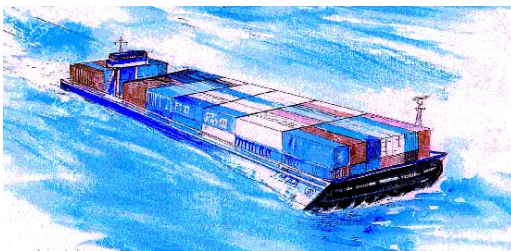
El análisis de costos (presentado en detalle en el capítulo anterior) muestra lo siguiente:

- Los costos y por ende el precio del servicio *RoRo* es potencialmente atractivo para camioneros en la conexión Belgrado – Sur de Alemania.
- El tiempo de tránsito es de sólo un día.
- Se generan ahorros significativos para semi-remolques en comparación con el uso del transporte acompañado.
- Hay indicios que apuntan a que el uso de buques más simples y más pequeños puede ser una alternativa viable al uso de buques más grandes.

2. PASCAT

El proyecto PASCAT se diseñó para desarrollar un buque basado en un catamarán de casco espigado que parcialmente se sostiene por cojines de aire. Los cojines de aire están colocados entre los cascos laterales y los sellos (seals) extremos. La generación del aircushion funciona a través de ventiladores de ascensores.

FIGURA 10
CROQUIS DEL PASCAT



Fuentes: Shipbuilders & Shiprepairers Association (SSA).

La ilustración anterior muestra las posibilidades existentes para el uso. La idea principal es que el buque opere en los ríos Rin y Danubio. También existe interés de incorporar este tipo de buque en la flota militar de Estados Unidos.

La gran ventaja de este diseño es que el buque puede usar instalaciones existentes y además el calado puede ser ajustado para pasar por zonas con poca profundidad. La velocidad se calcula en 20 nudos (37 Km. /h). El *payload* se encuentra a alrededor de 2000t, lo que equivale al peso total de 80 camiones.

Las ventajas del PASCAT se pueden resumir de la siguiente manera:

- Expansión de capacidad para logística sensitiva al tiempo en el transporte acuático.
- Facilitación del cambio modal en torno al transporte acuático.
- Avances en la capacidad de diseñar buques de alta velocidad y estela baja.
- Mejoramiento en el entendimiento de sensibilidades del sector logístico en el contexto de un desarrollo sustentable.

3. INBAT

El proyecto *Innovative Barge Trains* (INBAT) investiga las formas más efectivas en la operación del convoy y trata de reducir el calado mínimo actual de 1.40m con una profundidad mínima de 1.80 a un calado de 0.60m. El objetivo es lograr la competitividad del transporte fluvial en ríos, y trayectos de ríos que se ven afectados por periodos de poca profundidad.

Las objetivos generales del proyecto son:

- Mejoramiento del diseño, de la ingeniería y de la tecnología de producción.
- Mejoramiento de la eficiencia energética y la reducción de los costos operativos entre 30 y 40%.
- Mejoramiento de la maniobrabilidad en zonas y puertos con un diseño difícil.
- Reducción de emisiones a un nivel “Estado de Arte”.
- Desarrollo de un concepto integrado para la navegación interior.

El desarrollo del INBAT usa materiales livianos junto con metodologías de producción que apuntan a la reducción de costos y un incremento del *payload*.

Simultáneamente el proyecto desarrolla un concepto de propulsión más efectiva para calados pequeños, que incluye además el rediseño del casco.

Los resultados esperados del proyecto son:

- Aumento del *payload* de barcazas de por lo menos 20%.
- Reducción de los costos de producción y operación para las barcazas y remolcadores de un mínimo de 30%.
- Aplicación de nuevos materiales livianos y combinaciones de materiales.
- Tecnologías innovadoras y más efectivas en el proceso de producción.
- Sistemas eficientes de propulsión con calados bajos.
- Mejoramiento de la eficiencia total en más de un 30% considerando el tiempo útil del sistema de transporte.

4. Servicio “schwimmende Landstraße” (carretera flotante) entre Passau y Novi Sad

La compañía D.L.O. (Danube Line Operation) se encuentra desarrollando un nuevo servicio RoRo para las localidades de Passau - Viena - Novi Sad. Para la realización del proyecto se diseña un buque catamarán “tipo-Danubio”.

La idea es de participar en un mercado creciente y entrar en competencia con el servicio existente del transportista Willi Betz. La planificación del servicio prevé una frecuencia de entre 3 y 4 veces por semana.

MAPA 1
RUTA PREVISTO SERVICIO RORO - DLO



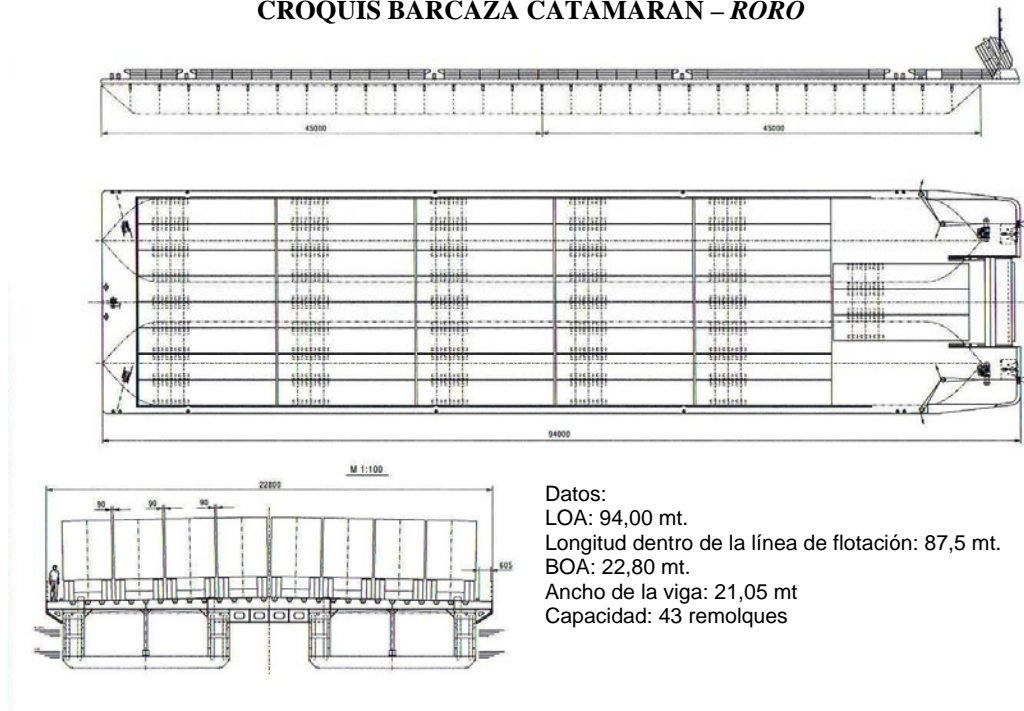
Fuente: D.L.O.

Nota: Los límites y los nombres que figuran en este mapa no implican su apoyo o aceptación oficial por las Naciones Unidas.

Abajo se delinear las ventajas del proyecto:

- Confiabilidad de los tiempos de tránsito.
- Transporte fluvial seguro y ecológico.
- Bajo consumo de energía.
- Manipulación de los remolques y semi-remolques con tractores propios en los puertos.
- Control de aduana en los puertos – uso de instalaciones existentes.
- Servicio *RoRo* permite uso más eficiente del tractor y chofer del transportista terrestre.
- Uso de tecnología innovadora –catamarán– aplicado con éxito en la primera generación (catamaranes *RoRo* de Willi Betz).
- Explotación de ventajas comparativas de convoy (alta flexibilidad, rentabilidad por la separación de carga y unidad de propulsión).
- Optimización de las barcazas catamarán para el transporte de 43 unidades *RoRo* (véase croquis abajo).
- Calado bajo que evita problemas en tiempos de aguas bajas.
- Resistencia baja por la forma del casco, permitiendo velocidades más altas y causando menos olas y estelas.

FIGURA 11
CROQUIS BARCAZA CATAMARÁN – RORO



Fuente: D.L.O. 2007.

Diseño del proyecto

Líder del proyecto: DLO Logistik Projektentwicklungs GMBH

- 50% retis logistik resulting GMBH.
- 50% Pripfl Beteiligungsgesellschaft MBH.

Aumento de capital propia a 420 millones de Euro.

- 26% retis.
- 26% Pripfl BeteiligungsgesellschaftmbH.
- 48% Socios estratégicos y inversionistas.

Socios para la financiación:

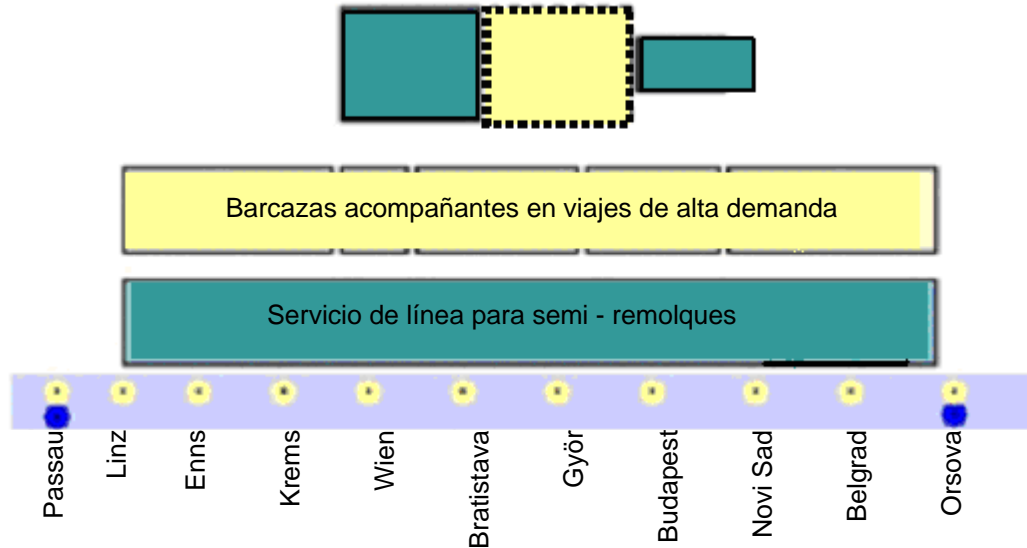
- Bundesländer OÖ, NÖ, Vienna, Bldg., credito de 1.2 Mio €.
- Austria Ministerio de transporte y infraestructura, subsidio de 420.000 €

Estructura del servicio

La frecuencia es semanal, aunque una extensión a 3 por semana está prevista.

El servicio funciona en una combinación entre el buque *RoRo* y el convoy. Dentro del servicio de línea se incluye la opción de poder agregar o sacar barcazas *RoRo* en cada puerto. Esto permite una alta flexibilidad en la capacidad ofrecida y no tiene mayor impacto para el tiempo de tránsito.

FIGURA 12
CONCEPTO DEL SERVICIO RORO – PASSAU – NOVI SAD DE DLO



Fuente: D.L.O 2007.

5. Resumen de actividades innovadoras

Las iniciativas y servicios existentes se han desarrollado innovativamente en cuatro rubros:

- El desarrollo de barcazas y buques con bajos costos de producción y peso usando un concepto nuevo de construcción estructural que permite dimensiones reducidas en *shell plating* y una reducción de los componentes estructurales.
- El desarrollo de barcazas/buques con capacidad y *payload* maximizada en relación al tamaño y las limitaciones físicas del sistema fluvial.
- El desarrollo de barcazas/buques que permiten un manejo de carga más eficiente para reducir la estadía en los puertos y facilitar la integración en cadenas logísticas.
- El desarrollo de barcazas/buques con bajo consumo e impactos ambientales reducidos disminuyendo el “*light ship weight*”, usando formas de casco optimizadas y con baja resistencia y sistemas de propulsión optimizadas.

Estas cuatro líneas permiten maximizar la eficiencia del transporte fluvial y tratan de aprovechar el potencial de los ríos a un máximo, con un alto nivel de adaptación a la realidad natural del río.

F. Nuevos conceptos de organización

Es preciso destacar un elemento fundamental: para la instalación de un servicio multimodal moderno de forma sostenible, se requiere cambiar la visión vigente, especialmente en regiones donde los recursos financieros del sector transporte son limitados. En este caso existen dos opciones principales para desarrollar nuevos servicios y abrir mercados nuevos: a) usar incentivos entregados por el sector público, b) buscar nuevas fuentes de financiamiento en el sector privado para garantizar la viabilidad.

En el caso del corredor Asunción – Montevideo no existe la opción a) porque en los países no se dispone de un programa con incentivos financieros para la implementación de servicios *RoRo* y/o la adquisición o desarrollo local de los buques correspondientes.

El sector privado, en este caso los armadores, es poderoso en su conjunto pero el volumen financiero que maneja cada armador es relativamente bajo, resultado de la atonicidad del sector. Se sugiere que si el sector pretende desarrollar un servicio *RoRo* romper con las “fronteras” modales y entrar en una alianza estratégica con el sector del transporte terrestre. Las razones se muestran sobre la base de la experiencia del proyecto UN-*RoRo*.

No obstante ello, dada la importancia del emprendimiento y sus ventajas para las economías de los países, es recomendable la aplicación de políticas públicas acordes y pro-activas.

1. El concepto de UN-*RoRo*

El concepto de UN-*RoRo* nació con problemas en el transporte terrestre entre Turquía y los países centrales y del norte de Europa (esp. Italia, Alemania, Austria). La calidad de infraestructura, las inspecciones en las fronteras y, no de menor importancia, la inseguridad creada por la situación de guerra en la antigua Yugoslavia aumentó los costos y la inseguridad a un nivel casi inmanejable.

Debido a estos problemas se reunieron un grupo de transportistas terrestres internacionales y crearon la compañía *Ro* en 1994. El grupo se conformó de 48 accionistas al principio, en gran parte operadores del transporte terrestre, y actualmente tiene más de 170 accionistas. Esta idea innovadora colocó el usuario en el centro del desarrollo del servicio.

FIGURA 13
BUQUE U.N. *RORO*



Fuente: Ian Buchanan U.N. *RoRo* 2007.

Las accionistas son transportistas de Turquía y, al mismo tiempo, usuarios de U.N. *RoRo*, que implica una influencia fuerte de la opinión de los usuarios en la gestión y la oferta de servicios de U.N. *RoRo*. Este concepto, de cercanía y involucramiento con los usuarios, es el punto clave para el éxito de esta organización.

Actualmente, la idea se ha convertido en uno de los servicios *RoRo* más exitosos en el Mediterráneo: U.N. *RoRo* es dueño de 22 buques operando en el Mediterráneo. Con un nivel de 600 millones de Euros de inversión, la actividad del transporte multimodal Turquía – Europa es la que más rápido crece.

En abril 2005 U.N. *RoRo* abrió su propio terminal en Estambul que tiene una capacidad de 120.000 unidades y fue construido con 65 millones de Euros (véase ilustración siguiente).

FIGURA 14
TERMINAL RORO - ESTAMBUL



Fuente: Ian Buchanan U.N. *RoRo* 2007.

La ruta del servicio UN *RoRo* circula entre Istanbul, Izmir en Turquía y Trieste en Italia. Esta ruta permite evitar el viaje por los países del Balkan y reduce la distancia del transporte terrestre a los mercados de Europa alrededor de 1500km (véase mapa abajo).

En el periodo 2001 al año 2006 el transporte creció un 25% y al final de 2006 los servicios transportaron más de 100.000 vehículos.

CUADRO 7
NÚMERO DE VEHÍCULOS DE CARGA DE TURQUÍA TRANSPORTADA SEGÚN DIRECCIÓN

Línea	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Pendik-Trieste	40 568	44 494	54 047	55 606	53 629	59 890
Ambarli – Trieste	24 040	18 349	17 040	19 987	18 592	21 917
Cesme – Trieste	9 339	12 072	13 898	16 222	17 240	18 900
Total	73 947	75 016	84 985	91 815	89 461	100 707

Fuente: U-N. *RoRo* 2007.

Este desarrollo es impresionante pensando que el servicio recién se instaló en 1994 y en su primer año transportó alrededor de 20.000 vehículos.

MAPA 2
RUTA U.N. *RoRo* Y COMPARACIÓN RUTA TERRESTRE



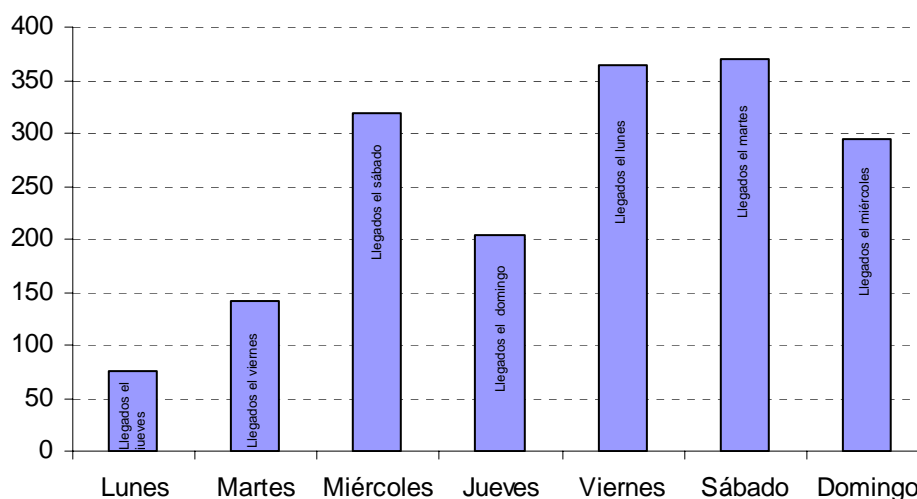
Fuente: SUTRANET Conference Febrero 2007.

Nota: Los límites y los nombres que figuran en este mapa no implican su apoyo o aceptación oficial por las Naciones Unidas.

Las cifras de U.N. *RoRo* muestran un desarrollo hacia el transporte no acompañado. La participación del transporte no acompañado se incrementó de una participación de 49% a 63% entre 1997 y 2006. Este crecimiento refleja el cambio en la actitud de los usuarios y la creciente confianza que estos tienen en los servicios. La forma de mandar solamente los semi-remolques permite a los dueños usar sus tractores de forma más eficiente, reduciendo los “tiempos muertos” es decir, tractores estacionados. Además las cifras indican una mejor integración de las cadenas de transporte y una facilitación para el transporte internacional.

La importancia de la integración de servicios de transporte y las cadenas de transporte se puede apreciar en el siguiente gráfico. La mayor demanda por los servicios se diagnostica para los días miércoles y viernes que corresponden a la llegada a los destinos.

FIGURA 15
NÚMERO DE VEHÍCULOS TRANSPORTADOS POR DÍA DE LA SEMANA, 2005



Fuente: U.N. *RoRo* 2007.

CUADRO 8
COMPARACIÓN DE TRANSPORTE ACOMPAÑADO Y
NO-ACOMPAÑADO, 1997- 2006

Año	Número de semi remolques	Camiones completos	Total	Ratio de semi-remolques (%)
1997	20 869	21 408	42 277	49,40
1998	26 182	24 147	50 329	52,00
1999	26 796	35 986	62 782	42,70
2000	37 589	38 043	75 632	49,70
2001	38 748	35 199	73 947	52,40
2002	39 833	35 183	75 016	53,10
2003	48 271	36 714	84 985	55,80
2004	52 408	39 407	81 815	57,08
2005	53 172	36 289	89 461	59,44
2006	64 298	36 409	100 767	63,85

Fuente: U.N. *RoRo*.

La clave para las operaciones de U.N. *RoRo*, reside en que, es un servicio que permite incluir el servicio en cadenas logísticas “justo a tiempo”.

En el caso de U.N. *RoRo* el tiempo de tránsito es de 60 horas y durante todo el tiempo de viaje, el dueño de la carga puede seguir su carga a través de una página Web.

Además, según los usuarios de los servicios, las grandes ventajas que encontraron son las siguientes:

- Evasión de dificultades en las fronteras (en 2005 el tramo terrestre significaba pasar 5 fronteras).
- Ahorros en comparación al vía terrestre (costo laboral, peajes en puentes, túneles estacionamiento, impuestos, entre otras).
- Disminución de gastos para la desinfección de camiones.
- Ahorros en depreciación y costos mantenimiento.
- Ahorros en inversión en vehículos.
- Ahorros en seguros (hasta un 20%).
- Ahorros en costos de visas incluyendo el tiempo para conseguirlas.
- Oportunidades de usar alternativas de tránsito – sistema logístico más confiable.

En resumen, el servicio U.N. *RoRo* implica un cambio modal comparable a 4 000 millones de t/Km. anuales.

Los beneficios financieros y medio ambientales se calculan entre 77.4 millones de Euros/año. La ganancia por mejor eficiencia medio ambiental es de 0.01 Euro por ton/Km. de carga.

El servicio U.N. *RoRo* ha contribuido de modo significativo a la integración del comercio de Turquía en la UE y a generar beneficios para productos competitivo en los mercados de destinos.

G. Mejores prácticas y la aplicabilidad en el corredor Asunción – Montevideo

Las experiencias descritas, y la situación actual en el corredor Asunción-Montevideo, como también a lo largo de la Hidrovía Paraguay-Paraná, muestran que a nivel técnico existen experiencias en ambientes comparables que disponen de un potencial importante para ser transferidos y adaptados a las realidades de la región.

La reflexión sobre las experiencias descritas indica que se puede solucionar la mayoría de los problemas existentes, tales como:

- Restricciones del calado;
- Velocidad de buques;
- Problemas fronterizos en los pasos terrestres.

Sin embargo más que presentar soluciones técnicas se deben identificar las potenciales operacionales y económicos.

Considerando la realidad de la región se reitera que el éxito de un servicio *RoRo* en el corredor Asunción – Montevideo y/o a largo de la Hidrovía, se determina por la formación de conocimiento e interacción entre los actores relevantes de los diferentes modos de transporte.

El siguiente capítulo desarrolla las condiciones previas e identifica los *milestones* (hitos) para un proceso continuo que puede terminar en la implementación sostenible de un servicio *RoRo*.

IV. Hitos hacia la implementación de RoRo en el corredor Asunción-Montevideo

A. Una visión

Como se mencionó anteriormente, la implementación de un servicio *RoRo* requiere un acercamiento multi-disciplinario y un pensamiento multi-modal. Siguiendo esta línea, se presenta, los requerimientos y pasos necesarios para desarrollar el potencial del *RoRo* en la Hidrovía en tres categorías: técnica, operacional - económica, y organizativa. Sin embargo, el presente estudio no pretende entregar un análisis financiero-económico detallado, si no presenta un *mindmap* del proceso que puede ser modificado, y que se basa en las experiencias presentadas en la región, que son: la realidad encontrada y ejemplos adicionales que muestran el potencial para la viabilidad de un servicio *RoRo*.

Establecer un servicio *RoRo* entre Asunción y Montevideo es visionario, pero acorde a las actividades a nivel mundial que buscan desarrollar sistemas de transporte sustentables. Específicamente, la visión de desarrollar el servicio *RoRo* puede por un lado contribuir a mejorar la competitividad de los productos paraguayos en el mercado mundial, y por el otro puede aumentar la función gateway del puerto de Montevideo.

Un servicio *RoRo* permite claramente compensar el estado insuficiente de infraestructura y los problemas en el respectivo país de tránsito.

El servicio estaría abierto para todos los operadores de transporte terrestre, especialmente para PYMEs, y les permitiría aprovechar el uso de su equipo con mayor eficiencia.

En parte es posible replicar las experiencias en el Danubio debido a las características comparables y la experiencia existente en el transporte *RoRo* en larga distancia. Además, la posibilidad de usar soluciones técnicas debe ser investigada a través un programa que establezca relaciones entre los constructores navales uruguayos, paraguayos y europeos para desarrollar enlaces estratégicos (ej. Transferencia de tecnología).

A mediano plazo se debería poner énfasis en el desarrollo del transporte multimodal por la inversión inicial menor y la multi-utilidad de buques y barcasas *RoRo* que también permite transportar contenedores.

B. Identificación de una tecnología moderna apropiada y una estrategia para el corredor de Asunción – Paraguay

El potencial de desarrollar el transporte *RoRo* en el Río Paraguay-Paraná, precisamente en el corredor Montevideo- Asunción depende de los siguientes factores técnicos:

Requerimientos técnicos identificados

- Calado: máx. de 7 pies.
- *Payload*: > de 1300 toneladas o un mínimo de 49 semi-remolques de 28t cada una.
- Velocidad competitiva: hasta 22 Km/h para ciertos tramos.
- Alta maniobrabilidad: motochata/buque autopulsado, pero con capacidad de llevar barcazas al costado.
- Rampa a bordo.
- Motor de bajo consumo energético y bajo nivel de mantenimiento.
- Casco de forma catamarán.

a) El desafío planteado:

El mercado para buques usados con estas características es muy pequeño. Por esto es recomendable investigar el potencial de transformar y adecuar otros buques existentes o buscar un constructor naval que puede construir un buque “Para-*RoRo*”⁶ a un costo competitivo. Durante la elaboración de este estudio el autor ha investigado el costo de la construcción de un buque con las características mencionadas. Las respuestas recibidas por los constructores navales no están muy concretas. Según ellos, el precio de un barco puede variar mucho dependiendo de variables como el material usado para el casco, el motor etc. Por lo tanto, se recomienda desarrollar primero el buque tipo *RoRo* por el sector privado y luego de presentar las ideas detalladas a un constructor naval. En cualquier caso el desafío se encuentra en la financiación.

b) El impacto esperado:

El impacto de la construcción de un buque tipo “Para-*RoRo*” llevará un concepto innovador a la región que cumple con los estándares actuales de emisiones y además cuenta con un menor uso de combustible. Finalmente se aumentará la competitividad del servicio de forma significativa. Este proyecto podría actuar como piloto para la región, que se puede implementar en otros ríos de la región.

c) Las actividades por ejecutar:

- Desarrollar de forma detallada las características de un buque tipo “RoRo – Hidrovía” en una cooperación del sector de transporte fluvial y los transportistas terrestres.
- Desarrollar conceptos de financiación de buques, por ejemplo como parte integrado de los proyectos IIRSA.

d) Las barreras esperadas:

Para el desarrollo de estas ideas sería favorable continuar el proceso de consultas y el cluster creado por el proyecto M4 UNCTAD/CEPAL (ver www.eclac.org/transporte).

e) Las soluciones potenciales:

Integrar esta idea como línea de trabajo en el cluster creado por el M4 y presentar los resultados a las potenciales fuentes de financiación.

⁶ “Para RoRo” es un nombre de fantasía propuesto.

Imposiciones económicas - operacionales

La implementación de un servicio *RoRo* finalmente depende de un volumen de carga suficiente que permite una operación económicamente viable. En general se estima un tiempo inicial de tres años hasta que un servicio de este tipo funciona de forma económicamente rentable.

a) **Desafío:**

Un desafío en la región es que actualmente no existen estadísticas confiables de origen y destino de carga que permitieran un análisis detallado. Algunas estimaciones hablan de un potencial de carga de 26 000 camiones anuales para el transporte *RoRo* alrededor. En el transcurso de nuestra investigación fue reconocida una necesidad en la implementación de un servicio *RoRo* entre Montevideo y Asunción, por parte de operadores de transporte de la región, para atender demandas actuales y futuras.

b) **Actividad:**

Se recomienda un análisis de los flujos de carga a lo largo del corredor, basado en el conocimiento local. En este momento los siguientes tramos podrían disponer de un potencial suficiente:

- Asunción – Santa Fe – para el movimiento de cargas terrestres entre Chile y Paraguay (especialmente para productos como carnes, o de la zona franca de Iquique).
- Asunción – Nueva Palmira – Montevideo.

c) **Barreras:**

La identificación de los volúmenes de carga no es suficiente. También es necesario asegurar la disponibilidad y la dedicación del sector de transporte terrestre y fluvial para lograr funcionar esta cooperación. Como se trata de un proceso innovador, implica también un proceso que incluye un cierto grado de incertidumbre, la cual se puede reducir de forma significativa mediante una cooperación intersectorial (véase requerimientos organizativos).

d) **Soluciones potenciales:**

Se recomienda un estudio económico financiero detallado que incluya un estudio de flujos de carga detallada que se revela de forma conjunta con el sector terrestre de Paraguay y Uruguay. Además se recomienda la invitación de los armadores internacionales al cluster, con el fin de crear una alianza estratégica que garantice un cierto nivel de flujos de carga regular para el potencial operador del servicio *RoRo*.

Sugerencias organizativas

a) **Desafíos:**

- ¿Qué tipo de futura asociación entre el sector privado entre el sector fluvial y de transporte terrestre es realista?
- ¿Qué tipo de asociación para facilitar la operación se podría desarrollar entre el sector público y privado?
- ¿Quién podría construir los buques y barcazas?
- ¿Cuáles podrían ser las fuentes de financiamiento?

b) **Impacto:**

La implementación de un servicio *RoRo*, como demostramos anteriormente solamente funciona de forma conjunta con el sector de transporte fluvial y terrestre. Por este motivo el éxito de cualquier actividad depende de la cooperación de los actores interesados (*stakeholders*) de estos dos modos de transporte.

Además es importante crear una alianza con el sector público para que se reconozcan los impactos positivos generados por la implementación de un servicio *RoRo* y la contribución del mismo hacia el desarrollo sustentable.

Asimismo, la percepción del servicio *RoRo* es importante para la incorporación de potenciales inversionistas externos.

c) Actividades:

Seguir con las discusiones y reuniones en los clusters creados a partir del proyecto M4 con la finalidad de generar una percepción positiva dentro el sector privado del servicio multimodal y generar el conocimiento suficiente en el sector público para que las autoridades puedan entregar apoyo importante en temas regulatorios.

d) Barreras potenciales:

La eventual falta de voluntad política.

e) Potencial soluciones:

La única solución se ve en el liderazgo de un grupo de personas que esté dedicado a tiempo completo a la implementación de este proyecto.

C. Condicionantes

1. *Level playing field*

Se considera como condicionante del éxito el establecimiento de un *level playing-field* entre los modos de transporte y entre los países usuarios del servicio *RoRo*. Sin embargo no se debe subestimar el impacto positivo que puede tener la participación de Argentina, como país de tránsito en el desarrollo del denominado servicio.

Ello implica la eliminación de medidas proteccionistas y la implementación de medidas de liberalización de forma recíproca (i.e. en la prestación de servicios, empleo en los barcos etc.). Esto se refiere además a la creación de un *level playing field* en relación a las inversiones en infraestructura de los diferentes modos de transporte, con la meta de eliminar distorsiones existentes en la competencia entre los modos de transporte; primero a nivel nacional y después a nivel regional.

2. Eliminación de cuellos de botellas

El desarrollo de la navegación interior en toda su forma es parte de la creación de un mercado de transporte más balanceado. Algunas condicionantes para la navegación interior son la eliminación de obstáculos físicos (infraestructura), la implementación completa de los instrumentos legales e institucionales existentes, y el desarrollo e implementación de las mismas en los campos y/o países en los cuales no se han desarrollados a nivel nacional e regional.

3. Aporte político

La subestimación de la importancia del transporte fluvial, se refleja en el insuficiente apoyo político. Mientras el tema del desarrollo de la hidrovía se menciona frecuentemente, pero de forma meramente mecánica, caben dudas sobre la seriedad de la implementación de medidas reales. La discusión sobre el mejoramiento de la navegabilidad de la hidrovía y la eliminación de los “pasos malos” se encuentra estancada hace varios años, y para mucha gente a lo largo de aquel tramo se trata de meras “declaraciones” sin un apoyo efectivo.

Además, las resoluciones ratificadas en el papel no se han convertido en acciones concretas. En las discusiones políticas suele faltar la reflexión y el reconocimiento de la complementariedad necesaria para los modos de transporte.

V. Costos y beneficios

En general, los corredores de transporte están compuestos por varios modelos que funcionan bajo la gestión de operadores. Los modos individuales pueden disponer de una eficiencia relativamente alta, mientras la cadena de transporte en su totalidad es ineficiente en términos de costos y tiempos, todo ello por la falta de políticas de desarrollo multimodal (véase el estudio Sgut, Martín 2007 de sobre costos logísticos en el corredor Asunción-Montevideo).

La deficiencia de infraestructura, exceso de burocracia, y la falta de gestión de cadenas integradas de abastecimiento contribuyen aún más a esta ineficiencia. Para hacer de la multimodalidad un modelo eficiente, es necesario considerar toda la información tecnológica y también tomar en cuenta los costos totales.

El desarrollo del *RoRo* en el estrecho de Paraguay a Paraná a larga distancia tiene repercusiones en la organización de estas actividades.

Sobre la base de experiencias recogidas se trataron de estimar, como ejercicio preliminar para un análisis económico-financiero, los costos de operación de un buque “Paraguay-Paraná *RoRo*”. El punto de partida para este ejercicio es la motochata “Kadam” desplegado en el río Danubio.

Se calculan los siguientes costos para un viaje entre Asunción y Montevideo, con una parada entremedia.

CUADRO 9
ESTIMACIÓN DE COSTOS DE UN VIAJE *RORO* EN EL TRAMO
ASUNCIÓN – MONTEVIDEO, USD

Costos variables	
Costo operación buques (diario)	4 500
Uso de combustible por viaje (l)	
Costo unitario de combustible (l)	
Costo combustible total	31 000
Total	50 980
Costo variable total por unidad	1 040

CUADRO 9 (CONCLUSIÓN)

Costos fijos	
Costos portuarios	500
Manejo de carga	
2 x 50 unidades @	2 940
Tiempo de estadía (horas)	
Costo de tiempo del buque en el puerto	3 375
Costo portuario por unidad	139
Colección local y entrega	250
Costo fijo total unidad	389

Fuente: Elaboración propia.

Los detalles de los costos estimados se presentan en la tabla anterior. El costo variable se calcula de 1040 USD por unidad. El costo fijo se calcula a 389 USD por unidad incluyendo un costo para la entrega y recolección local. Entonces, la suma total resultante los costos fijos incluyen los costos portuarios, la recolección inicial y la distribución final. En fin, la estimación refleja una estimación verdadera de costos “reales” de transporte puerta a puerta.

La comparación de los costos totales estimados para el transporte *RoRo* (1040 USD + 389 USD = 1429 USD) con los del transporte terrestre (1555 USD) muestra de que el transporte *RoRo* en este escenario ofrece una ventaja de costos de 126 USD. Es importante recalcar que estas estimaciones no incluyen ningún costo externo u otro tipo de ahorros (por ejemplo, la reducción de costo laboral para el uso del *RoRo*, entre otros).

No obstante, aunque estas cifras sean preliminares, muestran a modo de ejemplo el potencial de ahorro para el uso del transporte *RoRo*.

CUADRO 10
ESTIMACIÓN DE COSTOS DEL TRANSPORTE TERRESTRE ENTRE
ASUNCIÓN Y MONTEVIDEO, USD

Costo fijo tiempos de espera (ej. Paso fronterizo) (hora)	20
Costo fijo @ 70 Km./h (Km.)	0,29
Combustible (Km.)	0,25
Costo fijo de carga y descarga / reposicionamiento	265
Costo total unidad	1 555*

Fuente: Elaboración propia.

Nota: Se calcula tiempos de espera de 24 horas en total por viaje.

En la siguiente tabla se contemplan los requerimientos para la flota con diferentes frecuencias de servicio. En el caso de un buque comparable con el catamarán usado en el Danubio se necesitan desplegar 2 buques para ofrecer un servicio con 6 salidas al mes. Se muestra también el requerimiento de flota para el mismo tramo cuando se usa un buque convencional con motivo de efectuar una comparación. En este caso se necesitan tres buques para ofrecer un servicio con la misma frecuencia como el anterior.

**CUADRO 11
REQUERIMIENTOS DE FLOTA**

Tipo buque	Catamarán <i>RoRo</i> Danubio	Catamarán rápido	Buque convencional
Distancia (Km.)	1 550	1 550	1 550
Velocidad de servicio (Km./h)	16	23	11
Tiempo de navegación (días)*	3,9	3,1	6,5
Tiempo portuario (horas)**	16	18	24
Viajes/buque/mes	5,8	7,8	4,0
			389
Buques necesarios para ...			
4 salidas por mes	1,4	1,0	2,0
6 salidas por mes	2,1	1,5	3,0

Fuente: Elaboración propia.

Nota:

*Incluye margen de 10% en tiempo de navegación.

** 3 paradas.

Además de los beneficios en términos de costos más bajos y demanda por equipos, la implementación de un servicio *RoRo* en el corredor traerá otros beneficios significativos, como son:

- Ahorros en inversiones en carreteras, especialmente en mantenimiento.
- Ahorros en costos externos de transporte como:
 - Reducción de costos de accidentes.
 - Reducción de costos de seguridad.
 - Reducción de costos de congestión.
 - Reducción de costos de emisiones CO₂ (objetivos de Kyoto).

La participación en el mercado -necesaria para el buen funcionamiento de un servicio *RoRo*- se estima en un servicio entre 4 salidas y 6 salidas mensuales. En el marco de la análisis, se ajustaron los diferentes “*load factors*” (factores de carga) para los buques para llegar a resultados distintos.

La tabla abajo presenta la participación en el mercado. Para un servicio de 4 salidas mensuales la participación oscila entre 14.5% y 10.9%, dependiendo del *load factor* del buque. Las estimaciones de la participación en el mercado con una frecuencia de servicio de 6 salidas mensuales se calcula en 21.7% y 16.3%. No obstante, es necesario profundizar este análisis a futuro para confirmar la participación en el mercado alcanzable, los resultados parecen realistas sobre la base del conocimiento del funcionamiento de otros servicios *RoRo*.

**CUADRO 12
ESTIMACIÓN PARTICIPACIÓN EN EL MERCADO**

Tipo de servicio	4 salidas por mes	6 salidas por mes
Capacidad (semi-remolques/camiones)	98	98
Viajes por mes	4	6
Capacidad anual	4 704	7 056
80% load factor	3 763,2	5 644,8
Participación mercado	14,5%	21,7%
70% load factor	3 292,8	4 939,2
Participación mercado	12,7%	19,0%
60% load factor	2 822,4	4 233,6
Participación mercado	10,9%	16,3%
Mercado transporte terrestre total estimado	26 000	26 000

Fuente: Elaboración propia.

VI. Estrategias para aprovechar los potenciales del transporte multimodal *RoRo* en el corredor Asunción - Montevideo

Las estrategias para apoyar el potencial del transporte *RoRo*, deben concentrarse en las siguientes áreas estratégicas:

- Crear condiciones favorables para los servicios;
- Estimular la modernización de la flota e innovación;
- Promover la capacitación y los trabajos en el sector;
- Mejorar la imagen del sector y la cooperación con otros sectores;
- Desarrollar la infraestructura adecuada;
- Mejorar el marco institucional (y regulatorio).

Estas áreas estratégicas dependen una de otra. Las diferentes actividades y medidas están interconectadas. Los instrumentos recomendados para la implementación pueden ser clasificados en: instrumentos legales, de coordinación, y de apoyo. Los instrumentos pueden ser definidos más allá de un área de acción. Las medidas propuestas deberían ser realizadas de modo coordinado y secuenciado, porque solamente la implementación conjunta a partir de la incorporación de todos los actores involucrados anticipa los resultados previstos, en otras palabras, el desarrollo del transporte *RoRo* como una opción complementaria y competitiva a los sistemas de transporte existente. Las medidas propuestas deberían ser discutidas y elaboradas en detalle de forma conjunta entre los diferentes actores involucrados acorde a sus respectivas competencias.

En relación a los ejemplos y experiencias descritas anteriormente, los pasos para convertir el potencial existente del transporte multimodal en una oferta sostenible se recomienda trabajar siguiendo los pasos descritos a continuación:

1. Crear las condiciones básicas y incentivos para establecer una flota de buque *RoRo* innovador.

Los instrumentos para eso pueden ser:

- Crear una oferta de créditos a largo plazo que tiene como condicionante la implementación de tecnología y diseños innovadores en la construcción de buques y/o barcasas.

- Desarrollar modelos para aumentar el potencial de las empresas del transporte fluvial, por ejemplo con socios estratégicos del sector de transporte terrestre.
- Formar asociaciones de cadenas de suministro de largo plazo que permiten la operación de estos servicios especializados.

2. Crear las condiciones básicas para permitir actividades de investigación y desarrollo en el sector de construcción de buques y barcasas innovadoras, por ejemplo por medio de asociaciones estratégicas con socios de otras regiones con el fin que la nueva generación de buques saque provecho en diferentes ámbitos, como:

- Tecnología y sistemas de propulsión de emisiones bajos.
- Efectos positivos en la seguridad.
- Tecnología de casco doble – la implementación de convenio Marpol.
- Buques más ecológicos.
- Buques que permiten servicios dedicados para ciertos mercados.

Ahora, para reforzar el uso del potencial del transporte multimodal es necesario:

- Dirigirse a grupos grandes y diversos con información específica.
- Aumentar el conocimiento activo sobre la navegación interior.
- Crear una posición y actitud positiva y proactiva hacia el transporte fluvial.
- Mejorar la percepción del transporte fluvial de los operadores logísticos como un medio moderno, eficiente y ecológico.

La introducción del transporte multimodal en el corredor Asunción – Montevideo depende de un sinnúmero de factores que son interdependientes. Según nuestro análisis, la implementación de un servicio multimodal solamente puede funcionar de forma óptima si se llevan a cabo varias actividades, como:

- La eliminación de malos pasos -la urgencia de este punto depende del tipo del buque desarrollado, como se demuestra, y si existen soluciones factibles para la situación existente de operar con buques;
- un mejoramiento de las instalaciones portuaria;
- un mejoramiento de la industria de la construcción naval;
- la construcción de una flota designada y diseñada especialmente para el transporte *RoRo*; y,
- Solucionar las problemas institucionales y legales existentes.

Sin embargo, la construcción e implementación de los requisitos técnicos, así como la integración de estos en el sistema de transporte existente no puede ser interpretado como suficiente para una operación exitosa. Existe siempre la necesidad de conformar una compatibilidad con el marco regulatorio, los sistemas de información y la técnica aplicada.

En el presente análisis se propone la creación de planes de acción nacionales de transporte fluvial con énfasis en la complementariedad de la variedad de los servicios de transporte que pueden ser prestados por este medio. El plan de acción sugerido debe incluir:

- Un mejoramiento de la navegabilidad con prioridad en la eliminación de los cuellos de botellas a nivel nacional;
- una inversión en los puertos a lo largo del corredor Asunción-Montevideo con una visión de establecer centros de transferencia multimodal para la distribución de cargas;

- la priorización de proyectos de integración para el transporte fluvial en las cadenas de transporte terrestres existentes;
- un mejoramiento de los procedimientos aduaneros, en concordancia con las propuestas desarrolladas en el proyecto M4 – UNCTAD/CEPAL.

Uno de los resultados del presente análisis es que el sector de transporte fluvial tiene enormes deficiencias en la implementación de innovaciones recientes. Se refiere principalmente a la ausencia de servicios *RoRo* a mediana y larga distancia y a la ausencia de tecnología naval moderna (forma de casco, motores de bajo mantenimiento y emisiones, entre otras). La carencia a la hora de implementar innovaciones ha sido reconocida dentro el sector, pero la introducción de éstas está restringida por escasos recursos financieros, la falta de incentivos (como por ejemplo: fondos especiales, créditos a largo plazo), pero también por la falta de capacitación de recursos humanos y un sector de construcción naval que presenta algunos problemas.

El análisis mostró que la implementación de conceptos tecnológicos y organizativos innovadores puede generar beneficios comerciales directos. Es evidente que la transferencia de los conceptos presentados requiere aún más investigación aplicada para fomentar un desarrollo consensuado. Sin embargo la situación del ambiente en la Hidrovía favorece a la implementación de buques *RoRo* tipo catamarán. Se propone que dentro de los pactos políticos regionales (UNASUR, MERCOSUR), se deberían desarrollar programas de apoyo, ofreciendo instrumentos de financiación que consideren las características específicas del sector (tiempo largo de inversiones por de vida útil, inversiones altas) como una subvención directa para la implementación de innovaciones favorables al medio ambiente o provisiones fiscales.

Se propone también la creación de un fondo de inversión “Innovador *RoRo*” que asista a conceptos innovadores en relación al buque o el tipo de operación, y que promueva las condiciones de trabajo, cumpliendo con los requerimientos de seguridad y medioambiente.

Evidentemente la implementación de conceptos innovadores multimodales que contribuyan al desarrollo de un sistema de transporte sustentable requiere de medidas especiales para el financiamiento y aportes duraderos, especialmente en países con escasos recursos financieros. Sin embargo, más allá del aporte a la construcción de nuevos buques, estas medidas deben incluir el financiamiento de la reparación y reconversión de buques existentes.

La implementación de tecnologías modernas también hace necesaria la inversión en capital humano. Esto implica establecer y sostener institutos de educación y capacitación que adaptados al cambio continuo de los requerimientos del mercado. Se debería enfocar en medidas de entrenamiento *life-long* que consiste en diferentes módulos que podrían ser reconocidos por todos los países del MERCOSUR. Además, se deben incrementar las aptitudes en los ámbitos de gestión empresarial, legislación, y contabilidad de costos e inversiones.

El autor del presente estudio propone promover el transporte *RoRo* en tres líneas:

- Primero, promover el *RoRo* entre los empresarios para influenciar las tomas de decisiones en la planificación de las cadenas logísticas. La comunicación coordinada es un factor clave y debe ser incorporado en una estrategia clara al respecto, mostrando los beneficios del transporte *RoRo* (por ejemplo, ventajas del transporte fluvial, puntualidad, seguridad, costos de transporte bajos, entre otros) así como la complementariedad con los sistemas de transporte existentes.
- Segundo, la promoción del *RoRo* en el ámbito nacional y regional con la finalidad de establecer vínculos estratégicos con las administraciones y las autoridades correspondientes del sector público.
- Tercero, el monitoreo del transporte fluvial y el transporte terrestre. La colección de datos y su análisis facilita la evaluación final de oportunidades en el mercado rápido y comprensivo.

A. Políticas del transporte multimodal

El desarrollo del transporte multimodal promueve la reducción de emisiones y costos externos generados por el sector transporte. Algunos desafíos para el desarrollo del transporte multimodal consisten en:

- Superar la ausencia de integración en el transporte intermodal puerta-a-puerta.
- Superar la ausencia de una iniciativa CIH de desarrollar el transporte multimodal fluvial.

Una conclusión importante de las entrevistas efectuadas es que en la actualidad el transporte fluvial no constituye un ámbito de gran importancia para las políticas nacionales y regionales a nivel MERCOSUR. En este contexto se debe destacar que la interrelación entre los gobiernos y la industria del transporte fluvial es bastante rudimentaria. La aplicación de medidas estructurales, como el reciente proyecto M4 de UNCTAD/CEPAL, puede ser visto como un paso correcto para activar el potencial del transporte fluvial en la región (ej. el corredor Asunción-Montevideo).

Los siguientes factores son de alta importancia para el futuro aprovechamiento del potencial del transporte fluvial y transporte *RoRo* en especial:

- La Garantía de libre circulación en toda la extensión de la Hidrovía Paraguay-Paraná;
- la implementación de un marco regulatorio armonizado para los ámbitos de navegación, tecnología y seguridad, lo que incluye también el reconocimiento de las diferentes constituciones y factores geográficos para los ríos;
- la incorporación intensiva de la industria en la elaboración e implementación de la legislación necesaria;
- la adaptación de regulaciones existentes de forma rápida y práctica sobre la base de experiencias e innovaciones, en consulta directa con los gobiernos involucrados;
- abrir espacios para la reflexión sobre las imágenes y los hábitos de una industria tradicional, en torno a la necesidad de incorporar nuevos conceptos y mejores prácticas del transporte combinado en todo el mundo;
- eliminar procedimientos excesivos y complejos;
- incrementar la eficiencia portuaria;
- desarrollar el pensamiento intermodal en el sector del transporte terrestre;
- incorporar más estrechamente las instituciones regionales (MERCOSUR, ALADI) en el desarrollo del transporte fluvial;
- implementar una política regional dirigida a fortalecer el transporte multimodal especialmente *RoRo*;
- cambiar el actual pensamiento proyectista por un pensamiento visionario orientado a la implementación y realización de los pasos y proyectos ya identificados.

B. Programa de trabajo indicativo: Objetivos principales y mediadores

En función de lo presentado, se resumen los puntos principales para una metodología de promoción del transporte *RoRo* en torno a la implementación en el corredor Asunción- Montevideo. A partir de lecciones exitosas recogidas del proyecto M4, el autor recomienda aprovechar el conocimiento y la confianza de los actores del cluster para generar un proceso de “desarrollo homogéneo del transporte *RoRo*-Hidrografía”.

El autor hace hincapié que este proceso no se trata de una simple medida de financiación, puesto que estos proyectos y actividades concretas se pueden resolver con otros mecanismos (por ejemplo, Joint-ventures, fondos bancarios, entre otros).

Un prerrequisito es la implementación de reuniones continuas del sector público y privado para llevar adelante el aprendizaje colectivo y el análisis del potencial del *RoRo* hacia la implementación.

Además es necesario que los actores relevantes expresen su buena disposición de asumir la coordinación de este proceso.

Para lograr la meta de diseñar el modelo y los requerimientos para un servicio *RoRo* de forma detallada, así como de establecer los vínculos concretos con la industria de construcción naval para obtener una propuesta detallada sobre el costo del un buque tipo “Para-*RoRo*”, se recomiendan las siguientes actividades.

Reuniones de actores claves (perteneciente a las áreas de transporte fluvial, transporte terrestre, importadores de material rodante, entre otras) utilizando los clusters del M4. El objetivo principal de estas reuniones sería la creación del pensamiento multimodal y cooperativo entre los diferentes sectores;

- la preparación de un estudio económico-financiero detallado para la instalación del un servicios *RoRo*;
- la elaboración detallada de los requerimientos técnicos del buque tipo “Para-*RoRo*”, así como su presentación a los constructores navales con el fin de recibir estimaciones detalladas sobre el costo de construcción y/o las posibilidades de conversión de buques existentes.

VII. Conclusiones y recomendaciones

La navegación fluvial es un modo de transporte atractivo y más ecológico que otros, al ofrecer servicios confiables y económicos para diferentes sectores. Sin embargo, hasta ahora el potencial del transporte multimodal no ha sido aprovechado en el corredor Asunción – Montevideo ni tampoco a lo largo de la hidrovía Paraguay-Paraná.

Se pudo presenciar que el transporte multimodal ofrece soluciones viables para un gran número de problemas existentes en el transporte internacional entre Paraguay y Uruguay.

Una ventaja decisiva es que las experiencias muestran que la implementación de un servicio multimodal no requiere trabajos sustantivos en el río, como el dragado, entre otras, por fuera de las precisas para el desarrollo de la Hidrovía.

No se ha podido “ajustar” el río a la navegación durante las últimas décadas, pero si es posible hoy en día adecuar los buques al río, lo que también permite una operación más sostenible.

No obstante, es necesario discutir los siguientes temas para promover el transporte multimodal.

El ejemplo del transporte *RoRo* muestra que las políticas de transporte fluvial deben ir mucho más allá de la eliminación de barreras físicas y que requieren un alcance multimodal, innovación, y estimulación de inversión, junto con un mejoramiento a la facilitación.

Es sabido que el transporte multimodal actualmente enfrenta varios desafíos, especialmente si se piensa en el desarrollo del transporte *RoRo* no acompañado. Es necesario trabajar hacia la implementación de un marco regulatorio uniformizado para los países. De esta manera, se garantizará y facilitará el éxito a futuro para cada proyecto innovador en el transporte fluvial.

Bibliografía

- European Commission, (2001) EC Transport White Paper, September. (European Commission: Brussels.
- Konings, JW (2003). Network design for intermodal barge transport. Transportation research record, 2003(1820), 17-25.
- Konings, JW (2004). Development of container barge transport on small waterways: From increasing scale to increasing scope. Transportation research record, 1871, 24-32.
- Konings, JW (2006). Hub-and-spoke networks in container-on-barge transport. Transportation research record, 2006(1963), 23-32.
- Napier University, (1999) European Marine Motorways (EMMA) Project, funded by the European Commission under the Transport RTD Programme of the 4th Framework programme, Contract No: WA-96-SC.040. (Napier University: Edinburgh.).
- Napier University, (2000) Zeeland-Scotland Project, European Commission Pilot Actions for Combined Transport (PACT) Programme. (Napier University: Edinburgh.).
- Napier University, (2002) United Kingdom Marine Motorways (UKMM) Study, funded by the Engineering & Physical Sciences Research Council (EPSRC) and DfT under the Future Integrated Transport (FIT) LINK Programme. (Napier University: Edinburgh).
- Notteboom, T & Konings, JW (2004). Network dynamics in container transport by barge. Belgéo-revue Belge de géographie, 2004(4), 461-477.

Sitios de internet:

- http://ec.europa.eu/transport/iw/prospect/index_en.htm - European Commission - Transport - Inland Waterway Transport
- <http://europa.eu/scadplus/> - SCADPlus: WATERBORNE TRANSPORT
- <http://www.bureauvoorlichtingbinnenvaart.nl/index.php> - Bureau Voorlichting Binnenvaart - Intermodal cooperation
- <http://www.chasque.apc.org/rmartine/hidrovia/articulos.html>
- <http://www.creating.nu> - Creating
- <http://www.danubecampaign.org> – WWF Danube Campaign
- <http://www.danubecom-intern.org> - Donaukommission
- <http://www.dlo.at/de/links.htm> - DLO Logistik Projektentwicklungs GmbH
- <http://www.dpc-belgrade.co.yu> - dpc * danube project centre
- <http://www.eia-ngo.com> - European Intermodal Association

<http://www.eurift.org> – European Reference Centre for Intermodal Freight Transport
<http://www.femengineering.no> - FEM Engineering AS
<http://www.icpdr.org> - ICPDR - International Commission for the Protection of the Danube River
<http://www.inlandnavigation.org> - EU – Inland Water Transport
<http://www.innovations-report.com/html/reports/logistics/report-33152.html> - PACSCAT (Partial Air Cushion Supported Catamaran)
<http://www.intermodaltransport.org/> European Intermodal Association
<http://www.intrasea.org/> - IntraSea
http://www.panda.org/about_wwf/where_we_work/europe/what_we_do/danube_carpathian/our_work/freshwater/sustainable_navigation/index.cfm - WWF - Sustainable navigation
<http://www.secinet.info> – Southeast European Cooperation Initiative
<http://www.spin-network.org> - Spin Network
<http://www.unece.org/trans/main/> - UNECE - Transport Division - Inland Water Transport
<http://www.vbd.uni-duisburg.de/inbat> - INnovative BArge Trains for effective Transport on Inland Shallow Waters
http://www.verkeerenwaterstaat.nl/english/topics/water/international_water_management/international_river_basins/ - International river basins - Ministry of Transport, Public Works and Water Management
<http://www.via-donau.org/> - via-donau.org

Anexos

Anexo 1

FIGURA A1.1
TIPOS DE EMBARCACIONES EN EL DANUBIO Y SU CAPACIDAD EN
COMPARACIÓN AL CAMIÓN

 SPITS Length 38,50m - width 5,05m - depth 2,20m - loading cap. 350t	 14x
 NEO K Length 63m - width 6,60m - depth 2,50m - load cap. 550t	 22x
 RO-RO VESSEL Length 110m - width 11,40m - depth 2,50m	 72x
 TANK SHIP Length 110m - width 11,40m - depth 3,50m - load cap. 3000t	 120x
 CAR VESSEL Length 110m - width 11,40m - depth 2,20m - load cap. 600t	 600x
 CONTAINER VESSEL Length 110m - width 11,40m - depth 3,00m - load cap. 200TEU	 200x
 CONTAINER VESSEL - JOWI CLASS Length 135m - width 17m - depth 3,00m - load cap. 470TEU	 470x
 PUSH CONVOY (4) Length 193m - width 22,80m - depth 2,50/3,00m - load cap. 11000t	 440x

Fuente: INE 2007-11-28.

Las hidrovías en Europa están clasificadas según su conformación. En general, se diferencia entre seis categorías principales, de las cuales a su vez la quinta y la sexta cuentan con subcategorías. Las categorías pueden cambiar a lo largo de un río.

FIGURA A1.2
CLASES DE HIDROVÍAS Y TONELAJE MÁXIMO EN EUROPA

Class	Type motor vessel	Tonnage	Comp. push convoy	Tonnage
0	Leisure	< 250		
I	Spits	250 - 400		
II	Kempenaar	400 - 650		
III	Dortm.-Eems canal ship	650 - 1.000		
IV	Rijn-Herne canal ship	1.000 - 1.500		1.250 - 1.450
Va	Large Rhine ship	1.500 - 3.000		1.600 - 3.000
Vb	Push convoy (2)			3.200 - 6.000
VIa	Push convoy (2)			3.200 - 6.000
VIb	Push convoy (4)			6.400 - 12.000
VIc	Push convoy (6)			9.600 - 18.000
	Push convoy (6)			9.600 - 18.000

Fuente: ECMT 1992.