



BOLETÍN 400 /

FACILITACIÓN,
COMERCIO Y LOGÍSTICA
EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

Propuestas para ampliar la conectividad fluvial en América del Sur

Introducción

El transporte fluvial de carga y pasajeros es trascendental en vastas zonas de América del Sur debido a la dificultad geográfica para construir carreteras o ferrovías, así como por el alto costo o la escasa disponibilidad de infraestructuras aeroportuarias y servicios aeronáuticos. En la mayoría de los países, las zonas



Introducción	1
I. Límites de la integración de vías fluviales	3
II. Intermodalidad: integración por medio de vías navegables y ferrocarriles	4
III. Inventario de proyectos	7
IV. Tipo de naves que navegan los cauces	10
V. Priorización de los proyectos	11
VI. Consideraciones finales	15
VII. Bibliografía	15
VIII. Publicaciones de interés	17

En este *Boletín FAL* se presentan algunas oportunidades de integración física fluvial en América del Sur que podrían constituir un paso importante en el diseño de un sistema de navegación fluvial sostenible para la región, y al mismo tiempo se visualizan las oportunidades que la intermodalidad ofrece a la logística regional.

El presente documento se inscribe en los análisis sobre infraestructura y conectividad de la CEPAL. El estudio fue realizado con el apoyo del programa ordinario de cooperación técnica de la CEPAL, en el marco de las actividades del proyecto de la Cuenta de las Naciones Unidas para el Desarrollo, "Transport and trade connectivity in the age of pandemics: contactless, seamless and collaborative UN solutions".

Este documento fue preparado por Leonel Temer, Ernani Muraro y Juan Carlos Paz, consultores de la Unidad de Servicios de Infraestructura (USI) de la División de Comercio Internacional e Integración de la CEPAL, bajo la supervisión de Ricardo J. Sánchez, ex jefe de la Unidad de Servicios de Infraestructura de la CEPAL, y de Jorge Lupano, consultor. Se agradece la revisión del documento por Diogo Aita, Oficial Asociado de Asuntos Económicos de dicha Unidad de la CEPAL y el apoyo de Adam Guerfa en la edición de los mapas. Para mayores antecedentes contactar a diogo.aita@cepal.org.

Las Naciones Unidas y los países que representan no son responsables por el contenido de vínculos a sitios web externos incluidos en esta publicación.

No deberá entenderse que existe adhesión de las Naciones Unidas o los países que representan a empresas, productos o servicios comerciales mencionados en esta publicación.

Las opiniones expresadas en este documento, que no ha sido sometido a revisión editorial, son de exclusiva responsabilidad de los autores y pueden no coincidir con las de la Organización o las de los países que representa.

Los límites y los nombres que figuran en los mapas de esta publicación no implican su apoyo y aceptación oficial de las Naciones Unidas.



CEPAL

Trabajando por
un futuro productivo,
inclusivo y sostenible



más ricas en términos hidrográficos son justamente las más pobres y atrasadas. A modo de ejemplo, en el Perú, la Amazonía representa el 62% del territorio, pero solo contribuye con el 8% del Producto Interno Bruto (PIB) nacional, y los indicadores sociales (ingreso familiar, acceso a servicios públicos como salud, educación, electricidad, agua y saneamiento) son los más precarios del país. En general, cerca de la mitad de los habitantes de la región amazónica vive por debajo de la línea de pobreza; en el Estado Plurinacional de Bolivia, por ejemplo, este porcentaje llega al 60% (ARA, 2011).

A pesar de que América del Sur posee el 12% de la superficie total de la tierra firme global, su escorrentía fluvial equivale al 25% del total mundial. Asimismo, el volumen del agua de sus ríos representa casi la mitad (47%) de la sumatoria de todos los cursos de agua del planeta. Eso se debe a la inmensidad de sus principales cuencas hidrográficas, que generan un sistema potencial para la navegación fluvial con una longitud total superior a los 50.000 km (CAF, 1998).

A pesar de este enorme potencial, la subregión sudamericana se encuentra con un bajo nivel de integración física fluvial. En efecto, cada una de sus tres principales redes hidrográficas (Amazonas, Río de la Plata y Orinoco), las cuales cubren alrededor de dos tercios de la superficie sudamericana, cuentan con diversos niveles de desarrollo y oportunidades de interconexión e integración fluvial, además de que la mayoría están estancadas o poco desarrolladas. Asimismo, la presencia de diversas redes viales, tanto de carreteras y autopistas como de ferrocarriles, junto con aeropuertos y líneas de transporte aéreo, ofrecen oportunidades de intermodalidad que no se están aprovechando plenamente.

La pandemia provocada por el COVID-19 agudizó aún más los problemas económicos, sociales y de integración física de la región sudamericana. En términos económicos se observó la mayor caída del PIB en más de un siglo (CEPAL, 2022). En ese sentido, “si se comparan diferentes indicadores sanitarios, económicos, sociales y de desigualdad, América Latina y el Caribe es la región más golpeada del mundo emergente” (CEPAL, 2021). A pesar de que se observó una leve recuperación, en el primer trimestre de 2023, en CEPAL (2023) se confirma la desaceleración económica en los últimos cuatro trimestres de 2022.

La contracción económica por el paro de algunas actividades económicas durante el período de la pandemia impactó profundamente el transporte de carga y pasajeros, ya sea por la necesidad de restringir el desplazamiento de personas como por las disrupciones de las cadenas logísticas. Sumado a lo anterior, se aprecia la postergación de diversos proyectos de integración, así como la desigualdad para poner en marcha, de los distintos países sudamericanos, la conversión de ríos navegables en verdaderas vías navegables. Hoy, en el escenario post-COVID 19 pueden surgir oportunidades para rescatar la agenda de la integración fluvial de la subregión.

Este documento tiene por objetivo identificar las mejores oportunidades de integración fluvial en América del Sur, tomando en cuenta la existencia de las redes hidrográficas, entre las que destacan las del Río Amazonas, Río de la Plata y Río Orinoco. El documento busca avanzar en el diseño de un sistema de navegación fluvial sostenible para la región y, al mismo tiempo, presentar algunas de las oportunidades que la intermodalidad ofrece a la logística regional.

Para identificar los proyectos que han sido estudiados, así como para visualizar, en el mapa de América del Sur, las conexiones de integración directa, mediante los propios ríos y conexiones entre cuencas, y las conexiones indirectas, viales y ferroviarias, se utilizó la herramienta *Google Earth*. Cabe mencionar que las carreteras, autopistas y ferrocarriles señalados en los mapas que se han incluido son de carácter referencial y no necesariamente incorporan todas las infraestructuras de transporte existentes.

I. Límites de la integración de vías fluviales

Existe una amplia literatura de estudios y publicaciones que han abordado la integración de las vías navegables en América del Sur. Organizaciones como la IIRSA (Integración de Infraestructura Regional en América del Sur) y la CAF (Banco de Desarrollo de América Latina) han desarrollado estudios específicos sobre este tema. Al respecto, es necesario diferenciar dos escalas de integración:

- i) **Fluvial**: cuando la transposición con canales artificiales (o ductos) sirve para distribuir el caudal para el consumo humano (urbano y rural) y el riego, como la transposición del río São Francisco.
- ii) **Navegación**: cuando el canal artificial sirve para la navegación, como el canal “*Deoclécio Bispo dos Santos*”, en la ciudad de *Pereira Barreto* (São Paulo, Brasil) o los canales que interconectan los grandes lagos en América del Norte.

En la escala fluvial, la geografía física (terreno) es la principal variable para integrar ríos de diferentes cuencas hidrográficas en el mejor camino hacia el cauce, de modo que las superficies rugosas y los relieves traen mayores dificultades de integración. La definición de la ubicación para la conexión debe ser tal que no perjudique los objetivos previstos. Por ejemplo, se evita la integración muy cerca de las cabeceras de los ríos, donde el caudal es menor. De esa manera, cuando el objetivo es la navegación, los caudales y geometrías (ancho y profundidad) de los ríos deben permitir el paso de las embarcaciones proyectadas. En ciertos casos, la conexión más eficiente puede ser de tipo carretero o ferroviario.

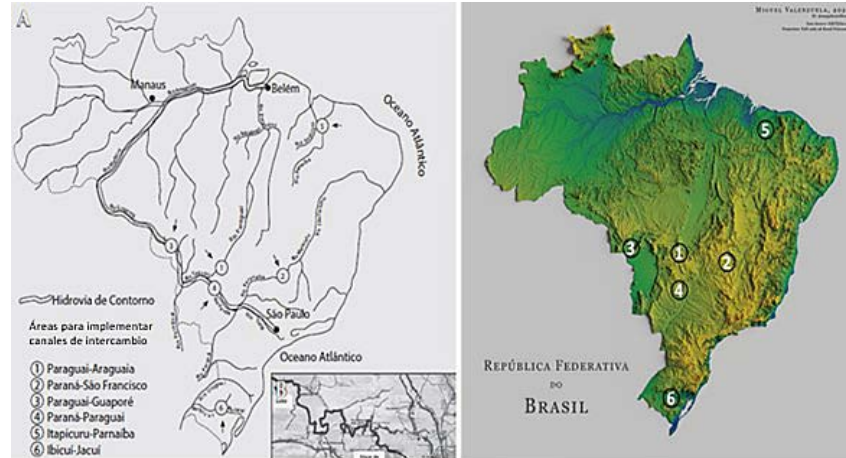
Por otro lado, las variables económicas (el desarrollo regional o nacional, los costos de inversión y de operación) y las ambientales tienden a convertirse en obstáculos para la integración entre ríos. En la transposición del río São Francisco (escala fluvial), por ejemplo, a pesar de las ganancias económicas regionales del riego y del consumo para los Estados del noreste de Brasil (donde son comunes las largas temporadas secas), y la baja captación en el río (26,4 m³/s versus un caudal típico de 1.850 m³/s, es decir, el 1,4%), el proyecto –iniciado en 2004– aún tenía tramos bajo análisis de licencia ambiental en 2018.

En términos de navegación, el Canal Artificial “*Deoclécio Bispo dos Santos*”, en la ciudad de *Pereira Barreto*, en São Paulo, por ejemplo, fue construido en la década de 1980, y conecta los embalses de *Três Irmãos* e *Ilha Solteira* a través del río *São José dos Dourados*, proporcionando navegabilidad. Es el segundo canal de agua dulce artificial más grande del mundo, mide unos 10 kilómetros de largo, 50 metros de ancho y 8 metros de profundidad en el nivel mínimo.

Antes de iniciar las propuestas de integración fluvial en las siguientes secciones, en el mapa 1 se presentan seis integraciones diferentes que exhiben las dificultades orográficas en América del Sur.

Mapa 1

Integración fluvial de Brasil



Fuente: Alfredini, P. y Arasaki, E. (2013), traducido y adaptado por los autores.

II. Intermodalidad: integración por medio de vías navegables y ferrocarriles

Es común que los modos de transporte (carretera, ferrocarril, vías navegables y ductos) compitan por el flujo de diferentes tipos de carga. Las vías navegables y las ferrovías son los modos de mayor capacidad de transporte y permiten, gracias a la existencia de la unificación o consolidación de cargas, un eficiente sistema intermodal.

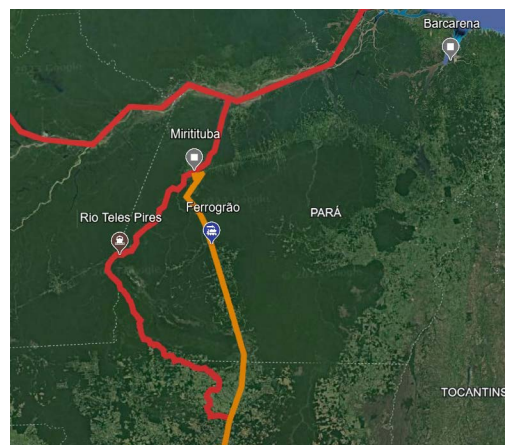
A continuación, se presentan algunas situaciones de competencia, y la ocurrencia también de complementariedad entre estos modos.

A. Ferrovía Ferrogrão (*Greenfield*) y el río Teles-Pires Tapajós

En Brasil, la ferrovía Ferrogrão (proyecto de tipo *Greenfield*¹) y el río Teles-Pires Tapajós disputan la hegemonía de una solución para el transporte de carga de la ciudad de Miritituba, en el Estado de Pará (PA), desde donde siguen las barcazas hasta Barcarena/PA (región portuaria del Estado), para su embarque en naves oceánicas (véase el mapa 2).

Mapa 2

Ferrovía *Ferrogrão* (*Greenfield*) y el río Teles-Pires Tapajós



Fuente: Elaboración propia sobre la base de *Google Earth*.

Nota: Las imágenes aquí mostradas han sido extraídas en *Google Earth*, de un archivo con formato ".kmz". Se destacan los ríos en color rojo y las conexiones terrestres (carreteras y ferrocarriles) en ocre.

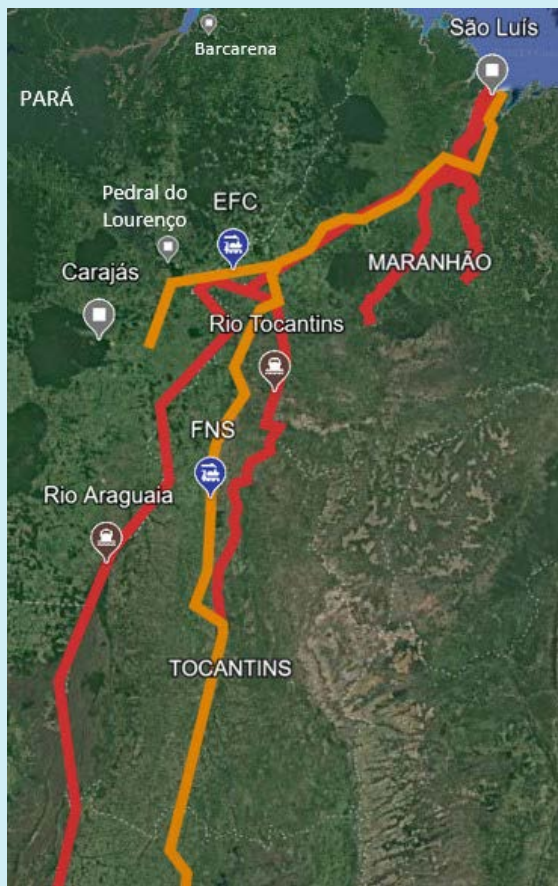
¹ Concepto en inglés que se traduce como campo verde o abierto y se refiere a proyectos que se construyan o ejecuten desde cero.

B. Ferrocarril Norte-Sur (FNS)

El Ferrocarril Norte-Sur (FNS) conecta con el Ferrocarril Carajás (EFC, por sus siglas en portugués) con los puertos de Maranhão (todos proyectos *Brownfield*²) y los ríos **Tocantins** y **Araguaia**. Los ríos son navegables la mayor parte del año. Se puede decir que su mayor obstáculo es el **Pedral do Lourenço**, conjunto de rocas a lo largo de los ríos que limita la navegación a Barcarena/PA (véase el mapa 3).

Mapa 3

Ferrocarril Norte-Sur (FNS), Ferrocarril Carajás (EFC) y los ríos Tocantins y Araguaia



Fuente: Elaboración propia sobre la base de *Google Earth*.

Nota: Las imágenes aquí mostradas han sido extraídas en *Google Earth*, de un archivo con formato “.kmz”. Se destacan los ríos en color rojo y las conexiones terrestres (carreteras y ferrocarriles) en ocre.

C. Vía fluvial y ferroviaria del Tietê hasta el Puerto de Santos

El paralelismo entre ferrocarriles y vías navegables no significa el predominio de uno sobre el otro, sino una oportunidad en la que ambos modos pueden complementarse. Incluso considerando los problemas de sequía, las vías fluviales tienen grandes diferencias en términos de competitividad.

En el mapa 4 se muestran los tramos de vía fluvial y ferroviaria de **Tietê** hasta el Puerto de Santos, en la región de São Paulo. En conjunto con la navegación de otros ríos, como el Paraná, las cargas se transportan a través del río **Tietê** (en su mayoría para exportación) hasta que, finalmente, son transbordadas a carreteras o ferrocarriles y tienen como destino el puerto marítimo.

² Concepto en inglés que se traduce como campo marrón u ocupado y se refiere a proyectos que aprovechan instalaciones ya existentes, que son modificadas, aumentadas y/o mejoradas.

Mapa 4Vía fluvial y ferroviaria del *Tietê* hasta el Puerto de Santos**Fuente:** Elaboración propia sobre la base de *Google Earth*.**Nota:** Las imágenes aquí mostradas han sido extraídas en *Google Earth*, de un archivo con formato “.kmz”. Se destacan los ríos en color rojo y las conexiones terrestres (carreteras y ferrocarriles) en ocre.**D. Río São Francisco**

Finalmente, en el mapa 5 se demuestra que todavía existe la posibilidad de complementariedad entre los modos de transporte. El río **São Francisco** no es navegable hasta su desembocadura en el Océano Atlántico (debido a 4 presas sin esclusas). Sin embargo, su navegabilidad puede permitir el transbordo en el ferrocarril de integración del medio oeste (FICO, por sus siglas en portugués, 30% *brownfield* y 70% *greenfield*), lo que permitirá la integración con los puertos de Bahía, Maranhão e incluso São Paulo.

Mapa 5

Río São Francisco

**Fuente:** Elaboración propia sobre la base de *Google Earth*.**Nota:** Las imágenes aquí mostradas han sido extraídas en *Google Earth*, de un archivo con formato “.kmz”. Se destacan los ríos en color rojo y las conexiones terrestres (carreteras y ferrocarriles) en ocre.

En el caso de los ferrocarriles, el presente trabajo ha identificado varias posibilidades de integración logística con diversos puertos marítimos, como Callao, Paita, Santos y Antofagasta, los cuales pueden ser conectados con puertos fluviales mediante la construcción de nuevas vías férreas o ampliación de las existentes.

III. Inventario de proyectos

Se desarrolló un inventario de proyectos de integración fluvial nacional e internacional para América del Sur por medio de fichas específicas con las características de cada proyecto. En el mapa 6 se recopilan todos los proyectos identificados, de manera que pueden ser visualizados con la herramienta *Google Earth*, lo que resalta las oportunidades de desarrollar el transporte intermodal.

Mapa 6

Integración fluvial de América del Sur



Fuente: Elaboración propia sobre la base de *Google Earth*.

Nota: Las imágenes aquí mostradas han sido extraídas en *Google Earth*, de un archivo con formato “.kmz”. Se destacan los ríos en color rojo y las conexiones terrestres (carreteras y ferrocarriles) en ocre.

Con el fin de identificar con facilidad los proyectos que conforman el presente trabajo se ha utilizado un código que tiene la siguiente conformación alfanumérica (véase cuadro 1).

Cuadro 1
Codificación de los proyectos

Código completo:	99aa99		
Componente:	99	aa	99
Indica:	Región o cuenca hidrográfica.	País.	Numerador del proyecto.
Naturaleza:	Numérico, de 01 hasta 13.	Código de internet del país	Numérico.
Decodificación:	Amazonas Tocantins – Araguaia Atlántico Noreste Occidental Parnaíba San Francisco Atlántico Sureste Atlántico Sur Uruguay Paraná - Paraguay La Plata Magdalena Atrato Orinoco	ar. Argentina bo. Bolivia br. Brasil co. Colombia ec. Ecuador pe. Perú py. Paraguay uy. Uruguay ve. Venezuela	El primer proyecto identificado tiene el número 01 y así sucesivamente.
Casos especiales	En caso de que el proyecto involucre a más de una cuenca, se utiliza el numerador de la cuenca por la cual tome más tiempo el acceso a la navegación oceánica.	En caso de que el proyecto involucre a más de un país, se utiliza: in. Internacional	

Fuente: Elaboración propia de acuerdo con códigos generados por el equipo de trabajo.

Hasta el momento, existen 47 proyectos identificados, organizados según cuenca hidrográfica, que implican una intervención global de 32.818 kilómetros lineales (véase el cuadro 2).

Cuadro 2
Inventario de proyectos

Cuenca	País	Código	Nombre	Extensión (Km)
01.Amazonas	Bolivia	01b001	Rehabilitación de la vía navegable Ichilo Mamoré	1 400,0
01.Amazonas	Brasil	01bro1	Rio Madeira-Mamoré	1 086,0
01.Amazonas	Brasil	01bro2	Rio Negro	1 128,0
01.Amazonas	Brasil	01bro3	Rio Branco	512,0
01.Amazonas	Brasil	01bro4	Rio Solimões	1 355,0
01.Amazonas	Brasil	01bro5	Rio Amazonas	1 529,0
01.Amazonas	Brasil	01bro6	Rio Trombetas	115,0
01.Amazonas	Brasil	01bro7	Rio Jari	128,0
01.Amazonas	Brasil	01bro8	Rio Teles Pires-Tapajós	1 490,0
01.Amazonas	Brasil	01bro9	Rio Xingu	1 266,0
01.Amazonas	Internacional	01ino1	Vía navegable Rio Madre de Dios	1 150,0
01.Amazonas	Internacional	01ino2	Integración de cuencas amazónica y La Plata - Guaporé	8,0
01.Amazonas	Internacional	01ino3	Mejoramiento de la navegabilidad del Putumayo-Içá	1 800,0
01.Amazonas	Internacional	01ino4	Navegabilidad del río Morona	450,0

Cuenca	País	Código	Nombre	Extensión (Km)
01.Amazonas	Internacional	01ino5	Mejoramiento de las Condiciones de Navegabilidad del río Napo	860,0
01.Amazonas	Perú	01peo1	Hidrovia Amazónica - Perú	2 687,0
01.Amazonas	Perú	01peo2	Navegabilidad del Alto Ucayali y Urubamba	737,0
01.Amazonas	Perú	01peo3	Interconexión Fiscarraldo	20,0
02.Tocantins – Araguaia	Brasil	02bro1	Rio Tocantins Pedral do Lourenço	35,0
02.Tocantins – Araguaia	Brasil	02bro2	Rio Tocantins Pedral de Marabá	222,0
02.Tocantins – Araguaia	Brasil	02bro3	Rio Tocantins Tramo 3 Imperatriz UHE Estreito	122,0
02.Tocantins – Araguaia	Brasil	02bro4	Rio Tocantins Tramo 4 UHE Estreito a Lajeado Palmas	511,0
02.Tocantins – Araguaia	Brasil	02bro5	Rio Araguaia Marabá a Conceição do Araguaia	489,0
02.Tocantins – Araguaia	Brasil	02bro6	Rio Araguaia Conceição do Araguaia a Luiz Alves	607,0
03.Atlántico Noreste Occidental	Brasil	03bro1	Rio Mearim_Grajaú	917,0
04.Parnaíba	Brasil	04bro1	Rio Parnaíba	1 023,0
05.San Francisco	Brasil	05bro1	Rio São Francisco	1 572,0
07.Atlántico Sur	Internacional	07ino1	Vía navegable Uruguay - Brasil. Laguna Merín - Laguna de Los Patos	264,0
08.Uruguay	Internacional	08ino1	Mejoras en la Navegabilidad del Río Uruguay, aguas arriba de Salto Grande.	772,0
08.Uruguay	Internacional	08ino2	Dragado del Río Uruguay. Tramo Paysandú - Salto	140,0
09.Paraná - Paraguay	Argentina	09aro1	Reactivación Ferroviaria en la Provincia de Formosa - Conexión multimodal Fluvial	0,0
09.Paraná - Paraguay	Argentina	09aro2	Profundización de la Vía Navegable Troncal	750,0
09.Paraná - Paraguay	Brasil	09bro1	Plan de Obras – Vía navegable Tietê - Paraná	496,0
09.Paraná - Paraguay	Brasil	09bro2	Rio Paraná	700,0
09.Paraná - Paraguay	Internacional	09ino1	Dragado del Canal Tamengo	10,5
09.Paraná - Paraguay	Internacional	09ino2	Vinculación Fluvial Itaipú	0,0
09.Paraná - Paraguay	Internacional	09ino3	Articulación Interinstitucional entre el Puerto Fluvial de Barranqueras - Provincia del Chaco- y los Puertos Marítimos de Antofagasta y Mejillones- Región de Antofagasta	0,0
09.Paraná - Paraguay	Internacional	09ino4	Navegabilidad Río Paraguay - Tramo Río Apa-Corumbá	603,0
09.Paraná - Paraguay	Internacional	09ino5	Dragado de Mantenimiento del Río Paraguay. Tramo Confluencia - Río Apa	920,0
09.Paraná - Paraguay	Paraguay	09pyo1	Sistema Integrado de Transporte Público Fluvial de Pasajeros	0,0
09.Paraná - Paraguay	Paraguay	09pyo2	Integración Logística de Puerto Indio	0,0
09.Paraná - Paraguay	Paraguay	09pyo3	Vía Navegable en el Río Paraguay. Tramo Asunción - Río Apa	630,0
10.La Plata	Argentina	10aro1	Canal Magdalena	61,5
11.Magdalena	Colombia	11coo1	Navegabilidad del Magdalena	1 100,0
12.Atrato	Colombia	12coo1	Canal Atrato - Truandó	172,0
13.Orinoco	Internacional	13ino1	Interconexión Orinoco - Río Negro	20,0
13.Orinoco	Internacional	13ino2	Interoceánica Delta Amacuro - Buenaventura	2 960,0
Extensión total:				32 818,0

Fuente: Elaboración propia.

Es importante resaltar que, de los 47 proyectos identificados, 15 tienen la condición de internacionales, involucrando a más de un país (incluso el *Putumayo-Içá*, que involucra a cuatro países), lo cual resalta el gran reto de coordinación que debe darse entre los gobiernos de América del Sur para lograr la implementación de la importante integración fluvial.

IV. Tipo de naves que navegan los cauces

A continuación, en el cuadro 3 se ilustra los tipos de naves típicas que navegan normalmente en los ríos cuyos proyectos asociados han sido identificados en el presente informe.

Cuadro 3

Referencias de embarcaciones habitualmente utilizadas en los principales ríos considerados

Río	Embarcaciones tipo	Fichas de referencia
Amazonas (Brasil)	Navegación de buques de ultramar, con 14 metros de calado asegurados para la navegación y peso muerto (DWT, por sus siglas en inglés) de 55.000 t.	01bro6
Araguaia	En vaciante, convoyes de configuración 2x3 barcasas alcanzando hasta 10.000 t. En creciente puede subir hasta 18.000 t en convoyes de configuración 3x3.	02bro5 02bro6
Atrato	Desde embarcaciones mayores que pueden llegar a las 32.000 t hasta embarcaciones menores en su zona alta.	12co01
Branco	En vaciante, convoyes de hasta 2 barcasas de 60 m alcanzando hasta 4.000 t. En creciente puede subir hasta 8.000 t en convoyes de hasta 2x2.	01bro4
Casiquire	Solo embarcaciones pequeñas, de hasta 0,8 m de calado.	13ino1
Guaporé	Embarcaciones de 2 m de calado en creciente y 0,8 m en vaciante.	01ino2
Huallaga	En vaciante, convoyes de hasta 2x1 barcasas de 60 m alcanzando hasta 2.000 t. En creciente puede subir hasta 4.000 t en convoyes de hasta 2x2.	01pe01
Iza (Brasil) - Putumayo (Perú, Colombia y Ecuador)	Pueden llegar a circular embarcaciones de hasta 3,5 m de calado en la temporada de creciente.	01ino3
Jari	Navegación de buques de ultramar, con 9 m de calado asegurados para la navegación y peso muerto (DWT, por sus siglas en inglés) de 30.000 t.	01bro8
Madeira-Mamoré	En vaciante, convoyes de configuración 2x3 barcasas alcanzando hasta 18.000 t. En creciente puede subir hasta 60.000 t en convoyes de configuración 4x5.	01bro1
Madre de Dios	Es navegable desde su confluencia con el Manú; embarcaciones de una eslora máxima de 20 m, calado de 3 m y una carga de 10 t.	01ino1
Magdalena	Conectado con rutas marítimas por medio del puerto de Barranquilla, el río es navegable para embarcaciones de carga hasta Barrancabermeja: buques de hasta 10 m de calado en el acceso a Barranquilla, 7 m del km 22 al 38 y 2,4 m hasta el km 689 remolque y arreglos de hasta 9 barcasas. (48 metros de manga y 365 metros de eslora).	11co01
Ichilo - Mamoré	En el Mamoré circulan embarcaciones de hasta 2 m de calado en creciente y 1,2 m en vaciante. En el Ichilo la navegación es más restringida.	01bo01
Marañón	En vaciante, convoyes de hasta 2x2 barcasas de 60 m alcanzando hasta 4.000 t. En creciente puede subir hasta 8.000 t en convoyes de hasta 4x2.	01pe01
Meta	Convoyes de barcasas de hasta 1,2 m alcanzando hasta 2.000 t.	13ino2
Mearim_Grajaú	Convoyes de empuje hasta 1.500 t en convoyes de configuración de hasta 1 barcaza.	03bro1
Morona	Es navegable en época de creciente por embarcaciones de hasta 1,5 m de calado, hasta la Guarnición Militar E.P. Sargento Puño (en vaciante hasta 0,9 m). Hasta la frontera con Ecuador pueden llegar embarcaciones menores.	01ino4
Napo	Embarcaciones de hasta 15 m de eslora y 1,2 m de calado, la mayor parte del año.	01ino5
Negro	En vaciante, convoyes de hasta 2 barcasas de 60 m alcanzando hasta 4.000 t. En creciente puede subir hasta 8.000 t en convoyes de hasta 2x2.	01bro3
Orinoco	En el bajo Orinoco, navegación de buques de ultramar, de hasta 200.000 t. En el Orinoco medio, barcasas de hasta 2 m de calado. En el Orinoco alto, de hasta 1,5 m.	13ino2

Río	Embarcaciones tipo	Fichas de referencia
Paraguay	Convoyes de empuje de distintas configuraciones según el tramo del río. Convoyes con mayor cantidad de barcasas hacia el sur (eslora máxima de 290 m, manga máxima de 65 m) Embarcaciones menores para transporte de pasajeros.	09ino4 09ino5 09py01 09py03
Paraná	Convoyes de empuje de distintas configuraciones en el tramo superior (convoyes máximos de 400 m de eslora y 80 m de manga). Navegación por barcasas, buques fluviales y navegación de ultramar hacia el sur, llegando a disponer de 34 pies de calado para navegación de buques de ultramar.	09ar01 09ar02 09br02 09ino2 09ino3 09py02
Parnaíba	Convoyes de empuje hasta 4.000 t en convoyes de configuración de hasta 2 barcasas.	04br01
Río de la Plata	Navegación de buques de ultramar, con 10 m de calado asegurados para la navegación.	10ar01
São Francisco	Convoyes de empuje hasta 4.000 t en convoyes de configuración de hasta 2 barcasas.	05br01
Amazonas (Perú), Solimões (Brasil)	En vaciante, navegación de buques de ultramar, con 9 m de calado asegurados para la navegación y peso muerto (DWT, por sus siglas en inglés) de 30.000 t. En creciente, navegación de buques de ultramar, con 43 pies de calado asegurados para la navegación y peso muerto (DWT, por sus siglas en inglés) de 55.000 t.	01br05 01pe01
Teles Pires-Tapajós	En vaciante, convoyes de configuración 2x3 barcasas alcanzando hasta 18.000 t. En creciente puede subir hasta 60.000 t en convoyes de configuración 4x5.	01br09
Tietê	Convoyes de empuje hasta 6.000 t en convoyes de configuración 2x2.	09br01
Tocantins	En vaciante, convoyes de configuración 2x3 barcasas alcanzando hasta 10.000 t. En creciente puede subir hasta 18.000 t en convoyes de configuración 3x3.	02br01 02br02 02br03 02br04
Trombetas	Navegación de buques de ultramar, con 9 m de calado asegurados para la navegación y peso muerto (DWT, por sus siglas en inglés) de 30.000 t.	01br07
Ucayali	Hasta Pucallpa en vaciante, convoyes de hasta 2x2 barcasas de 60 m alcanzando hasta 4.000 t. En creciente puede subir hasta 8.000 t en convoyes de hasta 4x2. Aguas arriba de Pucallpa la navegación es más difícil, en embarcaciones pequeñas de hasta 60 t.	01pe01
Urubamba	La mayor parte del año se puede navegar en embarcaciones pequeñas de hasta 60 t.	01pe02
Uruguay	Navegación de ultramar en el tramo inferior (buques tipo Panamax, 224 m de eslora, 32 m de manga). Hacia el norte, navegación de buques fluviales y de convoyes de barcasas, con distintas configuraciones según el tramo (convoyes máximos de 220 m de eslora y 48 m de manga). Mayores limitaciones hacia el Norte.	08ino1 08ino2
Xingu	En vaciante, convoyes de hasta 2 barcasas de 60 m alcanzando hasta 4.000 t. En creciente puede subir hasta 8.000 t en convoyes de hasta 2x2.	01br10

Fuente: Elaboración propia.

V. Priorización de los proyectos

Un patrón común que se ha encontrado en los distintos proyectos es la antigüedad. De hecho, algunas de las posibilidades de integración existen hace décadas de haberse planteado por primera vez. Sin embargo, en algunos casos, la falta de decisión política y de acuerdos entre los países, los limitados recursos, la prioridad concedida a las soluciones viales o los desafíos en la gestión de riesgos sociales o ambientales han detenido o postergado la ejecución de diversos proyectos.

Se ha podido verificar que –en función de las oportunidades y riesgos existentes y previstos– los proyectos seleccionados poseen diferentes probabilidades de concreción en el futuro inmediato y en el mediano y largo plazo. Sin embargo, con las consideraciones que cada caso amerita, el presente trabajo incluye una propuesta de priorización que

brinda un panorama lo más completo posible de las oportunidades de integración fluvial y, al mismo tiempo, de las posibilidades de avanzar regionalmente hacia la implementación de cada uno de los proyectos.

La motivación de la priorización o jerarquización de los proyectos está relacionada con las ventajas de cada uno, los riesgos implicados y las responsabilidades que pueden ser asumidas por los distintos gobiernos y organizaciones participantes para su ejecución en las próximas décadas. Con base a lo anterior, se estableció una matriz de cinco criterios.

Asimismo, dicha priorización ofrece una aproximación previa al análisis de la viabilidad de los proyectos. En efecto, para la selección de los proyectos con potencial para generar concesiones o Asociaciones Público-Privadas (APP), el presente trabajo permite facilitar las etapas de selección, evaluación y estructuración de APP, a saber: i) análisis de la viabilidad y factibilidad técnica de los proyectos; ii) viabilidad comercial de la APP; iii) oferta de valor por dinero; y iv) responsabilidad fiscal e identificación de riesgos. Naturalmente, estos elementos tienen que ser evaluados con mayor profundidad por los países involucrados en las etapas de desarrollo de los estudios correspondientes para cada proyecto. Los cinco criterios se definen a continuación:

- i) **Relevancia Regional** (30%): Privilegia los proyectos más importantes desde la perspectiva regional y no solo nacional. En ese sentido, algunos aspectos como la extensión geográfica del proyecto, así como la posibilidad de conectar países o cuencas y las oportunidades de desarrollar el transporte intermodal son considerados.
- ii) **Viabilidad Económica** (15%): Otorga un mayor puntaje a los proyectos cuya concreción será más viable en el corto plazo, sea por su menor magnitud, por contar con financiamiento asegurado o por ya encontrarse en fase de implementación.
- iii) **Impacto en el transporte de carga** (25%): Considera en primer lugar aquellos proyectos que permitan un mayor flujo de carga comercial por la vía intervenida.
- iv) **Impacto en el transporte de personas** (15%): Destaca los proyectos que contribuyan a un mayor flujo de pasajeros no turísticos por la vía intervenida.
- v) **Menor Complejidad Técnica** (15%): Otorga un mayor puntaje a los proyectos cuya complejidad técnica es menor, por ejemplo, los que ya cuentan con un mantenimiento regular garantizado o que para su concreción se necesita una conexión vial de corta extensión. De requerirse obras de dragado complejas o de gran envergadura se obtiene menor puntaje, en especial si el lecho es pedregoso. Los proyectos con menor puntaje son aquellos que requieren la construcción de carreteras de gran extensión o ferrovías para facilitar las conexiones intermodales, y así también diques o canales.

El puntaje asignado por los autores se ha establecido en un rango de 7 a 10 e indica para cada criterio una valoración muy baja (7), baja (8), alta (9) y muy alta (10). Se ha preferido utilizar cuatro opciones y no tres o cinco para evitar un sesgo hacia la neutralidad.

El resultado se puede apreciar en las imágenes 1, 2 y 3. En cada imagen se incluyen 3 gráficos que organizan la presentación de la visualización de los resultados del trabajo, de acuerdo con la cuenca hidrográfica, país, y priorización de los proyectos.

- i) **Cuenca hidrográfica**: indica las cuencas hidrográficas de los proyectos estudiados, con cantidades y porcentajes;
- ii) **País**: muestra los países donde se encuentran los proyectos y sus cantidades. La clasificación “Internacional” representa los casos de ríos que bordean o cruzan más de un país;

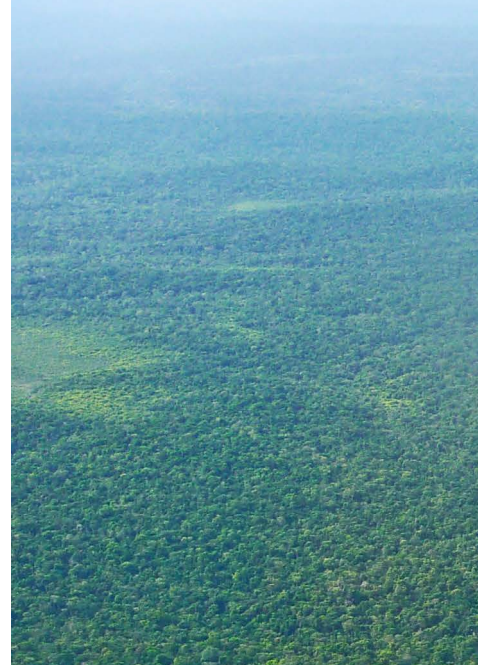
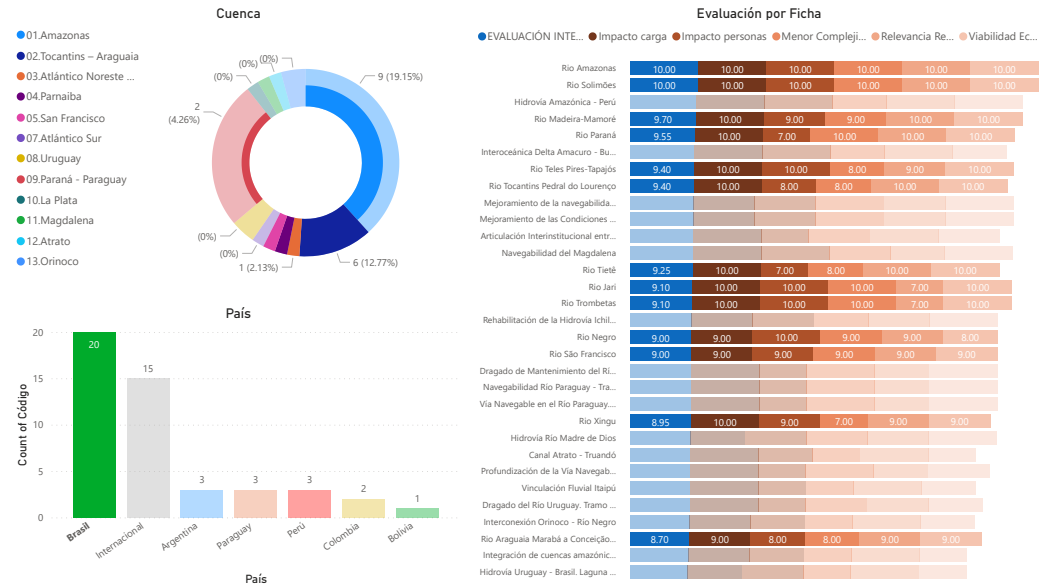


Imagen 2

Panel de datos de priorización de los proyectos - ejemplo país (Brasil)



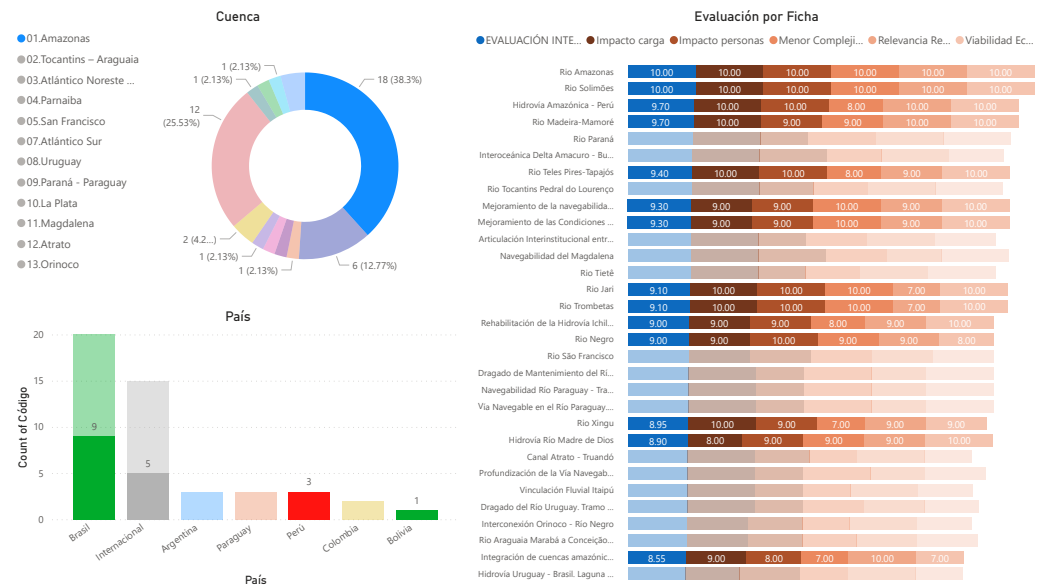
Fuente: Elaboración propia de los autores.

Nota: Imágenes en formato dinámico (panel de datos) en el entorno de Microsoft Power BI.

Por otro lado, haciendo clic en la opción de cuenca 01. Amazonas, se observan los países en los que se encuentran los proyectos y sus respectivas fichas (véase la imagen 3).

Imagen 3

Panel de datos de priorización de los proyectos - ejemplo cuenca (Amazonas)



Fuente: Elaboración propia de los autores.

Nota: Imágenes en formato dinámico (panel de datos) en el entorno de Microsoft Power BI.

VI. Consideraciones finales

El transporte fluvial es una oportunidad para avanzar en la integración de los países de América del Sur. El presente trabajo ha permitido no solamente verificar la existencia de los 47 proyectos de integración fluvial que pueden ser tomados en consideración por los distintos países sudamericanos para su implementación, sino también una priorización de estos, con base en criterios concebidos desde una perspectiva económica, técnica y social. Es importante resaltar que a medida de que estos proyectos se lleven a cabo, el escenario tanto de la oferta en infraestructura logística en general y de transporte fluvial en particular, como de la demanda de transporte, podrán modificarse significativamente. Este eventual cambio en la oferta en infraestructura y en la demanda de transporte conducirá a cambios regionales tanto económicos como sociales, lo que será oportuno evaluar en cada caso.

Como se explicó, existen desafíos y límites para la implementación de proyectos de integración fluvial, como elementos de la geografía física (terreno), variables económicas y ambientales, como es el caso de la disminución de los niveles de los ríos causada por períodos prolongados de sequía, por ejemplo. Tal impacto tiene el potencial de hacer que la navegación sea inviable en algunos casos, lo que podría verse agravado por los efectos del cambio climático. Asimismo, hay situaciones en las que no es posible navegar en los ríos en todos los meses del año, lo que perjudica la capacidad operativa de la solución fluvial.

Sin embargo, como resultado de la escasez de infraestructura y las dificultades logísticas en la región, la modalidad fluvial es una importante solución para los países. Además de los beneficios de conectividad, es una alternativa de transporte potencialmente menos contaminante y que también permite beneficios económicos, a pesar de los desafíos para su implementación, como se explicó en este documento. Es importante no solo aprovechar este tipo de transporte, sino también seguir avanzando en el uso de energías más limpias que permita generar menores emisiones de dióxido de carbono.

Las etapas de desarrollo de los proyectos identificados son heterogéneas. Algunos de ellos se han identificado hasta ahora como ideas mientras que otros han alcanzado, a la fecha, un nivel de desarrollo más elaborado. Más aún, los proyectos son propuestas que requieren mayor análisis y sus respectivas evaluaciones de impacto social y ambiental.

Un beneficio importante que ofrece el transporte fluvial es la posibilidad de ampliar las oportunidades de conexión intermodal. Según se explicó anteriormente, existe complementariedad entre los diferentes medios de transporte, lo que permite mejores alternativas para los usuarios. Es importante seguir avanzando en un enfoque en donde el transporte fluvial sea una opción complementaria, que permita ampliar las alternativas de integración.

VII. Bibliografía

- Alfredini, P. y Arasaki, E. (2013), “Engenharia portuária. Manual técnico”, editora Edgard Blucher Ltda., São Paulo.
- Almeida, D. A. (2012), “O Rio São Francisco como alternativa de transporte para o estado de Minas Gerais”, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).
- Articulación Regional Amazónica, ARA (2011), “La Amazonía y los objetivos del milenio”, Eds. D. Celentano, M. Vedoveto, ARA Regional: Quito, Ecuador. 99p. [en línea] <https://amazon.org.br/publicacoes/la-amazonia-y-los-objetivos-de-desarrollo-del-milenio>.
- Bitencourt, D. M. (2016), Descrição pontual de maré, perfil de correntes e suas inter-relações em um ponto do estuário do Rio Mearim, São Luis, Maranhão.
- Blumm, P. A. L. (2008), Licenciamento ambiental: o caso das usinas hidrelétricas do rio Madeira, p. 68, [sin datos].
- CAF (Corporación Andina de Fomento) (2016), Hidrovías para el desarrollo y la integración sudamericana, Santa Fé de Bogotá, Colombia.

- CAF (Corporación Andina de Fomento) (1998), “Los Ríos nos Unen. Integración Fluvial Sudamericana”, Santa Fé de Bogotá, Colombia.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) (2023), “Estudio Económico de América Latina y el Caribe, 2023”, Santiago, [en línea] <https://www.cepal.org/es/publicaciones/67989-estudio-economico-america-latina-caribe-2023-financiamiento-transicion>.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) (2022), “Estudio Económico de América Latina y el Caribe, 2022”, Santiago, [en línea] <https://www.cepal.org/es/publicaciones/48077-estudio-economico-america-latina-caribe-2022-dinamica-desafios-la-inversion>.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) (2021), “Balance Preliminar de las Economías de América Latina y el Caribe”, Santiago, [en línea] <https://www.cepal.org/es/publicaciones/46501-balance-preliminar-economias-america-latina-caribe-2020>.
- Codomar (2014), Estudo ambiental (EA) para obtenção da licença de operação para a dragagem de manutenção da hidrovia do rio *São Francisco*, trecho Pirapora/MG – Juazeiro/BA.
- Corrêa, A. C., G. P. Silva, D. y A. C. Corrêa (1996), A aplicação do landsat-tm no balizamento de parte da hidrovia do rio Tapajós, Estado do Pará, p. 3, [sin datos].
- De Paula, E. M. S., A. Gorayeb y J. M. O. de Paula, (2014), “Mapeamento de feições geomorfológicas submersas no rio Xingu – Amazônia oriental”, *Revista geonorte*, v. 5, n. 16, p. 190–196, [sin datos].
- Dos Santos, Nicali B. F. y otros (2001), Emprego de Imagens Landsat7/ETM+ para Detecção da Calha Principal do Rio São Francisco com Propósito de Auxiliar os Estudos de Navegabilidade, p. 8, [sin datos].
- Fajardo, A. P. A., “Utilização da Hidrovia Tapajós-Teles Pires para a Exportação de Grãos do Mato Grosso”, p. 37, [sin datos].
- Filho, P. y A. K. Gomes (2011), Varando mundos: navegação no vale do rio Grajau, [sin datos].
- Filho, S. y G. Fernando (2019), “Transportes de carga no Maranhão: estudo sobre uso e eficiência dos modais de transporte de cargas”, [sin datos].
- Gandara, G. S. (2013), “Rios Parnaíba e São Francisco: fascínio dos viajantes e racionalidade dos técnicos”, *Labor e Engenho*, v. 7, n. 1, p. 43–58, [sin datos].
- Georgescu, Paul (2013), “Ríos de Integración, el camino fluvial de América Latina”, Corporación Andina de Fomento, [sin datos].
- Lira, R. F., (2014), “Análise do inventário hidrelétrico da Bacia Hidrográfica do Rio Xingu com foco na implantação de novos aproveitamentos”, [sin datos].
- Moura, W. (2018), “Caracterização das condições operacionais e econômicas da hidrovia do parnaíba como alternativa ao escoamento da produção da região do matopiba”, [sin datos].
- Ospina, Mariano (1999), “La Integración Fluvial de Sur América: ingeniería civil y desarrollo sostenible”, *Revista Digital del Cedex*, (116), 163, [sin datos].
- Governo do Estado do Maranhão (MA), Brasil (2012), “Plano diretor da bacia hidrográfica do Mearim”, Volume 1, o qual compreende os itens do Meio Físico e Meio Biótico, [sin datos].
- Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ, 2013), “Plano Nacional de Integração Hidroviária (PNIH)”, Relatório Técnico Bacia Amazônica, [sin datos].
- Fundação Ezute (2016), “Prospecção de Futuros: Estudo da Hidrovia do Madeira”, p. 145, [sin datos].
- Santos, W. A. Dos, (2017), “Circulação e usos do território na atualidade: uma análise da hidrovia do Rio Negro”, [sin datos].
- Ramina, R. H., (2014), “Concepção de uma estratégia robusta para a gestão dos usos múltiplos das águas na bacia hidrográfica do rio são francisco os condicionantes estruturais”, p. 58, [sin datos].

VIII. Publicaciones de interés



Boletín FAL N° 392

Red Interoceánica en América del Sur: corredores bioceánicos y el rol de los estados articuladores

Pedro Silva Barros
Luciano Wexell Severo
Helitton Christoffer Carneiro

En los últimos años el sector externo del estado de Mato Grosso viene exhibiendo un impresionante dinamismo. Las exportaciones per cápita de dicho Estado son tres veces superiores a las de China. Este fenómeno parece estar a punto de superar una de las principales barreras para la integración sudamericana: el antagonismo Atlántico-Pacífico. La hipótesis que se analiza en este número del Boletín FAL es que ciertos “cambios tectónicos” exógenos y endógenos están sucediendo en 5 estados de Brasil, y se han agudizado desde hace algún tiempo, van a permitir finalmente hacer viables los corredores bioceánicos. El reto es conformar una red interoceánica articulando los diferentes corredores con las hidro vías y la navegación de cabotaje en el Pacífico sudamericano.

Disponible en:



Boletín FAL N° 351

La navegación interior y el uso más sostenible de los recursos naturales: redes, desafíos y oportunidades para América del Sur

Azhar Jaimurzina
Gordon Wilmsmeier

En esta edición del Boletín FAL se examinan una serie de desafíos y posibilidades relativos al desarrollo de las vías de navegación interior en América del Sur. El examen se centra principalmente en los retos normativos y de financiamiento de las actividades encaminadas a desarrollar las vías de navegación interior de modo que lleguen a desempeñar un papel fundamental en un sistema de transporte más sostenible en el futuro.

Disponible en: