

EVALUACIÓN TEMPORAL DE LA GESTIÓN AMBIENTAL DE LA HIDROVÍA PARAGUAY-PARANÁ EN EL TRAMO MEDIO E INFERIOR DEL RÍO PARANÁ



AUTORES:

Dra. Rabuffetti Ana Pia

Dr. Abrial Elie

Dr. Espínola Luis

INSTITUCIÓN:

CAUCE: Cultura Ambiental – Causa Ecologista.

*Lab. de Hidroecología, INALI (CONICET-UNL)



HUMEDALES
SIN FRONTERAS





Índice

- 1.** Introducción
- 2.** Revisión de la información disponible
 - 2.1.** División de la Hidrovía por subsistemas
 - 2.2.** Evolución temporal de la gestión ambiental en base a las operaciones de profundización y mantenimiento del subsistema SFO
- 3.** Contenido y análisis de la información respecto de los estudios de impacto ambiental (EIA)
 - 3.1.** Información respecto de los PGA, IAM e IAA
 - 3.2.** Información respecto de la biota acuática
 - 3.3.** Información respecto de los puertos, del medio socioeconómico, de los usos recreativos y de las áreas naturales
- 4.** Discusión acerca de los estudios de impacto ambiental (EIA)
 - 4.1.** Alteración de la dinámica fluvial natural del cauce principal
 - 4.2.** Manejo por paso
 - 4.3.** Calidad de agua y sedimento
 - 4.4.** Acerca de la biota acuática
 - 4.5.** Programa de comunicación social; del acceso a la información
 - 4.6.** Aprendiendo de experiencias previas.
- 5.** Recomendaciones
- 6.** Referencias bibliográficas

Resumen Ejecutivo

La Hidrovía Paraguay-Paraná (HPP) es un eje estratégico para las importaciones y exportaciones de bienes y productos de la Argentina y países vecinos. Concentra diferentes tipos de transporte (fluvial, ferroviario, camiones), importantes zonas urbanas, y el desarrollo del sector productivo del país. Dado la magnitud del tráfico fluvial y de sus infraestructuras asociadas, las presiones que ejerce la HPP sobre el medio receptor son difícilmente evitables. Para evaluar y remediar los eventuales daños ocasionados, los estudios de impacto ambiental son herramientas necesarias y centrales.

La falta de estudios de esta índole trae aparejado la falta de seguimiento de la situación real del ecosistema, lo que vuelve aún más difícil evaluar, controlar e informar la evolución del daño ocasionado, partiendo de la base de que toda intervención de origen antrópico (independiente de su escala espacial o magnitud de la obra) tiene consecuencias ambientales a corto, mediano y largo plazo.

En este estudio, se analiza la gestión ambiental de los informes disponibilizados por la empresa Hidrovía S. A., la cual estuvo a cargo de la gestión de la HPP por casi 30 años (1995-2021); siendo el objetivo: evaluar los principales impactos que ocasiona la HPP sobre el ecosistema del río Paraná, pudiendo proponer medidas a tomar para reducir eventuales daños ocasionados y opciones de mitigación.

A partir del análisis realizado, se señala que los principales datos que se aportan son mediciones físico-químicas del agua anuales, muestras de calidad de sedimentos, información sobre volúmenes de sedimentos removidos por dragado, además de cartografía sobre modificaciones de traza y calado; cabe señalar que los estudios de impacto ambiental aportan información referida a la biota de forma general usando fuentes secundarias –bibliográficas-. La información proporcionada por los estudios de impacto ambiental basada en los análisis de las mediciones anteriores, **no permite evaluar de forma certera y holística los impactos concretos de lo que implica una gran obra como es la HPP en el sistema**. Es decir, no se observa una relación entre los datos aportados y los posibles impactos causados sobre los organismos acuáticos en la dinámica fluvial del río –modificación de la geomorfología, sedimentología, hidrología y calidad del agua del cauce principal-, y su implicancia en los ecosistemas aledaños de la planicie.

En este sentido, se discuten los faltantes de información identificados proporcionando, finalmente, una serie de recomendaciones consideradas importantes de incorporar en futuros estudios de impacto ambiental, con el fin de profundizar el estudio de los efectos de la HPP, logrando un manejo adecuado del tráfico fluvial, en pos del desarrollo sostenible del sistema y la mitigación de sus impactos.

1 Introducción

La Hidrovía Paraguay-Paraná (HPP) es la principal vía navegable de la región, conectando el circuito productivo de Argentina, Paraguay, Bolivia, Uruguay y el sector noroeste de Brasil, con las aguas del océano Atlántico. A lo largo de su recorrido enteritorio argentino, vincula numerosos puertos de los ríos Paraná y de la Plata, permitiendo el comercio de millones de toneladas de diversos cargamentos, contenedores y cientos de miles de vehículos al año.

Tras casi 30 años de gestión por parte de la empresa Hidrovía S.A., fue a partir de julio de 2021, a través del Decreto 427/21, que el Gobierno Nacional oficializó el traspaso de la concesión de la operación de mantenimiento del sistema de señalización y tareas de dragado y redragado y el correspondiente control hidrológico de la Vía Navegable Tronca, a la Administradora General de Puertos S.E. (AGPSE), transitoriamente por un año, pudiendo la AGPSE encargar estos trabajos a terceros. Así, desde septiembre de 2021, el gobierno dio inicio a un proceso de concesión estatal transitoria, haciéndose cargo de la misma y contratando en forma directa nuevamente a la empresa belga Jan de Nul y la local Emepa, al menos hasta 2022) que desde mediados de los '90 están a cargo de las obras de gestión, uso y mantenimiento de la HPP (dragado y balizamiento). De este modo, el gobierno a través de la AGPSE toma el "control" de la vía navegable troncal "Hidrovía" que tiene la HPP, desde el km 1.238 del Río Paraná, denominado confluencia, hasta la zona de Aguas Profundas Naturales, en el Río de la Plata exterior, desembocando en el Océano.

Un estudio previo presentado por los Drs. Espínola y Blettler sobre los principales impactos ambientales que potencialmente traería aparejada la ampliación de la HPP, al igual que su mantenimiento operativo y su uso, específicamente en los tramos medio e inferior del río Paraná (desde la confluencia del río Paraguay hasta el comienzo del delta del Río de la Plata), destacó que son amplios y variados los impactos ambientales que la Hidrovía podría ocasionar, afectando directa y/o indirectamente a las diversas comunidades bióticas del sistema. Recalaron entre las principales recomendaciones realizadas que la dimensión de cada uno de esos impactos (por ejemplo, el grado de alteración de la biota) es extremadamente difícil de predecir sin realizar estudios científicos pertinentes y específicos en el área de estudio y en particular para cada grupo.

A raíz de dicho estudio, surge este segundo informe que tiene como **objetivo profundizar en el estudio y análisis de la documental relacionada a la HPP disponible hasta el momento a los fines de analizar su grado de adecuación con los requerimientos de estudios de impacto ambiental que una obra de tal magnitud supone.** En este sentido, este informe se basa en una exhaustiva revisión y lectura crítica de los informes disponibles relacionados a la HPP, documental propia y específica de esta hidrovía (al menos aquellos que son públicos o a los que se pudo acceder mediante

pedido de acceso a la información). Se analizaron fundamentalmente los informes de EIA (Evaluación de Impacto Ambiental), los datos de CMA (Campañas de monitoreo ambiental), y la información relativa a los PGA (Planes de gestión ambiental) con sus respectivos IAM (Informe ambiental mensual).

A la luz del análisis de la diversa información disponible, que contempla múltiples informes ambientales –mensuales y anuales-, planes de gestión ambiental y estudios de impacto ambiental, realizados por Hidrovía S.A. a lo largo de su funcionamiento, se interpretan los potenciales impactos sobre el paisaje y la biota, considerando lo ya exployado en el primer informe por Espínola y Blettler (2020), y contemplando nuevos estudios científicos (Baigun et al 2019 a y b; Bolsa de comercio de rosario 2020; Das et al 2020; Duró et al 2020; Conociendo la hidrobía 2021. Se pretende en este estudio profundizar en la lectura y discusión de modo pormenorizado hasta donde sea posible según la información disponible, sobre la evolución temporal de la gestión de la HPP, a los fines de poder esbozar algunas recomendaciones que se consideran podrían ser útiles a los gestores, tomadores de decisión y otros actores interesados -Comité intergubernamental de la Hidrovía Paraguay-Paraná; AGP SE, Ministerio de Transporte, PEN, entre otros organismos con injerencia- a la hora de realizar nuevos ajustes en los planes de gestión ambiental –PGA- y sus respectivos estudios de impacto –EIA-.



2 Introducción

2.1. División de la Hidrovía por subsistemas

La documental se divide en relación a los subsistemas de estudio y licitación, correspondientes a los tramos SFO y SFC, que refieren respectivamente a los tramos Santa Fe al océano y Santa Fe al norte hasta la confluencia con el Paraguay (Figura 1). En el subsistema SFC, el canal de navegación cuenta con balizamiento, pero no tiene operaciones de profundización del canal. Por consiguiente, la navegación se basa en la profundidad natural del sistema fluvial que permite el acceso a las embarcaciones de hasta 10 pies de calado. Se realizan relevamientos de costa a costa en ciertos sectores (en promedio cada 3 meses y de forma mensual en pasos críticos) con el fin de monitorear la profundidad natural del río y ver si ésta continúa ubicada en el mismo lugar o no. Si se viera modificada, esto implica un diseño y aprobación de cambio de traza y su adecuado balizamiento. **En el caso que no fuera posible el cambio de traza, se interviene dragando para realizar las adecuaciones necesarias.**

El subsistema SFO se divide en dos tramos principales (Santa Fe – Pto. San Martín y Pto. San Martín - Océano; Figura 1). La dinámica fluvial del cauce principal se caracteriza por presentar un perfil batimétrico longitudinal con profundidades que no son homogéneas. En zonas profundas, pueden alcanzar 20 a 30 m mientras que en las zonas menos profundas pueden encontrarse por debajo de los 10 m (equivalente a aproximadamente 34 pies). Por lo tanto, en los sectores pocos profundos, se hicieron operaciones de profundización que permiten actualmente la navegación para calados de 25 pies en el primer tramo, y 34 pies para el segundo, realizando un mantenimiento permanente de la vía navegable por dragado para mantener los calados mencionados.



Figura 1. Subsistemas de la HPP en que se divide y organiza la gestión, usos y mantenimiento. A esta división refieren los EIA. Fuente: Conociendo la Hidrovía, Fundación Nuevas Generaciones (2021)i.

En la figura 2, se observa en mayor detalle el recorrido establecido a lo largo de la vía navegable del subsistema SFO, donde pueden reconocerse cuatro sectores: Paraná Medio, Paraná Inferior, Paraná de las Palmas y Río de la Plata.



Figura 2. Cuatro sectores de división de la vía principal navegable, según rutas de navegación, subsistema Santa Fe-Océano. Fuente: Servicio de consultoría para el estudio de factibilidad técnico – económica del próximo período de concesión del sistema de navegación troncal (2000)i.

2.2. Evolución temporal de la gestión ambiental en base a las operaciones de profundización y mantenimiento del subsistema SFO

En noviembre del año 1992, se aprueba el acuerdo de transporte fluvial por la Hidrovía Paraguay-Paraná mediante la sanción de la Ley N° 24385. En abril del año siguiente, por Decreto N° 863/93, se realiza el llamado a licitación pública y se establece la creación de un órgano de control (Art. 12 y 13). Luego, mediante nuevas resoluciones, el M.E.O. y S.P. (Ministerio de economía, obras y servicios públicos) modifica el llamado a licitación pública, volviéndolo nacional e internacional (convocado por Decreto N° 863/93). Un estudio de impacto ambiental se realiza en este año, integrando el Pliego de Bases y Condiciones del correspondiente llamado a licitación (HYTSA, 1993). No se pudo tener acceso a este primer informe ambiental.

1. <https://www.argentina.gob.ar/transporte/via-navegable-troncal/consejofederalHidrovía/normativa-aplicada-durante-la-actual-concesion-Hidrovía-sa>

Dos años después, en 1995, se adjudica la licitación de la vía navegable troncal comprendida entre el kilómetro 584 del río Paraná (tramo exterior de acceso al puerto de Santa Fe), y la zona de aguas profundas naturales en el Río de la Plata exterior, hasta la altura del kilómetro 205,3 del canal Punta Indio (mediante Decreto N° 253/95). Habiéndose la utilización de la ruta por el canal Ingeniero Emilio Mitre¹; siendo el concesionario adjudicado Jan De Nul N.V. – Kocourek S.A. De Construcciones C.I.F. E I. – Horacio O. Albano Ingeniería Y Construcciones S.A.C.I.F.I. y Emepa S.A (pertenecientes al complejo empresarial Hidrovía S.A.). En el mismo año, se realiza el diseño del canal, ordenándose los tramos y profundidades de calado para la navegación de la vía troncal y se inician las obras del subsistema Santa Fe - Océano (SFO).

Las obras de profundización de esta época permitieron la navegación a un calado de 32/22 pies (22 pies en el tramo Santa Fe – Puerto San Martín, y 32 pies en el tramo Puerto San Martín - Océano). Se observa que se incorporaron al diseño y ejecución de los trabajos las conclusiones del estudio de impacto ambiental de 1993. El cumplimiento de estos requerimientos se realizó bajo la supervisión de diversas dependencias del Estado –como ser la Subsecretaría de Puertos y Vías Navegables y Marina Mercante- pero no de un Órgano de Control específico de la Concesión, ya que, si bien estaba contemplado su creación (Dec. 863/93), este nunca fue constituido¹. En 1996, se realizó un estudio de Impacto Ambiental de las Operaciones de re-dragado de la Ruta de Navegación Santa Fe - Océano, realizado también por HYTSA Estudios y Proyectos S.A. (1996) para la Subsecretaría de Puertos y Vías Navegables. Tampoco se pudo tener acceso a este estudio. Dos estudios claves, junto al inicial del año 1993, que fijan las bases respecto de los futuros planes de gestión ambiental, a los cuales aún no se ha podido acceder.

Por otro lado, cabe mencionar que recién en 2021 (25/8), luego de 28 años (1993-2021), mediante Dec. N°556/21 (de necesidad y urgencia, una necesidad y urgencia prolongada en el tiempo) se crea el Ente de control y Gestión de la Vía Navegable, quien debería velar por la transparencia y disponibilidad de toda la información respecto a la operatoria que involucra la HPP.

2. Expediente 5275-D-2010. Sumario: PEDIDO DE INFORMES AL PODER EJECUTIVO SOBRE DIVERSAS CUESTIONES RELACIONADAS CON EL CONTRATO DE CONCESION SOBRE EL DRAGADO Y BALIZAMIENTO DEL RIO PARANA A LA EMPRESA HIDROVÍA S.A. Fecha: 16/07/2010 Web fecha consulta 2/5/2022 <https://www.diputados.gob.ar/proyectos/proyecto.jsp?exp=5275-D-2010>

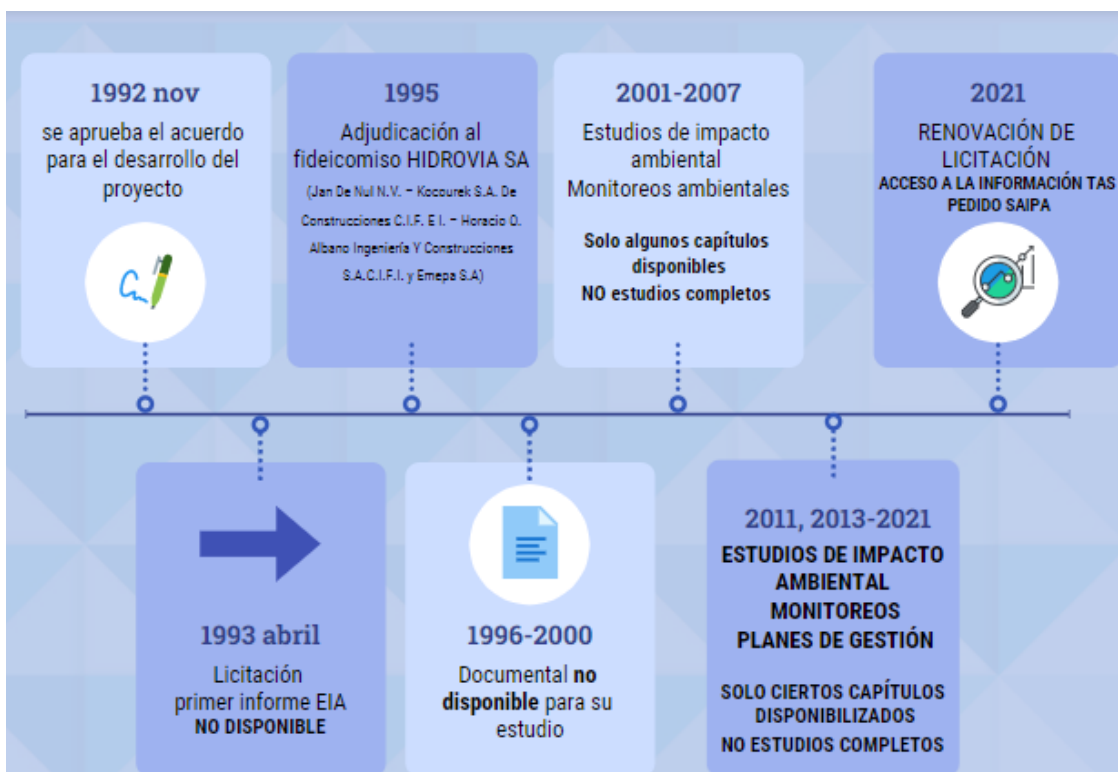


Figura 3. Evolución temporal del desarrollo, puesta en funcionamiento y control de la HPP.

Posteriormente, durante la década del 2000, se hicieron nuevos estudios de impacto ambiental (EIA) en relación al proyecto de profundización de la Vía Navegable SFO a 36/28 pies. A partir de esta década, se pudo tener acceso a los EIA. Un primer EIA sobre las medidas de mitigación y sobre el plan de gestión ambiental referido al proyecto de profundización se realizó en 2002. Al desarrollarse el Proyecto Ejecutivo de la profundización de la ruta navegable, un EIA se realizó en 2005-2007 para evaluar el impacto de las operaciones de profundización que se hicieron en una primera instancia para un calado de 34/25 pies. En 2011, otro EIA se realizó en relación a las operaciones de dragado y señalización que se usaron para el mantenimiento de la ruta navegable a 34/25 pies.

Al principio de la década del 2000, se elaboró un plan organizado de trabajo, estructurado en un conjunto de 9 programas que articulan el cumplimiento organizado de todas las medidas aplicadas, quedando constituido de esta manera el Plan de Gestión Ambiental (PGA) vigente en la Concesión hasta el día de hoy. Los programas son los siguientes:

- Programa de manejo por pasos;
- Programa de evaluación de calidad de agua;
- Programa de evaluación de calidad de sedimento;
- Programa de comunicación social;
- Programa de contingencias y seguridad;
- Programa de manejo de residuos;
- Programa de higiene, seguridad laboral y salud ocupacional;
- Programa de educación ambiental;
- Programa de actualización del plan de gestión ambiental.

Los PGA que se elaboraron luego para cuestiones de dragado y señalización u operaciones de profundización de la Hidrovía, se estructuraron siempre según el conjunto de programas mencionado anteriormente. Se pudo acceder a los PGA editados en marzo 2002, agosto 2006, marzo 2007, enero 2011 y marzo 2011. Como otra medida de gestión ambiental, se empezaron a editar los Informes Ambientales Mensuales (IAM) y Anuales (IAA) a partir del año 2010. En ellos constan las novedades (si las hay) respecto de cada uno de los programas mencionados. Se resalta también que, a partir del año 1999, se realizan Campañas de Monitoreo Ambiental anual (CMA) de la calidad del agua y del sedimento en 53 estaciones abarcando los dos subsistemas (SFC y SFO).

En la tabla 1, (ver anexo) se enlista la documental mencionada y que fue posible de ser analizada a partir de lo disponible, por parte de la Dirección de Control Técnico y Habilitaciones de Subsecretaría De Puertos, Vías Navegables y Marina Mercante, tras realizarse una solicitud de información pública en referencia a la ley N°27.275 de acceso a la información pública para el Poder Ejecutivo Nacional.

Cabe mencionar que, en la respuesta oficial generada, la misma Dirección da cuenta de faltante de información y estudios correspondientes a diferentes períodos, indicando como limitantes la antigüedad de los mismos y gran volumen de los archivos: "(...) en lo que respecta a los Estudios de Impacto Ambiental de los años 1993 y 1996, no se pudo encontrar registro (...)", como también que, "(...) dado a la antigüedad y al volumen de parte de la documentación requerida, invitamos a vuestra Organización a tomar vista de ella en Avenida España n° 2221, Piso 1°, CABA, de lunes a viernes en el horario de 09:00 a 16:00 horas".

Además de la información mencionada en la Tabla 1 (ver Anexo), se tuvo acceso a información adicional otorgada a la OSC Cauce. Dado la extensión y diversidad de dichas fuentes, contenidas en el archivo de drive "**Nota Dirección de Control Técnico - Información de relativa importancia**", estas fueron revisadas de modo general. Los diversos archivos contenidos, con diferente grado de detalle y extensión temporal refieren a: las trazas de la Hidrovía, las zonas de descarga, los cambios de trazas, el

listado de pasos y entrepasos, la ubicación de estaciones hidrométricas y mareógrafos, los datos hidrométricos, las frecuencias de ocurrencias de las alturas de agua para cada hidrómetro, las características de los sedimentos a lo largo de la Hidrovía, los volúmenes dragados en los tramos y por draga, el listado de señales con ubicación y características, los planos de boyas para balizamiento, fondeos y cuerpos muertos, el trazado actual de toda la vía navegable, los planos de encauzamiento del Canal Ing. Emilio Mitre, la recopilación de datos de tráfico de los últimos 10 años, los datos de los obradores que actualmente utiliza el concesionario, los estudios realizados sobre la vía navegable troncal, y otros datos de importancia.

Se presenta a continuación, en modo de punteo, una breve reseña de la información contenida en estos archivos, señalándose vacíos de información, problemas en el acceso, incoherencias en las cargas u otro tipo de detalle que se cree importantes de resaltar:

- Relevamientos de la Traza - Batimetrías y cortes transversales- Planos. a.1. **Traza.** Datos 2019-2020, por tramos (SFO, SFC), secciones (e.g. Punta Indio), indicándose entre que km se extiende, por año, mes; en general son relevamientos trimestrales. Luego se presenta una carpeta de antecedentes previos, desde 2008-2019, contemplando en ciertos años esta misma información, aunque no todas las carpetas contienen data. Se resalta también que varios archivos solicitan acceso para poder ser abiertos por lo que no pudieron ser revisados.

- Relevamientos de la Traza - Batimetrías y cortes transversales- Planos. a.2. **Zonas de Descarga.** Descripción (SFO canal Punta Indio 239,1 a Paraná km584), solo ciertos meses de 2021. Datos de batimetrías organizada por secciones.

- Relevamientos de la Traza - Batimetrías y cortes transversales- Planos. A.3. **Cambios de traza.** Presentan una tabla que menciona cambios por puntos según secciones y tramos, en fecha de realización, 2019-2021; pero no se incorporan indicaciones de que cambios conlleva. Además, una de las columnas dice SI-NO pero no se aclara en leyenda que significa. Al final se agrega información técnica de antecedentes de cambios de traza desde 2016. **Este punto sería importante de analizar porque permitiría visualizar los cambios que se hicieron desde 2016, pudiendo detectar potenciales cambios ambientales y ecológicos.** Sin embargo solo se arroja esta información. No es posible saber qué cambio se realizó.

- Relevamientos de la Traza - Batimetrías y cortes transversales- Planos. A.5. **Listado de Pasos y Entre Pasos.** Es una tabla que menciona la denominación de los pasos y canales según secciones, por ríos, y por tramos del río, indicando de donde a donde se extienden en kilómetros cada sección.

- Luego se coloca otra tabla con listado y ubicación de las **estaciones hidrométricas y mareógrafos** (km X de ubicación). Se indican altura del plano de referencia sobre el nivel 0.00 del hidrómetro local (m), altura del plano de referencia

en localizaciones intermedias (m). Con datos de los hidrómetros, mareógrafos, estaciones meteorológicas, oligrafos, correntómetros u otros instrumentos de medición, y la ubicación de los mismos. Se adjunta link de donde surge la ubicación de los mismos: <https://www.argentina.gob.ar/transporte/puertos-vias-navegables-y-marina-mercante/estaciones-mareograficas>

- Se presentan estadísticas de frecuencia de ocurrencia de **alturas de agua para cada hidrómetro**. Registros de alturas de hidrómetros, algunos de ellos con datos desde 1903 hasta la actualidad (se observa disparidad en el modo de presentar la información y extensión de series temporales según puertos, algunas bases empiezan en 1907 –e.g. Paso de la patria-, varias en la década de 1970 –e.g. San Martín, Esquina-; además, algunos hidrómetros están divididos en dos archivos diferentes con diferentes series temporales abordados –sin explicarse porque-). Asimismo, **se adjuntan informes sobre oleaje causado por barcos (modificación de las márgenes y re-suspensión de sedimentos)** desde 1996 a 2020 (dos archivos anexos pdf, 1996-2009 y 1996-2020).

- Se presenta un Excel que sistematiza toda la información disponible en informes por año desde 1996 a la actualidad, en lo referente a **características de los sedimentos** a lo largo de la Hidrovía (ver Tabla 1 anexo, que sistematiza dicha información de modo cronológica y por sectores). Sobre los **estudios de suelo** los disponibles son monitoreos ambientales de Calidad de Agua y Sedimentos realizados por ellos (el detalle de los archivos disponibles en dicho Excel se coloca en Anexo 2).

- **Volúmenes dragados en los diferentes tramos y con las diferentes dragas:** Se adjunta un archivo con volúmenes dragados totales (anuales desde 1995), con el detalle por etapas (EI 1995, EII 1996-97, EIII 1997-2005 mantenimiento 32-22 pies, EIII 2005-06 apertura 34-25 pies, EIII 2006-2016 mantenimiento de 34-25 pies, años 2018-2020 se planifica 36-28 pies) y por dragas, fechas, según río, canal/paso, indicándose los kilómetros de inicio y fin de la dragada.

- Listado de señales con ubicación y características, indicando el sistema de coordenadas utilizado (**Sistema de proyección, datum y marco de referencia**) - Relevamientos de señales por tramos. Mayo 2021, relevamiento semanal, datos en tabla (km, señal, tipo, función, destello, coordenadas, linterna: tipo, fechas, paneles: numero, tipo, fecha, batería: numero, tipo, fecha, tipo de regulación, estado de la señal: casco, pintura, torre; fecha de instalación, cadena, cartel, marca tope, muerto, observaciones extras, última novedad).

- **Planos de boyas utilizadas para el balizamiento** y de sus respectivos conjuntos de fondeos y cuerpos muertos. Se procedió a requerir la misma mediante orden de servicio N°184/21. No se adjunta nada, solo se menciona esto.

- **Traza actual de toda la vía navegable** presentado en formato de archivo .dwg (archivo de imagen por tramos) y listado de puntos del eje, indicando el sistema de coordenadas utilizado (Sistema de proyección, datum y marco de referencia).

- **Planos de los encauzamientos del Canal Ingeniero Emilio Mitre.** Se adjunta nota de informe sobre el estado de los muros del Canal Emilio Mitre. Solo de ese tramo, sector. Adentro de la carpeta se encuentra un informe sobre mediciones de oleaje del río de la Plata desde 1996-2020 (que ya se presentó anteriormente bajo otro título), con dos anexos sobre dichas mediciones. Pero no se observó el archivo supuestamente indicado.

- **Recopilación de datos de tráfico en la Vía Navegable de los últimos 10 años.** Informes de tráfico de buques, efectuados por la concesionaria, el último presentado resulta ser la NP N° 361/20 del 28/12/20 sobre Análisis Tráfico de Buques, Período 1996 – 2019.

- **Datos de obradores que actualmente utiliza el Concesionario de la Hidrovía** (Planos, ubicación, superficies cubiertas y al aire libre, metros lineales de muelle, condición general del área, oficinas y operativas, etc) por puertos, Isla Demarchi, Rosario, Capitan Nuñez.

- **Estudios realizados sobre la Vía Navegable Troncal como un todo o bien en sectores específicos de la misma.** Se adjunta link a estudios presentados por la empresa sobre profundización a 10,97 m (36 pies) - a 8,53 m (28 pies) en dos etapas y estudio de consultoría sobre las profundizaciones alcanzadas.

- Todos aquellos datos que consideren pertinentes. Se adjunta para su utilidad la transcripción de la sección VII - especificaciones técnicas del contrato y su ampliación. No se pudo acceder a los links (2) ya que dicen acceso denegado, solicitar permiso.

La información detallada, a la que por primera vez se pudo tener acceso, salvo las limitantes indicadas (vacíos de información, problemas en el acceso, incoherencias en las cargas), es de gran importancia para el análisis completo de la operatoria histórica que se desarrolla en el tramo argentino de la Hidrovía Paraguay-Paraná, y lo que ella conlleva en los territorios y ecosistemas donde se instaura. Asimismo, no hay que dejar de recalcar que luego de 28 años, aún no se ha podido acceder a los estudios iniciales (1993 y 1996) bajo los cuales se estableció esta vía navegable y bajo los que se fijaron los parámetros y criterios de los planes que hoy conforman la gestión ambiental de esta megaobra de infraestructura. Por otro lado, se vuelve a recalcar que a partir de la información disponibilizada y analizada, que lo referido a impactos en la biota se basa en consulta de fuentes secundarias –bibliografía– y nunca en datos propios de monitoreos espacio-temporales de campo ni estudios experimentales.



2

Contenido y análisis de la información respecto de los estudios de impacto ambiental

Como se mencionó anteriormente, todas las medidas de gestión ambiental se articulan dentro del conjunto de los 9 programas que estructuran los PGA, IAM e IAA. A continuación, se describen entonces las diferentes medidas que se aplican en cada programa. Luego, se detallan estudios de impacto ambiental que se realizaron, cuya información no está descripta en los PGA, pero que es de relevancia para tener una visión global de la información disponible respecto de los estudios realizados por la Concesión.

3.1. Información respecto de los PGA, IAM e IAA

• Programa de manejo por pasos

Uno de los ejes principales del Plan de Gestión Ambiental (PGA) es la gestión ambiental de los sectores más críticos, ya sea por las condiciones del medio receptor o por las características de las obras de profundización. El objetivo del Programa de Manejo es poder apreciar a escala local las acciones impactantes que derivan del proyecto de profundización, la sensibilidad del medio receptor y el éxito de las medidas preventivas o correctivas propuestas. Esto significa que la gestión ambiental que el Concesionario implementa en toda la ruta incluye consideraciones particulares según el tramo del río Paraná o del Río de la Plata que se esté considerando.

Para eso, se ha realizado un relevamiento y análisis sistemático de todo el conjunto de pasos, entrepasos, vueltas, entrevueltas y canales que conforman el conjunto de unidades de análisis de la vía navegable troncal. Para cada una de esas unidades se analizó la información referida al diagnóstico del medio natural y socioeconómico, a la calidad del agua y sedimentos, a los aspectos bióticos y de patrimonio natural, a los usos del río y sus costas, a la cartografía temática, a los trabajos de dragado y de vaciado de sedimentos, y a la presencia y duración de las plumas de turbidez. Más información al respecto se puede consultar en los Capítulos 3 y 4 del EIA “Operaciones de profundización” del 2006.

Sobre ese conjunto de unidades de análisis, cuya yuxtaposición compone la totalidad de la vía navegable, se aplicaron una serie de indicadores cuyo objetivo fue identificar un conjunto de aspectos de importancia del proyecto de profundización y del medio receptor, y relacionarlo con la evaluación del impacto ambiental para aplicar las correspondientes medidas de mitigación y de gestión ambiental. Se calcularon: indicadores absolutos referidos solo a las acciones propuestas; indicadores relativos que comparan las acciones futuras con las actualmente en ejecución; indicadores de la calidad de los sedimentos movilizados; indicadores de la duración de la pluma de

sobre concentración] generada; e indicadores de la sensibilidad del medio receptor. En base a estos indicadores, se elaboraron dos indicadores globales, uno absoluto y otro relativo para caracterizar el conjunto de unidades de análisis del proyecto, los cuales se unen en un indicador global final.

Sobre esta caracterización de la vía navegable, se seleccionan las unidades de análisis cuya valoración alcance los niveles de criticidad más altos (i.e., indicador global final más alto) para elaborar en forma detallada un Plan de Manejo por Pasos. Para estos pasos críticos, se elaboran fichas de gestión ambiental de áreas de intervención, que corresponden a las situaciones de mayor compromiso ambiental de toda la vía navegable. Estas fichas presentan información básica sobre la ubicación del área de intervención y de los indicadores ambientales elaborados. Se identifican para cada uno de estos pasos críticos las acciones impactantes y los aspectos o factores sensibles del medio receptor (naturales y antrópicos) y en los casos pertinentes se resume la información sobre las situaciones críticas de los indicadores de valoración ambiental tanto relativos como absolutos. Asimismo, se formulan medidas preventivas y correctoras, se identifican los actores sociales que estarían involucrados con la aplicación y los lineamientos para efectuar el seguimiento de las medidas. Las medidas de mitigación identificadas en dichas fichas están dirigidas fundamentalmente a ajustar las condiciones de disposición del material dragado en los sitios de vaciado. En los restantes pasos para los cuales no se ha elaborado una ficha de gestión ambiental, se cumplen las tareas y recomendaciones generales incluidas en los restantes programas del PGA.

• Programas de evaluación de la calidad del agua y del sedimento

Se hacen campañas de muestreo de la calidad del agua y sedimento una vez al año desde 1996, en 24 estaciones a lo largo del tramo SFO y en 29 estaciones a lo largo del tramo SFC (fuente: EIA, Cap7, PGA, marzo 2011). Se pudo acceder a la información de las campañas de muestreo del año 1999 al 2021.

En cada estación, se toma una muestra en un punto y se mencionan la fecha y hora; las condiciones meteorológicas; el número de estación; la toponimia del lugar (área de la estación); la ubicación del punto de muestreo (km de la vía navegable); y las coordenadas de la estación. Para las muestras de agua, se mencionan el volumen de la muestra, el tipo de muestreador utilizado (por ej. botella Niskin), el sector de extracción (una muestra en superficie y una en el fondo), y la profundidad del río. En la tabla 2, se detallan los parámetros de calidad de agua y sedimento que se analizan en cada estación.

3. La pluma de sobre concentración de sedimentos del río es el área en la que se dispersan todos los sedimentos a partir del punto de remoción/descarga de los sedimentos.

Tabla 2. Parámetros de calidad de agua y sedimento analizados durante las campañas de monitoreo ambiental.

Item	Análisis a practicar		
	Parámetro	Agua	Sedimento
1	PCBs	*	*
2	Hidrocarburos totales	*	*
3	HAP	*	*
4	2,4-D	*	*
5	Trifluralina	*	*
6	Atrazina	*	*
7	Glifosato	*	*
8	Cobre	*	*
9	Cadmio	*	*
10	Zinc	*	*
11	Mercurio	*	*
12	Plomo	*	*
13	Niquel	*	*
14	Arsénico	*	*
15	Cromo Total	*	*
16	Hierro		*
17	Manganeso		*
18	pH	*	*
19	Plaguicidas clorados	*	*
20	Plaguicidas fosforados	*	*
21	Compuestos fenólicos	*	*
22	Grasas y aceites	*	*
23	DQO	*	
24	NTK	*	
25	Fósforo total	*	
26	Nitrógeno amoniacal	*	
27	Sólidos en suspensión	*	
28	Conductividad	*	
29	Oxígeno disuelto	*	
30	Temperatura	*	
31	Turbiedad	*	
32	Carbono orgánico total	*	*
33	Granulometría		*
34	Densidad específica de sólidos		*

Los resultados de las concentraciones de cada parámetro están detallados en los informes ambientales con una descripción de las fluctuaciones de las concentraciones de cada parámetro a lo largo de los dos tramos (SFC y SFO). También, desde 2006, se cuenta con las medias anuales por tramo de las concentraciones de cada parámetro que se compara con los niveles guías de calidad de agua y sedimento de diferentes instituciones. Los niveles guías de calidad del agua se refieren a las normas de la Comisión Administradora del Río Uruguay (CARU). Los niveles guías de calidad de sedimento se refieren a los criterios de los Países Bajos y de la “Environmental Protection Agency” (EPA) de los Estados Unidos para la disposición de materiales de dragado (Fuente: PGA, marzo 2019 – Evaluación de la campaña de monitoreo ambiental de la calidad de agua y sedimento 2018).

• Programa de comunicación social

- El EIA de 2007 (PGA, Capítulo 7), menciona específicamente ciertos programas de comunicación social que contemplaban:

La realización de Informes ambientales mensuales dirigidos al organismo de control (que como se mencionó previamente recién se conformó en el año 2021, indicando un incumplimiento de lo establecido por decreto)

- La Difusión pública de la información a través del Órgano de Control

- Desarrollo de Informes Ambientales Mensuales; estos informes se remiten al Órgano de Control en forma mensual y su envío sería implementado a partir del Plan de Gestión de profundización a 34/25 pies. El contenido de estos informes se desarrolla en la sección 7.3.4, y allí se indica que una copia del Informe Ambiental Mensual de diciembre 2006 se incluye en el Anexo VIII Revisión 1.

- En la sección 7.6.3.2. *Difusión pública de información a través del Órgano de Control*, se postula que, en cumplimiento de los términos contractuales, la información sobre lo que acontece en la Vía Navegable Troncal Santa Fe - Océano tiene que hacerse pública a través del Órgano de Control -el cual por 28 años no existió-. Esto se implementaría, en función de lo presentado precedentemente en el párrafo 7.6.3.1, a través de una página web de la Subsecretaria de Puertos y Vías Navegables <http://www.sspyvri.gov.ar> (dicha página no pudo ser localizada, indicando otro incumplimiento de lo establecido por decreto, o la caída en desuso de la misma –aunque tampoco logramos nos redireccione a un nuevo link-). Informes PGA de 2019 señalan que, desde septiembre 2018, se mantiene actualizada la información -y de libre acceso- en el sitio web oficial de la Subsecretaría de puertos, vías navegables y marina mercante (tampoco pudimos contrastarlo ya que no colocan la web, y dicha secretaria ha cambiado de nombre y dominio; <https://www.argentina.gob.ar/transporte/puertos-vias-navegables-y-marina-mercante>).

Este punto del derecho de acceso pleno a la información (de calidad, completa, actualizada, pertinente) no resulta menor, sobre todo considerando que en abril de 2021 3.2. Información respecto de la biota acuática entró en vigencia el acuerdo de Escazú, de acceso a la información, participación Pública y justicia en asuntos ambientales en América Latina y el Caribe. Este acuerdo regional resulta una herramienta clave para garantizar el derecho de todos los habitantes a gozar de un ambiente sano, equilibrado, apto para el desarrollo humano, consagrado así en nuestra Constitución Nacional. Conocer e informarnos sobre acciones y decisiones que afectan al ambiente y nuestros sistemas y recursos es lo que permite que la sociedad pueda involucrarse en los procesos y ser parte de la toma de decisión.

Respecto de este punto, cabe mencionar que luego del cambio de concesión, en el segundo cuatrimestre del 2021, fue presentado el primer informe mensual de gestión a cargo de la Administración General de Puertos, que desde el pasado 11 de septiembre, está encargado de la vía navegable troncal. *“Dragaron 852.446 metros cúbicos durante septiembre, facturaron 25.354.661 dólares y cobraron 12.900.000 dólares.”*. Cabe señalar que desde la Administración señalaron que *“el documento será publicado mensualmente a fin de reafirmar el compromiso con la transparencia y la generación de información pública sobre las distintas variables de la gestión de la vía.”*

• Programa de manejo de residuos

Se presentan bajo esta sección tareas y procedimientos a implementar durante el proyecto en obras de profundización. El programa contempla cinco componentes básicos: **la gestión de residuos a bordo**, ósea el proceso inicial de planificación, para implementar y evaluar medidas sanitarias con relación a los residuos sólidos generados a bordo de las embarcaciones, contemplando: gestión, minimización, separación, acondicionamiento, recolección, almacenamiento, transporte, tratamiento, disposición final, vigilancia y control. Debiendo de cuidar la protección de la salud pública y el ambiente; siguiendo normativas vigentes. **La carga de combustibles**. Lo referido a **residuos del mantenimiento de balizas**. Lo referido a **residuos por achique de sentinas⁴** de las embarcaciones; un posible factor contaminante del río, ya que en ellas convergen aguas mezcladas o emulsionadas con petróleo, aceites y otros líquidos contaminantes; supuestamente controlado con el lavado de tanques y sentinas de las dragas, ya que el agua residual –cuya descarga directa en el río está prohibida- de lavado puede incluir aceites, petróleo, solventes, u otros materiales peligrosos. Lo referido a disposición de baterías.

• Programa de educación ambiental

Este programa contempla la formación del personal de obra -técnicos a cargo de las operaciones de dragado y balizamiento- en pos de que presenten un nivel adecuado

de respuesta, tanto en condiciones cotidianas como frente a eventuales contingencias o conflictos ambientales. Mediante el dictado de capacitaciones en cuestiones de seguridad y protección ambiental; capacitación sobre clasificación de basura a bordo, control de derrames y eficiencia energética. Parte de considerar conocimientos del personal ante cuestiones de seguridad de las embarcaciones, respecto de la caracterización ambiental de la vía navegable, un diagnóstico de base; contemplando en su accionar eventuales impactos sobre el ambiente, y el propio PGA -Plan de Gestión Ambiental-. Con el fin de formar y sensibilizar a su personal sobre la importancia del cumplimiento de sus obligaciones con relación a los efectos que sus acciones pudieran causar sobre el ambiente, se plantea elaborar y difundir información ambiental de síntesis –de normativas, procedimientos ambientales, cuidados del medio ambiente- a fin de ayudar a que los participantes del proyecto conozcan y cumplan lo establecido en estos planes y en EIA.

- **Programa de actualización de información**

Este programa plantea actualizar el conocimiento de los PGA respecto de: los usos del agua, los usos costeros, la condición de las especies y ecosistemas más sensibles o de mayor importancia ecológica y/o económica, planteado a través de la recopilación de información secundaria (bibliográfica) y consultas a informantes e instituciones calificadas, como ser, CONICET –INALI-, UNL, UBA, UNLP, FCNyM, ILPLA, Sec. de ambiente y desarrollo de la Nación, fundación PROTEGER, entre otros. De este modo se plantea recopilar y analizar información secundaria sobre: usos de agua doméstica e industrial, usos recreativos y deportivos, áreas críticas para la cría y alimentación de la ictiofauna, migraciones de peces, especialmente las reproductivas, pesquerías comerciales y deportivas, áreas naturales protegidas, otros aspectos de importancia.

El resto de los programas: programa de contingencias y seguridad, de higiene, seguridad laboral y salud ocupacional, no se describen en detalle ya que su contenido escapa a los objetivos de análisis de este estudio. El conjunto de los programas establecidos, desarrollados de modo constante, pormenorizados, padronizado y sistemático, debería permitir conocer de modo holístico el estado general de la hidrovía, contemplando impactos de corto, mediano y largo plazo; no solo respecto del impacto económico generado, sino también respecto del transporte, circulación, cargas, volúmenes; y de los ecosistemas y hábitat afectados directa/indirectamente, monitoreando espacio-temporalmente diversos ambientes, su biota y el paisaje: márgenes

4. Cavidad inferior ubicada sobre la quilla, donde converge aguas de diferentes procedencias filtrada por los costados, cubierta, túnel de la hélice del buque; y donde confluyen filtraciones y residuos de lubricantes, combustibles y aguas de lavado de sala de máquinas.

fluviales, la biodiversidad del cauce, calidad de agua y sedimentos, introducción de especies no-nativas, entre otros.

3.2. Información respecto de la biota acuática

A partir de una revisión crítica de los informes de EIA (Evaluación de Impacto Ambiental) con que se cuenta y consultados, correspondientes a los años 2006, 2007 y 2011 (únicos disponibles -no de modo completo-, faltan capítulos, que pudieron haber sido analizados), específicamente en referencia a las secciones que tratan sobre la biota, surgen algunos puntos interesantes de resaltar. Los EIA refieren extensamente a evaluaciones de situación, caracterizaciones del estado de la pesca, los pescadores, los ambientes, y discuten posibles efectos observados ante ciertos disturbios o acciones (por ejemplo, efectos del dragado sobre el ictiopláncton a la hora de evaluar un impacto) **pero sin aportar datos de muestreos de campo o experimentales, sino que basados en fuentes externas (bibliográficas, secundarias)**. Los datos referidos a la biota se organizan y presentan diferenciados según ríos: Paraná y de la Plata, y por grupos (figura 4):

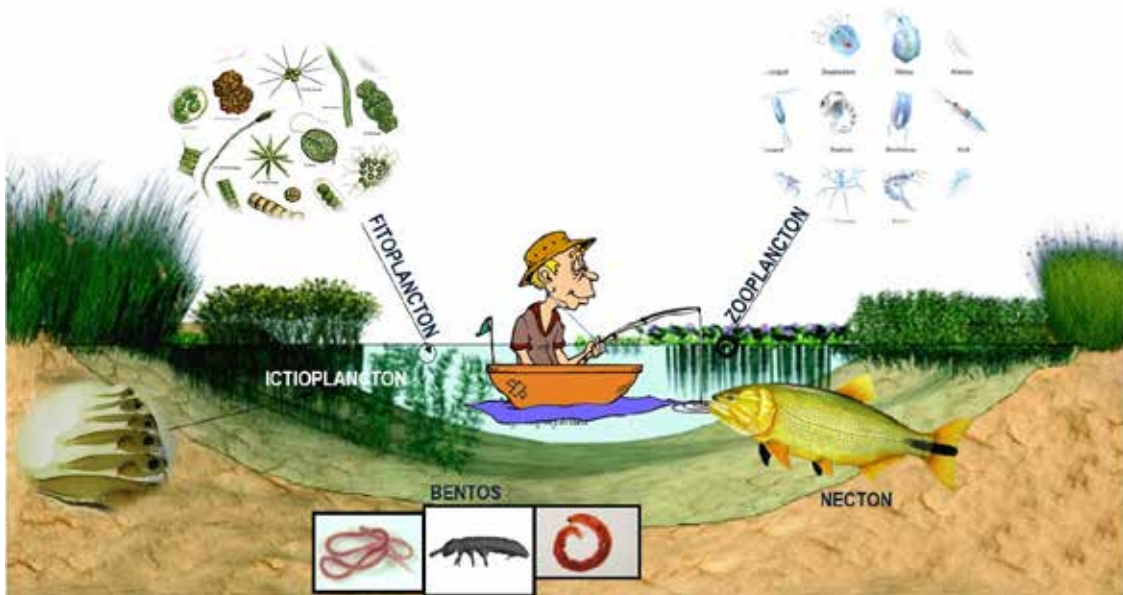


Figura 4. Clasificación de los organismos vivos según su forma de vida en función de su distribución/ubicación en el cuerpo de agua.

Fitoplancton (plancton vegetal, microalgas, autótrofos), del cual se hace mención a cambios esperables en relación con la temperatura y luminosidad-transparencia, pero de tipo insignificantes, sin efectos esperables;

Zooplancton (plancton animal, heterótrofo) –idem observaciones para fitoplancton-;

Ictioplancton (huevos y larvas de peces), sobre el que se refiere un mayor efecto esperable –y registrado en otros sistemas y para otras especies- en huevos y larvas-; **el sedimento puede reducir la supervivencia de los huevos que se incuban a baja profundidad.** Se menciona que estudios realizados en especies estuarinas, registraron que los huevos y las larvas son los que muestran respuestas más sensitivas a la exposición de sedimentos suspendidos. “*Los huevos demersales adhesivos podrían estar expuestos a la pluma de sedimentos suspendidos un tiempo tan largo como 3,5 días. Los huevos semipelágicos y pelágicos, como es el caso de la anchoíta, probablemente experimenten una tolerancia a la exposición a la pluma mucho más corta.*”. Por otro lado, se menciona que, “**Los huevos de algunos peces expuestos a una determinada concentración de sedimentos exhiben un retardo en el desarrollo.**” “**En peces de agua dulce y salobre ocurre mortalidad larval con concentraciones moderadas de sedimentos suspendidos.**” En adición se menciona que en ciertas especies se observa un incremento de la mortalidad larval cuando se exponen a una X concentración de sedimentos menor o igual a 500 mg/l durante 4 días. Respecto de afectaciones en su alimentación y desarrollo, se dice que, algunas especies con larvas estuarinas mostraron una disminución en la alimentación ante concentraciones de sedimentos suspendidos de 200 mg/l por 1 día. En conclusión, postulan que, el efecto del dragado sobre el ictiopláncton se considera negativo, pero dado que esta es una actividad puntual –focalizada- (área de ocurrencia limitada y muy pequeña), de corta duración (45-60 min por ciclo), con baja frecuencia de repetición (5,25 días/año en Paso Tacuarí en el Paraná Medio), siendo el impacto en cuanto intensidad, alcance territorial y duración despreciables (0), lo que resulta en un impacto indiferente de magnitud 0 de igual modo consideran que las actividades de descarga de los materiales tendría un efecto negativo de intensidad baja (-1), alcance territorial y duración despreciable (0), resultando el impacto ambiental negativo indiferente de magnitud -1.

Necton (conjunto de los organismos que nadan activamente en las áreas acuáticas, ejemplo peces), sobre el que no se “observan” cambios o esperan efectos, dado su capacidad de nado activo –huida, movilidad, escape-, de peces adultos, se “suponen” conductas evasivas ante acciones del dragado y que por lo tanto tendrían efecto 0 sobre el ensamble, minimizando efectos poblacionales **(el estudio menciona que esto fue chequeado visualmente controlando el material de descarga, pero no se aclara cuando, donde, con que volúmenes, en que especies control)**. En uno de los EIA se presenta un **esquema teórico** que contempla la posibilidad de ocurrencia de los períodos de desove –estaciones- de ciertas especies ícticas nativas para analizar en concordancia con las tareas de dragado. Se analizan discursivamente posibles efectos de barrera ocasionados por la pluma, los sedimentos en la descarga, en especies como el pejerrey y la anchoíta **(ambas especies se mencionan en el estudio así de imprecisas, bajo nombre vulgar)**, que, si bien son especies nativas y parte del ensamble comercial, no representan a las principales especies ícticas ni en valor comercial ni

en biomasa total del sistema, o relevancia en la cadena trófica en el tramo medio e inferior del río Paraná. Se plantea, además, que las migraciones no se ven alteradas porque no se bloquean rutas, si es que la pluma (de sobreconcentración de sedimentos) no se extiende por toda la sección transversal del río. Por otro lado, en el Cap.4 del IEA del año 2002 (no disponible, pero si citado en Cap.5) se postula que **“el vaciado de sedimentos impacta directamente sobre los peces, aunque con intensidad leve, en forma dispersa o localizada según las diferentes acciones de la obra.”**.

Bentos (organismos de los fondos, enterrados, semi-enterrados), del cual estipulan baja magnitud de impacto esperable, sobre todo respecto de la remoción por dragado. Se analiza discursivamente como la afectación de las comunidades bentónicas repercutiría en la cadena trófica, afectando por otro lado a los peces, principalmente detritívoros y bentónicos; señalando siempre como resultado final de IA (impacto ambiental) esperable despreciable (0).

Además, respecto de la presentación de la información referida a la biota, cuesta seguir la lectura o identificar impactos esperables, ya que esta data se organiza y divide de modo variable en los diversos informes. A modo de ejemplo, se presentan tablas de listados de especies con algún grado de amenaza (nº6.10.3.1) y en peligro, pero no se incluyen a los peces, estos se presentan por separado en otra sección en otro informe. Otras veces se mencionan tablas en anexos (en vez de a continuación del texto) publicados por dicho estudio, pero que luego no están disponibles para ser consultados.

Se resalta de las lecturas realizadas que no se mencionan estudios científicos -muestreros o campañas de pesca experimental de control, por ejemplo- propios para con la biota. Sino que, todas las evaluaciones de IA, sus puntajes otorgados, y conclusiones sobre grado de efectos/impactos observados o esperados, se plantean en tono potencial, como posibles impactos (en general sin impactos esperables), pero sin haberse medido empíricamente, de modo objetivo. Sino que, como se indicó, se infiere a partir de bibliografía existente de lo que se conoce para otros ríos, otros sistemas, e incluso otras especies (que muchas veces nada tienen que ver con la historia de vida de las nuestras nativas, al menos del stock comercial, Tabla 3, ver anexo).

A modo de ejemplo respecto de este último punto, cuando en uno de los EIA (informe correspondiente al 2007, Cap. VI de marzo) se discuten los posibles efectos y respuestas producidos en los peces –necton-, provocados por los sedimentos suspendidos por la pluma de sobre-concentración de sedimentos por acciones de dragado, la información planteada y en que se sustentan las observaciones se basan como ya se mencionó en información bibliográfica preexistente, y se infieren los efectos todos de modo hipotético, citándose trabajos que, aunque sean científicos y de calidad, distan mucho de relacionarse con casos posibles de observarse en nuestros sistemas. Ya que

refieren, por ejemplo, a especies que nada tienen que ver con nuestros ríos, como ser los salmónidos (especie no nativa, -oriunda del hemisferio norte-, anádroma, mayoritariamente de aguas frías, de ríos corrientosos, poco profundos) y otras especies estuarinas (algunas comunes del río de la Plata, pero otras muchas no). *“Wilber y Clarke (2001) en trabajos experimentales observaron los distintos efectos biológicos causados por la suspensión de sólidos, ... En salmónidos observaron efectos subletales y letales en ictiopláncton: el sedimento puede reducir la supervivencia de los huevos que se incuban a baja profundidad. ... La investigación mencionada de Wilber y Clarke es una buena representación de la afectación de los juveniles para especies presentes en el área de estudio que si observan un comportamiento semejante al de los salmónidos sujetos de tal investigación”.*

Entonces, refieren a efectos de todos modos letales y/o subletales observados sobre huevos y juveniles de dichas especies (aunque como resaltan solo de efecto tiempo-espacial puntual, breve). De nuevo, esta información que se aporta no hace más que complejizar los estudios, ya que claro está la ecología de dichas especies (salmones en este caso), su historia de vida, adaptación a los ambientes (ríos de montaña) y requerimientos ambientales (tabla 3), poco tiene que ver con el sistema del Paraná-Paraguay que se supone bajo estudio.

La matriz del anexo, correspondiente a historia de vida de las especies ícticas (nativas y no-nativas, Tabla 3) se elaboró considerando datos referidos a:

- Longitud total máxima (centímetros),
- Peso máximo (gramos),
- Tipo de comportamiento migratorio (migrador corto, largo y no migrador);
- Comportamiento territorial
- Cuidado parental (<http://www.fishbase.org>). Debido a que los peces exhiben cuidados parentales en una variedad de formas, siguiendo lo propuesto por Winemiller (1989) se cuantificó para cada especie un valor de cuidado parental (rango entre 1-8; 1 para aquellas que no exhiben un cuidado parental, y 8 las que presentan altos niveles de cuidado parental), resultante de la suma de los parámetros A+B+C+D:

A: (desove, postura) colocación especial de cigotos (1) o cigotos y larvas (2);

B: breve período de contribución nutricional a las larvas (2) o período prolongado de contribución a las larvas o embriones (4);

C: breve período de protección parental por un sexo (1), o ambos (2), o largo período de protección parental por un sexo (2) o ambos (4);

D: período de gestación extremadamente largo (4).

3.3. Información respecto de los puertos, del medio socioeconómico, de los usos recreativos y de las áreas naturales

Se realiza una caracterización extensa de los diversos Puertos presentes desde Santa Fe ciudad, hasta el puerto de la Plata y Dock Sud, refiriendo a su infraestructura, equipamiento y movimiento de mercaderías; la información se estructura en función de los puertos y terminales presentes a lo largo de la Vía Navegable. Del análisis de la información se resalta que, la misma es muy variable, según cada puerto, por lo que se cree deberían definirse a priori que información relevar, contrastar y medir, por ejemplo: movimiento total de buques, embarcaciones totales; productos, cantidad anual, número de sitios, longitud de muelles, calado, área operativa, entre otros (Cauce 2020).

Por otro lado, considerando que el informe consultado es del 2006, la información analizada resultada desactualizada, ya que los análisis descriptivos realizados de los datos portuarios refieren a series de 3-4 años previos, extendiéndose como máximo hasta 2004 (EIA IV, 2006). Nuevamente, la disparidad en el registro de la información y lo incompleto de las series temporales, solo complejiza la lectura e intento de análisis comparativo.

Los EIA contemplan toda una extensa caracterización basada en diversos ítems relacionados con el medio socioeconómico, refiriendo a las actividades económicas desarrolladas en el área de influencia del proyecto. Se describen, por ejemplo:

- aspectos demográficos por localidad, departamento, provincia;
- actividad y exportaciones agropecuarias (datos 2003, 2004);
- actividad pesquera: pesquería artesanal-comercial; estimación de las capturas; se describen datos históricos de la pesca; mención de frigoríficos, pesquerías deportivas y recreativos por tramos; se analiza grado de amenaza de las especies –de modo teórico- y se plantean áreas sensibles para la actividad pesquera;
- actividad industrial: industria recreativa y sanitaria, por rubros: alimentación, bebidas, textiles, construcción, siderúrgica, astilleros, automotriz, maquinarias agrícolas, equipos y herramientas, química, cuero, maderas y otras;
- actividades recreativas: deportivas y circuitos turísticos;
- actividades portuarias: tipos de puertos, infraestructuras, equipamientos y movimiento de mercadería; provisión de agua y saneamiento; contaminación del agua por descargas y vertidos. De los puertos: ubicación, tipo de terminales –vale resaltar que la descripción de cada uno es muy variable, varía mucho la información arrojada por cada puerto-. Deberían definirse algunos parámetros continuos de análisis;

- navegación comercial y evolución de la flota: tipos de buques, cantidades, densidad, transporte, analizando la evolución de la distribución de la flota de buques;
- obras de infraestructura relacionadas: de ingeniería existentes que interceptan o vinculan, puentes, subacuáticas;
- contexto cultural: se describen e identifican sitios clave como patrimonio cultural o arqueológico.

Por otro lado, se menciona en los EIA la realización de inventarios de usos recreativos, con *“la finalidad de verificar y ampliar la información referida al uso recreativo de la franja costera de la Vía Navegable Santa Fe - Océano, se efectuará un relevamiento detallado para obtener una localización precisa de las áreas de recreación balnearios, instalaciones náuticas, clubes de regatas, etc.) más importantes que se encuentren en el entorno de áreas de dragado y vaciado. Las mismas serán geo-referenciadas e ingresadas a un Sistema de Información Geográfica. Este relevamiento –fichas técnicas disponibles de los informes realizados- podrá realizarse conjuntamente con los anteriormente mencionados.”*. Si bien se menciona esta intencionalidad no se dice nada del como metodológico de dicho relevamiento, dónde, con que esfuerzo de muestreo/censo, que instituciones serán consultadas.

Se presenta una descripción a modo de inventario y señalan una actualización del conocimiento sobre las áreas naturales protegidas que se verían involucradas por la Hidrovía. En relación con las áreas naturales protegidas (ANPs) de la vía navegable, se han identificado 3 ANPs litorales con interés en actualizar su conocimiento con relación a sus aspectos ecológicos y de la conservación de la naturaleza. Estas son: la Reserva Provincial Isla Campo Rico (Dpto. San Jerónimo, Santa Fe), la Reserva Municipal Isla del Sol (Dpto. Constitución, Santa Fe) y la Reserva de Biosfera (UNESCO) Delta del Paraná (Diamante, Entre Ríos). Sobre el punto de actualizar el conocimiento sobre las mismas y su estado, no se dice nada del como lo harán, que harán y en que tiempos.



4

DISCUSIÓN. Acerca de los estudios de impacto ambiental

La discusión crítica acerca de los estudios de impacto ambiental realizados con el fin de evaluar y mitigar los posibles efectos de la HPP sobre el sistema fluvial en general se desarrolla de la siguiente manera. En un primer punto, se discuten los aspectos relacionados a los cambios morfológicos e hidráulicos que las operaciones de profundización del canal y las repetidas acciones de dragado pueden generar –o haber generado– sobre el sistema fluvial. Considerando que el clima, la hidrología y la geomorfología gobiernan gran parte de la dinámica fluvial (i.e., la forma en la que vemos el paisaje fluvial), la biodiversidad funcional y estructural del ecosistema fluvial se ve también afectada. Por lo tanto, eventuales cambios en la morfología y la dinámica hidráulica del canal de navegación pueden tener consecuencias amplias, desde alteraciones hidro-morfológicas y ecológicas locales, hasta alteraciones a nivel del ecosistema en general. **Al tener un alcance espacial mayor, este primer punto es crítico y tendría que reflejarse en los estudios de impacto ambiental.**

Luego, se discuten los estudios de impacto ambiental respecto de aspectos algo más localizados (pero no por eso de menor importancia), tal como la afectación de la calidad del agua, del sedimento, y de la comunidad biótica debido a las acciones de dragado del canal de navegación.

4.1. Alteración de la dinámica fluvial natural del cauce principal

Con el fin de abrir y mantener los calados de la vía navegable, las operaciones de dragado realizadas desde 1995 y hasta la actualidad movieron cantidades enormes de sedimento. Los volúmenes informados para el tramo SFO son del orden de 20 a 30 millones de m³ por año (Tabla 4). En la tabla siguiente, se pueden apreciar las dos etapas en las cuales se profundizó el canal para alcanzar los calados de 32/22 y 34/25 en 1995 y 2005, respectivamente. También, se puede apreciar el impacto del fenómeno de sedimentación de las grandes crecidas de 2010 y 2016 sobre los volúmenes dragados.

Tabla 4. Volúmenes anuales totales dragados en el tramo SFO por años.

AÑO	VOLÚMENES ANUALES INFORMADOS (m3)
1995	26,514,931
1996 (apertura 32-22)	31,610,117
1997	31,266,430
1998	25,494,488
1999	25,521,250
2000	15,089,190
2001	20,734,000
2002	16,043,646
2003	19,617,033
2004	16,972,760
2005 (apertura 34-25 pies)	26,612,800
2006	28,613,300
2007	27,715,800
2008	27,720,500
2009	30,444,400
2010 (sedimentación extraordinaria)	45,512,500
2011	32,361,735
2012	27,688,000
2013	30,638,530
2014	36,443,300
2015	29,337,000
2016 (sedimentación extraordinaria Canal Ing. E. Mitre)	53,122,000
2017	30,462,000
2018	26,277,000
2019	31,398,000
2020	25,026,000
Totales	738,236,710

La profundización del canal navegable, para permitir el acceso a las embarcaciones de mayor calado, tiene generalmente como efecto un cambio en la relación “altura de agua/caudal”. **Es decir, al profundizar la sección del río donde se concentra la mayor parte del caudal, por un mismo caudal, la altura del río es menor en la sección.**

Para ejemplificar lo mencionado anteriormente, se muestra en Figura 5 la relación “altura de agua/caudal” en una sección del cauce principal al norte del puerto San

Martín. En la figura, se nota que la relación “altura de agua/caudal” seguía la misma tendencia entre las décadas de 1910-20 hasta 1990-2000. Es recientemente en los 2000 que esta relación cambia. Para niveles del río medio y bajo (< 4 m), para un mismo caudal, las alturas de agua disminuyeron en esta sección. A modo de ejemplo, antes del 2000, un caudal de 15000 m³/s equivalía a una altura de 3.4 m, mientras que después del 2000 y hasta la fecha, las alturas bajaron entre 2.5 y 3 m para este caudal.

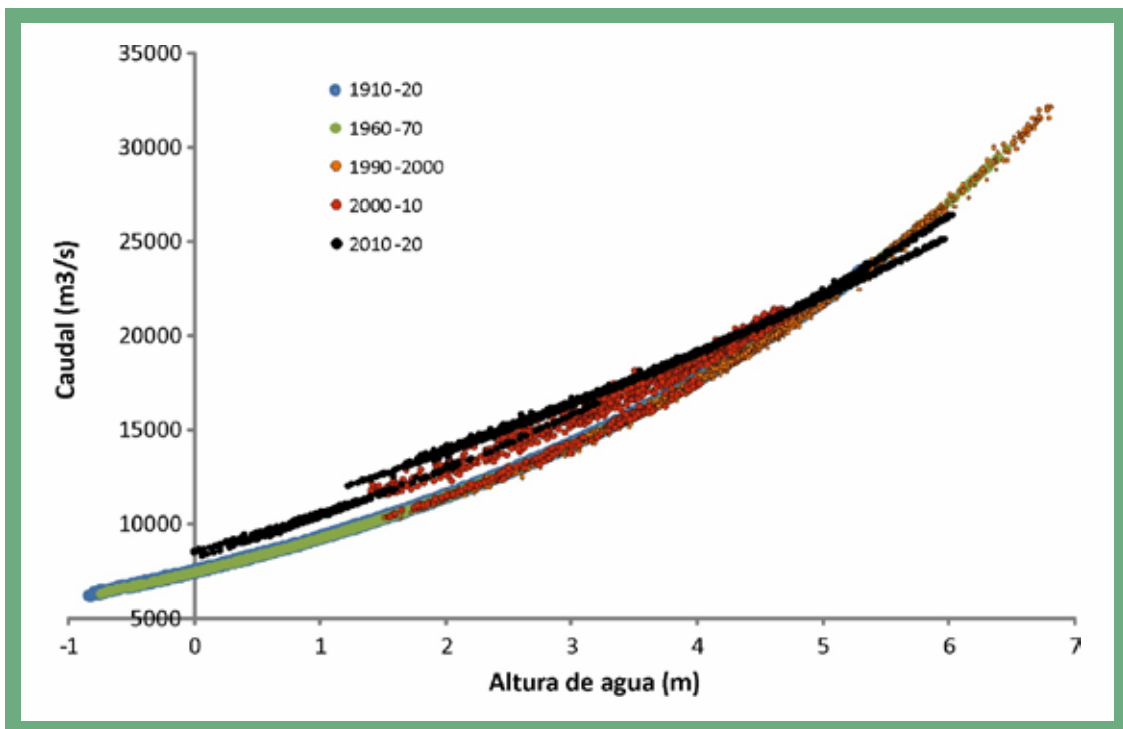


Figura 5. Relación entre los registros diarios de las alturas de agua y del caudal en la estación Timbúes localizada al norte de Puerto San Martín. Se muestra esta relación en cinco décadas para dar a conocer su evolución temporal en la estación desde principios del siglo XX.

Frente a la **falta de estudios hidro-geomorfológicos por parte de la Concesión**, no es posible analizar en qué medida las operaciones de profundización de la Hidrovía tuvieron injerencias en la disminución de la línea de agua en la sección Timbúes durante la década del 2000. Es decir, **no es posible saber si esa modificación en la sección se debe a la dinámica natural del cauce, al dragado, o a un efecto combinado de los dos**. Además, resulta difícil analizar la evolución de la relación “altura de agua/caudal” en otras secciones del tramo SFO por falta de registros de caudales. **Sin embargo, es evidente que, al profundizar la sección navegable del cauce principal, el área de la sección de escurrimiento se incrementa, acompañándose generalmente por un incremento de los caudales en la misma, reduciendo entonces los caudales de los cauces secundarios y menores de la planicie.**

Varios impactos de la profundización del lecho del río fueron observados en otros ríos del mundo (e.g. en el río Loire; Gazowski, 1994; Latapie et al., 2014). La disminución de la línea de agua (i.e., cambio en la relación altura de agua/caudal), provoca una disminución de la napa aluvial. **Las reservas de agua que están almacenadas en la napa se ven entonces reducidas, con consecuencias sobre el abastecimiento de agua potable y sobre los aportes de agua de la napa hacia el río durante los períodos de estiajes.**

La disminución de la línea de agua afecta también los procesos de conectividad entre el cauce principal y su planicie aluvial. Al tener un mayor porcentaje del caudal total que escurre dentro del cauce principal, el volumen de agua que ingresa a la planicie por los cauces secundarios es, por consecuencia, menor. **Con lo que, los ambientes naturales de la planicie de inundación que se desarrollan en base a esa dinámica fluvial se ven modificados. Se incrementan la frecuencia y la duración de desconexión de los humedales, y, por ende, se observa generalmente un aumento de la vegetación palustre en remplazo de la vegetación acuática. En fin, cuando la influencia de la dinámica fluvial se reduce significativamente (reducción significativa o pérdida de conexión con el río o la napa aluvial), los ambientes aluviales ven su diversidad disminuida.**

Es necesario tener un monitoreo de la relación “altura de agua/caudal” a lo largo del brazo principal del río en donde se ubica la vía navegable. Es también de primera necesidad realizar simulaciones del impacto de las operaciones de profundización sobre la altura de la línea de agua. Esto permitiría estimar, en caso de nuevas operaciones de profundización, la pérdida de caudales que escurren hacia la planicie de inundación, y así poder evaluar las consecuencias de dicha pérdida sobre la dinámica hidrológica y ecológica de los ambientes aluviales, y finalmente evaluar la factibilidad de las obras de profundización en relación a los daños que pueden ocasionar sobre los ambientes aluviales.

Otro aspecto negativo de la profundización de un cauce se relaciona con la estabilidad de las infraestructuras, como ser los pilares de los puentes. Pudiendo ocurrir un socavamiento en la base de la obra debido a un aumento de la profundidad del lecho del río, y luego su posterior caída como ocurrió con el puente Wilson sobre el río Loire en 1978.

4.2. Manejo por pasos

Como se describió previamente en otra sección, para cada paso se hace un diagnóstico del medio natural y socioeconómico, de la calidad del agua y sedimentos, de los aspectos bióticos y de patrimonio natural, de los usos del río y sus costas, de la cartografía temática, de los trabajos de dragado y de vaciado de sedimentos, y de la

presencia y duración de las plumas de turbidez. A partir de esta información, se aplica una serie de indicadores cuyo objetivo es identificar un conjunto de aspectos de importancia del proyecto de profundización y del medio receptor, y relacionarlo con la EIA con el fin de aplicar las correspondientes medidas de mitigación y de gestión ambiental.

Por lo que refiere a los trabajos de dragado y vaciado de sedimentos, se tiene información detallada sobre los volúmenes de sedimento dragados en cada paso, las frecuencias de dragado, y las duraciones y ubicación geográfica de las plumas de turbidez. En base a esta información, se observa que los pasos ocupan una porción importante del tramo de la vía navegable Santa Fe-Océano. La principal falla en evaluar el impacto de estas obras de profundización sobre el medio receptor es, justamente, relacionado al diagnóstico del medio receptor. Al no tener estudios que focalizan en analizar el efecto de las operaciones de dragado y vaciado de sedimentos sobre la calidad del agua, las componentes hidrogeomorfológicas del cauce, y sobre todo, las diferentes comunidades acuáticas que ocupan estos pasos, **el diagnóstico ambiental está reducido**, a grandes rasgos, en evaluar el volumen y tipo de sedimento removido en función del ancho y profundidad del cauce principal del río en cada paso.

Se resalta entonces que los principales disturbios generados por las operaciones de profundización sobre el medio receptor no están contemplados dentro de la EIA.

Para eso, se necesitarían estudios específicos referidos a cada disturbio, realizados in situ o de forma experimental, y comparando por lo menos el estado del medio receptor antes y después del disturbio. Como ejemplos, sería interesante analizar los patrones de disminución de las poblaciones de invertebrados bentónicos en los lugares de dragado, y la capacidad de recuperación de las poblaciones en relación a la frecuencia de dragado. Asimismo, sería relevante definir en qué medida el incremento abrupto de la turbidez y de las concentraciones en sedimentos disueltos durante las operaciones de vaciado pueden afectar la estructura de las comunidades acuáticas más sensibles a cambios sedimentológicos (e.g., plancton e invertebrados acuáticos), y analizar estos resultados en función de los volúmenes de las plumas de turbidez y de las frecuencias de vaciado. Otro ejemplo se refiere al tránsito fluvial que produce oleaje, lo cual toma una dirección generalmente perpendicular al de la corriente o de los principales oleajes generados por viento, y que puede causar el socavamiento o desmoronamiento de las márgenes en ciertos sectores, y disturbios ecológicos significativos. Estudios experimentales (e.g., Nanson et al. 1994; Das et al. 2020) o in situ -en campo- (Dorava & Moore 1997; Duró et al. 2020) que permiten analizar el efecto del oleaje sobre la erosión de las márgenes de los ríos y sobre las comunidades bióticas, serían necesarios para constar de este posible disturbio en la HPP.

4.3. Calidad agua y sedimento

Todos los parámetros fueron colectados una vez al año, en general en las mismas fechas. **No se tuvo en cuenta la variabilidad hidrométrica -ni estacional-, siendo que es el motor principal del funcionamiento ecológico del sistema -tramo medio e inferior del río Paraná-**. En ambos tomos de los EIA -tomo I y II- se detalla cada ítem de los índices analizados, se describen y adjuntan datos, tablas con series de datos medidos. **Lo que llama la atención en la sección de resultados de ambos tomos, es que se muestran los valores de cada parámetro muestreado, pero nunca se relacionan con ninguna comunidad biótica, ni tampoco se hace referencia a la explicación de dichos resultados (cambios significativos, incidencia, calidad, variación).**

Pese a lo completo de la colecta de datos (contemplando un amplio espectro de variables fisicoquímicas), *el monitoreo de calidad del agua y sedimentos no permite analizar variaciones temporales, hidrológicas, ante cambios de estaciones, temperaturas, efectos ante el dragado, u otro tipo de impacto. Por lo que no parece haber sido planificado para evaluar impactos propios de la hidrovía ante un gran sistema como es el río Paraná.* A modo de ejemplo, en pro de analizar el impacto del tránsito fluvial de embarcaciones, se toman datos de hidrocarburos totales en una fecha en particular del año en una estación determinada, sin considerar datos previos o posteriores (por ej. meses previos y posteriores), por lo que es imposible establecer trazabilidad o analizar variaciones temporales pudiendo atribuir causas; solo se analiza en dicho momento puntual valores obtenidos en relación a tablas/valores de referencia de guía internacional (en este caso siguiendo lo establecido por los países Bajos).

En uno de los informes del 2007 (1 HDRV/1 27/2007, marzo 2007) se concluye a modo de síntesis que *"...la Calidad del agua se presenta sin afectación en 11 años. ... En este punto es importante resaltar que, en 11 años de Concesión, Hidrovía S.A. no ha recibido reclamos de las empresas proveedoras de agua potable o para uso industrial con relación a la afectación de la calidad del recurso por acciones de dragado y descarga."* Esta conclusión se plantea a partir del análisis de datos obtenidos año a año de estos valores, pero sin entrecruzar información entre variables y su fluctuación temporal. **Queda claro que un análisis temporal considerando un solo valor anual -puntual- que no considere variaciones hidrológicas, estaciones, es demasiado poco para generalizar y concluir a nivel de un gran río como el aquí tratado. Pudiendo esto estar encubriendo afectaciones que se diluyen por el tipo de diseño de muestreo aplicado.**

4.4. Acerca de la biota acuática

En líneas generales, a partir de la lectura de la información disponible en los EIA respecto de la biota, podemos concluir que, en todos los estudios consultados se

plantean inferencias y estimaciones respecto de posibles efectos por disturbios ocasionados en la biota, pero todas estas siempre a partir de conocimientos y estudios previos, provenientes de fuentes externas. **Esto es, sin realizarse estudios de campo y muestreos propios, monitoreos. Todas las conclusiones –y por lo tanto mediciones de posibles impactos- poseen un alto grado de especulación, ya que dichos estudios se basan en FUENTES SECUNDARIAS.** Esto es, bibliografía disponible, muchas veces inclusive sin colocar las citas correspondientes, lo cual dificulta aún más el análisis y el poder cotejar la información/fuente de referencia.

Si bien la consulta de información científica disponible siempre es necesaria y requerida, resulta importante resaltar el cuidado que debe de tenerse a la hora de establecer comparaciones con otros sistemas, sobre todo, si esto implica otro tipo ecológico de especies (siendo necesario reparar en sus parecidos al menos). Por esto, se cree necesario considerar exista una mayor compatibilidad a la hora de buscar comparar resultados esperables en cuanto ecología de peces –especies consideradas para el análisis-. Sobre todo, sería necesario un mayor cuidado a la hora de establecer estos análisis basados en especies exóticas (no-nativas), considerando la procedencia de las mismas, las grandes diferencias existentes entre sus ambientes y un río de planicie, y más aún sumado el hecho de que no se realizan estudios de campo propios y que las evaluaciones de impacto ambiental se basan en dichas inferencias.

Por todo esto, creemos sería importante y necesario incorporar a los informes futuros –preferentemente realizados con una frecuencia anual- evaluaciones basadas en datos actualizados de campo, que refieran a campañas científicas de muestreo –monitoreos- (por ejemplo, campañas de pesca científica, monitoreos trimestrales) y/o experimentales (estudios de laboratorio para evaluar, por ejemplo, efectos de la pluma, carga de sedimentos y velocidades de la corriente según embarcaciones en el bentos, ictiopláncton, necton, etc), profundizando en el conocimiento, seguimiento y caracterización del estado de situación no solo ambiental sino también biológico de los diversos grupos de la fauna y flora. Realizándose monitoreos en el tiempo, que contemplen además la variabilidad espacial y gran heterogeneidad del sistema, sumado fluctuaciones hidrológicas ante diversos escenarios hidroclimáticos; como, por ejemplo, ante la bajante histórica actual registrada entre 2019-2022. **Que permitan aportar datos y conclusiones basados en mediciones reales a los fines de evaluar de modo significativo los impactos esperables en base a características de nuestro sistema y respuesta de nuestras especies.**

4.5. Programa de comunicación social; del acceso a la información

Considerando que en 1992 se inician los acuerdos para poner en marcha este gran proyecto con todo lo que implica (económica, política, ambiental y socialmente) y que

en 1993 se produce la licitación, y según esos informes se realizan los primeros estudios de impacto ambiental, resulta llamativo y para los objetivos de este informe importante destacar, la ausencia de información disponible, ya que como puede observarse, la información de que se dispone parte recién del año 2002, 10 años después de su puesta en marcha. En este sentido, dado lo incompleto de la serie temporal no es posible conocer que estudios de prefactibilidad se realizaron, como fueron contemplados los posibles impactos ambientales, y que alcances tenían los EIA realizados y planeados de realizarse. Por otro lado, en uno de los EIA se menciona que el primer informe disponible (por parte del fideicomiso y para los órganos de control suponemos) data de 1993, año en que se realizó el proyecto ejecutivo; y otro refiere a datos recopilados para un informe con fecha en 1990 (informe publicado en 1996, que suponemos refiere a estudios de prefactibilidad) HYTSA, pero del cual no se colocan citas claras que permitan rastrear dichos informes, que a su vez no se encuentran disponible en la bibliografía cedida para ser analizada.

En esta línea, uno de los EIA en su introducción menciona que *"...la intervención antrópica para la profundización de la Vía Navegable Santa Fe-Océano se mantiene desde 1876 con diferente intensidad y continuidad. A partir del año 1995 Hidrovía S.A. como Concesionario de las operaciones de dragado y balizamiento en la Vía Navegable Troncal Santa Fe - Océano, respeta las conclusiones del estudio ambiental que integró el Pliego de Bases y Condiciones de la licitación del año 1993..."*; estudio que como se mencionó no pudo ser consultado. Por otro lado, mismo los años en que los documentos están disponibles, se presentan de modo incompletos, esto es, solo dejan disponibles por ejemplo el EIA Capítulo V del año 2002 pero no el resto de los capítulos, como ser el IV, que es citado en dicho informe y sería necesario analizar para poder corroborar información o forma de tomas de datos. A modo de ejemplo, bajo el subtítulo 5.1.3.2. *Medidas relacionadas con la actividad pesquera, se menciona que "... En el Capítulo 4 se vio que el vaciado de sedimentos impacta directamente sobre los peces, aunque con intensidad leve, en forma dispersa o localizada según las diferentes acciones de la obra..."*, lo que, al no estar disponible dicho capítulo para su consulta, nos impide analizar de qué modo se obtuvo dicha información, si corresponde a datos propios de muestreos o a datos recopilados de bibliografía consultada.

Considerando entonces la disponibilidad de informes a los que se pudo acceder y analizar desde una lectura crítica (Tabla 1, figura 3), se destacan los vacíos de información observados que resultan considerables, complejizándose el análisis temporal que pueda hacerse respecto de avances/cambios en los EIA, así como en los usos y mantenimientos.

Creemos sería esperable y sumamente positivo, que al igual que otras grandes obras de ingeniería que con su desarrollo y prácticas contemplan diversos grados de impac-

to, en el paisaje, los recursos y en el sistema en general, entendiendo como un todo complejo y dinámico social-económico-ambiental y político, deberían de publicarse con una sistematicidad anual al menos (sino mayor), informes ambientales, del estado de situación de las vías navegables, que permita a las instituciones público-privadas, organizaciones de la sociedad civil, a los diversos actores interesados, y a la sociedad toda, conocer sobre sus implicancias, avances y desempeño. **Solo a modo de ejemplo, la Entidad Binacional Yaciretá presenta anualmente informes sobre monitoreo y evaluación, que no solo cuentan con datos especificados referidos a la producción, mantenimiento y generación de energía, sino que además dan cuenta de estudios científicos propios de monitoreo (mensuales) de la pesca, ictiopláncton y calidad ambiental, realizados en conjunto por Universidades nacionales, la UNNE (Universidad Nacional del Nordeste) y la UNaM (Universidad Nacional de Misiones) en el área de impacto de la represa (COMIP 2021, consulta webⁱⁱⁱ).**

4.6. Aprendiendo de experiencias previas

En el primer informe elaborado por Espínola y Blettler (2020) se citan ejemplos de otras Hidrovías del mundo en donde se han desarrollados estudios con el fin de evaluar el impacto ecológico causado por estas. Por ejemplo, Graham y Cooke 2008, determinaron que la generación de ruido por parte de las hélices y motores afecta las capacidades sensoriales de los peces. En este sentido un aumento del tráfico fluvial en la HPP, como se tiene previsto, aumentaría el estrés sensorial e incluso el contacto directo (choque) con cascos y hélices ocasionando una mortandad de los organismos, principalmente el de los peces (Andrew et al. 2002; Wolter y Arlinghaus 2003, Wolter et al. 2004; McDonald et al. 2006; Bulte et al. 2010). Esto fue particularmente estudiado en la gran Hidrovía del río Mississippi por Cutreuter et al. (2003), arribando a la misma conclusión.

En este siendo, varios países han empezado a mitigar los daños generados por las vías fluviales artificiales (Hidrovías Missouri-Mississippi, el complejo del río Everglades-Kissimmee, la del Rin, y del Danubio; Gottgens et al. 2001). **Como se menciona a lo largo de este estudio, los informes disponibles y analizados de impacto ambiental relacionados con la HPP, son más de carácter cualitativos que cuantitativos, dado que se basan en conclusiones de trabajos ya realizados para inferir potenciales impactos.** En este sentido, la recolección de datos en campo por parte de las consultoras para evaluar el impacto de la HPP sobre el ecosistema sería una de las primeras acciones a considerar. Además, habría que tener en cuenta que, si bien hay bibliografía científica que evalúa y analiza la interacción biótico-ambiental de la fauna y flora a lo largo de la HPP, gran parte de estos estudios se llevan y llevaron a cabo con la Hidrovía en funcionamiento, lo que torna aún más difícil poder discernir entre una perturbación natural (creciente, bajante, etc) y/o antrópicas (HPP, represas, contaminación, etc.)

La falta de estudios de esta índole trae aparejado la falta de seguimiento de la situación real del ecosistema, lo que vuelve aún más difícil evaluar, controlar e informar la evolución del daño ocasionado, partiendo de la base de que toda intervención de origen antrópico (independiente de su escala espacial o magnitud de la obra) tiene consecuencias ambientales a corto, mediano y largo plazo.



5 Recomendaciones

- Realizar campañas de monitoreo del estado de la biota (e.g. peces, bentos) en zonas de incidencia de la Hidrovía –seleccionando sitios de seguimiento- con una periodicidad preestablecida y contemplando variaciones hidrológicas y/o estacionales. A la hora de realizar evaluaciones de impacto ambiental y tener que evaluar posibles impactos y su grado de incidencia (e.g. del dragado, pluma de sobre concentración) sobre la biota, de no ser posible evaluar efectos a campo, realizar estudios experimentales y/o modelaciones en laboratorio.
- Realizar la toma de datos de calidad de agua y sedimentos considerando variabilidad espacio-temporal, y analizar posteriormente los resultados de modo crítico, no solo descriptivo y con entrecruzamiento de variables, no solo de modo aisladas. Respecto de los estudios de calidad de agua y sedimentos, sumando a los muestreos ya realizados, se sugiere incorporar el estudio del impacto en la composición y estructura de la biota en la modificación de su hábitat por efecto del dragado y de deriva de la pluma de sedimentos en suspensión.
- En los estudios de impacto ambiental e informes de monitoreo, analizar las variables de modo conjunto, considerando integralmente variables físico-químicas, ambientales o climáticas y de la biota. Intentando discutir de modo holístico el posible efecto de dichas variables (dragado, calidad del agua, modificaciones geomorfológicas) sobre las comunidades bióticas reales del sistema, desde un enfoque socio-ecológico.
- Brindar acceso a los estudios iniciales de la Hidrovía Paraguay-Paraná, de los años 1993 y 1996, ya que son aquellos bajo los cuales se fijan los parámetros de los distintos PGA, y reflejan el punto base de posibles evaluaciones de impactos acumulativos. Así como también, liberar toda aquella información a la que aún no se ha dado acceso, capítulos de estudios, etc.
- Publicar de modo sistemático en fuentes de fácil acceso anualmente al menos (sino con mayor frecuencia), informes ambientales y del estado de situación de las vías navegables, que permita a las instituciones público-privadas, organizaciones de la sociedad civil, otros actores interesados, y a la sociedad toda, conocer sobre sus implicancias, avances y desempeño.
- Monitoreo de la evolución espacial y temporal de la batimétrica, de los caudales y de las alturas de agua del cauce principal y de sus principales cauces secundarios. Para constar del posible impacto de la profundización del canal navegable sobre la conexión con los ambientes laterales (cauces secundarios mayores, menores, y ambientes acuáticos de la planicie de inundación), se sugiere considerar un número considerable de secciones a lo largo del tramo SFO, repetidas varias veces al año.

- Fomentar el desarrollo de estudios de impactos socio-ambientales producidos por la Hidrovía, en diversos centros de investigación (universidades, institutos del CONICET, otros), analizando diversos tipos de enfoques. Siendo estos financiados por la propia Hidrovía, pero sin implicar la privacidad de los mismos. A modo de ejemplo, cabe mencionar la represa Itaipú, que otorga financiamientos a las universidades del sur de Brasil para realizar investigaciones diversas sobre el río Paraná.
- Ante los escenarios climáticos futuros propuestos, y las condiciones hidroclimáticas en desarrollo (bajante histórica del río Paraná) cabe mencionar la necesidad de contar con EIA realmente representativos de los impactos de la Hidrovía en el sistema, a la hora, por ejemplo, de evaluar acciones de profundización de la vía navegable o cualquier otra modificación del estilo que implique cambios en la geomorfología fluvial.

Entendemos que de incorporarse estos aspectos a las evaluaciones de impacto ambiental y a los planes de gestión y manejo, se podría contar con una visión holística e integrada del funcionamiento de la Hidrovía, sus alcances socioeconómicos y ambientales, y sus impactos de corto, mediano y largo plazo. Entender y estudiar esta mega-obra en un contexto multifactorial de un sistema heterogéneo y diverso, de múltiples escalas como es el Paraná –un mega río-, permitirá pensar estrategias de manejo desde una mirada socioecológica compleja. Pudiendo así evaluar su sostenibilidad en el tiempo y modos de mejorar la gestión y el funcionamiento, a los fines de asegurar la conservación de la biodiversidad e integridad de los ecosistemas del gran humedal del Paraná. Conocer el estado de situación real de la obra, sus implicancias –económicas, sociales, ambientales y en la biota- y proyecciones a futuro, permitiría diseñar planes de gestión más reales, acordes a las necesidades regionales y a los escenarios adversos de cambio climático planteados, apostando a un abordaje integral, que considere todos los ítems, territorios, sectores y actores involucrados.



6

Referencias bibliográficas

Almirón A, Casciotta J, Ciotek L, Giorgis P (2015) Guía de los peces del Parque Nacional Pre-Delta. Edition: 2015. Publisher: Administración de Parques Nacionales. Editor: Administración de Parques Nacional. ISBN: 978-987-1363-23-0.

Andrew RK, Howe BM, Mercer JA, and Dzieciuch MA (2002) Ocean ambient sound: comparing the 1960s with the 1990s for a receiver off the California coast. *AcousPcs Research Letters Online*, 3: 65–70.

Baigún C. 2019a. Hidrovía Paraguay-Paraná: impactos ambientales, sociales y económicos significativos en el marco de la integridad ecosistémica. Informe inédito.

Baigun C. 2019b. Una mirada sobre los impactos de la Hidrovía en los humedales del Corredor Fluvial Paraguay-Paraná. *Wetlands international*.

Bolsa de Comercio de Rosario. (2020) Principales resultados del: “Estudio de Factibilidad Técnico Económica del Próximo Período de Concesión del Sistema de Navegación Troncal” https://www.bcr.com.ar/sites/default/files/2020-10/j.e.b._-_presentacion_-webinar_bcr-idim_-set_2020.pdf.

Bulte G, Carriere, MA, y Blouin-Demers G (2010) Impact of recreational power boating on two populations of northern map turtles (*Graptemys geographica*). *Aquatic Conservation Marine and Freshwater Ecosystems* 20(1):31–38.

CAUCE. 2020. La actividad portuaria y su papel en Entre Ríos. Informe técnico. Cauce, cultura ambiental, causa ecologista.

Conociendo la Hidrovía (2021) Fundación nuevas generaciones. Buenos Aires, Argentina, recurso: <http://nuevasgeneraciones.com.ar/sitio/wp-content/uploads/publicaciones/hidrovia/Conociendo-la-Hidrovia-NG-Julio2021.pdf>.

Das VK, Roy S, Barman K, Debnath K (2020) Cohesive river bank erosion mechanism under wave-current interaction: A flume study. *Journal of Earth System Science*, 129.

Dorava JM, Moore GW (1997) Effects of boatwakes on streambank erosion, Kenai River, Alaska. *Water Resources Investigations Report*, 97-4105.

Duró G, Crosato A, Kleinhans MG, Roelvink D, Uijttewaal WSJ (2020) Bank Erosion Processes in Regulated Navigable Rivers. *JGR Earth Surface*, e2019JF005441.

Espínola LA, Rabuffetti AP, Carrara N, Abrial E, Ferlay EMC, Yoya F, Blettler MCM, Baigún C, Wantzen KM and dos Santos LN (2022) Increased geographical distribution and richness of non-native freshwater fish species in Argentina: evidence from a litera-

ture review. *Biological Invasions*, <https://doi.org/10.1007/s10530-022-02742-5>.

Espínola, LA y Blettler, MCM. (2020) Potenciales impactos ambientales de la Hidrovía Paraguay-Paraná en el tramo medio del río Paraná. 30pp.

Gasowski Z, (1994) L'enfoncement du lit de la Loire / The entrenchment of the Loire's river bed. In: *Revue de géographie de Lyon*, 69, 1:41-45 pp. Enfoncement des lits fluviaux, processus naturels et impacts des activités humaines.; doi : <https://doi.org/10.3406/geoca.1994.4236>.

Graham, AL., and Cooke, SJ (2008) The effects of noise disturbance from various recreational boating activities common to inland waters on the cardiac physiology of a freshwater fish, the largemouth bass (*Micropterus salmoides*) *Aquatic Conservation-Marine and Freshwater Ecosystems*, 18: 1315-1324.

Gottgens J, Perry J, Fortney R, Meyer J, Benedict M, y Rood B (2001) The Paraguay-Paraná Hidrovía: Protecting the Pantanal with Lessons from the Past. *BioScience* 51:4.

Gutreuter S, Dettmers, JM y Wahl DH (2003). Estimating Mortality Rates of Adult Fish from Entrainment through the Propellers of River Towboats *Transactions of the American Fisheries Society*, 132: 647-661.

HYTSA, Estudios y proyecto S.A (1993) Estudio de Impacto Ambiental de las operaciones de dragado de la ruta de navegación San Martín al Océano.

HYTSA, Estudios y Proyectos S.A. (1996). Evaluación de impacto ambiental de las operaciones de redragado de la ruta de navegación de Santa Fe al Océano. Volúmenes I, II, III y anexos. Buenos Aires Argentina.

Latapie A, Camenena B, Rodrigues S, Paquiera A, Bouchard JP, Moatar F (2014) Assessing channel response of a long river influenced by human disturbance. *CATENA*, 121, 1-12. Doi:10.1016/j.catena.2014.04.017.

McDonald MA, Hildebrand JA, y Wiggins SM (2006) Increases in deep ocean ambient noise in the Northeast Pacific west of San Nicolas Island, California. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 120: 711-71.

Nanson GC. et al. (1994). Experimental measurements of river-bank erosion caused by boat-generated waves on the Gordon river, Tasmania. *Regulated Rivers Res. Manage.* 9(1), 1-14.

Wilber DH, Clarke DG (2001) Biological effects of suspended sediments: a review of suspended sediment impacts on fish and shellfish with relation to dredging activities in estuaries. *American Fisheries Society* 21: 855-875.

Winemiller KO (1989) Patterns of variation in life history among South American fishes in seasonal environments. *Oecologia* 81(2):225-24. DOI 10.1007/BF00379810

Wolter C, Arlinghaus R, Sukhodolov, A, Engelhardt C (2004) A model of navigation induced currents in inland waterways and implications for juvenile fish displacement. *Environmental Management*, 34, 656-668.

Wolter C. y Arlinghaus R (2003) Navigation impacts on freshwater fish assemblages: the ecological relevance of swimming performance. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 13, 63-89.



Anexos

ANEXOS I y II: Detalle de documental a disposición analizada.

https://docs.google.com/document/d/1b5gEX2kNsKdbQd4mP8roDMh_rOWIZa_Ow_oz8OX2GN4Y/edit?usp=sharing

Tabla 3. Historia de vida de las especies ícticas no-nativas establecidas de Argentina en contraste con especies nativas. NC: nombre común, vulgar, local. LT: Longitud total máxima en centímetros; Peso: Peso máximo registrado en gramos; Fec. Fecundidad (n° ovocitos); CM: Comportamiento migratorio (largo = migrador de larga distancia; No = no migrador, sedentario); CP: Cuidado parental; TS: tolerancia a la salinidad; RT: rango de temperatura óptimo (°C); ambiente (A: anádromo, P: potamódromo, M: marino, AD: agua dulce, S: salobre, SD: salobre demersal, SB: salobre bentopelágico, B: bentopelágico, D: demersal, P: pelágico).

	NC	Especie	LT	Peso	Fec. *	CM	CP	TS	RP	Ambiente
No – nativas	Esturión	Acipenser baerii	160	21000	346500	Largo	0	Media	1-19	P de AD-SD
	carpa	Cyprinus carpio	80	40100	530000	Corto	1	Baja	3-35	P de AD-SB
	Carpa cabezona	Hypophthalmichthys nobilis	60	4000	300000	Largo	1	Baja	1-38	P de AD-SB
	Lobina negra, perca	Micropterus salmoides	97	10100	82000	No	6	Media	10-32	P de AD-SB
	Trucha arcoiris	Oncorhynchus mykiss	60	25400	5000	Largo	2	Alta	10-24	A, M y de AD-SB
	Salmón del atlántico	Salmo salar	38	46800	10000	Largo	2	Alta	2-9	A, M y de AD-SB
	Trucha común	Salmo trutta	72	50000	10000	Largo	2	Media	18-24	A, M y de AD-S
	Trucha de arroyo	Salvelinus fontinalis	26,4	8000	1000	Largo	2	Alta	0-25	A, M y de AD-SB
No – nativas	Sábalo	Prochilodus lineatus	55	7200	545000	Largo	0	Baja		P, AD-B
	Boga	Megaleporinus obtusidens	47,5	5800	500000	Largo	0	Baja		P, AD-B
	dorado	Salminus brasiliensis	57,5	31400	800000	Largo	0	Baja		P, AD-B
	amarillo	Pimelodus maculatus	32	2400	100000	Largo	0	Baja	20-24	P, AD-B
	Armado	Pterodoras granulosus	41	6500	400000	Largo	0	Baja	20-24	P, AD-D
	tararira	Hoplias argentinensis	52	3800	61000	No	6	Baja	20-26	P, AD-B
	palometa	Serrasalmus spp.	23	420	2800	No	6/8	Baja		P, AD-P
	Vieja del agua	Loricariichthys spp.	42	311	1450	No	6	Baja		P, AD-D

Bibliografía base Fishbase; Almirón et al., 2015.

*Para más detalles de fuentes bibliográficas, así como otros datos ecológicos y de historia de vida de las especies no nativas ver Espinola et al., (2022), Carrara Natalia 2020 (tesina de grado).

**Obtenido a partir de la fórmula propuesta por Winemiller (1989).25.54;"

i <http://nuevasgeneraciones.com.ar/sitio/wp-content/uploads/publicaciones/Hidrovia/Conociendo-la-Hidrovia-NG-Julio2021.pdf>

ii <https://www.bcr.com.ar/es/desarrollo-economico/transporte-infraestructura-e-Hidrovia/proyectos/estudio-de-factibilidad>

iii <https://comip.org.ar/estudios-de-ictioplancton/>

