

Profundización de la Vía Navegable Troncal Tramo Timbúes – Océano Atlántico

Evaluación económica expeditiva

INDICE DE CONTENIDO

1. INTRODUCCION: OBJETIVO.....	3
2. ANTECEDENTES: LA VÍA NAVEGABLE TRONCAL - EL ESTADO ACTUAL DE LA CONCESIÓN - ASPECTOS INSTITUCIONALES REFERIDOS A LOS OPERADORES NAVALES	5
2.1 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA VNT	5
2.2 ASPECTOS INSTITUCIONALES REFERIDOS A LA VNT.....	8
2.3 LAS EMPRESAS NAVIERAS Y EL MERCADO DE FLETES.....	10
3. EL PROYECTO – EVALUACIÓN ECONÓMICA EXPEDITIVA.....	13
3.1 ABORDAJE CONCEPTUAL.....	13
3.2 TRÁFICOS ACTUALES Y COMPOSICIÓN DEL MOVIMIENTO DE BUQUES POR TIPOLOGÍA	15
3.3 PROYECCIÓN DE LA DEMANDA RELEVANTE PARA EL PROYECTO.....	19
3.4 OBRAS A REALIZAR Y COSTOS.....	20
3.5 BENEFICIOS SEGÚN ESCENARIOS	20
3.5.1 COSTO DE OPERACIÓN DE LOS BUQUES	21
3.5.2 TRANSFERENCIA A BUQUES DE MAYOR PORTE.....	25
3.6 EVALUACIÓN ECONÓMICA	28
4. CONCLUSIÓN.....	33
5. ANEXOS	34
5.1 ANEXO 1: MAPA SECCIONES TARIFARIAS CONCESIÓN HIDROVÍA SA	34
5.2 ANEXO 2: FLUJO DE FONDOS DEL PROYECTO-ESCENARIO SIN TRANSFERENCIA (US\$)	35
5.3 ANEXO 3: FLUJO DE FONDOS DEL PROYECTO-ESCENARIO CON TRANSFERENCIA	37
5.4 ANEXO 4: TARIFICACION DE LA VÍA NAVEGABLE EN EL TRAMO SANTA FE - OCÉANO	39
5.5 ANEXO 5: FUENTES DE INFORMACIÓN UTILIZADAS	40

1. INTRODUCCION: OBJETIVO

El presente informe tiene por objetivo tratar, desde el punto de vista de su viabilidad económica, el proyecto de profundización de la Vía Navegable Troncal del Río Paraná – Río de la Plata, en el tramo entre Timbúes y la desembocadura del Río de la Plata (en adelante VNT).

Por esta vía circulan anualmente cerca de 4.500 buques, penetrando desde el Océano Atlántico hasta los puertos de ultramar situados mayormente en las provincias de Buenos Aires y Santa Fe. La importancia de la VNT no puede ser sobreestimada; por ella circula el grueso de las exportaciones de origen agrícola de la Argentina, por ser su hinterland el sector norte de la Pampa Húmeda. Como tal, ha sido utilizada desde el inicio de la agroexportación de la Argentina. Es empleada también por un tráfico importante de buques dedicados al transporte de hidrocarburos y derivados, además de un flujo notable de barcazas fluviales, mayormente vinculadas al comercio exterior de la República del Paraguay.

Es de destacar la singularidad de la VNT. Se trata de una vía fluvial de muy elevado caudal, que admite la circulación de buques de ultramar, en un tramo de longitud considerable (del orden de 700 km). Otro aspecto destacable es el elevado nivel de sedimentación, especialmente en el Canal Punta Indio y el Canal Emilio Mitre del Río de la Plata, lo que torna muy demandantes las tareas de dragado para mantener las condiciones de circulación, en particular el calado, para los mencionados buques de ultramar. No existen muchos casos en el mundo de un curso de agua que combine estas características referidas a la navegabilidad y al requerimiento de dragado¹.

Dos factores complementarios han llevado históricamente a impulsar obras que mejoran la navegabilidad de este segmento fluvial. Por un lado, el incremento de la talla de los buques de ultramar, tanto en eslora como en calado; por el otro, la progresiva expansión de los tráficos. Ambos elementos incrementan la viabilidad económica de la realización de obras para mayores profundidades y mejoramiento de la circulación.

Es por esto que el Estado argentino ha avanzado en progresivas profundizaciones de los distintos tramos de la VNT, por sí a través de la Dirección Nacional de Vías Navegables o bien por terceros mediante concesiones. Estas mejorías acompañaron sucesivos incrementos de tráficos, los que actualmente superan los 100 millones de toneladas².

Se han logrado mediante dragado profundidades crecientes. A inicios de la década de 1960 el calado se situaba en los 24-26 pies, con un tráfico que sumaba cerca de 21

¹ Una particularidad además es que la profundidad natural aguas arriba (Río Paraná) es mayor que en la desembocadura (Río de la Plata), cuando lo esperable es que la profundidad de un curso de agua disminuya a medida que nos alejamos de la desembocadura.

² Los datos referidos al tonelaje conducido por la VNT se refieren exclusivamente a los buques de ultramar.

millones de toneladas³; ya a fines de 1970, el Canal Mitre aseguraba 26-27 pies, y 28-31 pies en 1982⁴. Estos valores fueron superados, alcanzándose hoy día un calado estándar de 34 pies en condiciones de navegabilidad continua (24 horas), y 36 pies en condiciones de marea alta.

En particular, en 1995 se otorgó al consorcio Hidrovía SA la concesión para el dragado y balizamiento del tramo de la VNT, comprendido entre el Océano Atlántico y el acceso al Puerto de Santa Fe. En la primera etapa, el concesionario debía garantizar la navegación a 28 pies entre el Océano Atlántico y Puerto San Martín y a 22 pies desde Puerto San Martín hasta el acceso al Puerto de Santa Fe. En una segunda etapa, luego de 30 meses de iniciado el contrato, Hidrovía SA debía asegurar 32 pies de profundidad entre Puerto San Martín y el Océano.

Posteriormente, a la luz del incremento en los volúmenes de carga y del incremento en el tamaño de bodega de los buques disponibles en el mercado para transportarlas, en 2005 se realizó una nueva obra de profundización a 34 pies y 25 pies, respectivamente.

Paralelamente, Hidrovía SA ha elaborado, en función de lo dispuesto por las condiciones de la concesión, un estudio acerca de la posible profundización a 36 pies.

En esta oportunidad, se encuentran en curso, en función del vencimiento de la concesión otorgada, los trabajos previos a la realización de un nuevo llamado a licitación a partir del año 2021.

El presente trabajo pretende aportar elementos de juicio acerca de la conveniencia de realizar en el marco de la futura concesión, una profundización de la VNT a 36 pies, en el tramo comprendido entre el Océano Atlántico y Timbúes.

Se trata de una primera aproximación a partir de la información disponible hasta el momento. Este análisis podrá ser profundizado a futuro considerando distintos escenarios de obras, simulaciones de cambios en el tráfico y restricciones en puertos de destino.

Sobre la base de estas consideraciones, en primer lugar se sintetizan algunos antecedentes referidos a la vía navegable, en aspectos técnicos, económicos e institucionales. Se presenta luego el proyecto y su evaluación económica. El apartado siguiente desarrollan algunas consideraciones acerca de la implementación del proyecto. Por último, se presentan conclusiones, a modo de resumen.

³ Según información del Plan de Transporte de Largo Plazo-(Ministerio de Obras y Servicios Públicos – 1961).

⁴ Según Secretaría de Transporte – Plan Nacional de Transporte – Planes de Corto Plazo (varios años).

2. ANTECEDENTES: LA VÍA NAVEGABLE TRONCAL - EL ESTADO ACTUAL DE LA CONCESIÓN - ASPECTOS INSTITUCIONALES REFERIDOS A LOS OPERADORES NAVALES

2.1 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA VNT

El mapa adjunto resume esquemáticamente el tramo de la VNT que se considerará aquí⁵. Entre Timbúes y el Océano Atlántico, la distancia se encuentra en el orden de los 600 km; debe señalarse que esta distancia es bastante superior a la que surge de una alternativa terrestre razonablemente aproximada, en función de la tortuosidad del curso fluvial. Por otro lado, en algunos tramos existe más de una alternativa, por lo que la extensión objeto de análisis es aun mayor; esto ocurre por ejemplo en el caso de los dos brazos principales del delta del Río Paraná (Paraná de las Palmas y Paraná Guazú).

Como se ha indicado anteriormente, la VNT constituye una singularidad, por tratarse de una vía fluvial de gran porte, apta para conducir tráfico de buques de ultramar, aunque con restricción de calado. Debe recordarse que ella incluye un río de ancho extraordinario (de 40 km en su inicio a 220 km en su desembocadura).

Otro rasgo distintivo de la VNT se vincula a que en toda su extensión no dispone de esclusas que permitan su funcionamiento. Esta es una diferencia sustancial respecto de las principales hidrovías del mundo, tales como el río Misssissippi que emplea 37 esclusas, el Rhin 12, 19 el Danubio, entre otras⁶.

Una vía de esta naturaleza presenta típicamente variaciones de calado, como así también pasos y curvas que restringen la navegación. A esto debe agregarse un aporte muy elevado de sedimentos, procedentes sobre todo del río Bermejo, que desemboca en el Río Paraguay, en el límite entre las provincias de Chaco y Formosa. Dado el elevado caudal del Río Paraná (en torno de 17.000 m³/segundo, a partir de la confluencia con el Río Paraguay), el agua mantiene una velocidad relativamente elevada en su curso, en función de su sección. Pero al desembocar en el Río de la Plata, con una sección mucho mayor, su profundidad decrece, a la vez que desciende la velocidad del escurrimiento, produciendo así la sedimentación del material arrastrado.

⁵ Corresponde una aclaración terminológica. El empleo del término “Hidrovía” es muy frecuente para hacer referencia a todo el sistema fluvial integrado por los cursos de la cuenca del Plata, hasta donde sea posible su navegación. Esta designación es muy genérica, por lo amplia, y además tiende a confundirse con el área entregada en concesión a la empresa Hidrovía S.A. Empleamos aquí la denominación menos corriente de “Vía Navegable Troncal”, por ser más precisa. Ella hace referencia al trayecto que va desde la desembocadura del Río de la Plata hasta la confluencia de los ríos Paraná y Paraguay (Barranqueras – Prov. del Chaco); pero de aquí en más, entenderemos por VNT exclusivamente al sector Pontón Recalada (Río de la Plata) – Timbúes (Río Paraná), en cuanto tramo homogéneo en términos del calado a evaluar. Debe señalarse que esta definición comprende también el Canal Martín García, vía que va desde el km 37 del Río de la Plata hasta la desembocadura del Río Uruguay; este canal, como veremos, no están incluido en la concesión de Hidrovía S.A.

⁶ Fundación Instituto de Desarrollo Regional de Rosario (2018) “Presente y Futuro del transporte por la Hidrovía Paraguay-Paraná: perspectiva económica de su ampliación”.

El reflejo más visible de este proceso es el avance del Delta del Río Paraná, a razón de 100 mts/año.

La VNT puede recibir en consecuencia dos tipos básicos de intervenciones, a fin de mejorar su navegabilidad:

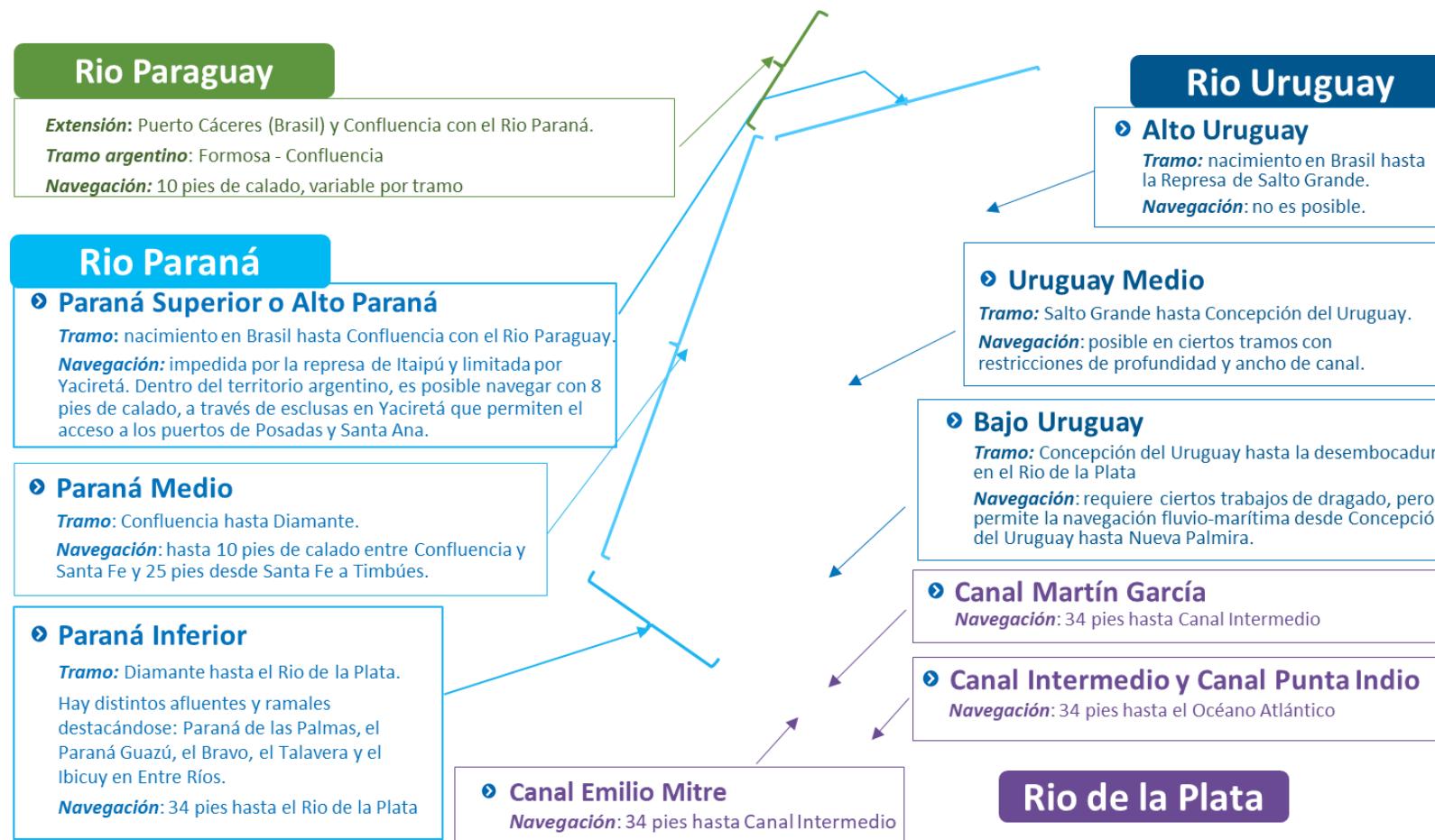
- *Profundización del canal de navegación* para permitir un mayor aprovechamiento del calado de diseño de las embarcaciones. Debe señalarse que este beneficio incluye tanto las embarcaciones que hoy día navegan por la vía que podrían hacerlo con mayor calado, como aquéllas a las que podría llegar a derivarse carga, en caso de que existiera más profundidad. Esto es, puede haber tanto beneficios para las embarcaciones actualmente pasantes como beneficios por derivación de la carga a embarcaciones de mayor tamaño que, por economías de escala, posibilitarían un menor costo por unidad transportada.
- *Correcciones geométricas*, para facilitar la navegación, en especial el cruce entre embarcaciones: estas obras incluyen esencialmente la rectificación de curvas y la ampliación de zonas de cruce o espera. Este tipo de intervenciones se producen en distintos puntos del Río de la Plata y del Río Paraná.

Estas obras no son en sí “necesarias”, ni tampoco tienen un dimensionamiento obvio; su diseño depende esencialmente de una ecuación económica, que relacione los costos y beneficios correspondientes. Una mejora de la VNT puede ser empleada por un número muy amplio de embarcaciones, sin que exista variación en el costo de inversión y operación de la vía navegable; existe en consecuencia una relación decreciente entre costo medio imputable a cada unidad transportada y el volumen transportado. El dimensionamiento de las obras dependerá de los tráficos actuales y esperables; esto no es sino la demostración de la presencia de economías de escala, que existirán en tanto los costos de congestión no sean muy relevantes.

Si el tráfico es muy exiguo, los beneficios no posibilitarán intervenciones de gran alcance; por esta razón, como ya se señaló, el crecimiento del tráfico abrirá la posibilidad de nuevas intervenciones, siempre controladas por un cálculo de costos y beneficios. Esto significa por ejemplo que si una profundización o un ensanche son económicamente convenientes hoy día, esto no implica que estemos frente a una obra indebidamente postergada⁷.

⁷ De hecho, la situación sin intervención alguna conllevaría la operación de barcazas fluviales o transporte terrestre hasta algún punto en el que el calado natural permitiera la operación de buques de ultramar. Hoy día no hay duda de que esta opción no es conveniente, por los niveles de tráfico existentes; pero ella probablemente sería elegible en el caso de flujos muy bajos.

MAPA N° 1: INFRAESTRUCTURA HIDROVIARIA ARGENTINA



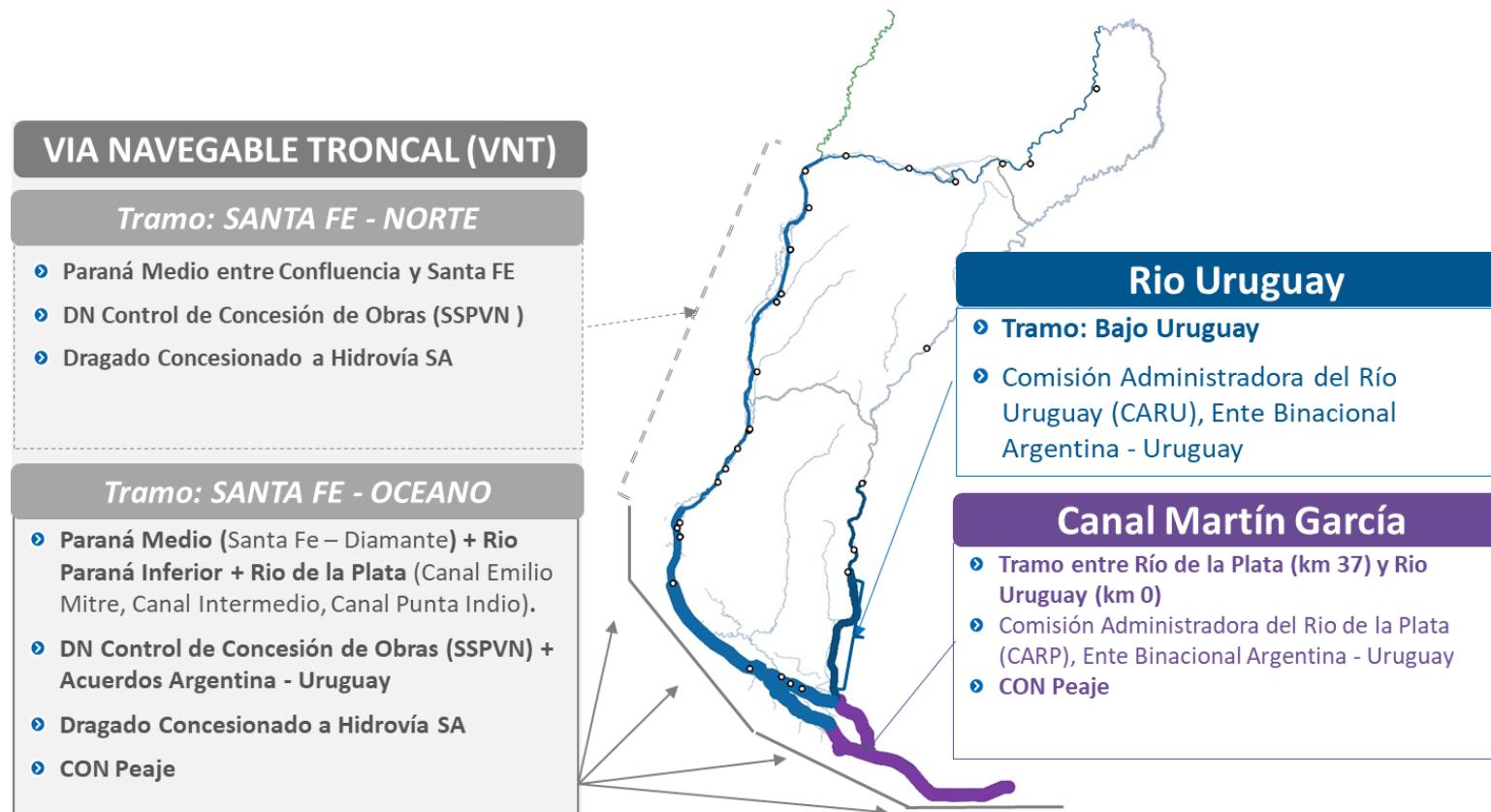
Fuente: elaboración propia.

2.2 ASPECTOS INSTITUCIONALES REFERIDOS A LA VNT

Como se mencionó, la VNT se encuentra actualmente concesionada a Hidrovía S.A., desde 1995 y hasta 2021. Los principales socios de la firma son la empresa nacional EMEPA S.A., y Jan de Nul, de origen belga. La concesión cubre la casi totalidad de la VNT bajo análisis⁸; pero excluye el Canal Martín García, por cuanto éste es de carácter binacional. La gestión de éste último se encuentra a cargo de la Comisión Administradora del Río de la Plata, integrada por representantes de la República Argentina y de la República Oriental del Uruguay. El mapa siguiente detalla los tramos y las responsabilidades respectivas.

⁸ La concesión de Hidrovía S.A. comprende también el curso del Río Paraná al norte de Timbúes hasta la confluencia con el Río Paraguay. El calado predominante de este tramo (10 pies) habilita solamente la navegación de embarcaciones fluviales. Entre Timbúes y Santa Fe el calado es sin embargo de 25 pies; pero no existe virtualmente navegación de buques de ultramar en este sector.

MAPA N° 2 INSTITUCIONALIDAD DE LA FRAESTRUCTURA HIDROVIARIA ARGENTINA



Fuente: elaboración propia.

Todo el sistema opera con cobro de peaje por el servicio de dragado y de balizamiento. Todas las embarcaciones abonan peaje por el servicio de balizamiento, pero sólo aquellas con más de 15 pies de calado de diseño deben pagar también peaje por el dragado.

La tarifa de peaje se calcula en función de la distancia recorrida (existen secciones tarifarias), al calado de diseño y al tonelaje de registro neto (TRN) del buque. Es decir, la tarifa de peaje se vincula al tamaño de la embarcación y es independientemente de si circula cargada o en lastre. Cabe señalar que el buque paga peaje al ingresar y al salir.

El cuadro siguiente ejemplifica el peaje cobrado a buques que realizan tráfico de exportación, para algunos casos de calado⁹:

TABLA N° 1 :VIA NAVEGABLE TRONCAL: MONTOS DE PEAJE PARA CASOS SELECCIONADOS

Tamaño buque	DW	TRN	Calado de Diseño (m)	Pto San Martín - Océano (0.0 - 1.3)		Timbúes- Océano (0.0 - 2.0)	
				Dragado	Balizamiento	Dragado	Balizamiento
Handysize	28.343	10.109	9,75	16.428	2.589	16.946	2.697
Supramax	56.920	19.231	12,80	26.625	4.925	27.376	5.131
Panamax	76.629	25.267	13,84	32.352	6.471	33.265	6.742

Fuente: elaboración propia en base al cuadro tarifario de la concesión Hidrovía SA.

Cabe destacar que si bien las condiciones iniciales de la concesión actual comportaban el pago de un subsidio, éste fue discontinuado a finales de 2002. Actualmente, el concesionario financia sus operaciones exclusivamente con los ingresos procedentes del peaje.

Esta concesión vence en el año 2021 (luego de sucesivas prórrogas en 2005 y 2009), razón por la cual se están elaborando las condiciones para un nuevo llamado. El presente trabajo pretende aportar elementos de juicio con relación a las obras a incluir en la próxima licitación.

2.3 LAS EMPRESAS NAVIERAS Y EL MERCADO DE FLETES

Los prestadores del servicio de transporte que operan en la VNT son tanto nacionales como extranjeros, aun cuando prevalecen los segundos.

Existen dos modalidades básicas de prestación del servicio de transporte que determinan de los viajes que realiza cada buque: líneas regulares y *tramps*. El servicio prestado en líneas regulares implica un itinerario fijo y predefinido de recaladas; ella es propia de buques cuya carga transborda entre puertos, sin orígenes o destinos dominantes y sin estacionalidades significativas. Esta modalidad es la predominante en el caso de contenedores y vehículos.

⁹ En el Anexo puede encontrarse un detalle del cálculo de la tarifa, conforme a lo establecido en el pliego de concesión.

Los *tramps* en cambio deciden sus viajes esencialmente en función de demandas puntuales, transportando cargas con fuerte unidad de orígenes y destinos, eventualmente con estacionalidad, típicamente asociados al transporte de graneles sólidos y líquidos.

Bajo este régimen los contratos celebrados entre los dadores de carga y los armadores (prestadores del servicio de transporte) toman fundamentalmente dos formas: pueden ser viajes puntuales (*Voyage charter*) o por tiempo (*Time Charter*), sin ser necesaria la especificación de antemano del servicio a prestar.

Existen tres tipologías de actores que intervienen en el transporte de mercancías por agua:

1. *Propietario del buque*: puede o no explotar el servicio de transporte, dando la embarcación en alquiler
2. *Armador o naviera*: ofrece el servicio de transporte con embarcaciones propias o alquiladas a terceros a “casco desnudo” (sin tripulación); o bien bajo la modalidad “time charter” (buque con tripulación) a otro armador.
3. *Dador de carga*: contrata el servicio de transporte por tiempo definido (*time charter*) para realizar todos los viajes que requiera dentro del plazo del contrato; o bien contrata un servicio para un viaje completo (*voyage charter*).

Los buques son construidos en astilleros, que se limitan a proveer el buque, sin intervención posterior en su operación.

De este modo, la prestación del servicio puede organizarse de acuerdo a ocho patrones posibles (con variantes internas).

1. Buques propiedad del dador o receptor de la carga y operado por éste.
2. Buques propiedad de la empresas de transporte (armador o naviera).
3. Buques arrendados a casco desnudo por el dador de o receptor de la carga por plazos largos, que permiten realizar varios viajes (típicamente, 3 a 5 años).
4. Buques arrendados a casco desnudo por navieras por plazos largos, que permiten realizar varios viajes (típicamente, 3 a 5 años).
5. Buques arrendados por los dadores o receptores de carga bajo modalidad *Time Charter* por plazos largos, que permiten realizar varios viajes (típicamente, 1 a 3 años) o *spot* para operaciones puntuales.
6. Buques arrendados por las navieras bajo modalidad *Time Charter* por plazos largos, que permiten realizar varios viajes (típicamente, 1 a 3 años) o *spot* para operaciones puntuales.
7. Buques arrendados por viaje por parte de los dadores o receptores de la carga.
8. Operadores de buque sin propiedad ni arriendo de embarcaciones que sólo realizan el gerenciamiento, denominados Non-Vessel Operating Common Carrier (NVOCC).

En todos los casos, el “armador” es el responsable de la prestación del servicio, más allá de si la hace por sí mismo o si subcontrata a terceros. Por supuesto, en el mercado existen

empresas integradas que además de ser dadores de carga, son armadores para sí y para terceros.

El caso 1. se restringe al caso de buques altamente especializados, o al transporte propio de empresas que generan volúmenes muy grandes y muy regulares de carga, en cuanto a orígenes y destinos.

En términos generales, en el mercado se observa una combinación entre los casos 2 y 4, especialmente relevante en el caso de líneas regulares operadas por empresas armadoras, aun cuando puede haber casos de arriendos en plazos largos. En efecto, las principales navieras del mundo tienen una flota que combina buques propios con arrendados en proporciones relativamente similares.

Los casos 3 y 5 son típicos del transporte *tramp*, y se concentra en gran parte en el movimiento de graneles.

Existe en consecuencia un amplio mercado de arrendamientos de buques bajo la modalidad Time charter, cuyo principal sitio y referencia es la Bolsa del Báltico (Baltic Exchange), con sede en Londres (Reino Unido). Esta entidad alberga un número elevado de contrataciones de diverso tipo, entre ellas el arrendamiento. Publica, en base a relevamientos periódicos sobre un panel de operadores internacionales, el llamado Baltic Dry Index, un índice que refleja la evolución de los valores de arriendo de cuatro tipologías de buques para el transporte de graneles secos y dos tipologías de embarcaciones para graneles líquidos. Como se mencionará más adelante, este índice muestra fluctuaciones muy pronunciadas, lo que acarrea algunas dificultades para el presente análisis.

La variedad de modalidades contractuales previamente aludida es además un factor que complejiza el análisis del impacto de un proyecto como el que se encuentra bajo análisis; esto, porque se desconoce de antemano si éste tendría algún impacto sobre dichas modalidades.

3. EL PROYECTO – EVALUACIÓN ECONÓMICA EXPEDITIVA

En este apartado se desarrolla un análisis expeditivo de viabilidad económica del proyecto de profundización de la VNT de 34 a 36 pies. Los tópicos a tratar se ordenan de acuerdo a la secuencia que se detalla a continuación:

1. Abordaje conceptual
2. Tráficos actuales y composición del movimiento de buques por tipología
3. Proyección de la demanda relevante para el proyecto
4. Obras a realizar y costos
5. Beneficios según escenarios
6. Evaluación económica según escenarios
7. Conclusiones

3.1 ABORDAJE CONCEPTUAL

El proyecto será analizado en términos económicos, y no financieros. Esto es, no se evaluará la ecuación financiera de un eventual concesionario de la VNT, sino que la perspectiva será la de la sociedad en su conjunto. Esto implica computar en forma agregada costos y beneficios, a efectos de determinar si el mismo permite un incremento de eficiencia en términos netos¹⁰.

Los costos asociados al proyecto son *los costos incrementales de inversión y mantenimiento* – esto es, los costos en los que se incurre por encima de la situación sin proyecto. Los primeros corresponden a la profundización del canal de navegación, allí donde es necesario¹¹; los segundos se refieren a las tareas de mantenimiento necesarias para mantener la profundidad alcanzada.

En cuanto a los beneficios, ellos provienen de las fuentes siguientes:

- a) la posibilidad de cargar en mayor medida el buque, cuando éste presenta capacidad ociosa producto de restricciones de calado, siendo que el costo de operación del buque es independiente del volumen de la carga transportada.
- b) el desplazamiento de la carga en favor de buques de mayor talla, y por ende más económicos;

En función de lo indicado en a) y b), el proyecto disminuirá la cantidad de buques en circulación; esto implica reducir las eventuales demoras producidas por restricciones de navegación (en particular por las restricciones producidas en puntos de cruce limitado).

¹⁰ Este enfoque equivale a suponer que todos los usuarios de la VNT y el operador conforman una única entidad.

¹¹ No se incluyen nuevas zonas de espera ni ensanches.

En este análisis de carácter expedutivo, se supondrá sin embargo que las condiciones de tráfico no variarán en los escenarios con y sin proyecto. Se adopta esta tesis por simplicidad; ella implica que la evaluación a realizar subestimará en algún grado los beneficios por economías en la operación de los buques y también por rotación de las cargas, al reducirse las demoras.

A lo anterior deberían agregarse las economías de tiempo resultantes de una mayor velocidad de rotación de las cargas, al reducirse los tiempos muertos de atraque/desatraque, por la disminución del número de buques. Dada la dificultad de calcular esta economía, y el reducido valor de los bienes involucrados en el transporte a través de la VNT, no se los considerará en este trabajo¹².

Precisemos que por tratarse de una evaluación social, *no corresponde computar el eventual peaje pago por el uso de la VNT*. El único impacto del cobro de peaje que debería considerarse sería el asociado al caso en que la existencia de peaje produjera modificaciones en las decisiones de los operadores de los buques. Esta posibilidad será excluida aquí, por cuanto las alternativas al uso de la VNT por parte de buques de ultramar (el transporte terrestre o fluvial hasta algún punto con calado para tales buques) son siempre considerablemente más caras. En consecuencia, el peaje incremental que resulte de la profundización de la VNT será solamente un mecanismo de distribución de los beneficios entre armadores y operador/es de la VNT; este tópico no influirá en la evaluación social.

La valuación de costos y beneficios será a precios de mercado, sin correcciones, asumiendo que, por tratarse de tráficos mayormente internacionales, ellos contienen un mínimo de tributación indirecta, por lo que pueden considerarse como una razonable aproximación a los precios de frontera. No se considerarán correcciones sobre los salarios ni se ajustará el precio del combustible, pese a proceder de una fuente no renovable, por las complejidades que este cálculo acarrea. En cuanto a la tasa de descuento a adoptar, más adelante se vierten algunas consideraciones en cuanto a su determinación.

El horizonte de evaluación será de 30 años; dado que las obras constituyen activos de carácter permanente (habiendo mantenimiento adecuado, la vida útil de éstos es indefinida), se adoptará como valor residual el 100% de lo invertido. Debe recordarse que en evaluación social, el valor residual consiste en la diferencia entre el costo de la realización de una obra desde cero y el costo de la misma sobre activos al final de su vida útil. Dado que este segundo término es nulo, el valor residual coincidirá con el valor de la inversión inicial.

¹² Algunas aproximaciones gruesas realizadas para este estudio indican que estas economías serán de todas formas de muy baja incidencia. Como se verá más adelante, la evaluación considerará solamente el transporte de graneles, de valor relativamente bajo.

3.2 TRÁFICOS ACTUALES Y COMPOSICIÓN DEL MOVIMIENTO DE BUQUES POR TIPOLOGÍA

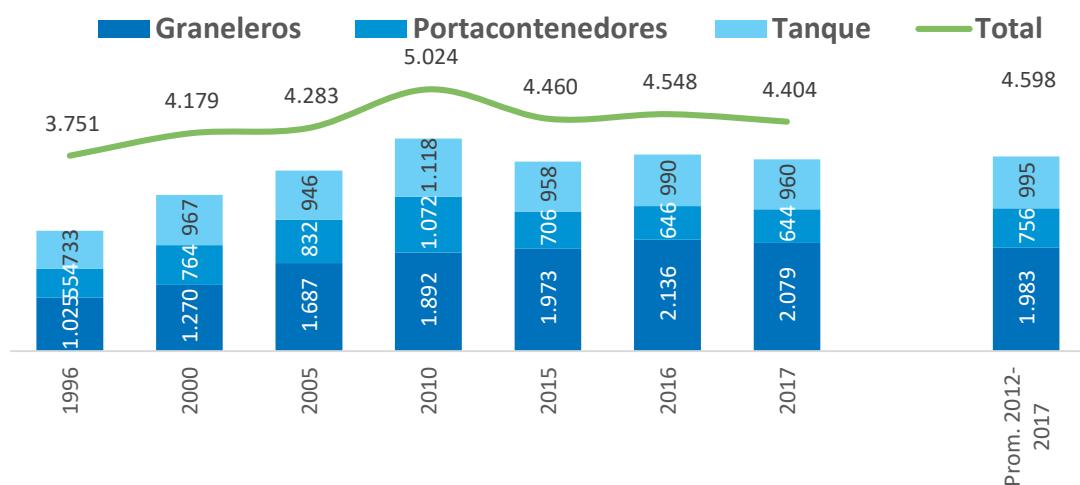
La información referida a los tráficos que utilizan la VNT actualmente procede de diversas fuentes, que brindan datos parciales¹³. De la compilación y análisis de la información, e introduciendo donde fue necesario algún supuesto, se obtiene la caracterización siguiente de los tráficos que emplean la vía.

A través de los puertos argentinos que se localizan a lo largo de la VNT se movilizan 125 millones de toneladas anuales, que comprenden principalmente –aunque no exclusivamente – tráficos de ultramar. A ello se le adicionan los flujos de carga pasante de Paraguay y Bolivia que utiliza puertos uruguayos.

La navegación por empuje es realizada en unos 13.000 desplazamientos por año, empleando 130 remolcadores y 2.300 barcazas.

Por su parte, la navegación de buques de ultramar, que interesa a los fines del proyecto bajo análisis, comprende cerca de 4.600 buques por año (promedio 2012-2017), considerando como tales a todos aquéllos cuyo calado de diseño supera los 15 pies. Comprende transportes internacionales (graneles agrícolas, graneles minerales, combustibles, contenedores, automóviles), transbordos (fundamentalmente minerales y graneles agrícolas) y de cabotaje (mayormente combustibles, y en menor grado fertilizantes). El gráfico siguiente indica la evolución reciente de los tráficos realizados.

GRÁFICO N° 1: EVOLUCIÓN DE BUQUES DE ULTRAMAR (CALADO MAYOR A 15 PIES) INGRESADOS A LA VNT, SEGÚN TIPOLOGÍA DE CARGA TRANSPORTADA. PERÍODO 1996-2017 (AÑOS SELECCIONADOS).



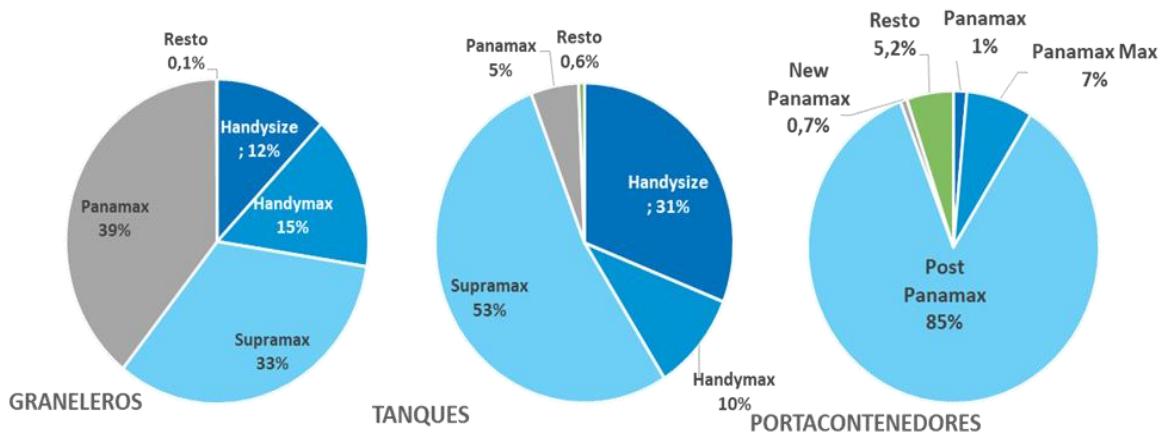
Fuente: elaboración propia en base a Hidrovía SA.

Puede apreciarse en el gráfico precedente, que prevalece el caso de los graneles secos, con algo más del 40% del total de embarcaciones ingresadas.

¹³ Estas fuentes son las siguientes: Prefectura Naval Argentina, Hidrovía S.A., Secretaría de Agroindustria, Subsecretaría de Puertos y Vías Navegables y modelo de tráfico desarrollado por ITTL en base a AIS. Véanse más detalle en el Anexo 4.

En cuanto a la tipología de buques que utilizan la VNT, las categorías más relevantes son Handysize, Handymax, Supramax, Panamax y Postpanamax¹⁴. El gráfico siguiente indica la importancia de cada tipo, según el tráfico (distinguiendo entre graneles sólidos, graneles líquidos y portacontenedores).

Gráfico N° 2: Tipología de buques según tipo de carga y tamaño. Promedio 2012-2017



Fuente: elaboración propia en base a SSPVNYMM - ITTL.

Ahora bien, en el caso de los buques portacontenedores, se trata de unidades que operan sobre líneas regulares; por ser los puertos de la VNT (principalmente, Buenos Aires) tramos terminales de las líneas, su calado de navegación es relativamente bajo¹⁵; por lo tanto, pueden ser excluidos del análisis, por cuanto no se benefician por el proyecto aquí considerado.

Como se mencionó, el volumen total conducido por buques de ultramar en la VNT se ubica en torno a los 125 millones de toneladas. Excluyendo entonces la carga correspondiente los buques portacontenedores, vehículos y carga general, se totaliza un movimiento de 110.238.253 toneladas; esta carga se refiere fundamentalmente a graneles líquidos y sólidos. En función de la caracterización anterior, puede asumirse la siguiente composición de buques graneleros (de carga seca y húmeda), en función del tonelaje transportado, en el año inicial del proyecto:

- Handysize (hasta 34p): 15,8%
- Handymax (hasta 34p): 14,3%

¹⁴ Se consideran aquí la siguiente tipología de buques graneleros y tanque:

- Handysize: eslora entre 150-180 mts y el calado hasta 34 pies.
- Handymax: eslora entre 180-200 mts y el calado hasta 34 pies.
- Supramax: eslora entre 180-200 mts y el calado superior a 34 pies.
- Panamax: eslora entre 200-230 mts y el calado superior a 34 pies.

¹⁵ Las estadísticas disponibles indican que no obstante el tamaño de los buques portacontenedores que atracan del Río de la Plata ha crecido en los últimos años, el calado promedio de ingreso y de salida efectivamente utilizado por ellos no supera, en promedio, los 10 metros. Esto se explica por la localización de los puertos argentinos en el itinerario global de las líneas marítimas.

- Supramax (más de 34p): 41,1%
- Panamax (más de 34p): 28,7%
- Resto: 0.1%

Esto implica que el 30% de los flujos es trasladado por buques Handymax y Handysize, cuyo calado de diseño es menor o igual a 34 pies, que es el calado máximo actual de la VNT, sin considerar marea.

Los flujos sobre la VNT abarcan numerosos puertos (80 en total), por lo general especializados. Abundan obviamente aquellos vinculados al tráfico de granos de exportación, incluyendo aquí el caso de aceites y otros subproductos sólidos; en numerosos casos, los puertos son al mismo tiempo unidades de procesamiento para la obtención de aceite y subproductos (*crushing*). Existen también algunas terminales de minerales de importación/exportación que se sitúan casi exclusivamente sobre el Río Paraná, habiendo una apreciable concentración de ellos en el tramo San Nicolás-Timbúes. Los complejos portuarios en el Área Metropolitana de Buenos Aires en cambio se encuentran abocados esencialmente al tráfico de contenedores (siempre en lo referido a buques de ultramar).

La prevalencia de los puertos graneleros en la sección del Río Paraná de la VNT hace que el grueso del tráfico de buques emplee esta sección, además de la del Río de la Plata. Esto implica que tenderán a justificarse obras a lo largo de toda la VNT, algo que podría ponerse en duda si el grueso del tráfico hiciera recorridos más breves¹⁶.

¹⁶ De todas formas, como se verá enseguida, el grueso de las obras de profundización y de mantenimiento de calado se realizan en la sección del Río de la Plata; es en ella donde se da la mayor sedimentación, según se explicó con anterioridad.

TABLA N° 2: TRÁFICO POR SECCIÓN TARIFARIA¹⁷ Y TIPO DE BUQUE. AÑO 2018.

TOTAL BUQUES		SECCIÓN DESTINO							TOTAL
		Recalada (0.0)	Zona Común (1.1)	San Pedro (1.2)	Puerto San Martín (1.3)	Puerto Diamante (2.0)	Puerto Santa Fe (2.1)	Rio Uruguay (3.0)	
SECCIÓN ORIGEN	Recalada (0.0)	-	11%	10%	4%	-	-	-	24%
	Zona Común (1.1)	4%	0%	10%	1%	-	-	3%	18%
	San Pedro (1.2)	9%	4%	6%	11%	-	-	0,1%	30%
	Puerto San Martín (1.3)	12%	0,4%	3%	3%	3%	0,6%	0,2%	21%
	Puerto Diamante (2.0)	-	-	-	3%	-	-	-	3%
	Puerto Santa Fe (2.1)	-	-	-	0,6%	-	-	-	1%
	Rio Uruguay (3.0)	-	2%	0,0%	0,3%	-	-	-	3%
TOTAL		24%	17%	29%	23%	3%	0,6%	3%	100%

GRANELES Y TANQUES		SECCIÓN DESTINO							TOTAL
		Recalada (0.0)	Zona Común (1.1)	San Pedro (1.2)	Puerto San Martín (1.3)	Puerto Diamante (2.0)	Puerto Santa Fe (2.1)	Rio Uruguay (3.0)	
SECCIÓN ORIGEN	Recalada (0.0)	-	13%	5%	5%	-	-	-	22%
	Zona Común (1.1)	4%	-	13%	1%	-	-	3%	20%
	San Pedro (1.2)	4%	5%	1%	13%	-	-	0,1%	24%
	Puerto San Martín (1.3)	14%	0,5%	3%	4%	3%	1%	0,2%	27%
	Puerto Diamante (2.0)	-	-	-	3%	-	-	-	3%
	Puerto Santa Fe (2.1)	-	-	-	1%	-	-	-	1%
	Rio Uruguay (3.0)	-	2%	0,0%	0,3%	-	-	-	3%
TOTAL		23%	21%	23%	27%	3%	1%	3%	100%

PORTACONTENEDORES		SECCIÓN DESTINO					Total general
		Recalada (0.0)	Zona Común (1.1)	San Pedro (1.2)	Puerto San Martín (1.3)	Rio Uruguay (3.0)	
SECCIÓN ORIGEN	Recalada (0.0)	-	1%	41%	1%	-	43%
	Zona Común (1.1)	1%	-	2%	-	0,5%	4%
	San Pedro (1.2)	38%	2%	3%	5%	-	48%
	Puerto San Martín (1.3)	4%	-	1%	-	-	5%
	Total general	43%	4%	47%	5%	0,5%	100%

Fuente: elaboración propia en base a Hidrovía SA y SSPVNYMM.

Tal como puede apreciarse en el cuadro precedente, la mayor parte de los buques que ingresan al sistema de navegación argentino, tienen como destino los puertos localizados en la sección 1.3, esto es, entre San Pedro y Puerto San Martín.

Si este mismo análisis se desagrega por tipología de buques, se observa que estos flujos se vinculan centralmente a graneles líquidos y sólidos. Por su parte, los portacontenedores se concentran en el tramo 1.2, dado que se dirigen a las terminales portuarias de Buenos Aires y Zárate; existe un tráfico creciente a Rosario, pero su peso relativo es bajo.

¹⁷ En el anexo puede encontrarse un mapa con las secciones tarifarias.

3.3 PROYECCIÓN DE LA DEMANDA RELEVANTE PARA EL PROYECTO

Como se mencionó, el tráfico adoptado para el año base es de 110 millones de toneladas, aproximadamente. La proyección al horizonte del proyecto (30 años) se realiza en función de proyecciones de tráfico para los productos que se transportan en la VNT, elaboradas por esta Dirección Nacional¹⁸.

El resultado de éstas es un incremento de cerca de 2% anual, para el conjunto de las cargas transportadas, a un horizonte de 20 años, contados a partir del año 2017. Se alcanzarían así 163,7 millones de toneladas en 2037. A partir de entonces, el tráfico se considerará estable (no creciente), siguiendo un criterio conservador.

En lo referido a la composición de los buques, se adoptará en la situación sin proyecto la que se detalló en el apartado anterior. Esto implica aceptar que la decisión de emplear buques de baja capacidad y por ende de mayor costo será atribuida a estrategias logísticas y de transporte, y por lo tanto no serán revisadas ante la posibilidad de operar buques de calados mayores. Es de presumir que estos buques atienden tráficos de distancias relativamente cortas, o que deben recalcar en puertos de menor calado que el actual de la VNT; puede incluso que la decisión de emplearlos responda a una coyuntura en cuanto al valor del alquiler de los buques.

Si en el futuro esta modalidad cede lugar a buques de mayor calado, y por ende de menor costo, se entiende que esto no es función de la realización del presente proyecto; por lo tanto, los beneficios obtenidos no serán atribuidos al mismo. Este es en realidad un criterio conservador, pero que se adopta ante la falta de conocimiento de los factores que llevan a seleccionar opciones de costo más alto¹⁹.

En definitiva, la proyección de la demanda distribuida por tipología de buque que se adoptará en este análisis es la que se detalla en el cuadro siguiente.

TABLA N° 3: PROYECCIÓN DE LA DEMANDA REFERIDA AL PROYECTO DE PROFUNDIZACIÓN DE LA VNT. AÑOS SELECCIONADOS

Año	Handysize	Handymax	Supramax	Panamax	Resto	Total
3	20.929.708	19.004.915	54.546.011	38.093.198	185.553	132.759.386
5	21.798.478	19.793.789	56.810.159	39.674.406	193.255	138.270.088
10	23.957.407	21.754.173	62.436.656	43.603.773	212.395	151.964.404
15-30	25.807.862	23.434.451	67.259.224	46.971.701	228.800	163.702.039
Part.% Año 3	15,8%	14,3%	41,1%	28,7%	0,1%	100%
Part.% Año 30	15,8%	14,3%	41,1%	28,7%	0,1%	100%

Fuente: estimaciones propias.

¹⁸ DNPTCyL (2018) Proyecciones de carga por agua. Escenarios para los años 2020, 2025 y 2030.

¹⁹ Para aclarar este punto, señalemos que si por ejemplo en el futuro los tráficos realizados por buques Handysize y Handymax fueran transferidos a buques de mayor calado (si se incrementaran la distancia o el calado de puertos de destino), existirán beneficios atribuibles al proyecto, en la medida en que se incrementaría la capacidad de carga. En el caso contrario, esto es, de derivarse en el futuro tráficos a estos buques de baja escala, los beneficios del proyecto se verían sobreestimados; pero esta eventualidad parece muy poco probable.

3.4 OBRAS A REALIZAR Y COSTOS

El proyecto que se ha definido para evaluar consiste en la profundización a 36 pies, en condiciones de navegabilidad permanente, de la VNT (esto es, desde Pontón Recalada hasta Timbúes). Además de la inversión inicial de profundización, el proyecto requiere erogaciones de mantenimiento, a fin de asegurar la profundidad lograda, ante la persistente sedimentación.

El cuadro siguiente detalla las obras de apertura y mantenimiento, y su correspondiente costo. En el caso del mantenimiento, se consigna el incremento de volumen por pasar de 34 a 36 pies de calado. La fuente de esta información es el estudio realizado por Hidrovía S.A.

Tabla N° 4: OBRAS DE APERTURA Y MANTENIMIENTO DEL PROYECTO DE PROFUNDIZACIÓN DE LA VNT

Río	Sección-descripción	Unidad de medida	Apertura	Mantenimiento anual 34 pies	Mantenimiento anual 36 pies
De la Plata	Río de la Plata Exterior				
	Canal de Acceso	m3	17.839.461	11.862.089	13.287.381
Paraná	Canal Emilio Mitre				
	Paraná de las Palmas	m3	2.543.871	15.735.580	25.725.979
Total		m3	20.383.332	27.597.669	39.013.360
Diferencia					
Costo		US\$	101.916.660	37.671.780	
Costo/m3		US\$ / m3	5,00	3,30	

Fuente: elaboración propia en base a Hidrovía S.A, SSPVNYMM y relevamientos propios

Puede constatarse que el grueso de la obra de apertura (88% de volumen) se sitúa en el Río de la Plata. En cambio, el mantenimiento incremental se distribuye en forma inversa; sólo el 12 % se realiza en dicho río. Esto se explica por el diferente comportamiento hidrosedimentológico de los Ríos de la Plata y Paraná, a la vez que por la existencia de pozos en el Canal Emilio Mitre que funcionan como “trampa de sedimentos”.

Un aspecto de este proyecto que merece destacarse es el elevado peso del costo de mantenimiento anual, con relación a la inversión inicial.

3.5 BENEFICIOS SEGÚN ESCENARIOS

Como se indicó anteriormente, los beneficios del proyecto son de dos tipos:

- la posibilidad de cargar en mayor medida el buque, si éste presenta capacidad ociosa producto de restricciones de calado;

- b) el desplazamiento de la carga en favor de buques de mayor talla, y por ende más económicos;

Anteriormente, se presentó la incidencia de cada tipología de buque, para la situación actual. Los beneficios indicados demandan conocer los costos de operación, por cada tipología de buque, a partir del nivel de carga que permite la VNT en situaciones sin y con proyecto. Las economías por transferencia de cargas hacia buques de mayor talla requieren establecer hipótesis acerca de cuál sería la nueva configuración de oferta y el período de ocurrencia.

A continuación se trata cada tópico por separado.

3.5.1 COSTO DE OPERACIÓN DE LOS BUQUES

Como es tradición en el análisis de este sector, los costos de operación de los buques se expresan como el producto del costo diario y la cantidad de días de viaje. Esto es:

$$\text{Costo total de operación del buque/viaje} = \text{costo diario} \times \# \text{días-viaje}$$

Se presentan a continuación los criterios para cuantificar cada componente.

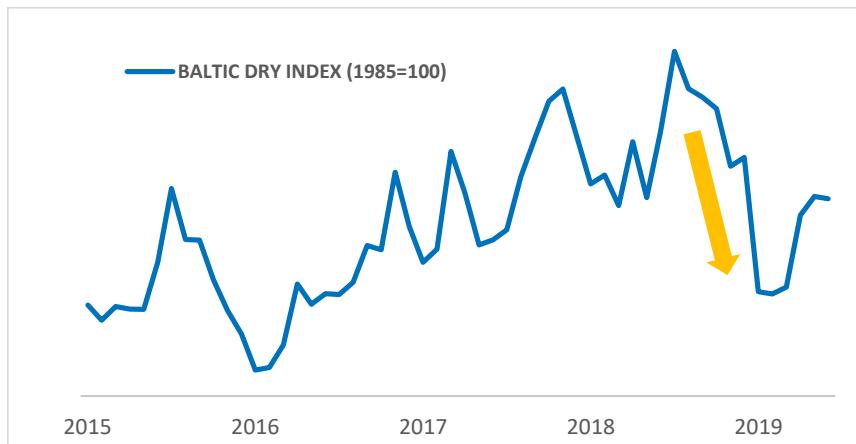
En cuanto a los días de operación, deben considerarse los de *desplazamiento con carga hasta el primer puerto de atraque*, donde podrá tanto realizarse la descarga como el completamiento. Así por ejemplo, el buque puede comenzar su viaje cargado en Puerto San Martín, a 34 o 36 pies, y luego completar carga en Bahía Blanca, a 40 pies. El proyecto permitirá entonces que el desplazamiento desde Puerto San Martín y Bahía Blanca pueda realizarse con carga a 36 pies, en lugar de 34 pies. No tiene interés para el proyecto el viaje posterior a la etapa de completamiento.

Es crucial aquí conocer entonces la cantidad de días que cada buque operará hasta el próximo puerto. Si prevalecen los completamientos en puertos próximos – tales como Bahía Blanca o Paranaguá (Brasil) – los días de viaje serán escasos, y así también los beneficios que aportará el proyecto; lo mismo puede decirse si prevalecieran los movimientos de cabotaje. Si en cambio la mayoría de los viajes son de larga duración (destinos tales como Rotterdam o Shanghai, por ejemplo), los beneficios serán sustancialmente mayores. Esta información debería encontrarse disponible por tipología de buque.

Debe notarse que este análisis supondrá que no existen restricciones relevantes de calado en los puertos de destino.

Se enfrentan aquí algunas dificultades. Por un lado, si bien se dispone de información acerca de la conformación actual de los tráficos, nada garantiza que ella se conserve a futuro. El mercado de transporte marítimo presenta fluctuaciones muy pronunciadas en cuanto a disponibilidad de buques y valores de alquiler. A título ejemplificativo, indicamos a continuación la evolución del Baltic Dry Index, entre 2015 y 2019; este índice refleja el valor spot del alquiler diario de buques graneleros.

GRÁFICO N° 3: EVOLUCIÓN DEL BALTIC DRY INDEX – 2015-2019



Fuente: elaboración propia en base a Investing.

El índice muestra una considerable variabilidad. En solo cuatro años se ubicó en mínimos del orden de 500 unidades y máximos de 1.700 unidades; el arrendamiento de buques *más que se triplicó* en ese lapso. Estas fluctuaciones son el reflejo de variaciones en la disponibilidad de bodegas, y seguramente tienen alguna repercusión en la tipología de buques empleada para el transporte en la VNT. Puede esperarse en general la concurrencia de buques mayores, con mayor capacidad ociosa, cuando el valor del alquiler se sitúa en niveles muy bajos; en esencia, porque valores bajos de alquiler implican que existe un sobrante de capacidad.

Esta variabilidad hace que las decisiones acerca de cómo resolver el transporte puedan ser cambiantes año a año. Como se vio anteriormente, existe una variedad importante de arreglos contractuales, lo que en parte puede ser atribuible a la variabilidad de este mercado.

La segunda dificultad que se enfrenta aquí es que podría ocurrir que la conformación de buques que empleen la VNT dependa también del calado de ésta; en consecuencia, tal conformación podría variar con la propia realización del proyecto. Es posible que este efecto sea moderado, por cuanto el incremento previsto de calado no es sustancial. Las fluctuaciones de este mercado, por otro lado, otorgan poca robustez a las proyecciones en cuanto a cómo se conformará la oferta futura de buques, de manera que este posible efecto quedará diluido, ante fluctuaciones de otros determinantes en la elección de la modalidad de uso de los buques.

De acuerdo a la información relevada para este análisis, la conformación de los viajes actual puede ser resumida en los términos del cuadro siguiente.

Tabla N° 5: TIEMPOS DE VIAJE DE LOS BUQUES QUE OPERAN EN LA VNT, SEGÚN TIPO DE VIAJE

Puerto destino	Días	%
Argentina (completamiento sur BA)	4,2	11,7%
Brasil (completamiento)	5,4	4,1%
Viaje internacional completo (promedio)	29,1	51,4%
Cabotaje (promedio)	6,4	32,8%
Promedio ponderado	17,8	100,0%

Fuente: estimación propia en base a Secretaría de Agroindustria, PNA, SSPVNyMM.

Puede constatarse que cerca de la mitad de los viajes corresponde a muy largas distancias.

Cabe señalar que las estadísticas disponibles no permiten precisar la duración de los viajes por tipología de buque y tamaño. De confirmarse esto, los beneficios aquí estimados serían mayores.

El cálculo del costo de operación de los buques no requiere contemplar la totalidad de los rubros, sino solamente aquéllos relacionados al buque en navegación. En otras palabras, no deben computarse los costos relacionados al atraque y desatraque, como tampoco los referidos a la carga y descarga, porque estos rubros no varían con el nivel de carga del buque²⁰.

En consecuencia, deben considerarse los costos siguientes, referidos al buque en navegación.

- Combustible (fuel oil)
- Personal embarcado
- Costo asociado a la inversión (depreciaciones y costo de oportunidad del capital)
- Costos misceláneos restantes

El costo referido a combustible y personal se computa en base diaria, en forma lineal, siguiendo la fórmula antes indicada.

El costo asociado a la inversión en el buque presenta dificultades, esencialmente porque la inestabilidad ya mencionada en el valor del arriendo del buque impide utilizar este indicador como costo, como así tampoco controlar a fines de calibración. Se opta en consecuencia por *un cálculo convencional de costo de largo plazo*, basado en el costo anual equivalente a partir del valor del buque a nuevo. Éste último valor sin embargo no es tampoco estable, por cuanto varía considerablemente, en función del nivel de demanda dirigida hacia los astilleros²¹. Por otro lado, se requiere establecer una tasa de descuento, si

²⁰ En rigor, en el caso de las operaciones de carga y descarga, debería considerarse que un mayor volumen de carga implica un mayor tiempo de carga/descarga; pero los diferenciales de tiempo son muy bajos, de manera que no se comete un error significativo si se ignora este factor.

²¹ Según presentación de Optima Shipping Services – Shipping Market Overview – 23 de mayo de 2018, el precio de un buque granelero Panamax osciló entre 25 y 60 millones de dólares (en términos reales), entre 1988 y 2018.

bien ésta debe ser definida en términos sociales, no de mercado, por cuanto será la misma tasa que se adoptará para la evaluación del proyecto. El valor adoptado es de 5%; el fundamento correspondiente se tratará más adelante.

Para la determinación del valor del buque, se adoptó el criterio siguiente. Se tomó una serie de 30 años de precios de buques Panamax, Supramax y Handymax²². Se identificaron allí los valores mínimos, que se asociaron al costo directo de fabricación del buque. A este valor se añadió en concepto de mark-up por gastos de estructura, en función de estimaciones de tales costos para un astillero. El mark-up obtenido fue de 50%. Este porcentaje fue aplicado para la obtención del precio de un buque Handysize, en términos proporcionales a su peso muerto.

A partir del valor del buque y de la tasa de descuento, se obtuvo el costo anual equivalente. Para ello se supuso una vida útil de 25 años y un valor residual de 20%. El valor obtenido fue dividido por los días de operación del buque en el año, suponiendo un 10% de días no operativos, por reparaciones y mantenimiento²³.

El cuadro siguiente indica el cálculo de costos realizado para cada tipología de buque. Se incluye un renglón de costos restantes, cuyo cálculo no se detalla por brevedad; éste incluye servicios auxiliares, víveres para la tripulación, insumos para el buque (cabos, respuestos, etc), tratamiento de residuos, servicios de comunicación y gastos generales.

²² Información tomada de Optima Shipping Services – Shipping Market Overview – 23 de mayo de 2018.

²³ Debe recordarse que, al margen de la tasa de descuento que se considere adecuada para una evaluación privada de la operación del buque, no es posible controlar el valor obtenido con valores de mercado, debido a la mencionada inestabilidad del valor del alquiler del buque, como lo muestra la errática evolución del Baltic Dry Index.

Tabla N° 6: CÁLCULO DE COSTOS SEGÚN TIPOLOGÍA DE BUQUE (valores en dólares)

Rubro	Concepto	Handysize	Handymax	Supramax	Panamax
Costo anual equivalente-buque	Costo de Buque (US\$)	25.500.000	30.750.000	36.400.000	40.100.000
	Vida útil (años)	25	25	25	25
	Tasa de Descuento				5%
	Costo anual equivalente (US\$)	1.702.430	2.052.930	2.430.136	2.677.155
	Días de operación				329
	Costo/día	5.182	6.249	7.398	8.150
Combustible	Combustible/día navegación (toneladas)	18	22	25	34
	Precio Combustible (US\$/tn)				600
	Costo/día (US\$)	10.761	12.970	14.781	20.400
Tripulación	Tripulación/año (US\$)	1.200.000	1.200.000	1.200.000	1.200.000
	Días de operación				329
	Costo/día (US\$)	3.653	3.653	3.653	3.653
Otros	Otros misceláneos/año (US\$)	573.407	642.762	717.332	766.699
	Costo/día (US\$)	1.746	1.957	2.184	2.334
Costo de operación del buque/día de navegación (US\$)		21.342	24.829	28.015	34.537

Fuente: elaboración propia en base a Optima Shipping, US Energy Information Administration y entrevistas a empresas del sector, Centro de Navegación y técnicos de la SSPVNYMM.

Una parte minoritaria del tráfico es conducida por buques de otras tipologías, tal como se vio; ella será asimilada equivalente al buque tipo Panamax.

Es importante señalar que los valores aquí obtenidos para cada tipología de buque fueron contrastados con estimaciones de Time Charter de largo plazo realizadas por JP Morgan y con fletes de mercado relevados por la Dirección de Mercados Agroalimentarios del ex Ministerio de Agroindustria, resultando consistentes.

3.5.2 TRANSFERENCIA A BUQUES DE MAYOR PORTE

En la sección 3.3 se presentó la proyección de demanda por tipo de buque sin derivación de carga a embarcaciones de mayor porte, esto es, manteniendo la participación de cada uno de ellos constante a lo largo de toda la duración del proyecto.

En esta sección consideraremos un segundo escenario con derivación, aunque existen serias dificultades para estimar el traspaso de carga a buques con más capacidad de bodega. Del análisis de las estadísticas de tráfico en Argentina no puede afirmarse que haya una tendencia clara hacia la utilización de embarcaciones de mayor porte, aunque sí

es posible que pueda aprovecharse mejor la capacidad de bodega de embarcaciones Supramax y Panamax en algunos tráficos. Esto obedece a que no sólo la infraestructura condiciona el tamaño de los buques empleados, sino que existen otros dos factores de fuerte incidencia: la organización global de la logística por parte de las grandes comercializadoras de este tipo de productos y las fluctuaciones en el mercado mundial de fletes marítimos – que dependen en gran medida del tráfico internacional de minerales²⁴. En consecuencia, se formula una hipótesis conservadora, que consiste en asumir lo siguiente:

- a) No se producirá transferencia desde buques Handysize, por cuanto se supone que las razones por las que se opta por estos buques de menor porte persistirán en el futuro, al margen del calado de la VNT.
- b) Las categorías Handymax y Supramax transferirán 5 puntos porcentuales de participación cada una, en favor de la categoría Panamax.
- c) La derivación comenzará en el año 6to del proyecto, y seguirá una trayectoria lineal hasta el año 16, en la que concluirá.

El cuadro siguiente muestra las participaciones por categoría, en años seleccionados para el escenario con hipótesis de transferencia.

Tabla N° 7: PORCENTAJES PROYECTADOS POR TIPO DE BUQUE - HIPÓTESIS DE TRANSFERENCIA

Año	Handysize	Handymax	Supramax	Panamax	Resto
5	15,8%	14,3%	41,1%	28,7%	0,1%
6	15,8%	13,8%	40,6%	29,7%	0,1%
7	15,8%	13,3%	40,1%	30,7%	0,1%
8	15,8%	12,8%	39,6%	31,7%	0,1%
9	15,8%	12,3%	39,1%	32,7%	0,1%
10	15,8%	11,8%	38,6%	33,7%	0,1%
11	15,8%	11,3%	38,1%	34,7%	0,1%
12	15,8%	10,8%	37,6%	35,7%	0,1%
13	15,8%	10,3%	37,1%	36,7%	0,1%
14	15,8%	9,8%	36,6%	37,7%	0,1%
15-30	15,8%	9,3%	36,1%	38,7%	0,1%

Fuente: estimación propia

²⁴ En el citado documento DNPTCyL (2018) se presentan posibles escenarios de composición de flota, se emplea aquí un criterio más conservador.

Corresponde ahora establecer los valores de capacidad del buque, en situación con y sin proyecto, esto es, para un calado de 36 pies y 34 pies, respectivamente. No se considerará aquí la posibilidad de incrementar el calado y aguardar la marea alta; esto permite incrementar el calado del buque en hasta 2 pies, y por ende la carga. Esta práctica existe, aunque con un alcance no determinado. Se estima de todas formas que las economías resultantes de ambas posibilidades (esto es, carga a 34 y 36 pies en situación sin proyecto, y a 2 pies adicionales en situación con proyecto) son similares.

El cuadro siguiente detalla las capacidades por tipología de buque, en situación con y sin proyecto.

Tabla N° 8: CAPACIDAD DE BUQUE SEGÚN TIPO, EN SITUACIÓN CON Y SIN PROYECTO

Tipo	Toneladas de Carga según Calado	
	34 pies	36 pies
Handysize	19.900	19.900
Handymax	32.500	32.500
Supramax	38.800	41.980
Panamax	47.498	51.700

Fuente: estimación propia en base a Bolsa de Comercio de Rosario.

A partir de los datos presentados hasta aquí, es posible calcular los beneficios, tanto en el escenario de conservación de la composición actual de los buques como en el de transferencia. El cuadro siguiente detalla el cálculo realizado para obtener el costo de transporte por tonelada, solo para los buques tipo Handymax, Supramax y Panamax, que son objeto del cálculo de beneficios del proyecto (en el caso del buque Handymax, sólo en el escenario de transferencia).

Tabla N° 9: COSTO POR TONELADA TRANSPORTADA, SEGÚN TIPO DE BUQUE Y CALADO

		Tipo de Buque		
		Handymax	Supramax	Panamax
Capacidad de carga		32.500	50.000	75.000
% de carga según Calado	34	100%	78%	63%
	36	100%	84%	69%
Carga según Calado	34	32.500	38.800	47.498
	36	32.500	41.980	51.700
Costo diario navegación		24.829	28.015	34.537
Días Navegacion		17,772	17,772	17,772
Días en puerto		9,000	9,00	9,00
Costo diario en puerto		14.259	15.634	16.537
Costo Portuario		100.000	100.000	100.000
Costo total		669.601	738.604	862.619
Costo por tonelada	34 pies	20,6031	19,0362	18,1612
Costo por tonelada	36 pies	20,6031	17,5942	16,6851
Diferencia		0,0000	1,4420	1,4761

Fuente: estimaciones propias

Estos valores, aplicados a los tonelajes proyectados por tipo de buque, permiten el cálculo de beneficios en ambos escenarios (sin y con transferencia).

3.6 EVALUACIÓN ECONÓMICA

A partir de los datos presentados, es posible elaborar los flujos de fondos relativos a ambos escenarios: composición constante de buques, por un lado y con aumento de participación de buques Panamax (derivación), por el otro. Pero previamente debe fundamentarse la tasa de descuento, ya utilizada para el cálculo del costo anual equivalente

La tasa de descuento debe reflejar el costo de oportunidad de la inversión; la dificultad mayor aquí reside en calcular un costo de esta naturaleza para el transporte internacional. No es recomendable recurrir a variables financieras, dada la elevada volatilidad de este contexto, y su relativa vinculación con el sector real de la economía. Se propone en consecuencia una tasa que refleje la rentabilidad de la inversión de la economía a nivel mundial. Como es obvio, este cálculo es muy aproximado, además de encontrarse fuertemente influenciado por la rentabilidad de los países centrales, en cuanto comprenden gran parte de la actividad económica mundial. Se propone en consecuencia una tasa de 5%; este valor es razonablemente próximo al adoptado por países europeos para la tasa social de descuento²⁵.

²⁵ Ver <https://ideas.repec.org/p/mil/wpddep/2006-20.html>.

Se elaboran entonces los flujos de fondos correspondientes. Ellos son presentados en los anexos. Para el caso del escenario con transferencia, no se detalla el beneficio por tipología de buque, por razones de espacio. Se presenta a continuación el cálculo para tres años, a título ejemplificativo.

Tabla N° 10: ESCENARIO CON TRANSFERENCIA: DETALLE DE CÁLCULO DE BENEFICIOS PARA AÑOS SELECCIONADOS

	Buque	Año		
		3	10	15
Participación	Handysize	15,8%	15,8%	15,8%
	Handymax	14,3%	11,8%	9,3%
	Supramax	41,1%	38,6%	36,1%
	Panamax	28,7%	33,7%	38,7%
	Resto	0,1%	0,1%	0,1%
Tonelaje situación sin proyecto	Handysize	20.929.708	23.957.407	25.807.862
	Handymax	19.004.915	21.754.173	23.434.451
	Supramax	54.546.011	62.436.656	67.259.224
	Panamax	38.093.198	43.603.773	46.971.701
	Resto	185.553	212.395	228.800
Tonelaje situación con proyecto (toneladas)	Handysize	20.929.708	23.957.407	25.807.862
	Handymax	19.004.915	17.955.063	15.249.349
	Supramax	54.546.011	58.637.546	59.074.122
	Panamax	38.093.198	51.201.993	63.341.905
	Resto	185.553	212.395	228.800
Costo unitario situación sin proyecto (US\$/tn)	Handysize	29,956		
	Handymax	20,603		
	Supramax	19,036		
	Panamax	18,161		
	Resto	18,161		
Costo unitario situación con proyecto (US\$/tn)	Handysize	29,956		
	Handymax	20,603		
	Supramax	17,594		
	Panamax	16,685		
	Resto	16,685		
Costo situación sin proyecto (US\$)		2.752.070.024	3.150.185.404	3.393.503.752
Costo situación con proyecto (US\$)		2.616.912.333	2.977.137.036	3.187.334.046
Beneficio (US\$)		135.157.692	173.048.368	206.169.706
Beneficio (US\$/tonelada)		1,02	1,14	1,26

Fuente: Estimaciones propias

De los flujos de fondos construidos, pueden obtenerse los indicadores de rentabilidad del proyecto, que se presentan a continuación, para ambos escenarios.

Tabla N° 11: INDICADORES DE RENTABILIDAD DEL PROYECTO – ESCENARIOS SIN Y CON TRANSFERENCIA

	Escenario sin transferencia	Escenario con transferencia
Valor Actual Neto	1.526.557.799	1.839.912.075
Tasa Interna de Retorno	72,9%	73,8%
Tasa Interna de Retorno Modificada	15,4%	16,1%
Tasa de descuento		5,0%

Fuente: estimación propia

El proyecto arroja entonces un resultado de muy elevada rentabilidad; el escenario con transferencia incrementa esta rentabilidad solo en forma marginal²⁶.

Esta rentabilidad permite incluso tolerar supuestos adversos. A título de ejemplo, se recalculan las rentabilidades bajo los supuestos siguientes:

- Tráficos: 20% inferiores
- Costos de inversión y mantenimiento: 25 % superiores

Tabla N° 12: INDICADORES DE RENTABILIDAD DEL PROYECTO – ESCENARIOS SIN Y CON DERIVACION – SUPUESTOS ADVERSOS

	Escenario sin derivación	Escenario con derivación
Valor Actual Neto	959.636.739	1.210.320.159
Tasa Interna de Retorno	42,8%	44,4%
Tasa Interna de Retorno Modificada*	13,0%	13,8%
Tasa de descuento		5,0%

*La Tasa Interna de Retorno Modificada supone la reinversión de los retornos intermedios del proyecto a la tasa de descuento adoptada.

Fuente: estimación propia

Estos resultados deben tomarse con cautela, aun cuando sugieran que el proyecto es viable. Las razones son las siguientes:

- a) El cálculo de costos de operación de los buques se han realizado bajo hipótesis que no atienden a la situación coyuntural y a su evolución futura; en particular, si se esperara

²⁶ La muy elevada Tasa Interna de Retorno que se obtiene es en parte el resultado de un flujo de fondos donde la componente de inversión pesa relativamente poco, con relación a los flujos corrientes. Dados los inconvenientes que presenta en general este indicador, se sugiere considerarlo con cautela. La Tasa Interna de Retorno Modificada es un indicador más adecuado.

en los próximos años una situación muy holgada en materia de disponibilidad de bodegas, los beneficios del proyecto se verán mermados, por cuanto las economías a obtener serían menos relevantes, dado esencialmente el menor peso que tendría el costo de capital.

- b) Los volúmenes de dragado de apertura (inversión) y mantenimiento (operación) provienen de estimaciones del concesionario actual de la VNT (Hidrovía S.A.), y no han sido sometidos a escrutinio independiente. Hasta donde existe conocimiento, se trata de estimaciones aproximadas. Por su parte, el costo por m^3 de dragado resulta muy variable, por lo que se trata de una aproximación en función de relevamientos de mercado y deberá ser, por tanto, ajustado al momento de estimar el presupuesto de la obra a licitar²⁷.

Se demanda en consecuencia un cálculo más ajustado, en lo referido a los costos del proyecto, pero también en lo atinente a la evolución esperable a futuro del mercado de transporte de graneles.

Puede sin embargo argumentarse, en favor del proyecto, de que prevalece la opinión a nivel internacional de que existen economías relevantes a lograr en el transporte marítimo, como así también en la reducción de emisiones. El proyecto contribuiría en este sentido, al permitir una reducción del consumo de combustible por unidad transportada.

Por último, cabe señalar que la elevada tasa interna de retorno implica que el proyecto sería rentable aun a tasas de descuento superiores a la adoptada aquí.

²⁷ En función de consideraciones análogas a las indicadas para el caso del costo de inversión de los buques, cabría realizar un cálculo de costo medio de largo plazo. Carecemos de elementos suficientes para un análisis de esta naturaleza, dado la alta especificidad y baja normalización de las embarcaciones destinadas a dragado. Vale señalar por otro lado que el equipo técnico del Ministerio de Transporte que se encuentra trabajando en el tema ajustará estos cálculos mediante una consultoría técnica específicamente contratada a tal fin.

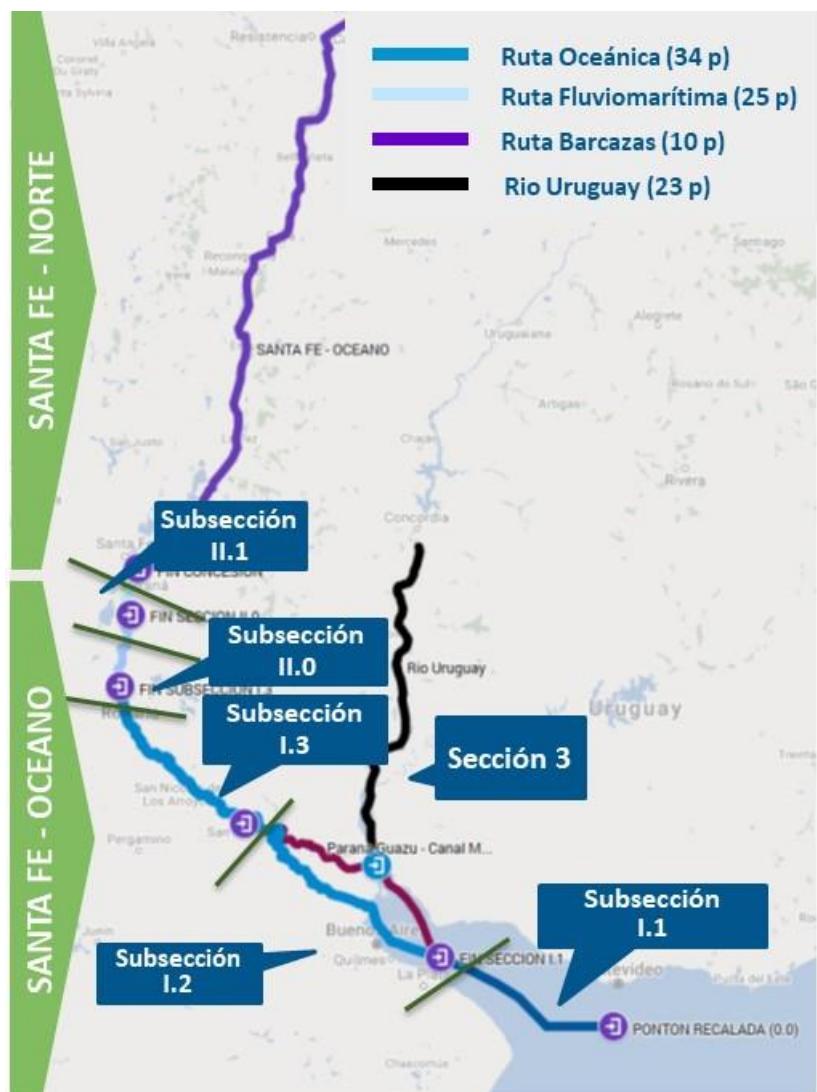
4. CONCLUSIÓN

El presente capítulo sintetiza los análisis realizados en el presente informe.

- i. En 2021 finaliza la actual concesión para el dragado y balizamiento del sistema de navegación troncal de nuestro país, entre el Océano Atlántico y Confluencia.
- ii. En ese marco, el presente trabajo se ha propuesto realizar un análisis preliminar respecto de la conveniencia económica de profundizar a 36 el tramo comprendido entre el Océano Atlántico y Timbúes, tal que permita el tránsito de buques de hasta 36 pies de calado bajo cualquier condición mareológica. Esto comporta un incremento de 2 pies, con relación a la situación actual.
- iii. El tráfico beneficiado por el proyecto es el de buques de ultramar del tipo Supramax y Panamax; asimismo, se plantea que el proyecto podría favorecer la transferencia de tráficos desde buques tipo Handysize, Handymax y Supramax a buques tipo Panamax, en función de las economías que permitiría el mayor calado.
- iv. Los beneficios del proyecto son estimados en dos escenarios. El primero supone que la composición de buques no cambiará en el futuro, mientras que el segundo asume una moderada transferencia de 10 puntos porcentuales, desde buques tipo Handymax y tipo Supramax a buques tipo Panamax.
- v. La evaluación del proyecto se realiza desde una perspectiva social (no privada), adoptando precios de frontera como base de valuación. Se asume una tasa de descuento social de 5%.
- vi. La valorización de los costos de operación de los buques comporta dificultades, dada la variedad de formas contractuales existentes y la extrema volatilidad del mercado de alquiler spot de buques. Se ha asumido en consecuencia como base de cálculo un concepto de costo medio de largo plazo, no exento de convencionalidad; una limitación importante aquí es la virtual imposibilidad de calibrar el cálculo realizado con los valores efectivamente verificados en los mercados de bodegas.
- vii. El proyecto, en sus dos escenarios, arroja rentabilidades muy elevadas; las tasas internas de retorno modificadas se sitúan en el orden de 15-16%. El diferencial de rentabilidad entre ambos escenarios es muy bajo. Esta rentabilidad elevada se conserva incluso en el caso de constelaciones más adversas, en cuanto a costos y beneficios.
- viii. El proyecto de profundización resulta entonces rentable, aun cuando un cálculo preciso demandaría afinar algunos tópicos. En particular, las obras de dragado y sus costos – tanto de inversión como de mantenimiento – han sido obtenidas de información provista por el actual concesionario, y no han sido validadas por la SSPVNYMM.
- ix. En el mismo sentido, a futuro podrá realizarse una nueva evaluación que considere distintos escenarios de obras (profundización a 38 pies, ensanches, zonas de cruce y espera adicionales, etc); cambios en los tráficos y restricciones en puertos de destino que puedan incidir en la composición de la flota que transporta las cargas argentinas.

5. ANEXOS

5.1 ANEXO 1: MAPA SECCIONES TARIFARIAS CONCESIÓN HIDROVÍA SA



5.2 ANEXO 2: FLUJO DE FONDOS DEL PROYECTO-ESCENARIO SIN TRANSFERENCIA (US\$)

Año	Inversión	Mantenimiento	Handysize	Handymax	Supramax	Panamax	Resto	Flujo de fondos
1	50.958.330	-			-	-	-	50.958.330
2	50.958.330	-			-	-	-	50.958.330
3	-	37.671.780	-	-	78.655.255	56.228.546	273.891	97.485.911
4	-	37.671.780	-	-	80.353.200	57.442.361	279.803	100.403.585
5	-	37.671.780	-	-	81.920.152	58.562.533	285.260	103.096.164
6	-	37.671.780	-	-	83.550.083	59.727.727	290.935	105.896.965
7	-	37.671.780	-	-	85.144.310	60.867.398	296.487	108.636.414
8	-	37.671.780	-	-	86.747.319	62.013.346	302.069	111.390.954
9	-	37.671.780	-	-	88.357.614	63.164.503	307.676	114.158.013
10	-	37.671.780	-	-	90.033.551	64.362.586	313.512	117.037.869
11	-	37.671.780	-	-	91.741.276	65.583.393	319.458	119.972.348
12	-	37.671.780	-	-	93.025.654	66.501.561	323.931	122.179.366
13	-	37.671.780	-	-	94.328.013	67.432.583	328.466	124.417.282
14	-	37.671.780	-	-	95.648.606	68.376.639	333.064	126.686.529
15	-	37.671.780	-	-	96.987.686	69.333.912	337.727	128.987.545
16	-	37.671.780	-	-	96.987.686	69.333.912	337.727	128.987.545
17	-	37.671.780	-	-	96.987.686	69.333.912	337.727	128.987.545
18	-	37.671.780	-	-	96.987.686	69.333.912	337.727	128.987.545
19	-	37.671.780	-	-	96.987.686	69.333.912	337.727	128.987.545
20	-	37.671.780	-	-	96.987.686	69.333.912	337.727	128.987.545
21	-	37.671.780	-	-	96.987.686	69.333.912	337.727	128.987.545
22	-	37.671.780	-	-	96.987.686	69.333.912	337.727	128.987.545
23	-	37.671.780	-	-	96.987.686	69.333.912	337.727	128.987.545
24	-	37.671.780	-	-	96.987.686	69.333.912	337.727	128.987.545
25	-	37.671.780	-	-	96.987.686	69.333.912	337.727	128.987.545

Año	Inversión	Mantenimiento	Handysize	Handymax	Supramax	Panamax	Resto	Flujo de fondos
26	-	37.671.780	-	-	96.987.686	69.333.912	337.727	128.987.545
27	-	37.671.780	-	-	96.987.686	69.333.912	337.727	128.987.545
28	-	37.671.780	-	-	96.987.686	69.333.912	337.727	128.987.545
29	-	37.671.780	-	-	96.987.686	69.333.912	337.727	128.987.545
30	-	37.671.780	-	-	96.987.686	69.333.912	337.727	128.987.545
31	-	101.916.660	0		0	0	0	101.916.660

5.3 ANEXO 3: FLUJO DE FONDOS DEL PROYECTO-ESCENARIO CON TRANSFERENCIA

Año	Inversión	Mantenimiento	Costo situación sin proyecto	Costo con proyecto y con derivacion	Beneficios	Flujo de fondos
1	50.958.330	-	-	-	0	- 50.958.330
2	50.958.330	-	-	-	0	- 50.958.330
3	-	37.671.780	2.752.070.024	2.616.912.333	135.157.692	97.485.911
4	-	37.671.780	2.811.479.453	2.673.404.088	138.075.365	100.403.585
5	-	37.671.780	2.866.305.548	2.725.537.603	140.767.945	103.096.164
6	-	37.671.780	2.923.335.224	2.776.362.856	146.972.369	109.300.588
7	-	37.671.780	2.979.115.663	2.825.870.332	153.245.331	115.573.551
8	-	37.671.780	3.035.203.378	2.875.539.031	159.664.347	121.992.566
9	-	37.671.780	3.091.546.023	2.925.318.348	166.227.675	128.555.895
10	-	37.671.780	3.150.185.404	2.977.137.036	173.048.368	135.376.588
11	-	37.671.780	3.209.937.037	3.029.869.034	180.068.003	142.396.222
12	-	37.671.780	3.254.876.155	3.068.497.566	186.378.589	148.706.809
13	-	37.671.780	3.300.444.421	3.107.613.842	192.830.579	155.158.799
14	-	37.671.780	3.346.650.643	3.147.223.949	199.426.695	161.754.914
15	-	37.671.780	3.393.503.752	3.187.334.046	206.169.706	168.497.926
16	-	37.671.780	3.393.503.752	3.187.334.046	206.169.706	168.497.926
17	-	37.671.780	3.393.503.752	3.187.334.046	206.169.706	168.497.926
18	-	37.671.780	3.393.503.752	3.187.334.046	206.169.706	168.497.926
19	-	37.671.780	3.393.503.752	3.187.334.046	206.169.706	168.497.926
20	-	37.671.780	3.393.503.752	3.187.334.046	206.169.706	168.497.926
21	-	37.671.780	3.393.503.752	3.187.334.046	206.169.706	168.497.926
22	-	37.671.780	3.393.503.752	3.187.334.046	206.169.706	168.497.926
23	-	37.671.780	3.393.503.752	3.187.334.046	206.169.706	168.497.926
24	-	37.671.780	3.393.503.752	3.187.334.046	206.169.706	168.497.926
25	-	37.671.780	3.393.503.752	3.187.334.046	206.169.706	168.497.926

Año	Inversión	Mantenimiento	Costo situación sin proyecto	Costo con proyecto y con derivacion	Beneficios	Flujo de fondos
26	-	37.671.780	3.393.503.752	3.187.334.046	206.169.706	168.497.926
27	-	37.671.780	3.393.503.752	3.187.334.046	206.169.706	168.497.926
28	-	37.671.780	3.393.503.752	3.187.334.046	206.169.706	168.497.926
29	-	37.671.780	3.393.503.752	3.187.334.046	206.169.706	168.497.926
30	-	37.671.780	3.393.503.752	3.187.334.046	206.169.706	168.497.926
31	- 101.916.660					101.916.660

5.4 ANEXO 4: TARIFICACION DE LA VÍA NAVEGABLE EN EL TRAMO SANTA FE - OCÉANO

La tarifa de peaje por el uso de la VNT tiene dos componentes: balizamiento y dragado. La tarifa por balizamiento que deben abonarla todas las embarcaciones, en proporción del tamaño de la embarcación (TRN) y de la distancia recorrida. Por su parte, la tarifa por dragado la abonan las embarcaciones cuyo calado de diseño supere los 15 pies, en tanto son éstas las que demandan características de diseño del canal (ancho y profundidad). En este caso, la tarifa se calcula también en función del TRN y de la distancia recorrida, pero considerando un factor de corrección por calado. Este factor corresponde a la diferencia entre el calado de diseño del buque entre los 15 pies y los 34 pies máximos que ofrece la profundidad de la VNT. A continuación se detallan las fórmulas de cálculo:

TARIFA PEAJE																																																					
TARIFA POR DRAGADO	TARIFA POR BALIZAMIENTO																																																				
US\$ 3,06 x T.R.N. x utilización del canal ⁽²⁾ x FC ⁽¹⁾	US\$ 3,06 x T.R.N. x utilización del canal ⁽²⁾																																																				
(1) FC: FACTOR DE CORRECCION	FC = $\frac{C - Cr}{Cb}$																																																				
<p>Donde:</p> <ul style="list-style-type: none"> • $C = Cr$ si $Cb < Cr$ • $C = Cb$ si $Cr < Cb < Cd$ • $C = Cd$ si $Cb > Cd$ 																																																					
(2) UTILIZACION DEL CANAL																																																					
RECALADA A SAN MARTIN	SAN MARTIN A SANTA FE																																																				
DRAGADO A 34p	DRAGADO A 25p																																																				
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">DESDE SUBSECCION</th> <th style="width: 10%;">0.0</th> <th style="width: 10%;">1.1</th> <th style="width: 10%;">1.2</th> <th style="width: 10%;">1.3</th> <th style="width: 10%;">3.0</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.0</td> <td>44.44</td> <td>61.50</td> <td>100.0</td> <td>44.44</td> <td></td> </tr> <tr> <td>1.1</td> <td>44.44</td> <td>17.06</td> <td>17.06</td> <td>55.56</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>1.2</td> <td>61.50</td> <td>17.06</td> <td>17.06</td> <td>38.50</td> <td>17.06</td> </tr> <tr> <td>1.3</td> <td>100.0</td> <td>55.56</td> <td>38.50</td> <td>38.50</td> <td>55.56</td> </tr> <tr> <td>3.0</td> <td>44.44</td> <td>0.00</td> <td>17.06</td> <td>55.56</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	DESDE SUBSECCION	0.0	1.1	1.2	1.3	3.0	0.0	44.44	61.50	100.0	44.44		1.1	44.44	17.06	17.06	55.56	0.00	1.2	61.50	17.06	17.06	38.50	17.06	1.3	100.0	55.56	38.50	38.50	55.56	3.0	44.44	0.00	17.06	55.56		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">DESDE SUBSECCION</th> <th style="width: 10%;">1.3</th> <th style="width: 10%;">2.0</th> <th style="width: 10%;">2.1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.3</td> <td>5.36</td> <td>21.96</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2.0</td> <td>5.36</td> <td>16.60</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2.1</td> <td>21.96</td> <td>16.60</td> <td>16.60</td> </tr> </tbody> </table>	DESDE SUBSECCION	1.3	2.0	2.1	1.3	5.36	21.96		2.0	5.36	16.60		2.1	21.96	16.60	16.60
DESDE SUBSECCION	0.0	1.1	1.2	1.3	3.0																																																
0.0	44.44	61.50	100.0	44.44																																																	
1.1	44.44	17.06	17.06	55.56	0.00																																																
1.2	61.50	17.06	17.06	38.50	17.06																																																
1.3	100.0	55.56	38.50	38.50	55.56																																																
3.0	44.44	0.00	17.06	55.56																																																	
DESDE SUBSECCION	1.3	2.0	2.1																																																		
1.3	5.36	21.96																																																			
2.0	5.36	16.60																																																			
2.1	21.96	16.60	16.60																																																		
BALIZAMIENTO	BALIZAMIENTO																																																				
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">DESDE SUBSECCION</th> <th style="width: 10%;">0.0</th> <th style="width: 10%;">1.1</th> <th style="width: 10%;">1.2</th> <th style="width: 10%;">1.3</th> <th style="width: 10%;">3.0</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.0</td> <td>2.61</td> <td>6.41</td> <td>8.37</td> <td>2.61</td> <td></td> </tr> <tr> <td>1.1</td> <td>2.61</td> <td>3.80</td> <td>3.80</td> <td>5.76</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>1.2</td> <td>6.41</td> <td>3.80</td> <td>3.80</td> <td>1.96</td> <td>3.80</td> </tr> <tr> <td>1.3</td> <td>8.37</td> <td>5.76</td> <td>1.96</td> <td>1.96</td> <td>5.76</td> </tr> <tr> <td>3.0</td> <td>2.61</td> <td>0.00</td> <td>3.80</td> <td>5.76</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	DESDE SUBSECCION	0.0	1.1	1.2	1.3	3.0	0.0	2.61	6.41	8.37	2.61		1.1	2.61	3.80	3.80	5.76	0.00	1.2	6.41	3.80	3.80	1.96	3.80	1.3	8.37	5.76	1.96	1.96	5.76	3.0	2.61	0.00	3.80	5.76		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">DESDE SUBSECCION</th> <th style="width: 10%;">1.3</th> <th style="width: 10%;">2.0</th> <th style="width: 10%;">2.1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.3</td> <td>0.35</td> <td>1.33</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2.0</td> <td>0.35</td> <td>0.98</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2.1</td> <td>1.33</td> <td>0.98</td> <td>0.98</td> </tr> </tbody> </table>	DESDE SUBSECCION	1.3	2.0	2.1	1.3	0.35	1.33		2.0	0.35	0.98		2.1	1.33	0.98	0.98
DESDE SUBSECCION	0.0	1.1	1.2	1.3	3.0																																																
0.0	2.61	6.41	8.37	2.61																																																	
1.1	2.61	3.80	3.80	5.76	0.00																																																
1.2	6.41	3.80	3.80	1.96	3.80																																																
1.3	8.37	5.76	1.96	1.96	5.76																																																
3.0	2.61	0.00	3.80	5.76																																																	
DESDE SUBSECCION	1.3	2.0	2.1																																																		
1.3	0.35	1.33																																																			
2.0	0.35	0.98																																																			
2.1	1.33	0.98	0.98																																																		



5.5 ANEXO 5: FUENTES DE INFORMACIÓN UTILIZADAS

- **Tipo de buque carga**
 - Registro Tráfico de buques. Consultora ITTL (con errores en proceso de corrección). Año 2017.
 - Registro Tráfico de buques. Prefectura Naval Argentina (con errores) y procesamiento propio Período 2012-2017
 - Informes de tráfico Hidrovia SA. Período 1996-2017.
- **Tipo de buque tamaño**
 - Registro Tráfico de buques. Consultora ITTL (con errores en proceso de corrección). y procesamiento propio. Año 2017.
 - Registro Tráfico de buques. PNA (con errores) y procesamiento propio. Período 2012-2017
 - Informes de tráfico Hidrovia SA publica buques mayores a 34p y mayores a 230m eslora. No los cruza, no puede aproximarse tipología (handysize , etc)
 - Informes de tráfico Fertimport. Período 2014-2017
- **Movimientos de Carga**
 - Movimientos portuarios 2014-2018 por puerto. Desagregado por buques solo para 2017. Datos no consistentes con ITTL ni Hidrovia SA.
 - Proyecciones 2030. Elaboradas por DNPTCyL. Año base 2017.
- **Especificaciones técnicas de buques**
 - Capacidad de carga. Bolsa de Comercio de Rosario y relevamiento propio .
 - Consumo de combustibles/hp: relevamiento propio para buques testigo (ship particulars, balances empresas y estimaciones propias en base a consultas técnicas).
- **Orígenes - destino**
 - **De la carga.** INDEC y Agroindustria. Periodo 1997-2018.
 - **De la carga por buque:** SSPVN con faltantes (Año 2017).
 - **De la carga por buque:** Agroindustria, para graneles agrícolas líquidos y sólidos. Período 2012-2017.
 - **De los buques según tipo de carga:** ITTL el viaje de ultramar finaliza en recalada (no distingue país ni puerto de destino), Año 2017.
 - **De los buques según tipo de carga:** PNA (con errores). Período 2012-2016.
- **Días**
 - **De viaje.** Estimados en función de OD punto anterior y voyage planner Marine Traffic.
 - **En puerto.** Informados por Jose Vieytes Otero, DN Política Naviera y portuaria de la SSPVN.
- **Inversión**

- **Volúmenes.** Estimación profundización Hidrovia SA. Informe HDRV 183/2014
- **Precios**
 - **Combustible:** Mrio. Hacienda, Ministerio de Energia y US Energy Information Administration.
 - **Buque nuevo:** consultoras internacionales (Optimal Shipping, drewery, fearnleys, UNCTAD) y balances empresas.
 - **Costos portuarios.** BCR y SSPVNyMM.
 - **Tripulación.** balances empresas e informantes calificados.
 - **Indice de precios.** USA para deflactar.
 - **Costo m³ dragado apertura y mantenimiento.**
 - Revisión de Licitaciones publicas (MG, Canal Magdalena, Puerto de Buenos Aires) y presupuesto HDRVSA profundización. Consultas a la SSPVN.
 - **Valores adoptados: 5 US\$/ m³ y 3,3US\$/ m³, respectivamente.**