

SERVICIO DE CONSULTORÍA PARA EL ESTUDIO DE FACTIBILIDAD TÉCNICO
– ECONÓMICA DEL PRÓXIMO PERÍODO DE CONCESIÓN DEL SISTEMA DE
NAVEGACIÓN TRONCAL

CÁMARA DE PUERTOS PRIVADOS COMERCIALES (CPPC) – BOLSA DE COMERCIO DE
ROSARIO (BCR) – CÁMARA DE ACTIVIDADES PORTUARIAS Y MARÍTIMAS (CAPYM) –
CÁMARA ARGENTINA DEL ACERO (CAA) – UNIÓN INDUSTRIAL ARGENTINA (UIA)



VÍA NAVEGABLE TRONCAL
TRAMO SANTA FE – OCÉANO Y
SANTA FE - CONFLUENCIA

INFORME FINAL

JUNIO 2020

INDICE GENERAL INFORME FINAL

TOMO 1 – INFORME EJECUTIVO

1.	TRAMO SANTA FE – OCÉANO	6
1.1.	LA ACTUAL CONCESIÓN DE LA VÍA NAVEGABLE TRONCAL SANTA FE – OCÉANO	6
1.2.	CONTRATO DE CONSULTORÍA PARA EL ESTUDIO DE FACTIBILIDAD TÉCNICO – ECONÓMICA DEL PRÓXIMO PERÍODO DE CONCESIÓN	7
1.3.	EL INFORME FINAL.....	10
2.	INGENIERÍA DE LA VÍA NAVEGABLE TRONCAL SANTA FE - OCÉANO.....	12
2.1.	DESCRIPCIÓN DE LA VÍA NAVEGABLE TRONCAL SFO	12
2.2.	NIVELES DE REFERENCIA.....	16
2.3.	ESCENARIO DE PROYECTO.....	17
2.4.	DRAGADO DE APERTURA	23
2.5.	DRAGADO DE MANTENIMIENTO.....	24
2.6.	DISEÑO DE LA VÍA NAVEGABLE TRONCAL.....	27
2.7.	PRESUPUESTO.....	31
2.8.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	33
3.	INGENIERÍA DE LA VÍA NAVEGABLE TRONCAL SANTA FE – CONFLUENCIA	35
3.1.	DESCRIPCIÓN GENERAL.....	35
3.2.	NIVELES DE REFERENCIA.....	35
3.3.	DESCRIPCIÓN.....	36
3.4.	DIAGNÓSTICO	36
3.5.	PAUTAS PARA EL DISEÑO Y OPERACIÓN	38
3.6.	ESTIMACIONES DE COSTOS.....	39
3.7.	ALTERNATIVA DE GASTOS MINIMIZADOS	40
4.	EVALUACIÓN ECONÓMICA – FINANCIERA	41
4.1.	PROYECCIONES Y MODELIZACION.....	41
4.2.	EVALUACIÓN ECONOMICA DEL PROYECTO DE ENSANCHE Y PROFUNDIZACIÓN DE LA VÍA NAVEGABLE TRONCAL SANTA FE AL OCÉANO	45

4.3.	EVALUACIÓN FINANCIERA DEL PROYECTO DE ENSANCHE Y PROFUNDIZACIÓN DE LA VÍA NAVEGABLE TRONCAL SANTA FE AL OCÉANO	48
4.4.	ANÁLISIS ECONÓMICO DE LA PROFUNDIZACIÓN EN EL TRAMO DEL PARANA MEDIO.....	51
4.5.	ANÁLISIS ECONÓMICO Y TARIFA DE EQUILIBRIO DEL TRAMO SANTA FE - CONFLUENCIA.....	54
4.6.	PROPUESTA TARIFARIA.....	56
5.	ASPECTOS LEGALES Y NORMATIVAS	58
5.1.	OBJETIVOS	58
5.2.	MARCO NORMATIVO.....	58
5.3.	MARCO REGULATORIO	59
5.4.	SECCIONES Y TRAMOS	60
5.5.	PROFUNDIDADES DEL CANAL	61
6.	ASPECTOS MEDIO AMBIENTALES DEL TRAMO SFO.....	61
6.1.	CONCLUSIONES DEL ESTUDIO AMBIENTAL.....	61
6.2.	INTRODUCCIÓN.....	62
6.3.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	63
6.4.	ASPECTOS LEGALES Y NORMATIVOS	71
6.5.	CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA DE PROYECTO	71
6.6.	IMPACTOS AMBIENTALES	86
6.7.	RIESGOS AMBIENTALES	95
6.8.	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL	97
6.9.	TRAMO SFC	100

TOMO 2 - INGENIERÍA

TOMO 2/1 – TAREAS DE CAMPO

1.	INTRODUCCIÓN.....	5
2.	ANTECEDENTES	11
3.	PLANIFICACIÓN DE LAS TAREAS DE CAMPO.	11
4.	EQUIPAMIENTO UTILIZADO	16
5.	TRABAJOS DE CAMPO.....	18

5.1.	RELEVAMIENTOS BATIMÉTRICOS.....	18
5.2.	TOMA DE MUESTRAS.....	23
5.3.	MEDICIONES DE VELOCIDADES.....	25
6.	PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN	27
6.1.	RELEVAMIENTOS BATIMÉTRICOS.....	27
6.2.	MEDICIONES DE CAUDALES Y VELOCIDADES.....	31
6.3.	MEDICIONES DE FORMAS DE FONDO (DUNAS).....	60
6.4.	GRANULOMETRÍA DEL MATERIAL DEL LECHO.....	78
7.	CONCLUSIONES.....	89

TOMO 2/2 – ESTUDIO DE INGENIERÍA VÍA NAVEGABLE TRONCAL SANTA FE – OCÉANO

1.	INTRODUCCIÓN.....	11
2.	DESCRIPCIÓN DE LA VÍA NAVEGABLE TRONCAL ACTUAL	12
2.1.	OBJETIVOS DEL CAPÍTULO.....	12
2.2.	SECTORES.....	12
2.3.	PARANÁ MEDIO (SUBSECCIÓN II.0 Y II.1)	12
2.4.	PARANÁ INFERIOR (SUBSECCIÓN I.3)	17
2.5.	PARANÁ DE LAS PALMAS (SUBSECCIÓN I.2)	19
2.6.	CANAL EMILIO MITRE (SUBSECCIÓN I.2).....	22
2.7.	CANAL DE ACCESO.....	22
2.8.	CANAL INTERMEDIO	22
2.9.	CANAL PUNTA INDIO.....	26
2.10.	TRAMO BGT	26
2.11.	CANALES DE MARTÍN GARCÍA.....	28
2.12.	APORTES DEL CAPÍTULO.....	30
3.	NIVELES DE REFERENCIA	31
3.1.	OBJETIVOS DEL CAPÍTULO.....	31
3.2.	CONCEPTO	31
3.3.	NIVELES ACTUALES.....	32
3.4.	METODOLOGÍA DE ACTUALIZACIÓN.....	35
3.5.	BASE DE DATOS.....	36
3.6.	ESTADÍSTICAS.....	41

3.7.	COMPATIBILIDAD	82
3.8.	PROPUESTA DE NIVELES DE REFERENCIA	90
3.9.	APORTES DEL CAPÍTULO	95
4.	ESCENARIO DE PROYECTO.....	96
4.1.	OBJETIVOS DEL CAPÍTULO	96
4.2.	CONSIDERACIONES GENERALES	96
4.3.	SITUACIÓN ACTUAL	96
4.4.	VÍAS TRONCALES DE LA NUEVA CONCESIÓN.....	98
4.5.	PARÁMETROS DE DISEÑO PARA LA NUEVA CONCESIÓN.....	103
4.6.	OTRAS MEJORAS	115
4.7.	APORTES DEL CAPÍTULO	132
5.	DRAGADO DE APERTURA.....	133
5.1.	OBJETIVOS DEL CAPÍTULO	133
5.2.	CRITERIOS CONSTRUCTIVOS	133
5.3.	VOLÚMENES	142
5.4.	APORTES DEL CAPÍTULO	159
6.	DRAGADO DE MANTENIMIENTO	160
6.1.	OBJETIVOS DEL CAPÍTULO	160
6.2.	CONSIDERACIONES GENERALES	160
6.3.	VOLÚMENES DRAGADOS.....	160
6.4.	VOLÚMENES SEDIMENTADOS.....	172
6.5.	MODELACIÓN	182
6.6.	SEDIMENTACIÓN EN EL RÍO DE LA PLATA	185
6.7.	SEDIMENTACIÓN EN EL RÍO PARANÁ.....	217
6.8.	TENDENCIAS DE SEDIMENTACIÓN	258
6.9.	EVOLUCIÓN DE ZONAS DE VACIADO.....	261
6.10.	SEDIMENTACIÓN EXTRAORDINARIA	291
6.11.	APORTES DEL CAPÍTULO	295
7.	DISEÑO DE LA VÍA NAVEGABLE TRONCAL.....	296
7.1.	OBJETIVOS DEL CAPÍTULO	296
7.2.	CRITERIOS DE DISEÑO.....	296
7.3.	CANALES DEL RÍO DE LA PLATA	301
7.4.	PASOS Y VUELTAS DEL RÍO PARANÁ	306

7.5.	SEÑALIZACIÓN	321
7.6.	SISTEMA INTELIGENTE DE GESTIÓN.....	325
7.7.	ZONAS DE RADA Y DE MANIOBRAS	333
7.8.	FONDO EFECTIVO EN EL CANAL PUNTA INDIO	339
7.9.	ÓRGANO DE CONTROL	341
7.10.	APORTES DEL CAPÍTULO	344
8.	PRESUPUESTO.....	345
8.1.	OBJETIVOS DEL CAPÍTULO	345
8.2.	CONSIDERACIONES GENERALES	345
8.3.	VOLÚMENES DE MANTENIMIENTO.....	345
8.4.	METODOLOGÍA DE CÁLCULO	346
8.5.	RESULTADOS	358
8.6.	APORTES DEL CAPÍTULO	366
9.	SOBRE LA BAJANTE EXTRAORDINARIA DE 2019-2020.....	367
10.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	370
11.	ANEXO 1: ESTADÍSTICAS DE NIVELES DE AGUA.....	375
12.	ANEXO 2: EL CAMBIO CLIMÁTICO	376
13.	ANEXO 3: TÉRMINOS DE REFERENCIA DE ESTUDIOS DE SUELOS.....	381
13.1.	SUELOS DEL RÍO PARANÁ BRAVO.....	381
13.2.	SUELOS DEL CANAL PUNTA INDIO.....	382
14.	ANEXO 4: DETALLES DEL DISEÑO DEL CANAL	385
15.	ANEXO 5: COTAS DE SOLERA PARA DRAGADOS DE APERTURA EN LOS PASOS DEL PARANÁ INFERIOR Y BGT	386
16.	ANEXO 6: DETALLES DE LA SEÑALIZACIÓN.....	387
17.	ANEXO 7: TABLAS DE COORDENADAS DE RADAS.....	388
18.	ANEXO 8: DETALLE DE CÁLCULO DE CAPEX Y OPEX.....	389

TOMO 2/3 – ESTUDIO DE INGENIERÍA VÍA NAVEGABLE TRAMO SANTA FE – CONFLUENCIA

1.	INTRODUCCIÓN.....	5
2.	NIVELES DE REFERENCIA	6
2.1.	CONCEPTO	6
2.2.	METODOLOGÍA.....	6

2.3.	BASE DE DATOS.....	6
2.4.	ESTADÍSTICAS.....	8
2.5.	PROPUESTA DE NIVELES DE REFERENCIA	17
3.	DESCRIPCIÓN DE LA VÍA SFC	19
3.1.	CARACTERÍSTICAS GENERALES.....	19
3.2.	SUBTRAMO SANTA FE - PARANÁ – HERNANDARIAS	19
3.3.	SUBTRAMO HERNANDARIAS – LA PAZ	20
3.4.	SUBTRAMO LA PAZ – ESQUINA	20
3.5.	SUBTRAMO ESQUINA – RECONQUISTA.....	20
3.6.	SUBTRAMO BELLA VISTA - EMPEDRADO	21
3.7.	SUBTRAMO EMPEDRADO - CORRIENTES	21
3.8.	TOTAL.....	21
4.	DIAGNÓSTICO	22
4.1.	VISIÓN	22
4.2.	ANÁLISIS DE VOLÚMENES DRAGADOS	24
4.3.	SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN	46
5.	PAUTAS PARA EL DISEÑO Y OPERACIÓN	47
5.1.	DISEÑO DEL CANAL	47
5.2.	POSIBLES NUEVOS CONVOYES DE DISEÑO.....	47
5.3.	CURVAS Y CONTRACURVAS.....	48
5.4.	ANCHOS DE SOLERA.....	49
5.5.	BALIZAMIENTO	49
5.6.	RELEVAMIENTOS Y ESTUDIOS.....	50
5.7.	PUENTE GENERAL MANUEL BELGRANO.....	51
5.8.	RECURSOS TECNOLÓGICOS.....	56
5.9.	RECOMENDACIÓN OPERATIVA	56
5.10.	OFERENTES NACIONALES	57
6.	ESTIMACIONES DE COSTOS.....	59
6.1.	ALCANCE.....	59
6.2.	CAPEX	59
6.3.	OPEX	59
6.4.	TOTAL.....	62
7.	ALTERNATIVA DE GASTOS MINIMIZADOS.....	63

7.1.	PLANTEO.....	63
7.2.	COSTOS DE OPERACIÓN	64
8.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	65
9.	ANEXO 1: ESTADÍSTICAS DE NIVELES DE AGUA.....	66
10.	ANEXO 2: CROQUIS DEL CANAL DE NAVEGACION DE LA SFN	89
11.	ANEXO 3: TABLA DE SEÑALIZACION LUMÍNICA DE LA SFN	101

TOMO 3 – EVALUACIÓN ECONÓMICO - FINANCIERA

TOMO 3/1– RESUMEN EJECUTIVO

1.	PROYECCIONES Y MODELIZACION.....	4
1.1.	PROYECCIÓN DEL MOVIMIENTO DE CARGAS	4
1.2.	ESTRUCTURA DEL TIPO DE BUQUE.....	5
1.3.	CAPACIDAD ESTIMADA DE LOS BUQUES.....	7
1.4.	VARIABLES EXPLICATIVAS DEL MOVIMIENTO DE LAS CARGAS.....	7
1.5.	MODELO DE SIMULACIÓN DENTRO DE LA VTNSFO.....	7
2.	EVALUACIÓN ECONOMICA DEL PROYECTO DE ENSANCHE Y PROFUNDIZACIÓN DE LA VÍA NAVEGABLE TRONCAL SANTA FE AL OCÉANO	8
3.	EVALUACIÓN FINANCIERA DEL PROYECTO DE ENSANCHE Y PROFUNDIZACIÓN DE LA VÍA NAVEGABLE TRONCAL SANTA FE AL OCÉANO	11
4.	ANALISIS ECONOMICO DE LA PROFUNDIZACIÓN EN EL TRAMO DEL PARANA MEDIO.....	14
5.	ANALISIS ECONOMICO Y TARIFA DE EQUILIBRIO DEL TRAMO SANTA FE - CONFLUENCIA.....	17
5.1.	ANÁLISIS COSTO BENEFICIO.....	17
5.2.	ESTIMACIÓN DE LA TARIFA.....	19
6.	PROPUESTA TARIFARIA.....	20
6.1.	RESULTADOS DE ACTIVIDADES REALIZADAS	20
6.2.	NIVEL PROPUESTO.....	20
6.3.	ESTRUCTURA PROPUESTA	21

TOMO 3/2 –RECOPILACIÓN DE ANTECEDENTES Y DIAGNÓSTICO

1.	RECOPILACIÓN DE ANTECEDENTES	4
2.	DIAGNÓSTICO	5
2.1.	PROYECCIÓN DEL MOVIMIENTO DE CARGAS POR LA VÍA TRONCAL NAVEGABLE SANTA FE OCÉANO HASTA EL AÑO 2030	5
2.2.	ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS SOBRE LOS ESCENARIOS PLANTEADOS	16
3.	ESTRUCTURA TARIFARIA ACTUAL	31
3.1.	ESTRUCTURA TARIFARIA	31

TOMO 3/3 ESTUDIOS ECONÓMICOS BÁSICOS

1.	INTRODUCCIÓN.....	5
2.	EVOLUCIÓN DE LAS VARIABLES EXPLICATIVAS	5
2.1.	LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA ARGENTINA	5
2.2.	EVOLUCIÓN DEL PBI.....	7
2.3.	EVOLUCIÓN COMPARADA DE LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA Y EL PBI	8
3.	EVOLUCIÓN DEL TAMAÑO DE LOS BUQUES.....	9
3.1.	EVOLUCIÓN DEL TRN EQUIVALENTE MEDIO	9
3.2.	EVOLUCIÓN DEL CALADO MEDIO DE LOS BUQUES.....	12
3.3.	EVOLUCIÓN DE LA CANTIDAD DE BUQUES GRANELEROS POR CADA MILLÓN DE TONELADAS PRODUCIDAS DE CEREALES Y OLEAGINOSAS	12
3.4.	EVOLUCIÓN DE LA CANTIDAD DE BUQUES PORTA CONTENEDORES POR CADA CIEN MIL TEUS MOVIDOS.....	13
4.	INTERVALO DE CONFIANZA PARA LOS ESCENARIOS DE CARGA	14
5.	INTERVALO DE CONFIANZA PARA LOS ESCENARIOS DE TAMAÑO DE LOS BUQUES	19
6.	MODELO DE TRÁFICO EN LA VÍA TRONCAL NAVEGABLE SANTA FE AL OCEANO (SFO).....	19
6.1.	MODELO DE LA VTNSFO	20
6.2.	INFORMACIÓN DISPONIBLE EN EL MODELO.....	26
6.3.	MODELIZACIÓN DE LOS DATOS OBTENIDOS.....	32
6.4.	PROYECCIONES.....	36
7.	PROPUESTA DEL SISTEMA PARA DEFINIR TARIFAS	38

7.1.	EL ENFOQUE DEL BENCHMARK.....	39
7.2.	FORMAS DE FINANCIAMIENTO DE INFRAESTRUCTURA.....	40
7.3.	BENCHMARK DE ESTRUCTURA TARIFARIA: EE.UU., PANAMÁ Y AUSTRALIA	44
7.4.	PROPUESTA DE SISTEMA PARA DEFINIR TARIFAS.....	57
7.5.	CIRCULACIÓN EN EL TRAMO BGT.....	58

TOMO 3/4 – EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA

EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA DEL PROYECTO DE ENSANCHE Y PROFUNDIZACIÓN DE LA VÍA NAVEGABLE TRONCAL SANTA FE AL OCÉANO		7
SECCION I-EVALUACIÓN ECONOMICA DEL PROYECTO DE ENSANCHE Y PROFUNDIZACIÓN DE LA VÍA NAVEGABLE TRONCAL SANTA FE AL OCÉANO		7
1.	INTRODUCCION.....	7
1.1.	OBJETIVO DEL ESTUDIO	7
1.2.	CARACTERÍSTICAS DE LA VÍA NAVEGABLE TRONCAL (VNT).....	8
1.3.	CARACTERÍSTICAS DE LAS CARGAS MOVIDAS EN LA VNT	9
1.4.	CANTIDAD DE BUQUES QUE OPERARON EN LA VNT	11
1.5.	CARACTERÍSTICAS DE LOS BUQUES QUE NAVEGAN POR LA VNT	15
1.6.	MOVIMIENTOS REGISTRADOS DENTRO DE LA VNT	18
2.	ESTIMACION DE LOS BENEFICIOS	20
2.1.	DISMINUCIÓN DEL TIEMPO DE VIAJE DENTRO DE LA VÍA.....	20
2.2.	AHORRO DE COSTO DE TRANSPORTE FUERA DE LA VÍA.....	42
2.3.	DISMINUCIÓN DE LA CANTIDAD DE VIAJES	42
2.4.	AHORRO DE COSTOS POR LA MAYOR CARGA POR BUQUE	51
3.	ESTIMACION DE LOS COSTOS	71
4.	FLUJO DE FONDOS E INDICADORES DE RENTABILIDAD	74
5.	ANALISIS DE SENSIBILIDAD	76
5.1.	INCREMENTO DE LA CAPACIDAD DE CARGA EN FUNCIÓN DEL CALADO	76
5.2.	CRECIMIENTO DE LAS CARGAS	77
5.3.	COSTO DEL BUQUE POR DÍA DE NAVEGACIÓN	78
5.4.	COSTO DE INVERSIÓN	78

6.	CONSIDERACIONES FINALES	79
6.1.	BENEFICIOS NO INCLUIDOS EN LA EVALUACIÓN	79
6.2.	COMPARACIÓN CON LOS RESULTADOS ARROJADOS POR OTROS ESTUDIOS SIMILARES	79
6.3.	IMPACTO SOBRE EL PEAJE	84
6.4.	CÓMO CRECE EL COSTO DE INVERSIÓN Y MANTENIMIENTO POR CADA PIE ADICIONAL DE PROFUNDIDAD	85
6.5.	EL COSTO POR TONELADA TRANSPORTADA.....	86
6.6.	ALTERNATIVAS DE PROFUNDIZACIÓN	88
6.7.	COMPETITIVIDAD DEL COMPLEJO OLEAGINOSO ARGENTINO.....	88
6.8.	AHORRO POR LA ELIMINACIÓN DE LA ESCALA PARA EL COMPLETAMIENTO DE CARGA.....	88
6.9.	IMPACTO DEL PROYECTO EN LOS PUERTOS COMPLETADORES DE QUEQUÉN Y BAHÍA BLANCA.....	89
	SECCION II-EVALUACIÓN FINANCIERA DEL PROYECTO DE ENSANCHE Y PROFUNDIZACIÓN DE LA VÍA NAVEGABLE TRONCAL SANTA FE AL OCÉANO	92
7.	PROCEDIMIENTO SEGUIDO PARA OBTENER LA TARIFA DE EQUILIBRIO FINANCIERO	92
7.1.	PROGRESIÓN DE LOS TRABAJOS.....	92
7.2.	COSTOS DE INVERSIÓN Y OPERACIÓN.....	93
7.3.	PROGRESIÓN DE LA TARIFA.....	94
7.4.	EL SISTEMA TARIFARIO.....	95
7.5.	PROYECCIÓN DEL TRN EQUIVALENTE.....	97
7.6.	FLUJO DE FONDOS Y TARIFA DE EQUILIBRIO FINANCIERO	98
8.	RESULTADOS CONSIDERANDO LA NORMATIVA 04/18	100
	SECCION III. ANALISIS ECONOMICO DE LA PROFUNDIZACIÓN DEL PARANA MEDIO...	102
9.	INTRODUCCION.....	102
9.1.	CARACTERÍSTICAS DEL TRAMO.....	102
9.2.	CARACTERÍSTICAS DE LAS CARGAS MOVIDAS	102
9.3.	CANTIDAD DE BUQUES QUE OPERARON.....	103
9.4.	CARACTERÍSTICAS DE LOS BUQUES	103
10.	ESTIMACION DE LOS BENEFICIOS	105
10.1.	PROYECCIÓN DE LA CARGA.....	106

10.2.	DISTRIBUCIÓN DE LA CARGA POR TIPO DE BUQUE	106
10.3.	CARGA POR BUQUE SEGÚN LA PROFUNDIDAD	107
10.4.	DISTRIBUCIÓN DE LA CARGA POR TIPO DE BUQUE CORREGIDA SEGÚN EL CALADO.....	107
10.5.	CANTIDAD DE BUQUES SIN Y CON PROYECTO.....	108
10.6.	AHORRO DE COSTOS POR LOS BUQUES NO UTILIZADOS	111
11.	ESTIMACION DE LOS COSTOS	121
12.	FLUJO DE FONDOS E INDICADORES DE RENTABILIDAD	122
SECCION IV. ANALISIS ECONÓMICO Y TARIFA DE EQUILIBRIO DEL TRAMO SANTA FE -		
	CONFLUENCIA.....	124
13.	INTRODUCCION.....	124
14.	ANÁLISIS COSTO BENEFICIO	124
14.1.	BENEFICIOS.....	124
14.2.	COSTO DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.....	127
14.3.	FLUJO DE FONDOS ALTERNATIVA BÁSICA	128
14.4.	FLUJO DE FONDOS VARIANTE A	129
15.	ESTIMACIÓN DE LA TARIFA.....	129
15.1.	TARIFA.....	130
SECCION V. LINEAMIENTOS DE LOS PLIEGOS GENERAL Y PARTICULAR -		
	ESPECIFICACIONES DE LOS ASPECTOS ECONOMICOS	131
16.	ESPECIFICACIONES DE ASPECTOS ECONÓMICOS.....	131
16.1.	PRECIO UNITARIO BÁSICO.....	131
16.2.	RÉGIMEN TARIFARIO.....	131
16.3.	RIESGO EMPRESARIO.....	147
16.4.	REDETERMINACIÓN DE LAS TARIFAS	147

TOMO 4 – EVALUACIÓN MEDIO AMBIENTAL

TOMO 4 /1 – DIAGNOSTICO DE LA SITUACION ACTUAL

1.	INTRODUCCIÓN.....	4
2.	RECOPILACIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN Y ANTECEDENTES	5
2.1.	ESTUDIOS AMBIENTALES	5
2.2.	ESTUDIOS DE CALIDAD DEL AGUA Y SEDIMENTOS.....	7

2.3.	LEGISLACIÓN AMBIENTAL.....	15
3.	IDENTIFICACIÓN DE ACTORES	46
3.1.	CONCLUSIONES.....	48
4.	ESTUDIOS DE CAMPO NECESARIOS.....	49

TOMO 4/2 – ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

1.	INTRODUCCION.....	5
1.1.	ALCANCES	5
1.2.	ENFOQUE.....	6
1.3.	EQUIPO PROFESIONAL	6
2.	MARCO LEGAL.....	11
2.1.	NORMATIVA APLICABLE A NIVEL NACIONAL.....	11
2.2.	NORMATIVA APLICABLE A NIVEL PROVINCIAL	27
2.3.	PREFECTURA NAVAL ARGENTINA	52
2.4.	NORMATIVA INTERNACIONAL DE REFERENCIA EN MATERIA DE DRAGADO.....	57
2.5.	COMPARACIÓN DE NIVELES DE REFERENCIA	59
3.	CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA DE PROYECTO	67
3.1.	EL MEDIO NATURAL.....	67
3.2.	EL MEDIO SOCIOECONOMICO.....	319
4.	MEMORIA TÉCNICA DESCRIPTIVA.....	486
4.1.	LA VIA NAVEGABLE ACTUAL.....	486
4.2.	VÍA NAVEGABLE PROYECTADA.....	497
4.3.	UBICACIÓN DE CANALES, VUELTAS Y PASOS.....	513
5.	IMPACTOS AMBIENTALES	524
5.1.	CONSIDERACIONES GENERALES	524
5.2.	LAS OBRAS PROPUESTAS	526
5.3.	EQUIPAMIENTO Y OPERACIÓN DE DRAGADO	538
5.4.	PRINCIPALES EFECTOS DEL DRAGADO.....	552
5.5.	ACCIONES DE PROYECTO Y FACTORES AMBIENTALES.....	564
5.6.	IDENTIFICACION PRELIMINAR DE IMPACTOS AMBIENTALES DIFERENCIALES	565
5.7.	CALIFICACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES DIFERENCIALES.....	568

6.	ANÁLISIS DE RIESGOS AMBIENTALES	622
6.1.	RIESGOS Y CONTINGENCIAS ASOCIADOS A LA VIA NAVEGABLE	622
6.2.	CONTINGENCIAS OCURRIDAS EN LA VIA NAVEGABLE ACTUAL.....	627
6.3.	MATRIZ DE RIESGOS AMBIENTALES	634
6.4.	MAPAS DE RIESGOS AMBIENTALES	636
7.	BIBLIOGRAFÍA.....	644
7.1.	INFORMES AMBIENTALES DE HIDROVIA SA	644
7.2.	DOCUMENTOS SOBRE DRAGADO Y BENEFICIOS.....	645
7.3.	MEDIO NATURAL	647
7.4.	MEDIO BIOLÓGICO.....	652
7.5.	MEDIO SOCIOECONÓMICO	674
7.6.	RIESGOS AMBIENTALES	681

TOMO 4/3 – PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL

1.	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL	4
1.1.	INTRODUCCIÓN.....	4
1.2.	GESTIÓN AMBIENTAL DEL CONCESIONARIO.....	5
1.3.	ANTECEDENTES.....	7
1.4.	LAS OBRAS PROPUESTAS	10
1.5.	MEDIDAS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL.....	20
1.6.	LISTADO DE PROGRAMAS DE GESTIÓN AMBIENTAL.....	27
2.	PROGRAMAS DEL PGA	31
2.1.	SISTEMA DE INFORMACIÓN AMBIENTAL FLUVIAL (SIAF)	31
2.2.	PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL CONTINUO Y ALERTA TEMPRANA (MACAT)	54
2.3.	PROGRAMA DE DRAGADO Y VUELCO DE SEDIMENTOS (DRAGA)	84
2.4.	PROGRAMA DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AGUA (MOCA)	107
2.5.	PROGRAMA DE EVALUACIÓN DE CALIDAD DE SEDIMENTOS (CASE).....	133
2.6.	PROGRAMA DE HIGIENE, SEGURIDAD LABORAL Y SALUD OCUPACIONAL (HISALA)	179
2.7.	PROGRAMA DE SEGURIDAD Y CONTINGENCIAS (SECO).....	186

2.8.	PROGRAMA DE COMUNICACIÓN A LAS AUTORIDADES Y A LA COMUNIDAD (PROCOM).....	214
2.9.	PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS (MARES).....	223
2.10.	PROGRAMA DE PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL SUMERGIDO (PATRISU).....	244
2.11.	PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL (EDUCA).....	267
2.12.	PROGRAMA DE MANEJO DE INSTALACIONES EN TIERRA (MATI)	272
3.	EVALUACION DEL CUMPLIMIENTO DEL PGA.....	283
3.1.	OBLIGACIONES DEL CONCESIONARIO.....	283
3.2.	INCUMPLIMIENTOS - SANCIONES Y MULTAS.....	306
4.	BIBLIOGRAFÍA DE REFERENCIA.....	307
4.1.	PLAN DE GESTION AMBIENTAL	307
5.	EQUIPO PROFESIONAL.....	343

TOMO 5 – REGULACIÓN LEGAL Y NORMATIVA

TOMO 5/1 – REGULACION LEGAL Y NORMATIVA

INTRODUCCION.....	7
1. RESUMEN EJECUTIVO.....	8
1.1. OBJETIVOS	8
1.2. MARCO NORMATIVO.....	8
1.3. MARCO REGULATORIO	9
1.4. SECCIONES Y TRAMOS.....	10
1.5. PROFUNDIDADES DEL CANAL.....	11
1.6. LINEAMIENTOS DEL PLIEGO	12
2. DIAGNÓSTICO LEGAL Y NORMATIVO.....	13
2.1. INTRODUCCIÓN.....	13
2.2. DERECHO APLICABLE	13
2.3. ANTECEDENTES.....	13
2.4. ÓRGANO DE CONTROL	14
2.5. TRAMOS SANTA FE-OCÉANO ATLÁNTICO.....	15
2.6. TRAMO SANTA FE AL NORTE.....	15

2.7.	CONEXIÓN PARANÁ GUAZÚ- CANAL MARTÍN GARCÍA.....	16
2.8.	DEL PLIEGO	16
2.9.	MARCO LEGAL.....	17
2.10.	NORMATIVA	17
3.	MARCO REGULATORIO	22
3.1.	ANTECEDENTES.....	22
3.2.	FACULTADES NORMATIVAS.....	24
3.2.1	Administración Nacional de Aviación Civil (ANAC)	24
3.2.2	Policía de Seguridad Aeroportuaria (PSA).....	26
3.2.3	Prefectura Naval Argentina (PNA)	26
3.3.	RÉGIMEN JURÍDICO DE LAS FUERZAS DEL ESTADO.....	27
3.4.	RÉGIMEN JURÍDICO DE LA ANAC Y DEL ÓRGANO DE CONTROL	28
3.5.	ARGUMENTOS Y PRECEDENTES	28
3.6.	CONCLUSIÓN.....	29
4.	ÒRGANO DE CONTROL	29
4.1.	FIGURAS JURÍDICAS AUTÓNOMAS	30
4.2.	ENTE PÚBLICO REGULADOR NO ESTATAL	31
4.3.	SUGERENCIAS PARA LA ORGANIZACIÓN DEL DIRECTORIO.....	31
4.4.	FACULTADES DEL DIRECTORIO. SESIONES.....	32
4.5.	RECURSOS Y PATRIMONIO.....	32
4.6.	CONSEJO ASESOR	33
4.7.	DE LA INFORMACION.....	33
4.8.	EXPERENCIAS SIMILARES	33
4.9.	ESTATUTOS SOCIALES DEL ENTE. PROYECTO	35
4.10.	ÓRGANO AUTÁRQUICO DE CONTROL – CARACTERÍSTICAS ESPECIAES.....	41
4.11.	ESTATUTOS SOCIALES. PROYECTO.....	42
4.12.	UNIDAD ADMINISTRATIVA DE CONTROL - CARACTERISTICAS ESPECIALES	46
4.13.	PROYECTO DEL REGLAMENTO DE FUNCIONES	47
4.14.	CONCLUSIÓN.....	52
5.	SECCIONES DE LA HIDROVÍA PARAGUAY-PARANÀ	53
5.1.	GENERALIDADES	53
5.2.	SECCIONES DE LA HIDROVÍA	55
5.2.1	Sección N°1. Tramo Cáceres–Curumbá.....	55

5.2.2	Sección N °2. Curumbá-Confluencia.....	55
5.2.3	Sección N° 3. Tramo Santa Fe Confluencia (Km. 1238 Al 584)	55
5.2.4	Marco regulatorio del tramo	63
5.2.5	Sección N° 4 Santa Fe-Timbúes y Timbúes-Océano.	64
5.3.	RESTRICCIONES. DEMORAS	72
5.4.	CONCLUSIÓN.....	75
6.	CONEXIÓN PARANÁ GUAZÚ-CANAL MARTIN GARCÍA.....	76
6.1.	TRAZA DEL CANAL	76
6.2.	MANTENIMIENTO DEL CANAL	77
6.3.	REGLAMENTO DEL CANAL	77
6.4.	NORMATIVA REGIONAL	78
6.4.1	Tratado de Navegación de los Ríos Paraná, Paraguay y Río de la Plata.....	78
6.4.2	Acuerdo “Santa Cruz de la Sierra”	78
6.4.3	Tratado del Rio de la Plata y Frente Marítimo	79
6.5.	CONCLUSIÓN.....	83
7.	LINEAMIENTOS DEL PLIEGO	83
7.1.	GENERALIDADES	83
7.2.	PROPÓSITOS.....	84
7.2.1	Aspectos Formales del pliego	85
7.2.2	Sección General	85
7.2.3	Objeto.....	85
7.2.4	Obras para realizar por el Concesionario.....	85
7.2.5	Plazo de la Concesión	86
7.2.6	Sistema Tarifario.....	86
7.2.7	Etapas de la concesión, trabajos relativos a cada etapa.....	86
7.2.8	Aportes del Concedente	86
7.3.	PROCEDIMIENTO LICITATORIO	87
7.3.1	Sección General	87
7.3.2	Requisitos de las propuestas	87
7.3.3	Cronograma de obras.....	87
7.3.4	Criterios de evaluación y puntajes	87
7.4.	PROCESO DE TRANSICIÓN DE LA CONCESIÓN.	88
7.4.1	Generalidades	88

7.4.2	Distribución de activos y personal.....	88
7.4.3	Terminación natural del contrato.....	88
7.4.4	Auditoría. Inventario.....	88
7.4.5	Terminación por culpa o abandono del concesionario. Rescate	88
7.4.6	Solución de controversias.....	88
7.5.	ASPECTO LABORAL	88
7.6.	CARACTERÍSTICAS DE LA SOCIEDAD CONCESIONARIA.....	89
7.6.1	Generalidades	89
7.6.2	Agregado en los requisitos económicos.....	89
7.6.3	Cláusula de estabilización monetaria.....	89
7.6.4	Seguros del concesionario.....	90
7.7.	OBLIGACIONES Y RESPONSABILIDADES DE LOS CONCESIONARIOS.....	90
7.7.1	Generalidades	90
7.7.2	Ejecución y control de las obras	90
7.7.3	Responsabilidades del concesionario.....	91
7.7.4	Comunicaciones al Órgano de Control	91
7.7.5	Conservación y entrega de la señalización.....	91
7.8.	CONTRATO DE CONCESIÓN	91
7.9.	INCUMPLIMIENTOS. PREMIOS Y SANCIONES.....	92
7.10.	CONCLUSIÓN.....	92

TOMO 5/2 – LINEAMIENTOS DE LOS PLIEGOS GENERAL Y PARTICULAR

1.	MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO.....	7
1.1.	CONSIDERACIONES GENERALES	7
1.2.	ETAPAS DE EJECUCIÓN	10
1.3.	DISEÑO.....	12
1.3.1	CANAL PUNTA INDIO (KM 239,1 A 121)	12
1.3.2	CANAL INTERMEDIO (KM 121 A 37).....	12
1.3.3	CANAL DE ACCESO (KM 37 A 12).....	13
1.3.4	CANAL EMILIO MITRE (KM 12 A 50).....	13
1.3.5	PARANÁ DE LAS PALMAS (KM 50 A 179)	13

1.3.6	VÍA NAVEGABLE BGT (KM 130 A 231)	14
1.3.7	PARANÁ INFERIOR (KM 231 A 470)	15
1.3.8	COTAS DE DRAGADOS DE APERTURA	16
1.3.9	PARANÁ MEDIO (KM 470 A 586)	17
1.3.10	SEÑALIZACIÓN	17
1.3.11	ZONAS DE RADA Y DE MANIOBRAS	17
1.3.12	ZONAS DE VACIADO	20
2.	EL PLIEGO DE LICITACIÓN DE LA CONCESIÓN	23
2.1.	GENERALIDADES	23
2.2.	PROPÓSITOS	23
2.2.1	ASPECTOS FORMALES DEL PLIEGO	24
2.2.2	SECCIÓN GENERAL	24
2.2.3	OBJETO	24
2.2.4	OBRAS PARA REALIZAR POR EL CONCESIONARIO	24
2.2.5	PLAZO DE LA CONCESIÓN	25
2.2.6	SISTEMA TARIFARIO	25
2.2.7	ETAPAS DE LA CONCESIÓN, TRABAJOS RELATIVOS A CADA ETAPA	25
2.2.8	APORTES DEL CONCEDENTE	25
2.3.	PROCEDIMIENTO LICITATORIO	25
2.3.1	SECCIÓN GENERAL	25
2.3.2	REQUISITOS DE LAS PROPUESTAS	26
2.3.3	CRONOGRAMA DE OBRAS	26
2.3.4	CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PUNTAJES	26
2.3.5	PREADJUDICACIÓN, ADJUDICACIÓN Y FIRMA DEL CONTRATO	26
2.4.	PROCESO DE TRANSICIÓN DE LA CONCESIÓN.	26
2.4.1	GENERALIDADES	26
2.4.2	DISTRIBUCIÓN DE ACTIVOS Y PERSONAL	26
2.4.3	TERMINACIÓN NATURAL DEL CONTRATO	27
2.4.4	AUDITORÍA. INVENTARIO	27
2.4.5	TERMINACIÓN POR CULPA O ABANDONO DEL CONCESIONARIO. RESCATE	27
2.4.6	SOLUCIÓN DE CONTROVERSIAS	27
2.5.	NORMATIVA LABORAL APLICABLE	27
2.6.	CARACTERÍSTICAS DE LA SOCIEDAD CONCESIONARIA	27

2.7.	GENERALIDADES	27
2.7.1	AGREGADO EN LOS REQUISITOS ECONÓMICOS.....	27
2.7.2	CLÁUSULA DE ESTABILIZACIÓN MONETARIA.....	28
2.7.3	SEGUROS DEL CONCESIONARIO.....	28
2.8.	OBLIGACIONES Y RESPONSABILIDADES DE LOS CONCESIONARIOS.....	28
2.8.1	GENERALIDADES	28
2.8.2	EJECUCIÓN Y CONTROL DE LAS OBRAS	29
2.8.3	RESPONSABILIDADES DEL CONCESIONARIO	29
2.8.4	COMUNICACIONES AL ÓRGANO DE CONTROL	29
2.8.5	CONSERVACIÓN Y ENTREGA DE LA SEÑALIZACIÓN	29
2.9.	CONTRATO DE CONCESIÓN	30
2.9.1	RÉGIMEN JURÍDICO	30
2.9.2	ANEXIÓN AL PLIEGO.....	30
2.9.3	MODELO DE CONTRATO	30
2.9.4	REGLAMENTO OPERATIVO.....	30
2.9.5	RELEVAMIENTOS OBLIGATORIOS.....	30
2.10.	INCUMPLIMIENTOS. SANCIONES.....	30
2.11.	CONCLUSIÓN.....	31
3.	LINEAMIENTOS DEL PLIEGO PARTICULAR	32
3.1.	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE DRAGADO	32
3.1.1	GENERALIDADES	32
3.1.2	DESCRIPCIÓN DE LA VÍA NAVEGABLE.....	32
3.1.3	DIMENSIONES DEL CANAL DE NAVEGACIÓN.....	33
3.1.4	ESTRATEGIAS DE DRAGADO.....	35
3.1.5	ZONAS DE VACIADO	36
3.1.6	ESTRATEGIAS DE VACIADO.....	36
3.1.7	MANTENIMIENTO DE VÍAS SECUNDARIAS	36
3.1.8	CONTROLES DE VOLÚMENES DE OBRA	37
3.1.9	ESTUDIOS	37
3.1.10	EJECUCIÓN.....	38
3.1.11	MEDICIONES.....	42
3.1.12	RED HIDROMÉTRICA.....	43
3.1.13	SEÑALIZACIÓN PARA EL DRAGADO.....	44

3.1.14	CONDICIONES EXTRAORDINARIAS DE DRAGADOS.....	44
3.1.15	RÉGIMEN MARÍTIMO	46
3.2.	MEJORAS E INNOVACIONES EN EL SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN Y AYUDAS A LA NAVEGACIÓN.....	47
3.2.1	SISTEMA INTELIGENTE DE GESTIÓN.....	47
3.2.2	DATOS DE MONITOREO HIDROAMBIENTAL	48
3.2.3	SISTEMA DE PRONÓSTICO DE NIVELES	48
3.2.4	MEJORAS ADICIONALES	49
3.3.	ESPECIFICACIONES DE ASPECTOS ECONÓMICOS	50
3.3.1	PRECIO UNITARIO BÁSICO.....	50
3.3.2	RÉGIMEN TARIFARIO.....	50
3.3.3	RIESGO EMPRESARIO.....	63
3.3.4	REDETERMINACIÓN DE LAS TARIFAS	64
3.4.	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS AMBIENTALES	65
3.4.1	INTRODUCCIÓN.....	66
3.4.2	LA GESTIÓN AMBIENTAL DEL CONCESIONARIO	66
3.4.3	MEDIDAS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL.....	68
3.4.4	LISTADO DE PROGRAMAS MÍNIMOS DE GESTIÓN AMBIENTAL	74
3.4.5	EVALUACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL PGA	78
3.4.6	INCUMPLIMIENTOS - SANCIONES Y MULTAS.....	99
3.4.7	ASIGNACIÓN PRESUPUESTARIA PARA LA GESTIÓN AMBIENTAL	99
4.	ANEXO 1: DETALLES DEL DISEÑO DEL CANAL	100
5.	ANEXO 2: COTAS DE SOLERA EN PASOS DEL PARANÁ INFERIOR Y BGT.	101
6.	ANEXO 3: DETALLES DE LA SEÑALIZACIÓN.....	102
7.	ANEXO 4: TABLAS DE COORDENADAS DE RADAS	103

SERVICIO DE CONSULTORÍA PARA EL ESTUDIO DE FACTIBILIDAD TÉCNICO –
ECONÓMICA DEL PRÓXIMO PERÍODO DE CONCESIÓN DEL SISTEMA DE
NAVEGACIÓN TRONCAL

CÁMARA DE PUERTOS PRIVADOS COMERCIALES (CPPC) – BOLSA DE COMERCIO DE
ROSARIO (BCR) – CÁMARA DE ACTIVIDADES PORTUARIAS Y MARÍTIMAS (CAPYM) – CÁMARA
ARGENTINA DEL ACERO (CAA) – UNIÓN INDUSTRIAL ARGENTINA (UIA)



VÍA NAVEGABLE TRONCAL
TRAMO SANTA FE – OCÉANO Y
SANTA FE - CONFLUENCIA

INFORME EJECUTIVO

INFORME FINAL

TOMO 1

JUNIO 2020

SERVICIO DE CONSULTORÍA PARA EL ESTUDIO DE FACTIBILIDAD TÉCNICO –
ECONÓMICA DEL PRÓXIMO PERÍODO DE CONCESIÓN DEL SISTEMA DE
NAVEGACIÓN TRONCAL

CÁMARA DE PUERTOS PRIVADOS COMERCIALES (CPPC) – BOLSA DE COMERCIO DE
ROSARIO (BCR) – CÁMARA DE ACTIVIDADES PORTUARIAS Y MARÍTIMAS (CAPYM) – CÁMARA
ARGENTINA DEL ACERO (CAA) – UNIÓN INDUSTRIAL ARGENTINA (UIA)



VÍA NAVEGABLE TRONCAL
TRAMOS SANTA FE – OCÉANO Y
SANTA FE - CONFLUENCIA
INFORME EJECUTIVO

INFORME FINAL

TOMO 1

3	INFORME EJECUTIVO INFORME FINAL	HP-AM-JH-RH-AJ-GI- HG-LC	AT	JUNIO 2020
REV.	DESCRIPCIÓN	ELAB.	APR.	FECHA

REVISIONES

DOCUMENTO	476-SFO/SFC-GE-IF-001	REVISIÓN	3
FECHA	JUNIO 2020		
PÁGINAS	101		

ÍNDICE

1.	TRAMO SANTA FE – OCÉANO.....	6
1.1.	LA ACTUAL CONCESIÓN DE LA VÍA NAVEGABLE TRONCAL SANTA FE – OCÉANO	6
1.2.	CONTRATO DE CONSULTORÍA PARA EL ESTUDIO DE FACTIBILIDAD TÉCNICO – ECONÓMICA DEL PRÓXIMO PERÍODO DE CONCESIÓN	7
1.3.	EL INFORME FINAL	10
2.	INGENIERÍA DE LA VÍA NAVEGABLE TRONCAL SANTA FE - OCÉANO	12
2.1.	DESCRIPCIÓN DE LA VÍA NAVEGABLE TRONCAL SFO	12
2.2.	NIVELES DE REFERENCIA	16
2.3.	ESCENARIO DE PROYECTO	17
2.3.1	Situación actual.....	17
2.3.2	Vías troncales	19
2.3.3	Parámetros de diseño	20
2.3.4	Otras mejoras.....	22
2.4.	DRAGADO DE APERTURA.....	23
2.5.	DRAGADO DE MANTENIMIENTO	24
2.5.1	Metodología de cálculo	24
2.5.2	Río de la Plata.....	24
2.5.3	Río Paraná.....	25
2.5.4	Volúmenes totales.....	26
2.5.5	Zonas de vaciado.....	26
2.6.	DISEÑO DE LA VÍA NAVEGABLE TRONCAL	27
2.6.1	Río de la Plata.....	27
2.6.2	Río Paraná	28
2.6.3	Señalización.....	29
2.6.4	Sistema Inteligente de Gestión.....	29
2.6.5	Zonas de rada y de maniobras.....	29
2.7.	PRESUPUESTO	31
2.8.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	33
3.	INGENIERÍA DE LA VÍA NAVEGABLE TRONCAL SANTA FE – CONFLUENCIA	35
3.1.	DESCRIPCIÓN GENERAL	35
3.2.	NIVELES DE REFERENCIA	35
3.3.	DESCRIPCIÓN	36

3.4.	DIAGNÓSTICO	36
3.5.	PAUTAS PARA EL DISEÑO Y OPERACIÓN.....	38
3.6.	ESTIMACIONES DE COSTOS	39
3.7.	ALTERNATIVA DE GASTOS MINIMIZADOS.....	40
4.	EVALUACIÓN ECONÓMICA – FINANCIERA.....	41
4.1.	PROYECCIONES Y MODELIZACION	41
4.1.1	Proyección del movimiento de cargas	41
4.1.2	Estructura del tipo de buque.....	42
4.1.3	Capacidad estimada de los buques.....	44
4.1.4	Variables explicativas del movimiento de las cargas	44
4.1.5	Modelo de simulación dentro de la VTNSFO.....	44
4.2.	EVALUACIÓN ECONOMICA DEL PROYECTO DE ENSANCHE Y PROFUNDIZACIÓN DE LA VÍA NAVEGABLE TRONCAL SANTA FE AL OCÉANO	45
4.3.	EVALUACIÓN FINANCIERA DEL PROYECTO DE ENSANCHE Y PROFUNDIZACIÓN DE LA VÍA NAVEGABLE TRONCAL SANTA FE AL OCÉANO	48
4.4.	ANALISIS ECONÓMICO DE LA PROFUNDIZACIÓN EN EL TRAMO DEL PARANA MEDIO	51
4.5.	ANALISIS ECONÓMICO Y TARIFA DE EQUILIBRIO DEL TRAMO SANTA FE - CONFLUENCIA	54
4.5.1	Análisis costo beneficio	54
4.5.2	Estimación de la tarifa	55
4.5.3	Costos de operación y mantenimiento.....	56
4.5.4	Tarifa.....	56
4.6.	PROPUESTA TARIFARIA.....	56
4.6.1	Resultados de actividades realizadas	56
4.6.2	Estructura propuesta	56
4.6.3	Nivel propuesto	57
5.	ASPECTOS LEGALES Y NORMATIVAS.....	58
5.1.	OBJETIVOS	58
5.2.	MARCO NORMATIVO	58
5.3.	MARCO REGULATORIO	59
5.4.	SECCIONES Y TRAMOS.....	60
5.5.	PROFUNDIDADES DEL CANAL.....	61
6.	ASPECTOS MEDIO AMBIENTALES DEL TRAMO SFO	61

6.1.	CONCLUSIONES DEL ESTUDIO AMBIENTAL	61
6.2.	INTRODUCCIÓN	62
6.3.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	63
6.3.1	La Situación Actual.....	63
6.3.2	Las Mejoras que se Proponen.....	64
6.3.3	Volúmenes de Dragado.....	66
6.4.	ASPECTOS LEGALES Y NORMATIVOS	71
6.5.	CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA DE PROYECTO	71
6.5.1	El Medio Natural.....	71
6.5.2	El Medio Biológico.....	74
6.5.3	El Medio Socioeconómico	82
6.6.	IMPACTOS AMBIENTALES.....	86
6.6.1	Impactos Incrementales sobre el Medio Físico.....	88
6.6.2	Impactos Incrementales sobre el Medio Biológico	89
6.6.3	Impactos Incrementales sobre el Medio Socioeconómico y Cultural	91
6.7.	RIESGOS AMBIENTALES	95
6.8.	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL.....	97
6.8.1	Política Ambiental	97
6.8.2	Estructura Empresarial de Responsabilidades Ambientales (EERA)	97
6.8.3	Oficina de Medio Ambiente (OMA)	97
6.8.4	Listado de Programas de Gestión Ambiental.....	98
6.9.	TRAMO SFC.....	100

1. TRAMO SANTA FE – OCÉANO

1.1. LA ACTUAL CONCESIÓN DE LA VÍA NAVEGABLE TRONCAL SANTA FE – OCÉANO

La Vía Navegable Troncal (VNT) de Santa Fe al Océano (SFO) constituye un sistema de navegación fluvial con características únicas a nivel mundial, dada su envergadura, extensión y mecanismo de gestión. Además, representa un corredor logístico vital para la Argentina, canalizando la mayor parte de las exportaciones e importaciones del país. Posee una rica historia, que se remonta a fines del siglo XIX, lo cual permite contar con antecedentes y experticias técnicas relevantes a la hora de tomar decisiones acerca de su desarrollo futuro. Esta es la situación actual, en la que debe encararse el proceso de relicitación de su concesión.

La denominada Vía Navegable Troncal Santa Fe – Océano, es un sistema de canales de navegación que integra la denominada Hidrovía Paraguay – Paraná en un tramo de la misma conformada por los Ríos Paraná Medio, Paraná Inferior, Paraná de las Palmas y el Río de la Plata.

Navegando de sur a norte, la Vía Navegable Troncal se inicia en el km 239,1 de la Extensión del Canal Punta Indio en el Río de la Plata Exterior, continúa por el sistema de canales del Río de la Plata, Punta Indio, Intermedio, Banco Chico, Rada Exterior, Acceso y luego por el Canal Ing. Emilio Mitre, continuando por el Río Paraná de las Palmas, Río Paraná Inferior y finalmente por el Río Paraná Medio, culminando en el km 584,0, a la altura del Canal de Acceso al Puerto de Santa Fe, siendo su extensión total de aproximadamente de 750 km.

La actual concesión de las obras incluye además las obras de señalización de los Ríos Paraná Guazú, Paraná Bravo, el Pasaje Talavera, el Canal de la Magdalena, Playa Honda y canales secundarios, los cuales no se dragan.

Desde el año 2006, luego de alcanzar el Concesionario las profundidades de diseño establecidas en el Acta Acuerdo del 16/02/2005, por Resolución N° 1.534 de fecha 28/08/2006, el Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios ratifica la Disposición N° 6, la Ruta Navegable Troncal, se permite la navegación con un calado de 10,36 m (34 pies) desde el Océano hasta Puerto San Martín y de 7,62 m (25 pies) desde este último puerto hasta el canal de acceso al Puerto de Santa Fe, profundidades navegables que se mantienen a la fecha.

Las cláusulas contractuales del contrato de la concesión original y el que se suscribió luego en el año 2010 como resultado del Acuerdo de Renegociación Integral, que prorrogó la primera concesión junto a la extensión del Tramo Santa Fe – Confluencia – Asunción (Paraguay) hasta 2021 y así poder sugerir la incorporación de mejoras que tiendan a mayor seguridad de la navegación.

El Tramo Santa Fe / Confluencia que fue incorporado a la concesión original por el Acuerdo es transitado por barcazas y buques de menor porte en que la mayor densidad de carga lo constituyen en primer término los granos (soja), le siguen minerales y combustibles.

Hasta la fecha el Concesionario actual ha dragado un volumen total de sedimentos de unos 700 millones de metros cúbicos, volumen que ubica a la obra de dragado en segundo término en el mundo después de las de Dubái.

1.2. CONTRATO DE CONSULTORÍA PARA EL ESTUDIO DE FACTIBILIDAD TÉCNICO – ECONÓMICA DEL PRÓXIMO PERÍODO DE CONCESIÓN

Debido al carácter estratégico que tiene la Vía Navegable Troncal del Río Paraná y el Río de la Plata como salida de la mayoría de las exportaciones argentinas, un conjunto de entidades y empresas del sector privado consideró que era impostergable comenzar con la elaboración de un Estudio de Factibilidad Técnico – Económica del próximo periodo de concesión, a modo de aporte del sector privado, con el propósito de colaborar con el llamado a licitación de una nueva concesión de las tareas de dragado y señalización de la Vía Navegable Troncal del Río Paraná, cuyo contrato de Concesión actualmente vigente vence en el año 2021.

El objeto de la contratación fue realizar el “Servicio de Consultoría para el Estudio de Factibilidad Técnico Económica del próximo periodo de Concesión del Sistema de Navegación Troncal”, trabajo adjudicado a Latinoconsult S.A. luego de una compulsa realizada a un conjunto de firmas y grupo de firmas consultoras invitadas, a partir de la información suministrada por la Cámara Argentina de Consultoras de Ingeniería y de empresas que, aunque no pertenecían a dicha cámara, se interesaron en el asunto.

El servicio consistió en desarrollar la información sustancial y los estudios necesarios para poner a disposición y consideración del Estado Nacional, quien tiene la facultad de confeccionar los Pliegos de licitación para la modernización, ampliación, operación, mantenimiento del sistema de señalización, tareas de re dragado y mantenimiento de la Vía Navegable Troncal del Río Paraná desde Santa Fe al Océano, tramo de la Hidrovía Paraguay – Paraná.

En este contexto, los estudios de ingeniería realizados han apuntado a proveer una base técnica sólida para identificar las intervenciones físicas posibles, cuantificarlas, plantear un escenario de proyecto, desarrollar el diseño asociado y estimar sus costos de implementación y mantenimiento.

La metodología y plan de trabajos realizado por Latinoconsult S.A. integró todas las tareas requeridas por los Términos de Referencia, organizadas de modo tal que permitieron la integración de los resultados de cada una de ellas con el objetivo de formular los lineamientos del futuro Pliego de licitación para contratar por parte del Estado Nacional la futura Concesión a partir del año 2021 y asegurar una transición ordenada al nuevo Concesionario.

Los objetivos particulares se orientaron a:

- Bajar el costo del transporte fluvial (flete y peaje) en la vía y optimizar la eficiencia del sistema.
- Alinear los intereses de los usuarios de las terminales con la Concesión del Estado Nacional.
- Lograr un sistema más productivo en la vía navegable ya que ello generará más tonelaje transportado, con efectos multiplicadores y beneficios económicos para toda la sociedad argentina.

- Optimizar los términos de la Concesión y sus resultados.
- Optimizar los resultados de los términos de la concesión, teniendo en cuenta la posición del usuario de la Vía navegable y de las terminales portuarias que operan en la misma. El objetivo de los actores fue evaluar y probar con el Estudio - que la mejora de la vía no genere aumentos de los costos de transporte actual, o lo que es igual – dado un mayor y más eficiente tráfico la reduzca. Es decir, bajar el costo global del transporte.

Las recomendaciones sobre el Diseño Estratégico de la nueva Concesión realizado por la consultora Port Consultant Rotterdam fueron las siguientes:

- El Concesionario tendrá a su cargo los trabajos de dragado de apertura y de mantenimiento de las obras de dragado y señalización.
- El Peaje será cobrado por el Concesionario mediante una factura que cubra la totalidad del viaje realizado por cada buque.
- La Concesión cubrirá la totalidad de la Vía Navegable incluyendo la Vía navegable Bravo-Guazú –Talavera. No habrá subdivisión.
- El plazo de concesión máximo será de 15 años, dividida en dos periodos, uno el inicial de 10 años y una extensión optativa de 5 años.
- Durante el primer año del contrato de concesión se deberán ejecutar todas las obras menores, consistentes en las obras de dragado de mantenimiento, de ensanches de la vía navegable en zonas de cruces, espera, maniobras, cambios de traza para mejorar la navegación actual y de la señalización de vías navegables secundarias y radas.
- En el primer periodo del contrato el nuevo concesionario deberá tomar la Vía navegable actual, en el estado que se encuentre, mantenerla y llevarla progresivamente y de manera homogénea al escenario final planteado en el Informe de Ingeniería.
- Durante el primer año, periodo previo a alcanzar el objetivo de la primera Etapa, el concesionario cobrará la tarifa de peaje correspondiente a esta etapa de acuerdo al porcentaje fijado por Pliego y del precio unitario básico ofertado.
- Los presupuestos de las obras correspondientes a la Etapa final (con canales con profundidades de diseño de 42 pies), deben estar previstos en las ofertas.
- Se creará un Órgano de Control independiente y autónomo.
- En el Informe de Regulación Legal y Normativa, se propone que el Órgano de Control sea un Ente Público Regulador No Estatal.
- Modificación de la Subsección I.3, extendiéndola hasta km 470 (Timbúes) para incorporar en la misma las terminales establecidas aguas arriba del km 460 con posterioridad al inicio de la concesión y reduciendo por ende la Subsección II.0. La citada modificación permitirá garantizar la profundidad de diseño del canal en el tramo km 460 – km 470 para la navegación con una profundidad de diseño de los canales de 42 pies de previsto en la Subsección I.3.
- Los oferentes deberán cotizar una tarifa única que incluye los trabajos de dragado y señalización correspondiente a la Etapa final (con canales con profundidades de diseño de 42 pies).

- Las tarifas a aplicar con la constatación del cumplimiento de las otras Etapas quedarán definidas empleando los porcentajes de la Tarifa cotizada establecidos en el Informe Lineamientos del Pliego.

El diseño del contrato de Concesión para la operación de la Vía Navegable Troncal debe cumplir con una serie de condiciones y requisitos para que el sistema funcione de manera eficiente y segura. A continuación, se presentan algunas de las condiciones y requisitos más importantes.

Concesionario competente: el contrato debe asegurar que el Concesionario sea confiable y asegure la operación de la Vía navegable. Para ellos hay que definir correctamente la información que el Concesionario deberá entregar para asegurar el cumplimiento de su contrato de concesión, así como la entrega de los datos e información referidos a la vía navegable (batimetrías de control, registros de relevamientos realizados, informes sobre el estado de la señalización, registro de niveles hidrométricos, registro de las determinantes diarias por subsección, etc.). También se especificará la forma en que la autoridad de aplicación llevará a cabo auditorías y controles, la identificación de los incumplimientos y la determinación de las multas y penas ante dichos incumplimientos.

- a) Pagos al concesionario operador: el cobro del peaje será atribución del concesionario encargado de la operación y mantenimiento de la Vía Navegable Troncal. El Estado Nacional no realizará aportes ni financiamiento de las obras a ejecutar.
- b) Variaciones de costo (indexación): Se tendrán en consideración las variaciones del costo de operación debidas a las condiciones cambiantes de la economía mundial y local, la incidencia de los cambios en el precio internacional de los combustibles de las dragas y equipos de mantenimiento de las ayudas a la navegación flotante o en agua, que puede hacer variar el costo de operación.
- c) Las restricciones a la ejecución de los trabajos de dragado se establecen en los Lineamientos del Pliego.

Los requisitos a cumplir por el Concesionario serán:

- a) Las obras de profundización deberán ser ejecutadas en un plazo máximo de 10 años.
- b) Relevamientos batimétricos: otro tema destacado es la especificación de los relevamientos batimétricos de control. Dado que un factor prioritario es el mantenimiento de la profundidad navegable, debe especificarse en forma taxativa la realización de relevamientos batimétricos de control por parte del concesionario para que los mismos permitan comprobar el cumplimiento de las exigencias establecidas en el contrato respecto de la profundidad de diseño necesaria para la navegación de los buques.
- c) Transferencia de datos y conocimiento: finalmente, es importante la determinación de la obligación del concesionario de entregar a la autoridad competente toda la información surgida de la operación de la Vía Navegable Troncal, como datos de relevamientos batimétricos de control, planos batimétricos, datos del tránsito de los buques, los respectivos volúmenes de dragado y áreas de deposición, mediciones de los niveles de agua, modelos hidrodinámicos, estado de las ayudas a la navegación, y toda otra información relevante surgida de la operación de la vía navegable.

Además para este estudio de factibilidad se realizaron estudios técnicos, económicos, medio ambientales y regulación Legal y Normativa y se brindaron recomendaciones a seguir para la licitación del dragado y señalización del tramo de la Vía Navegable Santa Fe a Confluencia, actualmente a cargo del concesionario de la Vía Navegable Troncal.

A continuación se realiza una breve descripción de los trabajos de campo, laboratorio, de los estudios y trabajos realizados por los expertos de las distintas especialidades involucradas para lograr este Informe Final, que brinda una base técnica sólida para identificar las intervenciones físicas necesarias, cuantificarlas, plantear un escenario de proyecto, desarrollar el diseño asociado y estimar sus costos de implementación y mantenimiento, necesaria para que el Estado Nacional, confeccione los Pliegos de licitación para la futura Concesión a partir del año 2021.

1.3. EL INFORME FINAL

El Informe Final que se presenta contiene toda la información que fue generada producto del contrato firmado con Latinoconsult S.A., de acuerdo a los términos de referencia del mismo, necesaria para que colaborar con el Estado en el llamado a licitación de una nueva concesión de las tareas de dragado y señalización de la Vía Navegable Troncal del Río Paraná y que los Oferentes puedan preparar sus anteproyectos y ofertas económicas para la Licitación de la nueva Concesión de la Vía Navegable Troncal Santa Fe al Océano a partir de 2021.

El Informe Final se compone de cinco Tomos, los que se detallan a continuación:

TOMO 1 - Informe Ejecutivo.

TOMO 2 - Ingeniería

Tomo 2/1 – Tareas de campo.

Tomo 2/2 – Texto Ingeniería SFO.

Tomo 2/3 – Texto ingeniería SFC.

TOMO 3 – Evaluación Económico – Financiera

Tomo 3/1 – Resumen Ejecutivo.

Tomo 3/2 – Recopilación de antecedentes y Diagnóstico de la Situación actual.

Tomo 3/3 – Estudios Económicos Básicos

Tomo 3/4 – Evaluación Económica - Financiera

Tomo 4 – Evaluación Medio Ambiental

Tomo 4/1 – Diagnóstico de la Situación Actual.

Tomo 4/2 – Estudio de Impacto Ambiental.

Tomo 4/3 – Plan de Gestión Ambiental.

Tomo 5 - Legal y Normativas

Tomo 5/1 – Regulación Legal y Normativa.

Tomo 5/2 – Lineamientos del Pliego

A continuación se presenta un resumen de las tareas realizadas que se describen en los distintos Tomos antes citados.

2. INGENIERÍA DE LA VÍA NAVEGABLE TRONCAL SANTA FE - OCÉANO

2.1. DESCRIPCIÓN DE LA VÍA NAVEGABLE TRONCAL SFO

El tramo principal de la VNT de SFO, que se desarrolla por el Paraná de las Palmas y los canales Emilio Mitre y de Acceso, tiene una extensión aproximada de 843 km. Opera con una estrategia de mano única alternada.

A lo largo de la vía principal pueden reconocerse cuatro sectores (Figura 2.1):

- Paraná Medio
- Paraná Inferior
- Paraná de las Palmas
- Río de la Plata

A su vez, dentro del Río de la Plata pueden distinguirse cuatro canales (Figura 2.2):

- Canal Emilio Mitre
- Canal de Acceso
- Canal Intermedio
- Canal Punta Indio

Existe una vía alternativa al tramo Paraná de las Palmas/E. Mitre/Acceso, que consiste en la vía Bravo-Guazú-Talavera (BGT), continuando por los Canales de Martín García (Figura 2.3).

La Tabla 2.1 indica las características principales de cada uno de los sectores. Los valores de profundidad se refieren a las determinantes, es decir, las profundidades mínimas garantizadas con dragado.



Figura 2.1 Sectores de la VNT.



Figura 2.2 Canales del Río de la Plata.



Figura 2.3 Vía alternativa de la VNT.

Tabla 2.1 – Principales características de la VNT de SFO

Sector	Subsector	km (desde/hasta)	Longitud (km)	Profundidad (pies)	Solera (m)	Fondo
Río Paraná	Paraná Medio	586 / 460	126	27	116	Arena
	Paraná Inferior	460 / 231	229	36	116	Arena
	Paraná Palmas	179 / 50	129	36/34	122	Arena
	BGT	231 / 138	93	33	-	Arena/Tosca
Río de la Plata	Canal Emilio Mitre	50 / 12	38	34	100	Limo
	Canal de Acceso	12 / 37	25	34	100	Limo
	Canal Intermedio	37 / 121	84	34	100	Limo
	Canal Punta Indio	121 / 239	118	34	100	Limo
	C. Martín García	145,5 / 37	108,5	34/38	90/110	Limo/Roca

2.2. NIVELES DE REFERENCIA

Dada la variabilidad temporal de los niveles hidrométricos, sujetos a diferentes condiciones hidrológicas y meteorológicas, las profundidades a mantener están medidas respecto de niveles de referencia. Estos son representativos de situaciones de aguas bajas. Han sido establecidos en distintas estaciones hidrométricas de referencia, utilizándose una interpolación lineal para los tramos entre estaciones con lo cual se genera el “plano” de referencia.

En este estudio se efectuaron las siguientes tareas en relación a los niveles de referencia materializados en las escalas hidrométricas:

- Se actualizaron las estadísticas utilizando la mejor base de datos hidrométricos disponible, entre la de la PNA (Prefectura Naval Argentina) y la del actual Concesionario.
- Se analizaron distintos criterios de selección de niveles de referencia.
- Se analizó la consistencia entre los criterios aplicados a los diferentes sectores.

Para los sectores Paraná Medio e Inferior se trabajó sobre la base de datos de la PNA (Prefectura Naval Argentina), dado que se extiende sobre una ventana de tiempo mucho más extensa que la del Concesionario. Para el resto (Paraná de las Palmas, BGT, Río de la Plata) se usó la base de datos del Concesionario, ya que la de la PNA sólo toma dos valores diarios en instantes fijos, con lo cual no logra capturar adecuadamente las bajamares.

Se seleccionaron nuevos niveles de referencia. Estos se indican en la Tabla 2.2, junto con los actuales para comparación. Se observa que los nuevos niveles propuestos en general se encuentran por encima de los valores actuales. Dejando de lado las estaciones del Río de la Plata, donde no se proponen cambios, las diferencias en las 16 estaciones restantes son menores a 1 pie en 10 de ellas (63%), entre 1 y 2 pies en 4 (25%), y entre 2 y 4 pies en 2 (13%).

Tabla 2.2 – Propuesta de niveles de referencia (en m al cero local) para todas las estaciones hidrométricas.

Sector	Denominación	Tipo	Actual (m)	Propuesto (m)	Diferencia	
					m	pies
Paraná Medio e Inferior	Paraná	PNA	2.53	2.49	-0.04	-0.1
	Diamante	PNA	2.71	2.87	0.16	0.5
	San Martín	PNA	2.83	3.18	0.35	1.1
	Rosario	PNA	2.47	2.88	0.41	1.3
	Villa Constitución	PNA	2.12	2.23	0.11	0.4
	San Nicolás	PNA	1.90	2.00	0.10	0.3
	Ramallo	PNA	1.63	1.75	0.12	0.4
	San Pedro	PNA	1.30	1.37	0.07	0.2
Palmas	Bifurcación	Conces.	-0.59	0.28	0.87	2.9
	Baradero	Conces.	-1.46	-0.35	1.11	3.6
	Zárate	Conces.	-0.34	0.09	0.43	1.4
	Las Rosas	Conces.	0.02	0.00	-0.02	-0.1
Guazú	Ibicuy	Conces.	-0.04	0.03	0.07	0.2
	Brazo Largo	Conces.	-0.19	-0.20	-0.01	0.0
	Carabelitas	Conces.	0.16	0.18	0.02	0.1
	Desembocadura	Conces.	-0.01	0.31	0.32	1.0
Río de la Plata	Braga		SIN CAMBIOS (0 MOP)			
	Buenos Aires					
	La Plata					
	Magdalena					
	Oyarvide					
	Brasileira					
	Punta Indio					

Diferencias entre 1 y 2 pies

Diferencias entre 2 y 4 pies

2.3. ESCENARIO DE PROYECTO

2.3.1 **Situación actual**

Las profundidades de diseño se miden a partir del plano de referencia. Para su definición actualmente se usan los niveles de referencia establecidos en el contrato de la presente Concesión. La profundidad de diseño debe dar cuenta del calado del buque más la

revancha bajo quilla, de modo que el calado efectivo siempre resulta menor a dicha profundidad. La revancha mínima bajo quilla actual es de 2 pies.

Los valores de profundidad establecidos para cada sector son los siguientes:

- *Canales Punta Indio, Acceso, Mitre y Martín García*: La profundidad es de 34 pies (excepto en las zonas de roca de los Canales de Martín García, donde alcanza 38 pies). Cuentan con la revancha periódica semidiaria de la marea, de una amplitud del orden de los 2 pies.
- *Paraná de las Palmas*: La profundidad varía a lo largo de su extensión entre 34 y 37 pies. También dispone de una revancha periódica semidiaria por la marea, pero su amplitud es decreciente hacia aguas arriba.
- *Vía navegable BGT (Bravo-Guazú-Talavera)*: Actualmente no se draga, presentando algunos pasos en el Paraná Bravo con determinantes próximas a 33 pies en torno a km 145, km 150 y km 160.
- *Paraná Inferior y Medio*: La profundidad es de 36 pies sobre todo el sector Paraná Inferior de la VNT (hasta el km 460).
- *Paraná Medio*: Tiene 27 pies de profundidad.

Los anchos de solera se establecen a partir de la definición del buque de diseño para cada sector. Actualmente el buque de diseño para toda la vía navegable es el Panamax 230x32 (230 m de eslora y 32 m de manga).

Cabe aclarar que la definición del buque de diseño no significa que la vía no pueda ser utilizada por naves de mayores dimensiones, sino que estas podrían utilizarla pero tomando mayores precauciones, tal como ocurre en la actualidad en que ingresan naves de mayor tamaño que el buque de diseño actual.

Los canales funcionan con mano única alternada.

Más allá de que el ancho de diseño de los canales Punta Indio, Acceso y Emilio Mitre es de 100 m, los anchos efectivos actuales son mayores, probablemente como fruto de trabajos de mantenimiento sostenidos más el incesante y creciente tránsito de embarcaciones. En efecto, en base a los últimos datos de relevamiento disponibles se efectuó un análisis de anchos efectivos de secciones a cota 34 pies con un paso de 1 km, catalogándolos en cuatro categorías (100 m, 120 m, 140 m y > 140 m). Los resultados se muestran en la Figura 2.4. Se observa que para el Canal Punta Indio casi el 50% de las secciones tiene un ancho efectivo en el entorno de 120 m, seguido de alrededor de un 30% de secciones de alrededor de 140 m. La situación es mucho más holgada en los canales de Acceso y Mitre, donde más del 60% de las secciones presentan anchos mayores a 140 m.

Los anchos de diseño de los canales de Martín García oscilan entre 90 y 110 m. El ancho de diseño en el Paraná de las Palmas es de 122 m en tramos rectos, con sobreanchos de hasta 259 m en las vueltas. El ancho de canal actual para los sectores Paraná Inferior y Medio es de 116 m, salvo en el Canal de los Muelles, donde es de 200 m, y en el paso Alvear, donde es de 130 m.

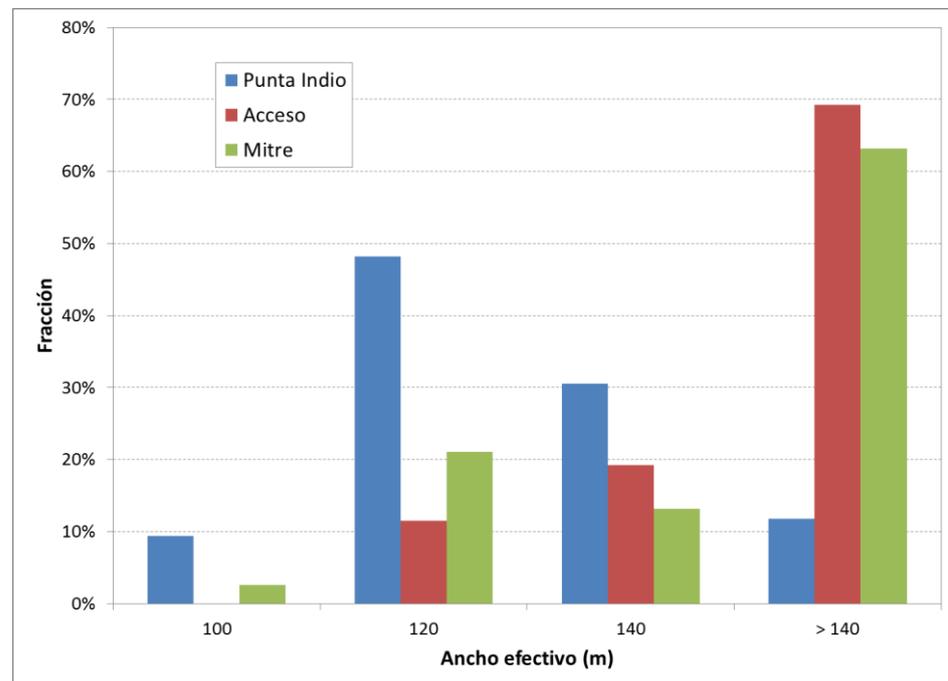


Figura 2.4 Distribución de anchos efectivos para los canales del Río de la Plata.

2.3.2 Vías troncales

Para la nueva Concesión de la VNT se propone:

- La inclusión de intervenciones de dragado en el tramo BGT de la vía alternativa. Los canales de Martín García, que completan la vía alternativa, seguirán bajo administración y financiamiento de la CARP, pero se espera que en algún momento esta acompañe la estrategia de desarrollo propuesta para el resto de la VNT.
- Redefinir como tramo Paraná Inferior de la VNT el que comienza en el km 470, cerca de la localidad de Timbúes (en lugar del km 460, cerca de Pto. San Martín, como es en la actualidad), extendiéndose entonces algo más la zona sujeta a mayores profundidades de navegación respecto del tramo Paraná Medio de la VNT. Esto se justifica debido a que la morfología del tramo de río entre km 460 a 472 es totalmente similar a la de aguas abajo en cuanto a profundidades naturales.

El Canal Punta Indio presenta un cambio relativamente brusco de alineación a la altura del km 143, sitio conocido como El Codillo, enfilando hacia la zona de altas profundidades denominada 'Alfa'. Ha sido motivo de planteos la posibilidad de implementar una salida más directa hacia el Océano, denominada 'Canal Magdalena', apuntando hacia la zona conocida como 'Beta', especulándose con la disminución de dragados de mantenimiento que ese cambio debería acarrear respecto de los necesarios para conservar la traza actual. Ante los renovados planteos de estudiar al Canal Magdalena como una alternativa viable de salida hacia el Océano, se formulan a continuación algunas consideraciones que lo desaconsejan, al menos en la presente etapa:

- El volumen de apertura estimado para el Canal Magdalena a 34 pies es aproximadamente igual al 50% del volumen de apertura estimado para todo el Río de la Plata en el escenario de proyecto, lo cual se incrementaría para 42 pies. Esta inversión no puede compensarse con la reducción del dragado de su mantenimiento.
- La existencia de un horizonte de suelos duros incrementaría el costo de la apertura considerablemente por sobre el de mantenimiento, tornando aún más desfavorable la relación beneficio/costo.
- Durante la construcción del Canal Magdalena y su puesta en operación sería necesario seguir manteniendo el Canal Punta Indio. Sin contar con que durante la construcción también se producirá una sedimentación en el Canal Magdalena que habría que contabilizar. Esto incrementaría aún más los volúmenes extra a movilizar.

2.3.3 Parámetros de diseño

Para la nueva Concesión se plantean los siguientes buques de diseño, diferenciados por tramo:

- Neo Panamax 366x51 para Canales Punta Indio, Intermedio, Acceso.
- Post Panamax 255x38: Canal Emilio Mitre y Paraná de las Palmas hasta km 141.
- Post Panamax 245x38: Paraná de las Palmas desde km 141 a 180, BGT y Paraná Inferior hasta km 470 (Timbúes).
- Post Panamax 245x38 para Canal Emilio Mitre, Paraná de las Palmas, Canales de Martín García, BGT y Paraná Inferior hasta km 470 (Timbúes).
- Panamax 230x32 para Paraná Medio desde km 470.

La normativa de navegación vigente para el Paraná de las Palmas establece un valor máximo de eslora de 245 m hasta el km 125, pero temporalmente (hasta setiembre de 2019) se autorizaron esloras de hasta 255 m. En el resto de ese tramo (hasta km 180) la eslora permitida es de hasta 230 m. Con autorización especial, también penetran hasta Escobar buques gasíferos de hasta 291 m de eslora. Se considera necesario convertir en permanente la autorización para navegar de buques de hasta 255 m de eslora hasta el km 141 del Paraná de las Palmas (valor de diseño adoptado), y permitir con autorización especial la llegada de buques de hasta 265 m de eslora hasta ese punto, como reclaman algunos usuarios.

Se plantea continuar con la estrategia de mano única alternada, pero implementando zonas de cruce y mayores anchos de solera

En la Tabla 2.3 se sintetizan los anchos de solera de diseño propuestos para todos los sectores. Allí también se indican los taludes en cada sector.

Tabla 2.3 – Síntesis de anchos de solera de diseño.

Sector	Buque diseño		Ancho de diseño (m)		Taludes
	Actual	Concesión	Actual	Propuesto	
C. Punta Indio	Panamax 230x32	Neo Panamax 366x51	100	110	1V:20H

C. de Acceso	Panamax 230x32	Neo Panamax 366x51	100	130	1V:10H
C. Emilio Mitre	Panamax 230x32	Post Panamax 245x38	100	130	1V:8H
C. Martín García	Post Panamax 245x32.6	Post Panamax 245x32.6	90/110	110	1V:8H
P. Palmas hasta km 141	Panamax 230x32	Post Panamax 255x38	≥ 122	≥ 140	1V:5H
P. Palmas km 141/180	Panamax 230x32	Post Panamax 245x38	≥ 122	≥ 140	1V:5H
BGT	-	Post Panamax 245x38	-	≥ 136	1V:5H
Paraná Inferior	Panamax 230x32	Post Panamax 245x38	116	≥ 136	1V:5H
Paraná Medio	Panamax 230x32	Panamax 230x32	116	116	1V:5H

Se plantea la constitución de zonas de cruce en los canales Punta Indio, Acceso y Emilio Mitre, que requieren dragados de apertura y mantenimiento, de acuerdo a lo indicado en la Tabla 2.4.

Tabla 2.4 – Zonas de cruce en el Río de la Plata.

Canal	kilometraje	Ancho (m)
Punta Indio	182.7-194.4	255
Punta Indio	124-130	255
Acceso	16-20	200
Acceso-Mitre	13.2-12.4	Variable
Emilio Mitre	25-28.5	160
Emilio Mitre	40.5-42.5	160

Las profundidades de diseño se miden a partir del nuevo plano de referencia. Estas actualizaciones representan variaciones relativamente pequeñas respecto de los niveles que se vienen utilizando históricamente, de modo que no generan ningún cambio drástico en la identificación de la situación actual en cuanto a profundidades.

Para definir las dimensiones de diseño se han tenido en cuenta los siguientes elementos:

- Los estudios económicos han mostrado la conveniencia de poder navegar con buques de mayores mangas (ya consideradas en la definición de los buques de diseño) y calados.
- La excepción es el sector Paraná Medio, que continuará con una profundidad de 27 pies.
- Los estudios ambientales han establecido la capacidad del sistema para absorber mayores intervenciones de dragado.
- Los análisis de ingeniería indican la factibilidad técnica de alcanzar profundidades de la vía navegable de 42 pies al nuevo plano de referencia desde Timbúes hasta el Océano.

- El criterio actual de establecer una profundidad de diseño menor en el Río de la Plata respecto del río Paraná (2 pies) introduce una fuerte limitación a la navegación de los buques cargados al máximo, ya que la modulación de la marea es semidiurna, lo cual implica esperas diarias para aprovechar la ventana de tiempo de la pleamar. En consecuencia, se plantea como criterio homogeneizar las profundidades en ambos sectores (incluyendo la transición en el Paraná de las Palmas).
- Los canales de Martín García plantean una dificultad legal, en el sentido de que su gestión depende de una autoridad binacional (CARP) y está bajo una Concesión diferente, que vence en 2024, pero tiene opción de renovación automática hasta 2029.
- Las autoridades de la CARP han informado que existe un compromiso diplomático de equilibrar en profundidades la prestación de las dos vías, Mitre-Palmas y Martín García-BGT.

En función de estas posibilidades y limitaciones, se han definido dos escenarios:

- *Escenario de Proyecto*: Este es el objeto de la nueva licitación de la vía SFO.
- *Escenario Integral*: Este indica el objetivo estratégico a alcanzar en el futuro.

Para identificar sus alcances, los escenarios se codificarán de acuerdo a la siguiente convención: Ex/y/z indicará un escenario con 'x' pies de profundidad en el Sector Paraná Medio (kilometraje mayor a 470), 'y' pies en el tramo Paraná Inferior-Paraná de las Palmas-Canales Mitre/Acceso/Intermedio/Punta Indio (en adelante vía TO, por Timbúes-Océano), y 'z' pies en el tramo BGT.

Como Escenario de Proyecto se plantea el E27/42/36. Esto significa:

- Mantener la actual profundidad del Sector Paraná Medio (con la salvedad de que se incorpora al Sector Paraná Inferior el tramo entre km 460 y 470).
- Profundizar la vía Timbúes-Océano (TO) a 42 pies, es decir, 6 pies adicionales para el sector Paraná Inferior y 8 pies adicionales para el resto. La homogeneización de profundidades apunta a garantizar las mismas condiciones de navegabilidad a lo largo de toda la vía, independientemente del estado de mareas.
- Profundizar la vía BGT a 36 pies. Esto habilita a utilizar esa profundidad aprovechando la marea para atravesar los Canales de Martín García (cuya determinante es de 34 pies).

Como Escenario Integral se plantea el E27/42/42, lo que significa equilibrar la prestación de la vía Martín García-BGT con la del Mitre-Palmas.

2.3.4 Otras mejoras

Además de los incrementos de profundidad, cantidad de zonas de cruce y anchos de solera descriptos, se estudiaron las siguientes intervenciones adicionales, que apuntan a mejorar la eficiencia general del sistema:

- Establecimiento de 6 vías secundarias en el Paraná Inferior.
- Cambios de traza de la vía navegable en 4 pasos del río Paraná Inferior (Bella Vista, Alvear, Las Hermanas, Abajo Los Ratones; Alvear condicionado a la decisión del Órgano de Control).

- Revisión de las zonas de vaciado para albergar los mayores volúmenes de dragado.
- Definición de nuevas zonas de fondeo y de maniobras.

Se plantea mantener la metodología de mantenimiento actual del Canal Mitre, consistente en una primera etapa de extracción continua de sedimentos mediante draga de succión (THSD) y depósito en los pozos del Mitre, y una segunda etapa, eventual cada 2 o 3 años, de extracción desde los pozos mediante draga cortador (CSD) y refulado hacia las zona de vaciado (poco profunda) respectiva.

2.4. DRAGADO DE APERTURA

Se calcularon los volúmenes de apertura para distintas profundidades.

La Tabla 2.5 presenta los subtotales para los canales del Río de la Plata, y el total sin considerar los Canales de Martín García. Se observa que la apertura del Canal Punta Indio es dominante. Se destaca en celeste el total correspondiente al escenario de proyecto.

Tabla 2.5 – Volúmenes de apertura (millones m³) de los canales del Río de la Plata para distintas profundidades (pies).

Profundidad	P.Indio	Intermedio	Acceso	Mitre	TOTAL	M. García
36	18.12	0.54	2.46	2.48	23.60	9.29
38	31.53	3.12	4.56	4.63	43.83	17.41
40	50.00	8.97	7.77	7.83	74.58	27.36
42	72.50	17.42	11.51	11.95	113.38	38.37

En la Tabla 2.6 se muestran los volúmenes para los distintos sectores del Río Paraná, y sus totales, con y sin cambios de traza. Se observa que domina la apertura del Paraná Inferior. Se destaca en celeste el total correspondiente al escenario de proyecto.

Tabla 2.6 – Volúmenes de apertura (millones m³) del río Paraná para distintas profundidades (pies). BGT a 36 pies: 0.70 millones m³.

Profundidad	P. Palmas	P. Inferior		Total con traza actual	Total con traza cambiada
		Traza Actual	Traza Cambiada		
36	0.24	1.85	5.12	2.79	6.06
38	0.72	3.99	7.55	5.41	8.97
40	2.55	8.75	13.84	12.00	17.09
42	4.76	13.71	18.83	19.17	24.29

La homogeneización de la profundidad de diseño a lo largo de toda la vía TO redundará en una menor utilización de la Zona de Rada La Plata con buques cargados, que

actualmente deben esperar por mareas. No obstante, será necesario establecer una zona con la misma profundidad que la VNT, la cual fue definida y alcanza 576 hectáreas (sobre una superficie total 5100 ha) adyacente al canal de navegación, donde se deben implementar 9 recintos para fondeo. Estos volúmenes de apertura se indican en la Tabla 2.7, junto con los totales para el Río de la Plata y el río Paraná, y el total agregado. Se observa que los dragados necesarios para el Río de la Plata son significativamente mayores que los requeridos para el río Paraná. Se destaca en celeste el total correspondiente al escenario de proyecto.

Tabla 2.7 – Volúmenes de apertura (millones m³) totales del Río de la Plata y el río Paraná para distintas profundidades (pies).

Profundidad	R. Plata	Rada La Plata	Paraná	TOTAL
36	23.6	6.9	6.1	36.6
38	43.8	8.7	9.4	61.5
40	74.6	10.4	18.3	102.1
42	113.4	14.0	26.3	151.7

2.5. DRAGADO DE MANTENIMIENTO

2.5.1 Metodología de cálculo

Se utilizó la modelación hidrosedimentológica como herramienta para calcular la sedimentación anual en los canales de navegación para los distintos escenarios de profundidades. Los resultados de la modelación proveen el valor más probable de sedimentación, a partir del cual hay que establecer el dragado de mantenimiento anual con el cual presupuestar las obras.

La calibración de los modelos se efectuó en base a los datos informados de volúmenes dragados por el Concesionario a lo largo de toda la vía navegable para el período 1995-2018.

Estos volúmenes dragados informados corresponden a lo medido en las cántaras, donde el material ya ha sufrido un esponjamiento y una mezcla con agua, por lo que fue necesario transformarlos a volúmenes in situ para cuantificar lo efectivamente sedimentado.

2.5.2 Río de la Plata

La Tabla 2.8 presenta los volúmenes de sedimentación calculados por tramo para los canales del Río de la Plata y su total. Se observa que los canales Mitre y Punta Indio son dominantes, en ese orden. Para mantener la zona intervenida de Rada La Plata se estimaron volúmenes comparables a los del Canal Intermedio. Se destaca en celeste el total correspondiente al escenario de proyecto.

Tabla 2.8 – Volúmenes de sedimentación anuales (millones m³) de los canales del Río de la Plata para distintas profundidades (pies).

Profundidad	P. Indio	Intermedio	Acceso	Mitre	TOTAL
34	2.33	0.16	0.39	3.28	6.16
36	2.50	0.17	0.40	3.34	6.41
38	2.65	0.18	0.41	3.40	6.64
40	2.79	0.19	0.41	3.47	6.86
42	2.95	0.20	0.43	3.60	7.18

2.5.3 Río Paraná

En la Tabla 2.9 se muestran los volúmenes de sedimentación calculados por sector para el tramo del río Paraná hasta Timbúes, y su total, considerando los 4 cambios de traza propuestos para pasos del Paraná Inferior. Se observa que el Paraná Inferior es claramente dominante. Se destaca en celeste el total correspondiente al escenario de proyecto. Por su parte, la Tabla 2.10 presenta los volúmenes de sedimentación asociados a profundizaciones del sector Paraná Medio. Se destaca en celeste el correspondiente al escenario de proyecto.

Tabla 2.9 – Volúmenes de sedimentación anuales (millones m³) de los sectores del río Paraná hasta Timbúes para distintas profundidades (pies). BGT a 36 pies: 0.50 millones m³.

Profundidad	P. Inferior	P. Palmas	TOTAL
36	6.9	3.9	11.3
38	12.6	5.1	18.2
40	16.1	6.0	22.6
42	19.8	6.9	27.2

Tabla 2.10 – Volúmenes de sedimentación anuales (millones m³) del sector Paraná Medio para distintas profundidades (pies).

Profundidad	P. Medio
27	1.8
29	2.4
31	3.7
33	4.8

La Tabla 2.11 muestra los volúmenes de sedimentación correspondientes al conjunto de los 4 pasos del Paraná Inferior en que se propone el cambio de traza, para las distintas profundidades de diseño. Se incluyen tanto los asociados a las trazas actuales como a las trazas alternativas, junto con la diferencia entre los segundos y los primeros. Se

destaca en celeste la diferencia correspondiente al escenario de proyecto. En todas las profundidades se aprecia una disminución en los volúmenes de sedimentación para las trazas alternativas. Tomando la profundidad de 42 pies, la disminución en mantenimiento compensaría la apertura necesaria en aproximadamente 5 años. Entonces, la apertura de estas trazas alternativas incrementaría significativamente los márgenes de seguridad en la navegación con casi nulo impacto en la ecuación económica.

Tabla 2.11 – Volúmenes de sedimentación anuales (millones m³) para los 4 pasos del Paraná Inferior con trazas alternativas, para distintas profundidades (pies).

Profundidad	Actual	Alternativa	Diferencia
36	3.94	2.99	-0.95
38	5.78	4.19	-1.59
40	6.17	5.30	-0.87
42	7.37	6.51	-0.86

2.5.4 Volúmenes totales

En la Tabla 2.12 se presentan los volúmenes de sedimentación totales, combinando los de los sectores Río de la Plata y río Paraná, incluyendo el mantenimiento del sector Paraná Medio a 27 pies (Tabla 2.10). Se destaca en celeste el total correspondiente al escenario de proyecto.

Tabla 2.12 – Volúmenes de sedimentación anuales (millones m³) totales de los sectores Río de la Plata y río Paraná para distintas profundidades (pies).

Profundidad	Río de la Plata	Río Paraná	TOTAL
36	6.4	13.1	19.5
38	6.6	20.0	26.6
40	6.9	24.4	31.3
42	7.2	29.0	36.2

2.5.5 Zonas de vaciado

Se procedió a efectuar un análisis para estimar el potencial de autolimpieza de cada una de las zonas de vaciado, y su capacidad para alojar los volúmenes extra de sedimentos que requerirán la construcción y mantenimiento del proyecto de ampliación y profundización. Para ello se utilizó como metodología la modelación sedimentológica.

En la Tabla 2.13 se indica la suficiencia o no de las tasas de autolimpieza correspondientes a las zonas de vaciado actuales de los distintos sectores de la VNT de SFO, de modo de alojar los volúmenes de dragado asociados al escenario de proyecto, considerando un plazo de 10 años para las obras de apertura. Se observa que 4 de los sectores muestran una capacidad insuficiente.

Tabla 2.13 – Suficiencia de la tasa de autolimpieza de las zonas de vaciado actuales para alojar los volúmenes a dragar para el escenario de proyecto.

Sector	Tasa de autolimpieza
Canal Punta Indio	Suficiente
Canal Intermedio	Suficiente
Canal de Acceso	Insuficiente
Canal Mitre	Insuficiente
Paraná de las Palmas	Insuficiente
Paraná Inferior	Insuficiente
Paraná Medio	Suficiente

Para los canales Mitre y Acceso se requieren ampliaciones de superficie de sus zonas de vaciado de no menos del 30% y del 40%, respectivamente. Conservadoramente, se han propuesto ampliaciones no menores al 50%.

Para el sector Paraná Inferior se plantearon aumentos de ancho en diversas zonas, con incrementos que oscilan entre 0% y más del 100%. Alternativamente, podrían identificarse nuevas zonas de vaciado.

Para el sector Paraná de las Palmas se plantearon dos nuevas zonas de vaciado en Isla Lucha/Tordillo y en Angostura de la Isleta.

Finalmente, para poder recibir los dragados provenientes del paso “km 145” de la vía BGT se planteó una zona de vaciado en sus cercanías.

Todas estas zonas se han indicado esquemáticamente en figuras del Informe de Ingeniería (ver Tomo 2/2), y su delimitación precisa deberá ser motivo de un análisis cuidadoso teniendo en cuenta eventuales limitaciones locales.

2.6. DISEÑO DE LA VÍA NAVEGABLE TRONCAL

Para los diseños se tuvieron en cuenta las opiniones y recomendaciones brindadas por Prácticos del río Paraná y del Río de la Plata, como así también los documentos oficiales de la Cámara de Actividades de Practicaje y Pilotaje de la República Argentina, incluyendo la opinión específica de sus Comisiones Técnicas del Río de la Plata y del río Paraná.

Los diseños fueron volcados en planos detallados de escalas entre 1:20.000 y 1:5.000.

2.6.1 **Río de la Plata**

Para el Canal Punta Indio se propone regularizar su ancho efectivo a 110 m, como mínimo, y mantener los taludes 1V:20H. También se propone mantener la actual zona de cruce, de km 182.7 a km 194.4, pero incrementando su ancho desde los 160 m actuales a 255 m, e incorporar una segunda zona de cruce entre km 130 y km 124 con el mismo ancho

de 255 m. Esta dimensión surge de contemplar una manga de distancia (51 m) de separación entre cada buque al efectuar el cruce, y entre cada buque y los suaves taludes de materiales sueltos y blandos existentes en ambos veriles. Estas dimensiones son aceptables según recomendaciones y normas de PIANC.

El Canal Intermedio actualmente se desarrolla con profundidades naturales, pero serán necesarios dragados de apertura para la profundidad de diseño. Este canal tiene suficientes zonas naturales con anchos y profundidades adecuadas para efectuar cruces y/o sobrepasos. Se propone regularizar su ancho efectivo a 110 m, como mínimo, con taludes 1V:20H.

Para el Canal de Acceso se propone regularizar su ancho efectivo a 130 m, manteniendo los taludes 1V:10H, y construir y mantener un ensanche de 200 m entre km 16 y 20, y otro en la zona de ingreso del Canal de Acceso al Canal Mitre, de forma triangular, entre el km 13.2 del Canal de Acceso y el km 12.4 del Canal Mitre.

En el Canal Emilio Mitre se propone regularizar su ancho efectivo a 130 m, como mínimo, manteniendo los taludes 1V:8H, y generar una zona de cruce entre km 25 y 28.5, con 160 m de ancho de solera, dimensión levemente inferior a la recomendada por PIANC, pero posible de adoptarse para una navegación segura dada su alineación coincidente con las direcciones de corriente. Se dispone de una segunda zona de cruce entre km 40.5 y 42.5, del mismo ancho, donde no se requiere de intervenciones de dragado sistemáticas. Se considera conveniente conservar la metodología de mantenimiento actual, usando los pozos de depósito o vaciado temporario construido bajo el mismo canal, para posteriormente, mediante draga de cortador con cañería, trasladar el material a su destino final de vaciado alejado del canal.

2.6.2 Río Paraná

Para profundidades de hasta 38 pies, las dimensiones actuales del sector Paraná de las Palmas son prácticamente suficientes para navegar, salvo en la zona de Isla Lucha (km 53 a 56). Para profundidades mayores solo se deberían ejecutar dragados de apertura significativos en la zona de Isla Lucha y en el ensanche próximo a Bifurcación, donde, según apreciaciones de los Prácticos del río, se requiere, por razones de seguridad, de dragados de ensanche a 180 m entre km 178.5 y 179.2. Se estableció que los anchos de cauce actuales son suficientes para permitir (tomando razonables precauciones) la navegación del nuevo buque de diseño sin requerir dragados de apertura que afecten sus márgenes. Se ha realizado el diseño del canal de navegación con sobreanchos en curvas para el nuevo buque de diseño.

Para la vía BGT se efectuó el diseño final de toda la traza, no disponible actualmente salvo la traza del eje por la señalización (a cargo del actual Concesionario).

Para el sector Paraná Inferior se establecieron los sobreanchos en cada paso crítico. Dado que el río Paraná es un curso fluvial con morfología continuamente cambiante, obliga a controlar periódicamente la conveniencia o no de mantener una determinada traza de modo de reducir distancias de navegación, aumentar la seguridad en las maniobras y/o reducir los esfuerzos de dragados de mantenimiento. Sopesando estos criterios, se han planteado 3 cambios de traza de la vía troncal, en los pasos Bella Vista, Las Hermanas y Abajo Los Ratones. Se diseñaron vías secundarias, las cuales sirven para descongestionar la vía principal del tránsito de buques oceánicos en lastre, buques fluviales de menores calados y convoyes de barcas. Estas vías disponen de condiciones de navegabilidad naturales, es decir, que no deban realizarse obras de dragados, aunque sí obviamente requerirán de una buena señalización.

Para el sector Paraná Medio se plantea mantener el canal en las condiciones actuales de ancho y profundidad, por lo que no se han previsto cambios en las dimensiones del canal en los pasos críticos que requieren dragados de mantenimiento. Solo se ha contemplado un cambio parcial de traza en el paso Abajo Tacuaní por una más rectilínea. Además, se propone como vía secundaria el Brazo Izquierdo frente al inicio del paso Abajo Correntoso.

2.6.3 Señalización

Para diseñar la señalización se tomó como base la cantidad y ubicación de todas las boyas y balizas existentes en la actual concesión. Se considera que este sistema vigente es básicamente adecuado, con la complementación que significaría la implementación de un sistema inteligente de gestión (RIS). Se reubicaron algunas pocas boyas laterales debido a los cambios de traza propuestos, y algunas pocas boyas debido a pequeños corrimientos de traza en pocos lugares contemplando los cambios morfológicos naturales. Además se ha incorporado señalización en las rutas secundarias.

Independientemente del sistema físico de ayudas a la navegación (AtoN), el Concesionario deberá implementar un sistema virtual de ayudas a la navegación (VAtoN) incluyendo el posicionamiento de boyas virtuales sobre las cartas náuticas digitales, de modo de proveer mayor ayuda en situaciones de baja visibilidad, como así también en casos de señales físicas desplazadas, acontecimientos de urgencia, varaduras, etc.

2.6.4 Sistema Inteligente de Gestión

Se propone la implementación de un sistema inteligente de gestión de la VNT de SFO, a ser operado por el Órgano de Control (OC), denominado RIS, por sus siglas en inglés (*River Information System*). El objetivo principal del RIS es planificar la operación de los buques para minimizar los tiempos de navegación, proyectando escenarios de navegación a 48/72 horas, a partir de su alimentación con datos actualizados, a saber, seguimiento de buques en tiempo real (Servidor Nacional AIS), cartas náuticas digitales actualizadas (a cargo del Concesionario), datos de niveles de agua en tiempo real (estaciones de medición instaladas y mantenidas por el Concesionario), datos de monitoreo hidroambiental en tiempo real (boyas instaladas y mantenidas por el Concesionario), pronóstico de niveles a lo largo de la VNT (Sistema de Pronóstico de Niveles (SPN) a desarrollar por el Concesionario), y calado y velocidad de buques en tiempo real (provistas por los usuarios).

Estos datos además permitirán al OC verificar en tiempo real el cumplimiento de las restricciones sobre revancha bajo quilla mínima de cada buque.

El sistema deberá almacenar en memoria todos los datos de referencia, la planificación operativa, los movimientos de los buques y las decisiones del OC, lo cual constituirá el soporte para eventuales auditorías o acaecimientos.

2.6.5 Zonas de rada y de maniobras

Para la selección de estas zonas especiales se han tenido en cuenta los siguientes criterios:

- Las zonas de fondeo y de maniobras se deben establecer en lugares con profundidades naturales suficientes, es decir, no deben requerir de dragados sistemáticos.

- Las radas no deben interferir con el canal de navegación, y deben tener en cuenta la cercanía de muelles, la presencia de buques hundidos, y la presencia de boyas o señalización de la vía navegable.
- El ancho de una rada se establece en 300 metros, lo cual es compatible con las maniobras usuales efectuadas por los Prácticos del río.
- La distancia entre buques para zonas de fondeo múltiple surge de considerar los largos de fondeo, las esloras y las distancias mínimas para la maniobra de los buques.
- Las zonas de maniobras pueden incluir todo el ancho del canal de navegación, dado que esas maniobras se ejecutan en ausencia de tráfico de otros buques.

La metodología de selección de nuevas zonas de fondeo, y de reasignación de las existentes, consistió en verificar, a partir de los últimos relevamientos batimétricos, las distancias disponibles entre los veriles del canal de navegación y distintas isobatas de referencia con el fin de tratar de cubrir todas las alternativas posibles de niveles del río versus calados requeridos. En las zonas donde estas distancias superan 300 metros es factible ubicar radas. Cuando se observan distancias mayores a 300 metros hacia ambos laterales simultáneamente, se plantea la posibilidad de definir una zona de maniobras, siempre y cuando se respeten las consignas citadas previamente.

Se definieron zonas de fondeo para buques cargados (LOA - Loaded) con niveles de crecida o buques en lastre (BAL – Ballast) con niveles de bajante, dentro de un abanico de posibilidades que deben ser analizadas por cada dependencia de la PNA en función de la situación particular imperante de niveles de agua.

Se efectuó la selección de zonas de fondeo y maniobras para el tramo del río Paraná Inferior entre km 472 y 232, río Paraná de las Palmas entre km 180 y 50, y tramo BGT entre km 231 y 135. Los diseños fueron volcados en un conjunto de planos. A título ilustrativo, en la Figura 2.5 se muestra la identificación de radas en un pequeño tramo del Paraná Inferior.

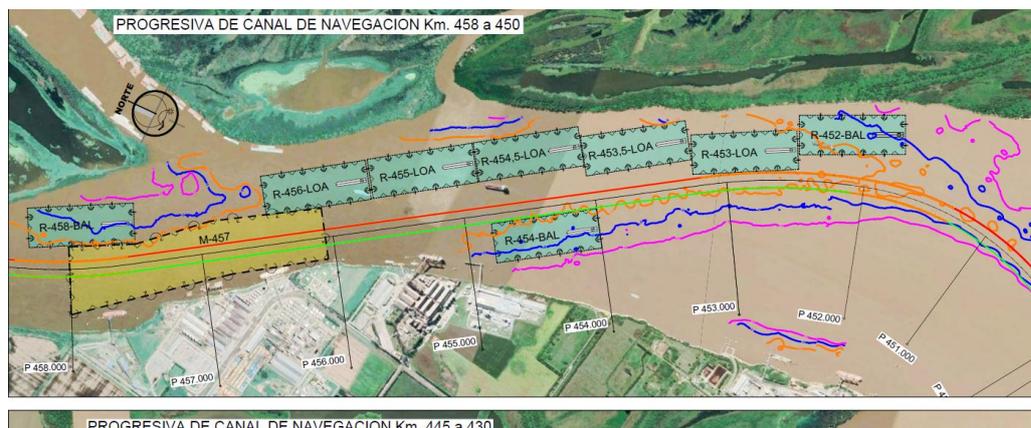


Figura 2.5 Distribución de anchos efectivos para los canales del Río de la Plata.

La gestión de las zonas de rada es vital para su correcto aprovechamiento. La ocupación debería respetar un orden desde aguas abajo hacia aguas arriba, con el fin de no dificultar las maniobras de ingreso de los buques. En el Informe se presenta el protocolo propuesto.

La señalización de las radas debería efectuarse mediante Balizas AIS Virtuales tipo VATON para su lectura en radares, y mediante la implantación de balizas fijas costeras en el caso en que ello sea aplicable.

La ubicación de zonas de fondeo y de maniobras debería ser actualizada cada 6 meses, con el fin de confirmar o modificar su posición, en función de relevamientos batimétricos ad-hoc.

2.7. PRESUPUESTO

Los costos de las obras de mejora (CAPEX – Gastos de Capital) deberán afrontarse simultáneamente con los costos de las obras de mantenimiento (OPEX – Gastos de Operación), que serán crecientes por el aumento de las dimensiones de los canales. Ambos costos deberán ser compensados mediante el cobro de peaje, sin aportes extra de dinero. Para lograr un flujo financiero que viabilice el proyecto, las mejoras deberán ejecutarse paulatinamente en el tiempo y homogéneamente a lo largo de toda la vía navegable, permitiendo así el consecuente aumento gradual de recaudación por peaje.

Los volúmenes de mantenimiento anual se obtuvieron a partir de los volúmenes más probables de sedimentación maximizándolos en un 25%, lo que significa valores con un 75% de probabilidad de no superación.

Para determinar los costos de dragado, se estimaron costos unitarios de operación para dragas de succión con cántaras (TSHD) y de succión cortadoras (CSD). Por otro lado, se estimaron los costos de ayudas a la navegación para el nuevo proyecto, que incluyen, por un lado, la instalación de balizas en las radas y la implementación del RIS, y por el otro, el mantenimiento de todo el sistema, para lo cual se plantea la asistencia de tres buques balizadores para atender los distintos sectores de la VNT de SFO.

En el cálculo del CAPEX y OPEX para el Escenario de Proyecto se incluyeron los dragados de apertura y mantenimiento de Rada La Plata, acompañando las profundizaciones de la VNT. También se tuvo en cuenta el dragado de acondicionamiento de los pozos del Mitre para recibir vaciados, asumiendo que el actual concesionario al retirarse los dejaría a medio uso o capacidad. Para la profundización se asumieron las hipótesis básicas de tipo de suelos en el Canal Punta Indio y en el paso km 145 del Paraná Bravo (suelos sueltos; aperturas con TSHD). En el Paraná Inferior se consideró la implementación de tres cambios de traza en los pasos Bella Vista, Las Hermanas y Abajo Los Ratones (el eventual cambio de traza en paso Alvear se deja a consideración del Órgano de Control).

Se supuso un período de concesión de 15 años, pero un tiempo de desarrollo de las obras de profundización en 10 años, con avances anuales graduales de 1 pie o ½ pie. Estos avances graduales permitirían el consecuente incremento gradual de la tarifa.

Para la profundización gradual en 10 años, se propone

- El primer año la ejecución de las obras de ensanche de los canales, de implementación de los cruces y de acondicionamiento de los pozos del Mitre.
- El segundo año la homogeneización de toda la vía navegable a 36 pies, incluyendo la vía BGT, e implementando los cambios de traza en el Paraná Inferior.
- En los años siguientes se plantean incrementos anuales de profundidad en 1 pie, hasta alcanzar los 40 pies en el sexto año. De ahí en más los incrementos son de ½ pie por año, hasta alcanzar los 42 pies en el 10º año. Obviamente, durante estos primeros 10 años también se incluyen los dragados de mantenimiento de las

profundidades crecientes logradas. Durante los 5 años restantes sólo se lleva a cabo el mantenimiento.

El total de CAPEX y OPEX asociados únicamente al dragado, sin considerar los costos de señalización, asciende a más de 3500 millones de U\$, de los cuales aproximadamente el 22% corresponde a CAPEX y el 78% restante a OPEX

Más de la mitad de los esfuerzos de dragado de mantenimiento se invierten en el tramo Paraná de las Palmas + Canal Emilio Mitre. Hay un importante aumento del OPEX relativo anual para el Paraná Inferior, por el crecimiento de los volúmenes a dragar. Las participaciones en el OPEX del tramo Punta Indio + Intermedio (incluyendo Rada La Plata) + Acceso son minoritarias, independientemente de la profundidad. El aporte de la vía BGT al OPEX es casi despreciable (menor al 0,5%).

Es conocido el efecto positivo que ejercen sobre el OPEX los mismos usuarios de la vía navegable, particularmente en el Canal Punta Indio, dado que el incesante y creciente pasaje de buques cargados ayuda significativamente a mantener profundidades debido a la acción hidrodinámica de las hélices y la aceleración del flujo bajo la quilla del buque. Este proceso puede interpretarse como “dragado por agitación”. Es difícil cuantificar en qué magnitud este fenómeno contribuye al mantenimiento de profundidades, pero probablemente sea significativo, en cuyo caso las necesidades de dragados de mantenimiento serían bastante inferiores a las determinadas para este presupuesto.

Si se incluyen los gastos de señalización (balizamiento y RIS), el aumento de CAPEX y OPEX total sólo asciende a aproximadamente algo más del 6%

Dado que las evaluaciones económicas indican ventajas al reducir el tiempo de obra de profundización, se planteó como alternativa una profundización gradual pero de ejecución más intensa, en 6 años en lugar de 10. Esto representa un incremento de aproximadamente un 3% en el total de CAPEX y OPEX. Es pertinente notar que en el año pico (el cuarto), este escenario rápido implicaría incrementar los volúmenes movilizados y aumentar el parque de dragas de 10 a 14 unidades (40%). Esto último podría inducir a una tendencia a crear consorcios entre las grandes empresas dragadoras (debido a la limitada cantidad de dragas de ese tipo disponible por empresa), atentando contra la competencia de ofertas. Adicionalmente, la envergadura de la movilización de dragas generaría un incremento significativo de efectos de obstrucción al tránsito de buques. Por otro lado, dado que las zonas de vaciado fueron definidas para albergar, además de los dragados de mantenimiento, los volúmenes de apertura sobre un período de 10 años, la reducción del tiempo de obra de apertura implicaría ampliarlas aún más respecto de lo establecido, con incrementos de hasta el triple de valores de volúmenes de vaciados anuales en relación al actual.

Si se consideran las hipótesis alternativas para el tipo de suelo del Canal Punta Indio y del paso km 145 del Bravo (apertura con CSD), el CAPEX se incrementa en un 95%. Esto impacta sobre el total de CAPEX + OPEX en un 20%. Este incremento significativo de costo del proyecto (que impactaría directamente sobre la tarifa de peaje) constituye una advertencia sobre la necesidad de efectuar los correspondientes estudios de suelos para reducir la incertidumbre.

Si para el escenario de proyecto (42 pies de profundidad) se respeta la actual norma sobre la revancha bajo quilla (Resolución 04/18 de la PNA), el calado máximo sería de 38 pies, es decir, 2 pies menos que los 40 pies de calado que se lograrían de considerar la revancha actual. Si se pretendiera un calado máximo de 40 pies aplicando la Ordenanza 04/18, habría que profundizar la vía a 44 pies. Se estimó que esto significaría un

incremento de alrededor del 20% (710 millones de U\$S) en el total de CAPEX + OPEX, impactando directamente en la tarifa de peaje.

Prácticos de referencia de la VNT han expresado que la exigencia de la norma actual es excesiva, inclinándose por mantener la actual revancha bajo quilla de 2 pies si se incorporan tecnologías de control de avanzada como las propuestas en el RIS. Se recomienda entonces emplear los primeros años de la Concesión para generar información de campo que avale este último criterio, procediendo entonces a corregir la actual normativa, tarea que debería estar a cargo del Órgano de Control. En principio, se plantea que una limitación en la velocidad de navegación en los pasos críticos del Paraná Inferior y las vueltas del Paraná de las Palmas (bajar de 10 a 7 nudos) reduciría sustancialmente el asentamiento dinámico del buque, permitiendo su navegación segura con 2 pies de revancha bajo quilla.

2.8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Las principales conclusiones y recomendaciones que han surgido del estudio de Ingeniería son las siguientes:

- Se han determinado nuevos niveles de referencia en base a estadísticas actualizadas y criterios robustos y consistentes, que deberían regir en el proyecto para la nueva licitación de su Concesión.
- Para la nueva Concesión de la VNT se plantea incluir intervenciones de dragado de apertura y mantenimiento en el tramo BGT (Bravo-Guazú-Talavera).
- Se ha redefinido como sector Paraná Inferior de la VNT el que comienza en el km 470, cerca de la localidad de Timbúes, en lugar del km 460, cerca de la localidad de Pto. San Martín, como es en la actualidad.
- Los anchos de solera del proyecto se establecieron en base a buques de diseño más amplios que los actuales, de modo de preparar la VNT para que sea capaz de asimilar los cambios que se avecinan en las siguientes décadas.
- Las profundidades del proyecto son las siguientes: Sector Paraná Medio a 27 pies; vía Timbúes-Océano (TO) a través de Paraná de las Palmas a 42 pies; vía BGT a 36 pies.
- Se considera necesario convertir en permanente la autorización para navegar de buques de hasta 255 m de eslora hasta el km 141 del Paraná de las Palmas (valor de diseño adoptado), y permitir con autorización especial la llegada de buques de hasta 265 m de eslora hasta ese punto, como reclaman algunos usuarios.
- Para la nueva Concesión debe diseñarse un Órgano de Control eficiente, que lleve adelante las tareas de control de las operaciones, de análisis de la información, y de normatización de la navegación.
- Existen algunos focos de incertidumbre sobre el tipo de suelo a dragar en el Paraná Bravo y el Canal Punta Indio. La minimización de estas incertidumbres requeriría la ejecución de estudios de suelo, recomendándose enfáticamente llevarlos a cabo antes de la licitación para disminuir el riesgo del futuro Concesionario, generando ofertas más competitivas.
- Los cambios de velocidad de la corriente inducidos por la profundización del canal de navegación son mínimos, de modo que no se producirán impactos cuantificables sobre la maniobrabilidad de los buques. Al mismo tiempo esto indica

que deben dejarse de lado preocupaciones infundadas sobre posibles efectos de desagüe acelerado del río debido a la profundización del canal de navegación.

- Hay una incapacidad potencial de las zonas de vaciado actuales para poder recibir sustentablemente los volúmenes de apertura y mantenimiento a dragar en el escenario de proyecto, por lo que se proponen ampliaciones.
- Se ha planteado un Sistema Inteligente de Gestión (RIS) para optimizar la planificación operativa de los buques. Esto además permitirá al Órgano de Control verificar en tiempo real el cumplimiento de las restricciones sobre revancha bajo quilla mínima de cada buque.
- El CAPEX + OPEX estimado para el proyecto alcanza a aproximadamente 3800 millones de U\$S, de los cuales el CAPEX representa cerca del 20%.
- Se recomienda emplear los primeros años de la Concesión para generar información de campo que avale el criterio de 2 pies de revancha mínima bajo quilla, procediendo entonces a corregir la actual normativa, tarea que debería estar a cargo del Órgano de Control.
- Para la elaboración del presente estudio se ha utilizado la última información completa, sistematizada y disponible de la VNT, que abarca hasta el primer trimestre del año 2019. Al cierre del presente trabajo (mayo de 2020) se está produciendo una situación de bajante extraordinaria del río Paraná, a partir de lo cual el Concesionario ha profundizado tramos de ese sector de la VNT excediendo sus obligaciones contractuales. Si bien a priori se esperaría una disminución de los dragados de apertura en el río Paraná calculados en el presente estudio a partir de la información batimétrica utilizada, esto se tornará cada vez menos significativo con el paso del tiempo luego de superada la situación extraordinaria.

3. INGENIERÍA DE LA VÍA NAVEGABLE TRONCAL SANTA FE – CONFLUENCIA

3.1. DESCRIPCIÓN GENERAL

El tramo de vía navegable denominado Santa Fe al Norte (SFN) es una vía de navegación predominantemente con convoyes de barcasas, y que se extiende desde Santa Fe (km 584) hasta Corumbá - Puerto Suárez por el río Paraguay, y hasta Puerto Iguazú por el río Paraná.

El tramo exclusivamente argentino de la SFN se extiende por el río Paraná Superior desde Santa Fe – Paraná (km 584) hasta Confluencia (km 1239), donde confluyen los ríos Alto Paraná y Paraguay, y que se denomina Santa Fe a Confluencia (SFC).

3.2. NIVELES DE REFERENCIA

Dada la variabilidad temporal de los niveles hidrométricos, sujetos a diferentes condiciones hidrológicas, las profundidades disponibles para navegar están medidas respecto de niveles de referencia. Estos son representativos de situaciones de aguas bajas, que surgen de análisis estadísticos. Los niveles de referencia se establecen para cada una de las estaciones hidrométricas, utilizándose una interpolación lineal para los tramos entre estaciones.

Se utilizó la metodología desarrollada para la vía navegable troncal (VNT) Santa Fe al Océano (SFO). Esta consiste en la construcción de curvas de frecuencia de excedencia de niveles para ventanas de tiempo de distinta duración centradas en años sucesivos, a partir de las cuales se determinan los valores correspondientes a diferentes porcentajes de excedencia. Tal como se procedió para el tramo Paraná Medio y Paraná Inferior de la SFO, se fijó como año inicial de análisis estadístico 1970, para tener en cuenta el aumento que ha experimentado desde entonces el caudal del río Paraná como resultado tanto del Cambio Climático como de la regulación de estiajes provocada por la cadena de embalses brasileños.

Los niveles de referencia actuales han sido establecidos como aquellos superados el 92,5% del tiempo, en base a estadísticas sobre el período 1970-1997. Por compatibilidad con este criterio histórico, se mantuvo el valor de 92,5% de superación, ampliando la base de datos hasta el presente. Como propuesta actualizada se consideró, en línea con lo adoptado para el Paraná Medio e Inferior, el promedio sobre todas las muestras asociadas a la ventana de tiempo de análisis de 30 años de duración. En la Tabla 3.1 se presentan los valores de los niveles de referencia que surgen de esta selección, y se los compara con los valores actuales. Se observa que en general los niveles propuestos tienden a ser mayores que los actuales, salvo para las estaciones Reconquista y Esquina.

Tabla 3.1 – Propuesta de niveles de referencia (m al cero local) para las estaciones hidrométricas de SFC.

Id.	Denominación	Actual	Propuesto	Diferencia
18	Paso de la Patria	-	2.45	-
19	Corrientes	2.43	2.48	0.05
20	Barranqueras	-	2.47	-
21	Empedrado	2.06	2.36	0.30
22	Bella Vista	2.21	2.40	0.19
23	Goya	2.60	2.72	0.12
24	Reconquista	2.86	2.63	-0.23
25	Esquina	2.58	2.50	-0.08
26	La Paz	2.66	2.87	0.21
27	Santa Elena	-	2.88	-
28	Hernandarias	2.06	2.41	0.35
29	Paraná	1.87	1.98	0.11

3.3. DESCRIPCIÓN

El río Paraná, aguas abajo de su confluencia con el río Paraguay, sigue la dirección norte-sur con anchos variables, al igual que su profundidad. Su perfil longitudinal presenta zonas de menor profundidad, denominados pasos críticos (más de 35), con entrepasos donde la profundidad es adecuada para navegar y entonces no requiere de dragados. A diferencia de la vía SFO, en la vía SFC los pasos críticos son más numerosos y cambian frecuentemente sus determinantes.

Dada la morfología altamente cambiante, no es conveniente mantener una determinada traza a fuerza de dragados. En cambio, se requieren relevamientos continuos para ir desplazando la traza del canal de navegación de modo de aprovechar las zonas naturalmente profundas que continuamente cambian de posición.

3.4. DIAGNÓSTICO

Dado que la característica dominante es de ruta barcacera, la vía requiere disponer de 10 pies de calado, que adicionando una revancha bajo quilla de 2 pies conduce a una profundidad total de 12 pies.

Cabe destacar que el tramo SFC es en realidad un subtramo de una ruta de navegación más extensa, que se continúa hacia aguas arriba por el Alto Paraná, por un lado, y por el río Paraguay por el otro, ya que Confluencia no representa un punto de origen ni de destino de cargas.

El tramo SFC presenta muchos pasos críticos, pero, a diferencia del tramo SFO, la mayoría de estos pasos se pueden atravesar recurriendo a cambios de traza del canal. Solo en muy pocos de ellos hacen falta esporádicamente obras de dragados de mantenimiento.

Otra característica diferencial de este tramo de vía navegable barcacera, es que los pasos a dragar se ubican muy distantes unos de otros, lo cual implica tiempos de traslado de equipo extendidos, con el consiguiente costo. De allí la importancia de disponer de equipos de fácil desplazamiento.

Un problema adicional de este tramo para la planificación de los dragados de mantenimiento es el frecuentemente escaso calado disponible para el acceso de los equipos tanto a la zona a dragar como a la de vaciado. Corresponde entonces un análisis criterioso sobre el tipo de equipos de dragado más convenientes para atender el mantenimiento.

Se considera importante, tanto desde el punto de vista económico como ambiental, recurrir al cambio dinámico y ágil de la traza de canal para aprovechar su thalweg con mínimas obras de dragado. Para ello es clave que en su mantenimiento se contemplen alternativas de dragados y/o cambio de trazas de canal en forma combinada, buscando la solución óptima, y que el eventual concesionario encargado del mantenimiento disponga de equipamiento adecuado y un sistema ágil para la pronta movilización de boyas.

En cuanto a la señalización, en opinión de los navegantes el tramo SFC actualmente tiene instalado un buen número de señales, pero las mismas en ciertos casos podrían reubicarse más convenientemente para permitir maniobras más cómodas de los convoyes de empuje.

Para un eventual servicio de mantenimiento por concesión, el perfil del concesionario debería cumplir con la disponibilidad de suficientes equipos para un ágil mantenimiento del sistema de señalización, no solo para efectuar rápidos cambios de traza del canal en extensiones considerables, sino también para reacondicionar la señalización luego de las crecidas del río.

Relevamientos y estudios continuos permiten diagnosticar las cambiantes condiciones naturales del río, brindando la base de información necesaria para la adecuada ubicación del canal, garantizando mejores condiciones de navegabilidad y menores volúmenes de dragado.

Analizando la información de volúmenes dragados suministrada por el actual Concesionario, se ha obtenido que el volumen informado medio anual de mantenimiento para el período más reciente (2015 al 2018), cuando se considera que se alcanzó la máxima eficiencia operativa, es de aproximadamente 1,3 millones de m³/año. Dadas las incertidumbres respecto de la representatividad de los datos, no se ha efectuado ninguna corrección para llevar ese valor a volumen in situ, aunque se estima que posiblemente el volumen de mantenimiento medio anual sea inferior.

En cuanto a la distribución geográfica de volúmenes dragados informados, se tiene que un 45% se ubica en el tercio medio de la vía SFC, un 36% en el tercio inferior y el 19% restante en el tercio superior.

La mayoría de los pasos dragados cuentan con una zona apta de vaciado ubicada relativamente cerca, a una distancia de entre 2 y 6 km.

Durante los estiajes, los sitios más críticos que limitan las dimensiones y cargas de los convoyes se ubican sobre el río Paraguay y sobre el río Alto Paraná, y no en la vía SFC.

Dado que la mayoría de las cargas que transitan por la SFN no tienen como origen y/o destino la zona de Confluencia (km 1239), esto pone en evidencia la necesidad de, a partir de mantener buenas condiciones en la SFC, ir acondicionando gradualmente también el resto de la vía navegable SFN.

Durante los estiajes el río tiende en forma natural a autodragar el canal de navegación en los pasos críticos, ya sea en la traza previa o en otra que genera naturalmente. La dificultad es que estos autodragados no se desarrollan con suficiente celeridad, con lo cual, cuando los descensos de nivel son rápidos, aparecen determinantes que requieren de intervenciones de dragado.

El sistema de señalización existente de la SFC lo integran 293 señales lumínicas, las cuales son mayoritariamente boyas laterales. Los usuarios de la SFC indican que la posición actual de varias de las señales no son las más adecuadas.

3.5. PAUTAS PARA EL DISEÑO Y OPERACIÓN

Para el diseño del canal de la SFC debe tenerse en cuenta la experiencia adquirida, los antecedentes, los sistemas existentes de ayuda a la navegación fluvial, los criterios de seguridad vigentes, y la navegación actual y su proyección en el futuro.

Las formaciones habituales actualmente son de 16 barcazas (ensamble de 4x4) y 25 barcazas (5x5), e incluso observándose un creciente porcentaje de convoyes de 36 barcazas navegando en formación 6x6, con proyectos que consideran incluso 42 barcazas en una configuración de 6 de largo por 7 de manga (410 m x 84 m).

El calado máximo actual de las barcazas destinadas a transporte de granos secos (Mississippi 1500 toneladas y Jumbo 2500 toneladas) no supera los 10 pies, de modo que 12 pies de profundidad resultan suficientes.

Para la nueva Concesión se recomienda realizar estudios y proyectos de ingeniería con evaluación económica que permitan confirmar las dimensiones de canal actuales; o definir un convoy de diseño alternativo al actual (que es de 16 barcazas en formación de 4x4), y en consecuencia determinar las dimensiones del nuevo canal y las obras de dragado futuras necesarias. Se requiere contemplar sobreanchos considerando las medidas de los convoyes y los ángulos de deriva que aumentan la manga aparente del convoy en travesías y curvas.

Para el diseño del balizamiento se debe considerar el comportamiento evolutivo particular de los convoyes navegando hacia aguas abajo. Todo balizamiento destinado a marcar anchos de canal no debería disponerse en pares marcando los veriles, dado que estas señales pueden resultar un obstáculo para la navegación de convoyes que por su manga aparente requieren de un espacio libre mayor. El tipo de navegación por empuje requiere que las señales indiquen la presencia de bancos, debiendo ser ubicadas próximas a la caída, dejando libre las canchas a la navegación. Para la instalación de boyas verdes o rojas se debe tener en cuenta la deriva, para ayudar a la tendencia de caída hacia las bandas.

Se considera que deberían agregarse estimativamente 100 señales, y además reposicionar adecuadamente varias de las existentes. Para establecer el diseño final es necesario disponer de una morfología del río actualizada y desarrollar el proyecto de señalización correspondiente.

Se requieren relevamientos batimétricos y estudios continuos para obtener la base de información necesaria a los fines de predecir la tendencia a los cambios morfológicos y

definir obras que favorezcan el encauzamiento estable con autdragado (con lo cual se reducen el costo de mantenimiento y el impacto ambiental del dragado).

Se considera fundamental, previo a decidir sobre una obra de dragado, que se intente producir un cambio de traza, buscando zonas naturalmente profundas, que suelen ser muy cambiantes. Entonces, identificada una nueva traza, se debe recurrir al cambio urgente de la señalización.

El cruce del puente General Manuel Belgrano (km 1205) está restringido a dimensiones de convoyes muy reducidas debido a que la defensa flotante de aguas arriba de la pila principal 5 (lado Corrientes) se encuentra desplazada. Este inconveniente genera demoras y costos extra, pues por disposición de la PNA los convoyes grandes, con la asistencia de remolcadores adicionales, deben fraccionarse, franquear el puente y luego rearmarse para continuar navegando. La DNV debe reposicionar la defensa flotante en su lugar correcto o bien ejecutar la obra de protección de pila prevista, de modo de permitir el uso completo del gálibo horizontal disponible para la navegación de convoyes sin fraccionamiento.

La vía SFC deberá disponer de un sistema tipo RIS (*River Information System*), en base al cual se deberían informar las condiciones de navegabilidad (hidrológicas, morfológicas, climáticas, etc.), el tráfico actual (densidad y tipo por tramo de ruta) y tráfico futuro esperado, de modo de permitir al armador una correcta planificación, y al navegante poder controlar la dirección del desplazamiento, la distancia a los veriles y el margen de seguridad bajo quilla.

Además, independientemente del sistema físico de ayudas a la navegación (AtoN), el futuro Concesionario debería implementar un sistema virtual de ayudas a la navegación (VAtoN) incluyendo el posicionamiento de boyas virtuales sobre las cartas náuticas digitales, para actuar como complemento, de modo de proveer mayor ayuda en situaciones de baja visibilidad, como así también en casos de señales físicas desplazadas, acontecimientos de urgencia, varaduras, etc.

Se considera que el servicio de mantenimiento de este tramo se debería realizar por una empresa que disponga de conocimientos adecuados y capacidades distintivas para realizar un buen mantenimiento de la señalización de esta ruta de navegación. Además, se plantea como deseable estimular el desarrollo de empresas locales con capacidades de atender dragados y señalizaciones para la vía SFC, que puedan ofrecer buenos servicios a precios competitivos. En el mismo sentido de buscar precios competitivos, se recomienda analizar la posibilidad de dividir la licitación en 2 rubros: (i) Obras de señalización y relevamientos; (ii) Obras de dragado y relevamiento.

3.6. ESTIMACIONES DE COSTOS

Se efectuaron estimaciones de gastos de capital (CAPEX) y de operación (OPEX) de la vía SFC. Dado el alcance relativamente limitado establecido para el estudio de este tramo, y la ausencia de mediciones de campo actualizadas, las estimaciones deben considerarse como preliminares, y sólo representativas del orden de magnitud de las inversiones necesarias.

El CAPEX estimado ascendería a aproximadamente 13 millones de U\$, a ejecutarse el primer año.

Para estimar los costos unitarios de dragado se tomó como base la modalidad de obra que ejecuta el actual concesionario (que no es la más adecuada). Si se considera como representativo del dragado de mantenimiento el volumen informado medio (no controlado)

sobre el período 2015/2018, de aproximadamente 1,3 millones de m³/año se obtuvo un costo de dragado de aproximadamente 9,5 millones de U\$\$/año.

En la estimación de los costos de señalización se tuvieron en cuenta la operación de buques balizadores, camión con grúa, reparaciones y reposiciones de boyas y balizas, y el sistema RIS, obteniéndose un OPEX de señalización de 11,8 millones de U\$\$/año.

El costo del sistema para efectuar los relevamientos batimétricos continuos y sistemáticos, incluyendo personal, se estimó en 2,5 millones de U\$\$/año.

Para el funcionamiento del Órgano de Control se estimó un OPEX de 2,1 millones de U\$\$.

Sumando OPEX de todos los rubros considerados resulta un total de 26 millones de U\$\$/año.

3.7. ALTERNATIVA DE GASTOS MINIMIZADOS

En función de las limitaciones económicas de los usuarios de este tramo de la VNT, se ha bosquejado una alternativa de "Gastos Minimizados" que apunta a aprovechar al máximo los limitados recursos económicos que se podrían recaudar mediante tarifas de peaje. Los pivotes de esta alternativa son los siguientes:

- Relevamientos batimétricos sistemáticos y frecuentes.
- Dragados mínimos inevitables, mediante cupos anuales administrados por el Órgano de Control.
- Señalización virtual sin/con señalización física complementaria.
- Órgano de Control con fuerte presencia, decidiendo lugar y momento de ejecutar obras de dragado mínimas inevitables y/o cambios de trazas más convenientes.

Se efectuó una evaluación estimativa de los costos de operación (OPEX) de la Alternativa de Gastos Minimizados. Se plantearon tres variantes en grado decreciente de prestaciones, que pasan por disminuir el cupo máximo de dragado anual, eliminar parcial o totalmente la señalización física en favor de la virtual, y considerar al Órgano de Control integrado al de la vía SFO y solventado totalmente por tarifas de peaje en SFO. De esta manera, el OPEX podría disminuir entre un 50% y un 80%, obviamente brindando prestaciones de menor envergadura a la navegación que el proyecto original.

4. EVALUACIÓN ECONÓMICA – FINANCIERA

Los estudios económicos presentados en este documento responden a un objetivo central de la Consultoría, que es establecer la viabilidad económica y financiera de realizar mejoras en la Vía Navegable Troncal Santa Fe al Océano (VNT).

Se sintetizan aquí los resultados de los principales análisis realizados:

1. Proyecciones y modelización.
2. Evaluación económica del proyecto de ensanche y profundización de la vía navegable troncal Santa Fe al océano.
3. Evaluación financiera del proyecto de ensanche y profundización de la vía navegable troncal Santa Fe al océano.
4. Análisis económico de la profundización en el tramo del Paraná Medio.
5. Análisis económico y tarifa de equilibrio del tramo Santa Fe – Confluencia.
6. Propuesta tarifaria.

4.1. PROYECCIONES Y MODELIZACION

4.1.1 **Proyección del movimiento de cargas**

El estudio plantea tres escenarios para el movimiento de las cargas.

Para el escenario 1, las tasas medias, considerando el conjunto de las cargas, son 3,5% (2018-2020), 2,5%, (2021-2025) y 1,9% (2026-2030). La evolución del conjunto de las cargas aparece fuertemente influenciada por el desempeño de las cargas agrícolas. De extremo a extremo (2018-2030) el crecimiento medio de las cargas totales resultó equivalente al 2,5% anual, igual que el crecimiento de las cargas de origen agrícola.

Conforme al escenario 1, al año 2030, la estructura de cargas por tipo no registra cambios significativos con relación al año base. Con excepción de los graneles sólidos no agrícolas que crecen en participación, traccionados por el movimiento de arena. También ganan participación las cargas movidas en contenedor que crecen a una tasa ligeramente superior al promedio.

Con respecto al escenario 1, el 2 plantea un incremento importante en los movimientos de arena, vinculados a Vaca Muerta y a un comportamiento más dinámico de la construcción.

El escenario 3 es igual al 2, pero contempla un incremento de un punto en la tasa de crecimiento del PBI.

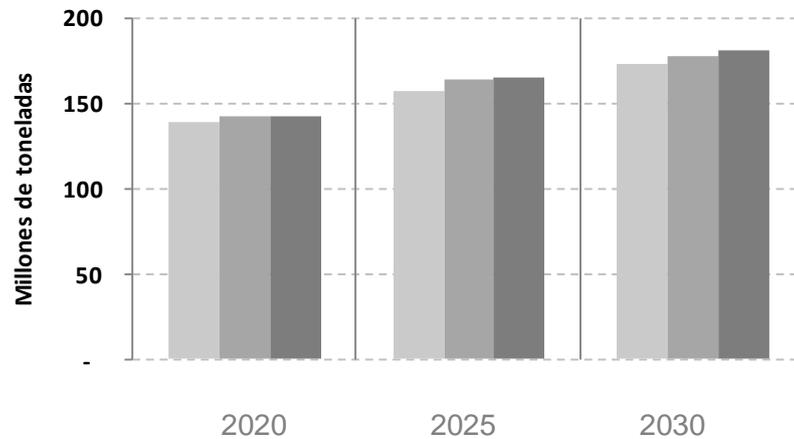


Figura 1.

Las diferencias entre los distintos escenarios no son significativas, según se observa en el Gráfico anterior.

4.1.2 Estructura del tipo de buque

El estudio analizó la distribución de los buques que entran a la VTNSFO según el tipo de carga y el tipo de buque. La distribución al año base (2017) por tipo de buque, para los dos tipos de carga más representativos, se muestra en el cuadro siguiente.

Tabla Nº 1. TIPO DE BUQUE. GRANELEROS Y TANQUE. Año 2017

Tipo buque	Graneleros	Tanque
Handysize	12%	31%
Handymax	15%	9%
Supramax	33%	54%
Panamax	39%	5%
Resto	1%	1%
Total	100%	100%

FUENTE: Proyecciones de Carga por agua, escenarios para los años 2020, 2025 y 2030, DNPTCL

Conforme a los resultados del estudio, el 72% son buques grandes que se verían afectados por el cambio de calado, al igual que los buques tanque grandes (59%). El 27% de los buques de cargas a granel son chicos y no se verían afectados por un cambio de calado.

Los buques portacontenedores - los más grandes que se mueven en la vía - tienen una clasificación diferente. En este caso la distribución por buque es la siguiente:

Tabla Nº 2. TIPO DE BUQUE: PORTA CONTENEDORES Año 2017

Tipo buque	TEUs	Estructura
Panamax	3.000-5.000	1%
Panamax Max	5.000-8.000	7%
Post Panamax	8.000-13.000	85%
New Panamax	13.000-20.000	0,7%
Resto	100-3.000	6,3%
Total		100%

FUENTE: Proyecciones de Carga por agua, escenarios para los años 2020, 2025 y 2030, DNPTCL

La evolución de la estructura de distribución de buques por tipo se planteó para tres escenarios posibles. El primero significa que la situación del 2017 no se modifica. Los escenarios 2 y 3 modifican la estructura de los buques.

En el caso de los graneleros según el escenario 2, el porcentaje de buques grandes crece del 72%, registrado en el 2017, al 75, 77 y 88%, en el 2020, 2025 y 2030, respectivamente. En el tercer escenario planteado, del 72 pasa a un 78, 84 y 89%.

En el caso de los buques tanque, el porcentaje de los buques grandes registra incrementos mucho menores, pasando de 59% en 2017, a 61% en el 2030, en el escenario 2 y al 62% en el escenario 3.

En el caso de los porta contenedores en el Escenario 2 gana participación el New Panamax que del 0,7% pasa al 1,5, 2,2 y 3,3%, en el 2020, 2025 y 2030, respectivamente. En el Escenario 3 gana participación el Panamax Max que del 7% pasa al 13, 19 y 25%, en el 2020, 2025 y 2030, respectivamente.

Teniendo en cuenta la capacidad de carga de los distintos tipos de buque, con la vía a 34 pies de profundidad, conforme a las proyecciones de la DNPTyL el tamaño medio de los buques crecerá a las siguientes tasas medias anuales.

Tabla Nº 3. CRECIMIENTO DEL TAMAÑO DE LOS BUQUES EN TERMINOS DE CAPACIDAD DE CARGA

Tipo de buque	Escenario 2			Escenario 3		
	2017-2020	2020-2025	2025-2030	2017-2020	2020-2025	2025-2030
Graneleros	0,9%	0,4%	0,8%	1,0%	0,9%	1,3%
Buques Tanque	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%

Para todo el período, 2017- 2030, el tamaño medio de los buques graneleros crecerá entre un 0,7 y 1% anual, según el escenario, mientras que el tamaño medio de los buques tanque crecerá a una tasa media del 0,1 % anual, sin importar el escenario.

Las presentes estimaciones del crecimiento del tamaño de buques guardan relación con lo establecido en el informe del Mercado Mundial de Buques.

4.1.3 Capacidad estimada de los buques

Uno de los aspectos necesarios para establecer la cantidad de buques que utilizarán la vía es la capacidad de carga. Dichas capacidades fueron estimadas en el estudio de la SPTCyL para cada tipo de buque, según tres profundidades de la vía, y aparecen resumidas en la siguiente tabla.

Tabla Nº 4. CAPACIDAD DE CARGA DE LOS BUQUES

Tipo de buque	Calado de la vía		
	34 pies	36 pies	38 pies
Buque Granelero (BulkCarrier)-Panamax	75,0%	87,0%	90,0%
Buque Granelero (BulkCarrier)-Supramax	89,0%	92,5%	96,0%
Buque Granelero (BulkCarrier)-Handymax	96,0%	96,0%	96,0%
Buque Granelero (BulkCarrier)-HandySize	90,0%	90,0%	90,0%
Buque Tanque-Panamax	81,0%	83,5%	86,0%
Buque Tanque-Supramax	83,5%	86,5%	90,5%
Buque Tanque-Handymax	89,0%	92,5%	96,0%
Buque Tanque-HandySize	81,5%	85,5%	89,5%

FUENTE: Proyecciones de Carga por agua, 2020, 2025 y 2030, Requerimientos adicionales SSPVNYMM, DNPTCL

En el caso de los Handymax y Handysize el informe de la DNPTCL establece un rango de capacidad de carga para 34, 36 y 38 pies de 92%-100% y 80%-100% respectivamente. Para el análisis se adoptó el valor medio de sus rangos

4.1.4 Variables explicativas del movimiento de las cargas

Se analizaron tres grandes variables: (1) la producción de cereales y oleaginosas; (2) el Producto Bruto Interno (PBI); y (3) el valor de las importaciones y las exportaciones, extraídas de la demanda y la oferta global, respectivamente.

Se estableció la relación funcional entre las mismas y el movimiento de buques en la vía. Se analiza el posible comportamiento de dichas variables explicativas y se proyecta su evolución. Se hacen los análisis de error e intervalos de confianza. Se llega a esta conclusión central:

“la producción de cereales y oleaginosas, es la principal variable explicativa robusta para proyectar el movimiento de cargas graneleras....dado que explica el 91% de las variaciones que registra la cantidad de buques graneleros que entran anualmente a la vía”.

4.1.5 Modelo de simulación dentro de la VTNSFO

El modelo utilizado para simular el movimiento de los buques dentro de la vía en la situación actual y futura es matemático y de asignación de demanda. Opera con una fórmula que representa los tiempos de viajes. El modelo utiliza los datos relevados estimados y proyectados en este documento previendo cinco:

- Una mayor profundización del canal.
- Acortamiento del tramo más largo con prohibición de cruce.

- Aumento del ancho del canal -eliminando o no un tramo con prohibición de cruce.
- Apertura de nuevos canales/habilitación de pasos secundarios; y
- Habilitación o ampliación de zonas de espera/radas.

Mediante este Modelo se estiman los impactos y beneficios que se generan a partir de los escenarios de obras propuestos. Estos impactos y beneficios son utilizados en la EVALUACIÓN ECONOMICO FINANCIERA.

4.2. EVALUACIÓN ECONOMICA DEL PROYECTO DE ENSANCHE Y PROFUNDIZACIÓN DE LA VÍA NAVEGABLE TRONCAL SANTA FE AL OCEANO

El objetivo es establecer, a través de un análisis beneficio-costos, la viabilidad económica de realizar mejoras en la Vía Navegable Troncal Santa Fe al Océano (VNT). Por tratarse de un proyecto de inversión pública, específicamente de infraestructura de transporte de carga, el sujeto de la evaluación económica es la sociedad en su conjunto, siendo el objetivo del proyecto mejorar la competitividad de la economía argentina.

Los beneficios del proyecto están constituidos por el ahorro de costos de transporte. Este se deriva de la disminución del tiempo de viaje que se requiere para el traslado de las cargas. El tiempo de viaje se mide en horas o días y comprende navegación, esperas y estadía en puerto. La disminución de las horas de navegación se produce en las siguientes circunstancias:

- a) dentro de la vía, por la disminución del tiempo para entrar y salir y por la menor cantidad de buques, debido al aumento de calado;
- b) desde el puerto de origen hasta la entrada a la vía, por el aumento de calado;
- c) desde la salida de la vía hasta el puerto de destino, por el aumento de calado.

Asociada a la secuencia de profundización adoptada, se obtiene la siguiente progresión de beneficios.

Tabla N° 5. BENEFICIOS POR AHORRO DE COSTO DE TRANSPORTE DENTRO Y FUERA DE LA VIA (U\$S)

Año	Calado	Ahorro por Ensanche	Ahorro fuera de la VNT
2021	34	0	0
2022	34	22.445.867	0
2023	34	23.236.642	41.834.291
2024	34	24.055.277	42.816.824
2025	36	26.463.430	175.197.425
2026	36	26.900.961	178.656.017
2027	38	29.664.603	347.563.431
2028	38	30.279.614	354.178.106
2029	38	30.907.375	360.792.780
2030	38	31.548.157	367.407.455
2031	40	34.885.510	516.078.821
2032	40	34.885.510	516.078.821
2033	40	34.885.510	516.078.821
2034	40	34.885.510	516.078.821
2035	40	34.885.510	516.078.821
Valor actual (12%)		165.806.509	1.394.562.090

FUENTE: elaboración propia

Para llevar a cabo la evaluación económica se consideran los costos de inversión, de operación y los costos de mantenimiento incremental; estos últimos definidos con relación a la situación sin proyecto. Estos costos fueron elaborados por el equipo de ingeniería para cada uno de los tramos de la VTNSFO y de acuerdo a la secuenciación prevista para llegar a una profundidad de 42 pies en un plazo de 10 años.

Los valores resultantes se encuentran volcados en la Tabla N° 6 siguiente.

Tabla N° 6. Costos de INVERSIÓN, operación y mantenimiento INCREMENTAL (u\$s)

Año	Inversión	Mantenimiento incremental
1	83.859.808	0
2	104.839.879	0
3	66.375.548	18.567.924
4	68.614.966	35.290.347
5	103.060.775	46.152.090
6	106.983.307	57.013.832
7	57.967.116	63.012.316
8	63.513.921	69.010.799
9	63.827.285	75.009.283
10	63.827.285	81.007.767
11		81.007.767
12		81.007.767
13		81.007.767
14		81.007.767
15		81.007.767

FUENTE: Elaboración propia en base a datos del área de ingeniería

A partir de la corriente de beneficios y costos proyectados se confeccionó el flujo de fondos que se muestra a continuación.

Tabla N° 7. FLUJO DE FONDOS EN U\$S DE 2020

Año	Calado	Inversión (CAPEX)	Mantenimiento (OPEX) incremental	Ahorro por Ensanche	Ahorro fuera de la VNT	NETO
2021	34	83.859.808	0	0	0	-83.859.808
2022	34	104.839.879	0	22.445.867	0	-82.394.013
2023	34	66.375.548	18.567.924	23.236.642	41.834.291	-19.872.539
2024	34	68.614.966	35.290.347	24.055.277	42.816.824	-37.033.212
2025	36	103.060.775	46.152.090	26.463.430	175.197.425	52.447.991
2026	36	106.983.307	57.013.832	26.900.961	178.656.017	41.559.839
2027	38	57.967.116	63.012.316	29.664.603	347.563.431	256.248.602
2028	38	63.513.921	69.010.799	30.279.614	354.178.106	251.932.999
2029	38	63.827.285	75.009.283	30.907.375	360.792.780	252.863.588
2030	38	63.827.285	81.007.767	31.548.157	367.407.455	254.120.560
2031	40	0	81.007.767	34.885.510	516.078.821	469.956.565
2032	40	0	81.007.767	34.885.510	516.078.821	469.956.565
2033	40	0	81.007.767	34.885.510	516.078.821	469.956.565
2034	40	0	81.007.767	34.885.510	516.078.821	469.956.565
2035	40	0	81.007.767	34.885.510	516.078.821	469.956.565
Valor actual (12%)		457.424.942	294.245.133	165.806.509	1.394.562.090	808.698.524

FUENTE: elaboración propia

El valor actual de los beneficios, del orden de los 1.560 millones de u\$s, supera al valor actual de los costos, 750 millones, mostrando una relación beneficio costo igual a 2. También se aprecia que el valor actual de los costos de mantenimiento incremental representa un 40% del costo total, mientras que, por el lado de los beneficios, los que corresponden a ahorros en la vía, equivalen al 10% de los beneficios totales.

Finalmente, los indicadores de rentabilidad indican que el Proyecto resulta económicamente deseable.

TABLA 8. INDICADORES DE RENTABILIDAD

Indicador	Valor
TIR	38,7%
VAN (12%) en u\$s	808.698.524

FUENTE: elaboración propia

Los análisis de sensibilidad realizados sobre la capacidad de carga en función del calado, el crecimiento de las cargas transportadas, el costo del buque en navegación y el costo de inversión de las obras arrojan valores de rentabilidad, por encima de una TIR de 19%.

4.3. EVALUACIÓN FINANCIERA DEL PROYECTO DE ENSANCHE Y PROFUNDIZACIÓN DE LA VÍA NAVEGABLE TRONCAL SANTA FE AL OCÉANO

A partir de los costos de inversión, operación y mantenimiento de ensanche y profundización de la VTN, estimados por ingeniería, se confeccionó un modelo financiero, que permite obtener la tarifa que se requiere para hacer frente a dichos egresos, en un periodo de 15 años.

La progresión de los trabajos de ensanche y profundización asumida para el cálculo de la tarifa financiera fue la definida por el área de ingeniería que prevé un plazo de 10 años para llegar a una profundidad de 40 pies de calado. A continuación se detallan los costos de inversión, operación y mantenimiento.

TABLA 9. COSTOS DE INVERSIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO U\$\$

Año	CAPEX	OPEX	TOTAL
1	83.860	128.832	212.691
2	104.840	124.783	229.623
3	66.376	147.400	213.775
4	68.615	164.122	232.737
5	103.061	174.984	278.045
6	106.983	185.845	292.829
7	57.967	191.844	249.811
8	63.514	197.842	261.356
9	63.827	203.841	267.668
10	63.827	209.839	273.667
11	0	209.839	209.839
12	0	209.839	209.839
13	0	209.839	209.839
14	0	209.839	209.839
15	0	209.839	209.839

FUENTE: Elaboración propia en base a datos del área de ingeniería

En relación a la progresión de la tarifa, el criterio adoptado es que vaya creciendo en función de la habilitación de las mejoras.

TABLA 10. PROGRESION DE LA TARIFA

Año	Progresión de la tarifa
1	0,800
2	0,820
3	0,840
4	0,860
5	0,880
6	0,900
7	0,920
8	0,940
9	0,960
10	0,980
11 a 15	1,000

FUENTE: Elaboración propia

Conforme a la base de datos del año 2017 que arrojo un TRN total de 171.283.938, se calculó el TRNe de cada uno de los buques a partir del TRN, el calado y el origen y destino de los viajes. Se obtuvo un TRNe para el año 2017 de 68.627.451.

La evolución del TRNe depende del crecimiento de las cargas, de la evolución del tamaño de los buques y de la evolución del calado de la VNT que, al mismo tiempo, incide sobre la disminución de la cantidad de buques que se necesitan para transportar la misma carga y sobre el factor de corrección (FC).

Para proyectar el TRNe a lo largo de los 15 años de la Concesión se utilizaron los datos que surgieron del Modelo para los años 2020, 2025 y 2030 para los distintos calados.

A partir de los costos estimados de inversión y mantenimiento, y en base a las condiciones establecidas, el flujo de fondos y la tarifa de equilibrio resultante, se puede observar en la siguiente tabla.

TABLA 11. FLUJO DE FONDOS DE LA EMPRESA CONCESIONARIA. En u\$s de 2020

Año	Calado de la vía (p)	Costo del dragado (u\$s)	TRNe	Progresión de la tarifa	Coefficiente tarifario	Recaudación de tarifa	Neto Antes de Impuestos
1	34	200.652.332	75.442.307	0,800	2,25	169.898.236	-30.754.097
2	34	216.625.550	77.001.529	0,820	2,31	177.744.889	-38.880.661
3	34	201.674.657	78.592.976	0,840	2,36	185.843.315	-15.831.342
4	34	219.563.185	80.217.316	0,860	2,42	194.200.568	-25.362.617
5	36	262.306.159	87.707.296	0,900	2,48	217.271.275	-45.034.884
6	36	276.253.588	89.203.742	0,900	2,53	226.000.555	-50.253.033
7	38	235.670.845	96.363.197	0,920	2,59	249.564.580	13.893.734
8	38	246.562.627	98.007.329	0,940	2,65	259.340.490	12.777.864
9	38	252.517.200	99.679.513	0,960	2,70	269.377.341	16.860.141
10	38	258.176.147	101.142.769	0,980	2,76	279.026.104	20.849.958
11	40	197.961.727	108.542.082	1,000	2,82	305.549.845	107.588.118
12	40	197.961.727	110.367.139	1,000	2,82	310.687.446	112.725.719
13	40	197.961.727	112.222.883	1,000	2,82	315.911.432	117.949.705
14	40	197.961.727	114.109.830	1,000	2,82	321.223.256	123.261.529
15	40	197.961.727	116.028.505	1,000	2,82	326.624.395	128.662.668
						1.469.338.502	1.382.144.852

FUENTE: Elaboración propia

Como se puede apreciar, la empresa concesionaria invierte durante los primeros seis años y del 7 al 15 recupera lo desembolsado más una tasa interna de retorno del 14% anual. El coeficiente tarifario de equilibrio partiendo de 2,25 u\$s crece hasta 2,82 u\$s en el año 11 y permanece constante, hasta el año 15.

Si se le descuenta el impuesto a las ganancias, en base a una alícuota del 30%, la tasa interna de retorno desciende al 11%, tal como se observa en la siguiente tabla.

Tabla Nº 12. FLUJO NETO DESPUES DE IMPUESTOS
En u\$s de 2020

Año	Neto antes de impuestos	Base imponible	Impuesto a las Ganancias	Neto después de impuestos
1	-30.754.097	-30.754.097	0	-30.754.097
2	-38.880.661	-69.634.758	0	-38.880.661
3	-15.831.342	-85.466.100	0	-15.831.342
4	-25.362.617	-110.828.717	0	-25.362.617
5	-45.034.884	-155.863.601	0	-45.034.884
6	-50.253.033	-206.116.634	0	-50.253.033
7	13.893.734	-192.222.900	0	13.893.734
8	12.777.864	-179.445.036	0	12.777.864
9	16.860.141	-162.584.895	0	16.860.141
10	20.849.958	-141.734.937	0	20.849.958
11	107.588.118	-34.146.819	0	107.588.118
12	112.725.719	78.578.900	33.817.716	78.908.003
13	117.949.705	196.528.605	35.384.912	82.564.794
14	123.261.529	319.790.135	36.978.459	86.283.071
15	128.662.668	448.452.803	38.598.800	90.063.868
TIR				11%

4.4. ANÁLISIS ECONÓMICO DE LA PROFUNDIZACIÓN EN EL TRAMO DEL PARANA MEDIO

El objetivo de este análisis es establecer, a través de un análisis beneficio-costos, la viabilidad económica de realizar las obras de profundización (25 a 28 pies de calado) en el tramo del Paraná Medio.

En el tramo analizado circularon en el 2017 305 buques, y las cargas transportadas son de alrededor de 1 millón de toneladas.

De los movimientos observados, los graneles líquidos no agrícolas (combustibles) que provienen de Dock Sud son lo predominante y representan el 96% de las cargas.

Los 305 buques movieron un total de 2.185.731 TRN. Conforme al TRN movido, los buques más representativos fueron los buques Tanque seguidos por los Graneleros; entre ambos movieron el 92% de los TRN.

Los beneficios del proyecto están constituidos por el ahorro de costos de transporte. Este se deriva de la disminución del tiempo de viaje que se requiere para el traslado de las cargas. A continuación se muestra la secuencia de incorporación de los beneficios.

TABLA 13. BENEFICIOS POR AHORRO DE COSTO DE TRANSPORTE

Año	Calado (pies)	Ahorro (u\$s)
2021	25	0
2022	26	1.354.400
2023	27	2.767.908
2024	28	4.240.526
2025	28	4.329.189
2026	28	4.411.364
2027	28	4.493.538
2028	28	4.575.712
2029	28	4.657.886
2030	28	4.740.060
2031	28	4.740.060
2032	28	4.740.060
2033	28	4.740.060
2034	28	4.740.060
2035	28	4.740.060
VA (12%)		23.024.289

FUENTE: elaboración propia en base a datos del modelo

Para llevar a cabo la evaluación económica se consideran los costos de inversión, de operación y los costos de mantenimiento incremental; estos últimos definidos con relación a la situación sin proyecto. Estos costos fueron elaborados por el equipo de ingeniería para el tramo del Paraná Medio y de acuerdo a la secuenciación prevista para llegar a una profundidad de 28 pies de calado en un plazo de 4 años.

Los valores resultantes se encuentran volcados en la tabla siguiente.

TABLA 14. COSTOS DE INVERSIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO INCREMENTAL U\$S

Año	Calado	Inversión (CAPEX)	Operación y Mantenimiento (OPEX)
2021	25	2.370.000	1.560.000
2022	26	2.370.000	3.120.000
2023	27	2.370.000	4.680.000
2024	28	2.370.000	6.240.000
2025	28	0	6.240.000
2026	28	0	6.240.000
2027	28	0	6.240.000
2028	28	0	6.240.000
2029	28	0	6.240.000
2030	28	0	6.240.000
2031	28	0	6.240.000
2032	28	0	6.240.000
2033	28	0	6.240.000
2034	28	0	6.240.000
2035	28	0	6.240.000

Año	Calado	Inversión (CAPEX)	Operación y Mantenimiento (OPEX)
Valor actual (12%)		7.198.518	34.723.601

FUENTE: Elaboración propia en base a datos del área de ingeniería

A partir de la corriente de costos y beneficios proyectados se confeccionó el flujo de fondos que se muestra a continuación.

Tabla Nº 15. FLUJO DE FONDOS EN U\$S DE 2020

Año	Calado	Inversión (CAPEX)	Mantenimiento (OPEX) incremental	Ahorro	NETO
2021	25	2.370.000	1.560.000	0	-3.930.000
2022	26	2.370.000	3.120.000	1.354.400	-4.135.600
2023	27	2.370.000	4.680.000	2.767.908	-4.282.092
2024	28	2.370.000	6.240.000	4.240.526	-4.369.474
2025	28	0	6.240.000	4.329.189	-1.910.811
2026	28	0	6.240.000	4.411.364	-1.828.636
2027	28	0	6.240.000	4.493.538	-1.746.462
2028	28	0	6.240.000	4.575.712	-1.664.288
2029	28	0	6.240.000	4.657.886	-1.582.114
2030	28	0	6.240.000	4.740.060	-1.499.940
2031	28	0	6.240.000	4.740.060	-1.499.940
2032	28	0	6.240.000	4.740.060	-1.499.940
2033	28	0	6.240.000	4.740.060	-1.499.940
2034	28	0	6.240.000	4.740.060	-1.499.940
2035	28	0	6.240.000	4.740.060	-1.499.940
Valor actual (12%)		7.198.518	34.723.601	23.024.289	-18.897.829

FUENTE: elaboración propia

El valor actual de los beneficios es de 23,0 millones de u\$, que es inferior al valor actual de los costos que asciende a 41,9 millones.

Para que el flujo de fondos arrojará una Tasa Interna de Retorno del 12% se requiere un incremento del movimiento de cargas de un 82% superior al que se registra actualmente.

Para proyectar la evolución de las cargas en el período analizado, se aplicó para cada tipo de carga las mismas tasas utilizadas en la evaluación económica de la VTNSFO que se basó en los estudios llevados a cabo por la Dirección Nacional de Transporte de Carga y Logística. Dichos estudios no tuvieron en cuenta la modificación de la profundidad en el tramo Timbúes-Santa Fe, por lo que para estimar la potencialidad de crecimiento de cargas que podría generar la profundización de la vía en este tramo se requiere realizar un estudio específico sobre el tema.

4.5. ANÁLISIS ECONÓMICO Y TARIFA DE EQUILIBRIO DEL TRAMO SANTA FE - CONFLUENCIA

En este apéndice se pretende, por un lado, realizar una estimación preliminar del costo beneficio que generará garantizar la navegabilidad a 10 pies de calado, y por otro, obtener una estimación preliminar de la tarifa por TRN y tonelada que deberán pagar los usuarios para cubrir los costos de inversión, operación y mantenimiento.

4.5.1 **Análisis costo beneficio**

Los beneficios están dados por la disminución del tiempo de navegación, al garantizar las condiciones de navegabilidad a 10 pies de calado, y por las mejoras en las condiciones de balizamiento. Por el lado de los costos se consideran los correspondientes al dragado, operación y mantenimiento establecidos por el área de ingeniería.

El total de cargas movidas en el tramo Santa Fe - Confluencia en el año 2018 ascendió a 22,3 millones de toneladas

En base a la información relevada se obtuvo que la carga media de las barcazas que circulan en el tramo es de 1.500 toneladas y que los convoyes están formados por 16 a 20 barcazas.

En función que el total de cargas movidas en el tramo bajo estudio es de 22.347.993 toneladas, se estimó que la cantidad de barcazas requeridas para movilizar la carga es de 14.899 y adoptando un convoy tipo integrado por 20 barcazas, la cantidad de convoyes necesarios para mover esas cargas es de 745.

De acuerdo a la información suministrada por los usuarios, el ahorro de tiempo que se obtendría por garantizar la navegabilidad a 10 pies de calado es de 3 días y el ahorro de tiempo por mejorar las condiciones de balizamiento es de 1 día.

El costo por día por convoy adoptado asciende a U\$S 17.200.

Para valorizar el ahorro de tiempo, se multiplicó la cantidad de convoyes requeridos para movilizar la carga, por el ahorro de días al garantizar la navegación y por la mejora de las condiciones de balizamiento, por el costo por día del convoy ($745 \times 4 \times 17.200$ U\$S), lo que genera un ahorro anual de U\$S 51.251.397.

El área de ingeniería informó que los costos de apertura son de 13 millones de dólares y los de operación y mantenimiento de dragado y balizamiento ascienden a 26 millones de dólares anuales.

De acuerdo a lo indicado por ingeniería, el primer año se consideraron los 13 millones de dólares de apertura y 16,5 millones de dólares correspondientes a operación y mantenimiento.

A partir de los costos y beneficios proyectados se confeccionó el Flujo de Fondos.

Tabla Nº 16. FLUJO DE FONDOS EN U\$S DE 2020

Año	Calado	Mantenimiento (OPEX) incremental	Ahorro	NETO
2021	10	29.500.000	0	-29.500.000
2022	10	26.000.000	51.251.397	25.251.397
2023	10	26.000.000	51.251.397	25.251.397
2024	10	26.000.000	51.251.397	25.251.397
2025	10	26.000.000	51.251.397	25.251.397
2026	10	26.000.000	51.251.397	25.251.397
2027	10	26.000.000	51.251.397	25.251.397
2028	10	26.000.000	51.251.397	25.251.397
2029	10	26.000.000	51.251.397	25.251.397
2030	10	26.000.000	51.251.397	25.251.397
2031	10	26.000.000	51.251.397	25.251.397
2032	10	26.000.000	51.251.397	25.251.397
2033	10	26.000.000	51.251.397	25.251.397
2034	10	26.000.000	51.251.397	25.251.397
2035	10	29.500.000	51.251.397	25.251.397
Valor actual (12%)		180.207.477	303.306.146	123.098.669

Como se observa en la tabla anterior, el valor actual de los beneficios, del orden de los 303 millones de u\$s, supera al valor actual de los costos, 180 millones, mostrando una relación beneficio costo igual a 1,68. La Tasa Interna de Retorno del proyecto es 85,6%. Los indicadores obtenidos muestran la conveniencia, desde el punto de vista económico, de las obras propuestas.

4.5.2 Estimación de la tarifa

En este punto se pretende estimar, de manera preliminar, la tarifa, por TRN y tonelada, que deberán pagar los usuarios del tramo para cubrir los costos de operación y mantenimiento.

Para poder establecer la tarifa que se debe pagar se requiere conocer, el movimiento de cargas que tiene dicho tramo, las toneladas promedio movidas por barcaza, la cantidad de barcasas que mueven las cargas, los TRN movidos y los costos de inversión, operación y mantenimiento del tramo bajo estudio.

En base a la información relevada que se pudo obtener, la carga media de las barcasas que circulan en el tramo es de 1.500 toneladas y el TRN promedio es de 650.

El total de cargas movidas en el tramo bajo estudio es de 22.347.993 toneladas, la cantidad de barcasas requeridas para movilizar dicha carga es de 14.899.

Multiplicando la cantidad de barcasas requeridas para movilizar la carga (14.899) por el TRN medio de las barcasas (650) se obtienen 9.684.130 TRN.

4.5.3 **Costos de operación y mantenimiento**

Como fuera indicado anteriormente, los costos de operación y mantenimiento de dragado y balizamiento calculados por el área de ingeniería asciende a 26 millones de dólares anuales.

4.5.4 **Tarifa**

En base a las toneladas y TRN movido en el año 2018 por el tramo bajo análisis y el costo de inversión, operación y mantenimiento estimado por el área de ingeniería, se obtuvo que la tarifa requerida asciende a 1,34 U\$S/TRN y 1,16 dólares por tonelada.

4.6. PROPUESTA TARIFARIA

4.6.1 **Resultados de actividades realizadas**

- No existe, de hecho un solo caso internacional homologable a la Hidrovía en tarifas. Que se financie con peaje y con su longitud de vía y magnitud de tráfico relativo.
- Solamente los canales de Panamá y Suez cobran peaje en el mundo. Pero su recorrido es de pocos kilómetros.
- El Canal de Panamá es útil: tiene una sofisticada e innovativa estructura tarifaria (bonificaciones, distintos factores y condiciones a cobrar) que sirve de ejemplo en caso de querer modificar la estructura tarifaria de la Hidrovía.
- Se han explorado las tarifas de vías fluviales en varios otros países – Rusia, China y cuatro países de la Comunidad Europea - pero no son relevantes a la Hidrovía: sus inversiones y operación las financia el Tesoro.
- El Informe de tarifas incluye: (i) el Diagnóstico – descripción del nivel y estructura tarifaria actual; (ii) el Benchmark internacional de tarifas de vías fluviales, conceptual y aplicado; y (iii) la Propuesta de tarifas y sus consideraciones.
- Su objetivo es identificar estructuras tarifarias que sugieran o agreguen mejoras a la estructura actual de la Hidrovía y, en consulta con la Mesa de Clientes, realizar la propuesta.

Por ende, la Propuesta tarifaria es la siguiente - para la estructura y el nivel:

4.6.2 **Estructura propuesta**

Se propone mantener la estructura actual. Esta consiste en diferenciales para:

- 1) Balizamiento y dragado. Se computan tarifas, con distintos coeficientes aplicados al TRN de cada buque, para cada uno de los dos servicios.
- 2) Buques de cabotaje, la tarifa a pagar será equivalente a la pagada por los buques de importación/exportación pero en pesos.
- 3) Cuatro secciones, cada una con un coeficiente distinto que se aplica al nivel general.
- 4) No pagan el peaje: (a) los buques y artefactos navales de las Fuerzas Armadas; (b) los buques afectados al servicio del poder público y policía; y (c) las embarcaciones científicas y deportivas.

Asimismo, no se aplican diferenciales por:

- 1) Tipo de carga ni tipo de buque –salvo los dos indicados – ni si va lleno o vacío;
- 2) Picos horarios o estacionales;
- 3) Bonificaciones o descuentos por cantidad u otro concepto. No existen.

De acuerdo a las consultas realizadas con los agentes económicos – miembros de la Mesa del Cliente, puertos y cargadores - la opinión generalizada es la de:

No modificar el status quo que se presenta el tarifario actual de la Hidrovía.

4.6.3 Nivel propuesto

Se propone modificar el nivel actual. Este se basa en un valor de U\$S 3,06 por TRN que se aplica, mediante fórmula¹ a cada buque, para calcular el peaje correspondiente en cada sección recorrida y según si el buque es de cabotaje o no.

Se propone que se modifique y establezca un nuevo nivel base, en la próxima licitación, considerando estos 3 principios:

- Con sustentabilidad financiera del sistema;
- Sin subsidio del Estado; y
- Sin aumento de los costos logísticos.

1

5. ASPECTOS LEGALES Y NORMATIVAS

5.1. OBJETIVOS

El Informe del área legal tiene por objeto formular junto al trabajo de las demás áreas, el Escenario del Proyecto con la conclusión de los estudios realizados y las sugerencias del Marco de Regulación Legal y Normativo concernientes a la Vía Navegable Troncal, su presente y su futuro.

Además, reúne los contenidos más relevantes de cada uno de los Informes Preliminares, posteriormente completados con el aporte y sugerencias de las áreas técnicas ingeniería, económica y ambiental y experiencias recogidas de la actividad específica.

Teniendo en cuenta que la concesión actual vence en abril de 2021, se efectuó un análisis integral normativo, con el objeto a la optimizar las prestaciones del sistema de navegación y mejorar su seguridad para el próximo período de concesión.

En especial, se revisó el régimen jurídico de la Concesión de Obra Pública por Peaje dentro del ordenamiento legal vigente, para que la licitación tenga como objetivo principal la realización de tareas de profundización del dragado, su mantenimiento, ensanches en zonas de maniobras, de espera y cruces y el mantenimiento del sistema de señalización y balizamiento de la Vía de Navegación Troncal.

Para el logro de dichos objetivos, se deben instrumentar mecanismos competitivos de precios que aseguren niveles eficientes de inversión, el contrato de concesión deberá presentar en su ejecución las mejores alternativas en atención al reparto jurídico de riesgos que presupone la complejidad técnica de las tareas que deberá ejecutar el futuro concesionario relativas a las obras de profundización, el plazo por el cual se delegara la prestación del servicio público, el medio físico en el que se desarrolla y los riesgos que se enfrentan.

Dichas mejoras deberán significar beneficios para el usuario de modo que las tarifas mantengan una relación razonable de rentabilidad con las inversiones efectivamente realizadas y la utilidad neta obtenida por la concesión y evitar efectos nocivos en el medio ambiente.

5.2. MARCO NORMATIVO

En esa inteligencia, el área legal integrada por profesionales de distintas especialidades del derecho, han cubierto en su estudio los aspectos administrativos, comerciales, laborales y de navegación de nuestro régimen jurídico, teniendo presente los compromisos internacionales asumidos por el país mediante la ratificación de diversos Tratados Internacionales.

Fueron atendidas las normas y reglamentaciones referentes a condiciones de navegabilidad, seguridad, prevención de accidentes, disposiciones operativas dictadas por la Prefectura Naval Argentina (PNA) y Practicaje en cuanto a la navegación y seguridad del Rio Paraná y sus canales, abordaje, asistencia y salvamento y los Convenios Internacionales para Seguridad de la Vida Humana y de Carga.

Se puso énfasis en que la valoración de las obras a ejecutar, que el servicio a prestar y la tarifa a pagar, sus redeterminaciones o modificaciones, estén encuadradas en la esfera del derecho público, en particular a las Leyes 17.520, 23.696, 23.928, y sus modificatorias y disposiciones del nuevo Código Civil y Comercial y que asegure que los fondos

recaudados estén totalmente disponibles para el pago de los servicios que desarrolle el concesionario.

La concesión, que en definitiva significa una delegación de funciones que el Estado tradicionalmente desarrolla en forma directa trae aparejado como de fundamental importancia la actividad de contralor sobre las tareas del concesionario (de ejecución y prestación), sobre la regularidad, uniformidad y generalidad que deberá ostentar el servicio a conceder y la normativa para que cumpla con los objetivos de legalidad, previsión y seguridad.

5.3. MARCO REGULATORIO

En el análisis del marco regulatorio mereció especial atención la forma en que se ha venido desarrollando el control de la Vía Navegable Troncal, sus carencias y necesidades, tanto en cuanto a la normativa operacional, como a las funciones de contralor y fiscalización de la concesión, motivado por la falta de un organismo descentralizado e independiente de la Administración Central.

La búsqueda se orientó hacia aquellas estructuras jurídicas que tuviesen autonomía, razón por la cual se estudiaron los entes autárquicos, sus características principales, los comportamientos en el ejercicio de las funciones regulatorias y las experiencias de la gestión.

Una vez determinadas las figuras jurídicas factibles, respetando sus diferencias de grado, las ventajas y desventajas que ofrecían, se procedió a su estudio y posterior elaboración de los estatutos de cada una de ellas, para finalmente determinar que el “*Ente Público Regulator No Estatal*” resultaba el objetivo óptimo del Escenario del Proyecto.

Las razones principales de esta sugerencia se asentaron en que su naturaleza jurídica le permite contar con personería jurídica propia, ejercer facultades normativas operacionales, aptitud para desarrollar las funciones de control fiscalización, verificación del contrato de concesión, inspección de las obras, independencia económica y especialmente un órgano de dirección con significativa participación del sector privado vinculado a la actividad, que junto al sector público (nacional y provincial) otorguen mayor estabilización al sistema de navegación.

A efectos que el Órgano de Control pueda asumir las facultades normativas operacionales, necesarias para poder unificar ciertos criterios del transporte de la Hidrovía, actualmente de competencia exclusiva de la Prefectura Naval Argentina (PNA) en el dictado de las Ordenanzas Marítimas Regulatorias, se procedió a estudiar su régimen jurídico para poder determinar cuáles serían los pasos legales y administrativos aconsejables para su traspaso, identificar los fundamentos y la justificación para el desempeño de ese rol.

Para ello, fue útil recoger la experiencia de transformación sucedida en el área aeronáutica que determinó la creación de dos organismos la ANAC y la PSA y cual había sido la justificación del traspaso de las facultades normativa operacionales a la primera de ellas, con excepción de las normas de seguridad, de competencia exclusiva a la PSA como Fuerzas de Seguridad en ejercicio del poder de policía, función indelegable del Estado.

5.4. SECCIONES Y TRAMOS

La Hidrovía Paraguay-Paraná es un Acuerdo regional entre Argentina, Bolivia, Brasil, Paraguay y Uruguay para facilitar la navegación y el comercio regional e internacional.

El Sistema comprende los Ríos Paraguay, Paraná y Uruguay y conforman una vía navegable natural con una longitud de 3.442 km, desde Puerto Cáceres en territorio brasileño hasta Nueva Palmira en la República Oriental del Uruguay.

Se analizaron sus cuatro Secciones del sistema determinadas en toda su extensión por sus accidentes geográficos, profundidades naturales, tipo del material del fondo del río y ciertas obras, pero con énfasis en el N° 3 y N° 4.

N°1 Tramo Cáceres–Corumba, (672 km en territorio brasileño);

N°2 Tramo Corumba-Confluencia, (Brasil al sud, 1.532 km);

N°3 Tramo Confluencia/Santa Fe, (654 km, profundidad 12 pies y señalado);

N°4 Tramo Santa Fe-Océano se distinguen dos Sub-Tramos: (“Santa Fe, Puerto General San Martín -Timbúes” con un calado de 25 pies y “Timbúes/Océano”, con un calado de 34 pies), comprende el Paraná Medio, Paraná Inferior, Paraná de las Palmas y el Río de la Plata. La concesión incluye los Ríos Paraná Guazú, Paraná Bravo, Pasaje Talavera, Canal de la Magdalena, Playa Honda y canales secundarios.

Los estudios sobre las Secciones N° 3 y N° 4, se realizaron sobre la base de obras de dragado, mantenimiento, señalización y balizamiento en sus tres Tramos, (división que surge por las diferentes características en profundidades, tipo de embarcaciones, carga, etc.):

- i) Timbúes/Océano (profundidad 36 pies);
- ii) Santa Fe/Timbúes (profundidad 27 pies);
- iii) Santa Fe/ Confluencia (profundidad 12 pies)

Para un mejor uso de la navegación de los Sub-Tramos es importante procurar una mayor competitividad del tránsito fluvial, reconociendo que ello depende en gran medida del costo de la logística.

Para lo cual se considera necesario aumentar la profundidad en el Sub-Tramo (i), unificar cierta normativa regulatoria, reducir las demoras, ampliar zonas de espera y maniobras y disponer de rutas secundarias que posibiliten agilizar el tráfico para situaciones de cruce o sobrepaso de buques oceánicos cargados que transitan el canal más profundo y se derive el tránsito en lastre o los convoyes de barcas por esas rutas secundarias.

Los análisis abarcaron la revisión de las cláusulas contractuales del contrato de la concesión original y el que se suscribió luego como resultado del Acuerdo de Renegociación Integral (2010) que prorrogó la primera junto a la extensión del Tramo (iii) hasta 2021 y así poder sugerir la incorporación de mejoras que tiendan a mayor seguridad de la navegación.

El Sub -Tramo Santa Fe / Confluencia que fue incorporado a la concesión original por el Acuerdo es recorrido por barcas y buques de menor porte en que la mayor densidad de carga lo constituyen en primer término los granos (soja), le siguen minerales y combustibles.

Se analizó desde el punto de vista legal la aplicación del esquema de subsidios para la ejecución de las obras de dragado a 10 pies, las causas de las pobres condiciones en que se encuentra el mantenimiento, señalización y balizamiento, la comparación de los resultados contra el sistema de peaje, para poder sugerir el modelo de concesión más apropiado y el régimen jurídico en caso de una concesión separada de la Vía de Navegación Troncal.

5.5. PROFUNDIDADES DEL CANAL

Se analizaron las implicancias económicas y legales que significa para el dragado la sanción Ordenanza PNA 4/18 que determinó incrementos en los márgenes de revancha bajo quilla (UCK) de hasta un máximo de 10%, frente a los actuales dos (2) pies homogéneos en la traza Santa Fe/Océano,

Se buscaron cuales habían sido las razones del cambio, sobre todo tratándose de navegación en canales interiores, diferente por efectos del oleaje en los canales exteriores y luego cierto reconocimiento de la misma PNA contra la rigidez que en ese aspecto significaba la Ord. 4/18 a raíz de las disposiciones posteriores que aminoran incrementos específicos (0,60 cm), si bien de poca significación.

Respecto del Tramo de la vía navegable Santa Fe – Confluencia, se analizaron las restricciones de su navegación, el déficit de la señalización y las no resueltas dificultades para el franqueo del Puente General Belgrano (2018-194 APN. Corrientes PNA), entre otras.

Comparativamente con el orden internacional, se destaca en el ámbito local la insuficiente utilización de los sistemas dinámicos respecto a los márgenes de las profundidades mínimas bajo quilla para la navegación de los buques en condiciones de seguridad, los sistemas de información hidrológicas, morfológicas y climáticas, el servicio del River Information System (RIS) de informes sobre canales, gestión de tráfico, prevención de accidentes del transporte, servicios, etc.) y varias recomendaciones PIANC.

Se analizaron los Tratados Internacionales junto a las legislaciones internas de Argentina y Uruguay que conforman el marco jurídico principal de la conexión Paraná Guazú/Canal Martín García inaugurado en 1999, este último con 32 pies de calado, luego 34 en fondos blandos que constituye una alternativa para la salida oceánica del Paraná utilizando el brazo del Paraná Guazú.

El análisis contempló las funciones de la CARP, emergente de los acuerdos entre Argentina y Uruguay, como administradora del dragado y mantenimiento del canal en su rol de órgano de control con facultades de dictar normas regulatorias generales, (ej. Reglamento de Uso y Navegación del Canal Martín García su versión REMAGA 2019).

6. **ASPECTOS MEDIO AMBIENTALES DEL TRAMO SFO**

6.1. CONCLUSIONES DEL ESTUDIO AMBIENTAL

- La Vía Navegable Troncal SFO tiene una enorme importancia económica para Argentina por los servicios directos que presta a la exportación de productos con destino a puertos de ultramar.
- Su operación promueve la producción nacional con destino exportable, permite el abastecimiento de bienes e insumos desde otros países y contribuye al desarrollo

socioeconómico del país y las economías regionales, generando divisas necesarias para el desarrollo del país y el bienestar de sus habitantes

- Se han identificado varios impactos positivos de nivel alto que reportan beneficios directos para la navegación, las exportaciones, la dinamización económica de la Nación y de las economías regionales y en definitiva, para el bienestar de la población.
- Las obras propuestas para el nuevo periodo de Concesión serán muy beneficiosas porque permitirán reducir el precio del flete por tonelada transportada en el orden del 20%.
- El Proyecto incrementará las condiciones de seguridad a la navegación, mediante la instalación de nuevas tecnologías para la recolección de datos ambientales en tiempo real, en un Sistema de Información Ambiental Fluvial (SIAF), integrado a un Sistema Inteligente de Gestión² de la Vía Navegable Troncal SFO.
- No se han identificado impactos incrementales negativos de significancia que pudieran desaconsejar las obras propuestas o constituirse en obstáculos insalvables para la realización del Proyecto.
- Los impactos negativos identificados resultaron todos de nivel bajo, salvo uno calificado como moderado y pueden minimizarse aplicando las Medidas de Protección Ambiental y los Programas de Gestión incluidos en el Plan de Gestión Ambiental del proyecto.
- Los beneficios que produciría la realización del Proyecto superarían con creces los posibles efectos no deseados y estos efectos podrían reducirse a niveles compatibles con los estándares ambientales actuales, aplicando medidas de protección ambiental conocidas y accesibles para el Proyecto.
- Por este motivo se recomienda la realización del Proyecto, aplicando las medidas y los programas incluidos en el Plan de Gestión Ambiental.

6.2. INTRODUCCIÓN

Como parte del Servicio de Consultoría para el Estudio de Factibilidad Técnico – Económica del próximo período de Concesión del Sistema de Navegación Troncal, se realizaron los Estudios Ambientales del Proyecto, los cuales fueron organizados en tres (3) documentos: El Estudio de Impacto Ambiental, el Plan de Gestión Ambiental y los Lineamientos Ambientales para el Pliego de Licitación.

En el Estudio de Impacto Ambiental se identificaron y evaluaron los impactos ambientales *diferenciales* que se podrían producir sobre el medio natural y el socioeconómico, en caso de realizarse el Proyecto de mejoras propuestas para la Vía Navegable Troncal SFO. Estas mejoras comprenden aspectos como: el aumento en la profundidad o en el ancho de solera de los canales de navegación, algunos cambios de traza en el Paraná Inferior o los cambios en el buque de diseño.

El análisis de los impactos ambientales *diferenciales* consiste en evaluar si, como consecuencia de los cambios que se proponen para la Vía Navegable Troncal, se agragan

² RIS: River Information Services. PIANC, InCom WG 125/I: Guidelines and Recommendations for River Information Services (2019)

nuevos impactos ambientales a los que ya se producen por la operación y mantenimiento de la Vía Navegable en su estado actual (sin Proyecto).

Se evalúa también el posible aumento o disminución en la intensidad o alcance de los impactos ambientales ya producidos por la operación y mantenimiento de la Vía Navegable en su estado actual, como consecuencia de la realización del Proyecto.

En otras palabras: lo que se evalúa es cómo el nuevo Proyecto agrega (o reduce) los impactos ambientales, respecto de los que ya produce la operación y el mantenimiento de la Vía Navegable en su estado actual.

En el Plan de Gestión Ambiental se incluyen las medidas de protección ambiental, los programas de gestión y los procedimientos necesarios para potenciar los beneficios del proyecto (impactos positivos) y reducir a niveles tan bajos como sea posible, sus eventuales efectos no deseados (impactos negativos).

En los Lineamientos Ambientales para el Pliego de Licitación se incluyen las obligaciones ambientales que deberán asumir los oferentes al momento de presentar sus ofertas. Estas obligaciones y sus penalidades por incumplimiento serán incluidas en el Contrato de Concesión, siendo de cumplimiento obligatorio para el Concesionario en todos los alcances, las metodologías y los cronogramas indicados en el Plan de Gestión Ambiental.

6.3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

6.3.1 **La Situación Actual**

La Vía Navegable Troncal SFO está conformada por un conjunto de ríos y canales de navegación conectados entre sí, que ofrecen profundidades aptas para la navegación de buques con calados máximos de entre 25 y 34 pies, dependiendo del tramo a navegar. Las profundidades máximas actuales son de 27 pies en el Paraná Medio, de 34 pies en el Paraná Inferior, de 34 a 37 pies el Paraná de las Palmas y de 34 pies en los canales del Río de la Plata.

Se extiende desde el kilómetro 584 del Río Paraná, a la altura de la ciudad de Santa Fe, hasta la zona de aguas profundas en el Río de la Plata exterior, a la altura del kilómetro 239 del Canal Punta Indio. Opera con una estrategia de *mano única alternada*, con zonas de cruce donde el canal de navegación se ensancha, para permitir que buques navegando en sentido opuesto puedan cruzarse.

Es utilizada por buques de diferentes tamaños y propósitos para el transporte de mercaderías y prestación de servicios. La mayor proporción de esas cargas son para exportación e importación de bienes y productos.

Algunos movimientos de carga son del tipo “estacional”, como la exportación de graneles que se produce principalmente entre los meses de mayo y agosto, una vez finalizada la cosecha gruesa. Otros movimientos son permanentes a lo largo del año.

En el tramo SFO, circulan por año alrededor de 4.500 buques de más de 15 pies de calado y las cargas transportadas, superan los 125 millones de toneladas. En el año 2017 por ejemplo, para transportar 122 millones de toneladas se utilizaron 2.100 buques graneleros, 900 buques tanque y 650 portacontenedores. El resto de los buques que

operaron, hasta completar los 4.500, estuvo integrado por 350 buques de carga general, 200 car-carriers y algo menos de 100 cruceros³.

Más del 90% del total de toneladas transportadas en la Vía Navegable SFO durante el año 2017 correspondió a buques de más de 10.000 TRN⁴ de capacidad de carga. Los buques más representados fueron los Graneleros, los Portacontenedores y los buques Tanque.

De todos modos, la Vía Navegable Troncal SFO en su estado actual presenta ciertas limitaciones de calado y ancho de solera para el ingreso de buques de mayor tamaño que el Panamax 230x32 para el cual fue diseñada en su momento. Esta situación obliga a los barcos de mayor porte que el Panamax 230x32 a circular con capacidad ociosa de bodega y completar carga en el puerto de Bahía Blanca o puertos de Brasil.

Por este motivo, el Proyecto propone un conjunto de mejoras para el nuevo período de Concesión, que permitan la navegación de buques de mayor tamaño con carga plena y en condiciones seguras, con el propósito de beneficiar y potenciar el comercio internacional de Argentina por vía fluvial y marítima.

6.3.2 Las Mejoras que se Proponen

El Proyecto propone como mejoras para la Vía Navegable Troncal SFO, la profundización de los canales de navegación⁵ y el ensanche de solera para permitir la navegación de buques de mayor tamaño (calado, eslora y manga) con carga plena y en condiciones seguras. Se prevén también mejoras en zonas de cruce, zonas de espera, zonas de maniobra y sistemas de señalización.

Una mejora muy importante que propone el Proyecto es la instalación de nuevas tecnologías para la recolección de datos ambientales en tiempo real, los cuales serán organizados y puestos a disposición de los usuarios, en un Sistema de Información Ambiental Fluvial (SIAF), que será integrado a un Sistema Inteligente de Gestión⁶ de la Vía Navegable Troncal SFO.

Las mejoras más importantes que se introducen en el diseño de la Vía Navegable son las siguientes:

6.3.2.1 Cambios en el buque de diseño

El Proyecto propone los siguientes buques de diseño, diferenciados por tramo de navegación:

- Utilizar como buque de diseño el *Neo Panamax 366x51* para el Rio de la Plata en los canales Punta Indio, Intermedio, y Acceso.

³ Latinoconsult. Evaluación Económica-Financiera, Informe Final - Abril 2020

⁴ Toneladas de Registro Neto (TRN). Es la capacidad del buque en toneladas Moorson deducida del Tonelaje de Registro Bruto, del que se descuentan los espacios sin utilidad comercial, como son los de máquinas, tripulación, etc.

⁵ Excepto en el Paraná Medio, que mantendrá su profundidad actual de 27 pies.

⁶ RIS: River Information Services. PIANC, InCom WG 125/I: Guidelines and Recommendations for River Information Services (2019)

- Utilizar como buque de diseño el *Post Panamax* 255x38 para el Río de la Plata en el Canal Emilio Mitre y el Paraná de las Palmas hasta km 141
- Utilizar como buque de diseño el *Post Panamax* 245x38 que, exceptuando al Paraná Medio, navegarían por toda la Vía Navegable, hasta el km 470 del Paraná Inferior (Timbúes), accediendo a los puertos que se encuentran a lo largo de su recorrido.
- Mantener como buque de diseño el Panamax 230x32 para toda la Vía Navegable Troncal, incluyendo el Paraná Medio desde km 470 a 586.

6.3.2.2 Ensanches de solera

El ensanche de solera es una mejora muy importante del Proyecto por cuanto permite el ingreso de buques con mangas⁷ mayores que las actuales y por lo tanto con mayor capacidad de carga. Cada metro adicional de manga equivale en carga a contar con un (1) pie adicional de calado, pero a un costo mucho menor.

Los anchos de solera propuestos para el próximo período de Concesión son los siguientes:

- En el Paraná Medio mantener el ancho de solera de diseño actual, de 116 m.
- En el Paraná Inferior llevar el ancho de solera a 136 m en los sectores que lo requieran. El ancho de solera de diseño actual es de 116 m, salvo en algunos sectores donde es mayor.
- En el Paraná de las Palmas el nuevo ancho de solera será de 136 m en tramos rectos y sobreanchos de entre 140 y 259 m en las vueltas.
- En el Brazo BGT se plantea un ancho de solera de 136 m para sus tres pasos.
- En el Río de la Plata, en los canales Emilio Mitre, Intermedio, de Acceso y Punta Indio, el ancho de solera de diseño actual es de 100 m, pero la mayoría de las secciones transversales actuales muestran anchos efectivos mayores. Se propone ampliar el ancho de solera a 130 m en los Canales Emilio Mitre y Acceso, y 110 m en los Canales Intermedio y Punta Indio.

6.3.2.3 Profundidades

Los valores de profundidad propuestos para cada sector de la Vía Navegable Troncal SFO son los siguientes:

- En el Paraná Medio: Se propone mantener la profundidad actual de 27 pies.
- En el Paraná Inferior: La profundidad actual es de 36 pies. Se propone profundizar a 42 pies.
- En el Paraná de las Palmas, la profundidad actual varía a lo largo de su extensión entre 34 y 37 pies. Se propone profundizar a 42 pies.
- En la vía navegable BGT (Bravo-Guazú-Talavera), actualmente no se draga. Presenta limitaciones de profundidad de 34 pies en algunos pasos en el Paraná Bravo en los km 145, km 150 y km 160. Se propone profundizar a 36 pies.

⁷ Manga: Ancho del buque

- Río de la Plata, en los canales Punta Indio, Acceso y Mitre, la profundidad actual es de 34 pies. Se propone profundizar a 42 pies.
- Rada La Plata. Tiene una profundidad actual de 34 pies, coincidente con la profundidad de los canales del Río de la Plata. El proyecto contempla la profundización a 42 pies de las zonas Oeste1 y Este1 para igualar la profundidad de los canales de navegación de la Vía Navegable Troncal en el nuevo período de Concesión.

6.3.2.4 Otras Mejoras

Como mejoras complementarias, el Proyecto propone:

- Realizar tres cambios de traza, con el objeto de generar condiciones más seguras de navegación en el Paraná Inferior, se proponen cambios de traza en los pasos Bella Vista, Las Hermanas y Abajo Los Ratones
- Utilizar seis vías secundarias de navegación en el Paraná Inferior,
- Realizar mejoras y mantenimientos en zonas de rada y maniobras y
- Implementar cinco (5) nuevas zonas de vaciado para contener los mayores volúmenes de dragado que se requieren para el nuevo período de Concesión.

6.3.3 **Volúmenes de Dragado**

Uno de los aspectos más relevantes desde el punto de vista ambiental es el volumen de dragados que requiere el Proyecto y su relación con los volúmenes históricos de dragado reportados hasta el momento para la Vía Navegable Troncal SFO.

El dragado de los sedimentos es una de las principales Acciones de Proyecto que produce impactos sobre el medio ambiente.

El Proyecto de profundización y ensanche de la Vía Navegable Troncal SFO propone alcanzar las profundidades finales de 42 pies en el Paraná Inferior, Paraná de las Palmas, y canales del Río de la Plata, 36 pies en la ruta BGT, y mantener los 27 pies en el Paraná Medio (escenario 42/36/27).

En el Estudio Ambiental se ha considerado que las obras se realizarían en un plazo de 10 años debido a que Ingeniería comenta en su informe final lo siguiente:

“Se consideró pertinente hacer notar que, si las obras se realizaran en 6 años, en el año pico (el cuarto), este escenario de profundización rápida en 6 años implicaría incrementar los volúmenes movilizados en casi el 70%, y aumentar el parque de dragas de 10 a 14 (40%).

Esto último podría inducir a una tendencia a crear consorcios entre las grandes empresas dragadoras (debido a la limitada cantidad de dragas de ese tipo disponible por empresa), atentando contra la competencia de ofertas.

Adicionalmente, la envergadura de la movilización generaría un incremento significativo de efectos de obstrucción al tránsito de buques.

Por otro lado, dado que las zonas de vaciado fueron definidas para albergar, además de los dragados de mantenimiento, los volúmenes de apertura sobre un período de 10 años, la reducción del tiempo de obra de apertura implicaría ampliarlas aún más respecto de lo establecido, con incrementos de hasta el triple de valores de volúmenes de vaciados anuales en relación con el actual.

Esto no solo debería estudiarse con mayor detalle, sino que, tal como ya se indicó más arriba, sería necesario llevar a cabo un monitoreo continuo del comportamiento del río durante las obras para verificar su sustentabilidad física y ambiental.

Por esos motivos, ingeniería adoptó un período de 15 años para la nueva Concesión, y un período total de 10 años para la ejecución de las obras de profundización, indicando que:

“se analizó el caso de reducción a 6 años del período de ejecución de obras, aunque para establecer su factibilidad no solo debería estudiarse una mayor ampliación de las zonas de vaciado, sino que sería necesario llevar a cabo un monitoreo continuo del comportamiento del río durante las obras para verificar su sustentabilidad física y ambiental.

Eventualmente el Concesionario debería realizar los estudios pertinentes y, con la aprobación del Órgano de Control, gestionar los permisos ambientales y entonces implementar las obras en plazos más reducidos”⁸.

No obstante, es necesario destacar que los estudios realizados están referidos a datos de 2018, y que algunos datos recientes estarían mostrando profundidades en la Vía Navegable mayores a las previstas y por tanto volúmenes menores a dragar.

Si los relevamientos previos a la adjudicación confirman que las profundidades de la vía navegable son mayores que las tomadas como base para la realización de este Estudio de Impacto Ambiental y el Concesionario decidiera alcanzar la profundización objetivo en 6 años, deberá elaborar y someter a consideración del Órgano de Control una actualización del Estudio de Impacto Ambiental que demuestre que las tareas de profundización a 42 pies en 6 años no presentarán impactos ambientales incrementales de mayor relevancia respecto a los considerados en este Estudio.

En ese contexto, en un lapso de 10 años deberían realizarse todos los dragados de apertura en forma simultánea con los dragados de mantenimiento que se realizan.

Las estimaciones efectuadas por Ingeniería⁹ indican los siguientes volúmenes anuales de dragado para el período de diez (10) años.

Tramo Fluvial	Dragados de Apertura (m ³ /año)	Dragados de Mantenimiento (m ³ /año)	Dragado Total (m ³ /año)
Río de la Plata	12.738.000	7.410.000	20.148.000
Paraná de las Palmas	476.000	6.900.000	7.376.000
Vía BGT	70.000	500.000	570.000
Paraná Inferior	1.883.000	19.800.000	21.683.000
Paraná Medio	0	1.800.000	1.800.000
Total anual (m³/año)	15.167.000	36.410.000	51.577.000

⁸ Latinoconsult. Informe Final Ingeniería, 18 mayo 2020. Punto 8.4.4 Reducción del Tiempo de Obra

⁹ Latinoconsult. Informe Final de Ingeniería Tablas 5.11 y 6.11, marzo 2020.

Los volúmenes anuales históricos de dragado ($m^3/año$) reportados¹⁰ para la Vía Navegable SFO fueron los siguientes:

Tramo Fluvial	Dragado Total ($m^3/año$)
Rio de la Plata	12.175.211
Paraná de las Palmas	5.046.300
Vía BGT	0
Paraná Inferior	11.016.308
Paraná Medio	3.446.187
Total anual ($m^3/año$)	43.859.217

Los volúmenes totales anuales de dragado ($51.577.000 m^3/año$) proyectados para toda la Vía Navegable Troncal SFO, resultan un 17,6% mayores que los valores anuales históricos reportados ($43.859.217 m^3/año$).

Boyas y Balizas



Boyas laterales de Canal

¹⁰ Latinoconsult. Informe de Diagnóstico de Ingeniería Tabla 1.14, julio 2019.



Balizas

Buques de Diseño



Buque Neo Panamax (366 m x 51 m).

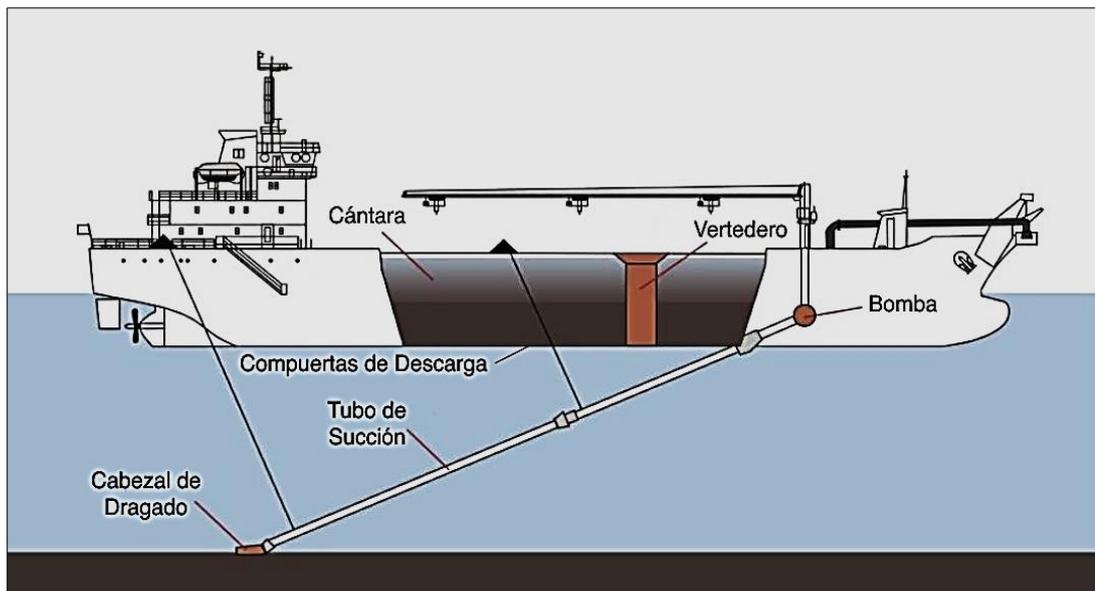


Buque Post Panamax (245 x 38 m)



Buque Panamax (230 x 32)

Draga tipo



Esquema de una Draga de Succión por Arrastre

6.4. ASPECTOS LEGALES Y NORMATIVOS

Para la realización de los Estudios Ambientales se recopilaron las normas ambientales Nacionales y Provinciales (Santa Fe, Entre Ríos y Buenos Aires) que resultaron de aplicación para el proyecto, como son: la Constitución Nacional y Constituciones Provinciales, los Convenios Internacionales Ratificados por la República Argentina, los Códigos de Fondo, las Leyes de Presupuestos Mínimos, Impacto Ambiental, Seguro Ambiental, Residuos, Áreas Protegidas, Recursos Hídricos, Atmósfera, Fauna, Flora, Patrimonio Cultural, Bienes Paleontológicos y Arqueológicos, Ordenamiento Territorial, Ambiente Laboral y Actividades Socioeconómicas, entre otras.

En lo concerniente al ámbito directo del sistema fluvial, en temas como navegación, seguridad o medio ambiente, se incluyeron las ordenanzas de la Prefectura Naval Argentina (PNA) que resultaron aplicables al Proyecto.

Para la caracterización y disposición de los sedimentos dragados, se consideraron las normas internacionales de aplicación, como son la Convención de Londres, la Convención OSPAR, las Normas US-EPA, las Normas Españolas, las Normas Canadienses, las Normas Brasileñas y las Normas Holandesas.

En el Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Gestión Ambiental se optó por tomar como norma de referencia para el material de dragado las Normas Holandesas, debido a que son normas reconocidas internacionalmente, que fueron utilizadas exitosamente durante la actual concesión y no presentaron dificultades operativas para su implementación.

Además, la ventaja de mantenerlas durante el próximo periodo de Concesión radica en que permite la posibilidad de realizar comparaciones con datos históricos en caso que resulte necesario evaluar tendencias.

Las obligaciones emergentes de la normativa ambiental aplicable fueron consideradas para el análisis de impactos ambientales, para identificar las medidas de protección ambiental y para elaborar los programas y procedimientos que conforman el Plan de Gestión Ambiental del Proyecto y los Lineamientos Ambientales para el Pliego de Licitación.

6.5. CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA DE PROYECTO

6.5.1 **El Medio Natural**

6.5.1.1 Clima

El clima predominante a lo largo de la Vía Navegable Troncal SFO es subtropical a la altura de Santa Fe y templado en Buenos Aires. En Santa Fe está fuertemente influenciado por el río Paraná y por los vientos alisios, cálidos y húmedos, que ingresan en el territorio desde el NE. A la altura de Buenos Aires el clima se hace más templado húmedo, y tiene un fuerte componente oceánico.

En Santa Fe, la temperatura media anual es cercana a los 19°C. La máxima promedio mensual en verano supera los 31°C y la mínima llega hasta los 7°C en invierno. Las precipitaciones se concentran en el semestre cálido (octubre-marzo), más del 70% ocurren en ese período

En Buenos Aires, la temperatura media anual es de 18°C. La máxima promedio mensual en verano supera los 28°C y la mínima llega hasta los 8°C, en invierno. El régimen de

precipitaciones está entre los 900 y 1000 mm anuales, de los cuales el 65 % se concentra en el semestre cálido (octubre-marzo).

6.5.1.2 Hidrología

El río Paraná es considerado el segundo río más grande e importante de Sudamérica con una longitud de 3.780 km y una cuenca de aproximadamente 2.600.000 km². Su cuenca es parte esencial de la gran cuenca del Plata, que comprende 3,2 millones de kilómetros cuadrados, compartidos por Argentina (30%), Bolivia (7%), Brasil (45%), Paraguay (13%) y Uruguay (5%).

El Paraná es un río muy caudaloso, con un caudal medio anual (módulo) de 21.644 m³/s¹¹, con un período de aguas altas en otoño (febrero a mayo) y otro de aguas bajas en primavera (agosto a octubre).

De acuerdo con los datos de la Red Hidrológica Nacional para la Estación Timbúes¹², en el período 1905 – 2018 (113 años), el máximo caudal medio mensual registrado fue de 30.921 m³/s (mayo 1998) y el mínimo caudal medio mensual fue de 5.874 (septiembre 1944).

Los caudales instantáneos extremos corresponden a 32.195 m³/s (mayo 1998) y 5.637 m³/s (septiembre 1944).

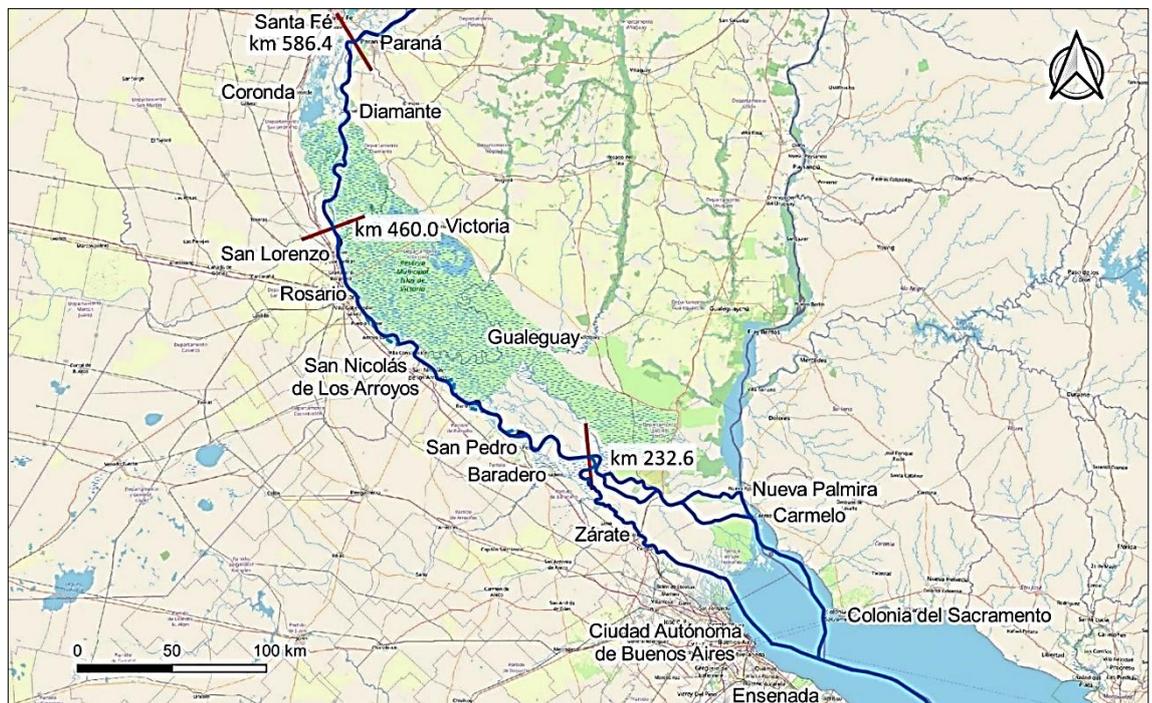
En el ámbito de la Vía Navegable Troncal SFO, el río Paraná se divide en tres grandes sectores¹³:

- El Paraná Medio: Se extiende desde el km 586 (de boyado) a la altura de Santa Fe, hasta la localidad de San Martín en el sur, en el km 460.
- El Paraná Inferior: Se extiende desde la localidad de San Martín en el km 460 hasta el km 231 en la bifurcación con el Paraná Bravo.
- El Paraná de las Palmas: Se extiende desde la bifurcación con el Paraná Bravo en el km 231 hasta el km 50 del boyado del Paraná de las Palmas.

¹¹ Caudales mensuales del período 1970-2019 en la ciudad de Rosario, Santa Fe.

¹² <http://bdhi.hidricosargentina.gov.ar/MuestraDatos.aspx?Estacion=13316>

¹³ Latinoconsult. Informe Final Ingeniería. Marzo 2020



Sectores del Río Paraná: Paraná Medio, Paraná Inferior y Paraná de las Palmas

El Río de la Plata a su vez, es un gran estuario donde desagua el río Paraná junto con el río Uruguay. Tiene una longitud aproximada de 323 km y una superficie de 35.000 km².

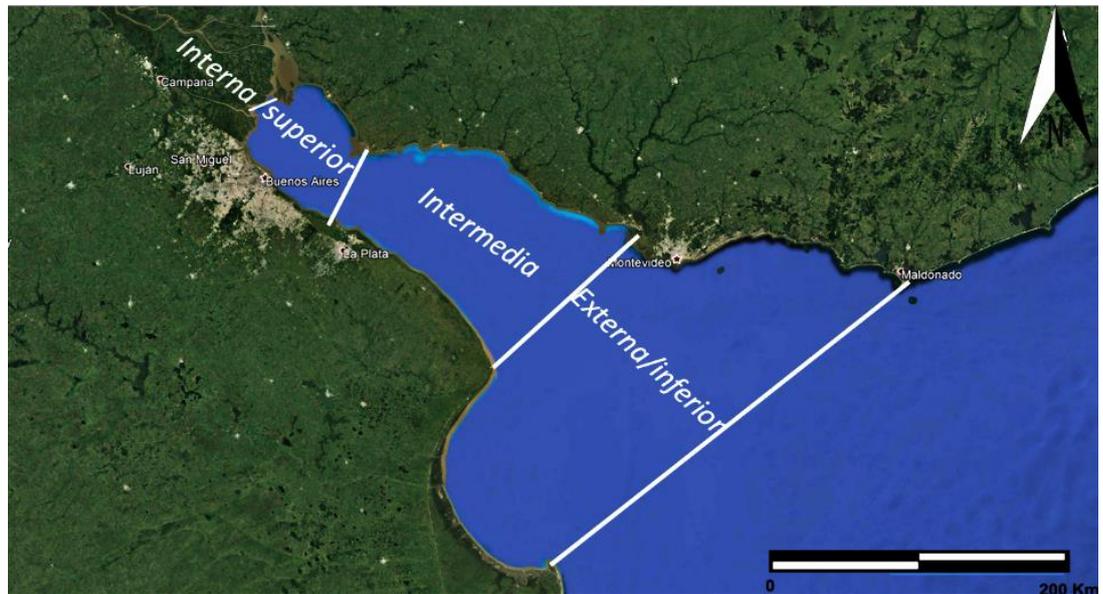
El Río de la Plata es un río con características muy particulares y complejas debido a la interacción de sus aguas dulces con las aguas saladas del océano Atlántico.

Por esa mezcla de aguas y por estar sometido al régimen de mareas oceánico, es un gran estuario, donde el encuentro del río y el mar conforman una zona de mezcla de aguas con características de ecotono¹⁴ y altos niveles de biodiversidad.

El Río de la Plata puede dividirse en tres grandes zonas o regiones principales:

- La región interna o superior: Se extiende desde el paralelo de Punta Gorda (Latitud 33° 55' S) entre Nueva Palmira y Carmelo (Uruguay), hasta la línea imaginaria que une Colonia (Uruguay), con Punta Lara (Buenos Aires, Argentina).
- La región intermedia: Se extiende entre la línea imaginaria que une Colonia (Uruguay) con Punta Lara (Buenos Aires, Argentina) hasta otra línea imaginaria que une Punta Espinillo (Montevideo, Uruguay) con Punta Piedras (Buenos Aires, Argentina).
- Región exterior o inferior: Se extiende entre esa segunda línea y una tercera línea imaginaria que une Punta del Este (Uruguay) con Punta Rasa (Buenos Aires, Argentina), siendo esta considerada su límite exterior.

¹⁴ Ecotono: Zona de transición entre dos ecosistemas. Se caracteriza por su alta diversidad biológica debido a que contiene especies de ambos ecosistemas.



Zonificación del Río de la Plata

6.5.1.3 Calidad del Agua y Sedimentos

Los monitoreos anuales de calidad del agua y calidad de sedimentos realizados por Hidrovía SA para todo el período de Concesión, reportan que el agua y los sedimentos del río Paraná y del Río de la Plata en la Vía Navegable Troncal SFO, cumplen con los estándares requeridos de calidad.

Esto indica que la calidad ambiental del sistema fluvial en este tramo es buena y que (en principio), no se presentarían problemas de contaminación que pudieran comprometer los trabajos de dragado para el próximo período de Concesión.

No obstante, el nuevo concesionario deberá mantener los programas de monitoreo de calidad del agua (MOCA) y calidad de sedimentos (CASE) incluidos en el Plan de Gestión Ambiental, a los efectos corroborar la calidad ambiental de la Vía Navegable Troncal SFO en todos los sectores a intervenir, antes de realizar los dragados.

6.5.2 **El Medio Biológico**

6.5.2.1 Ecología Terrestre

La Vía Navegable Troncal SFO transcurre flanqueada por una formación vegetal conocida como la selva en galería del río Paraná, que se extiende desde Misiones hasta el Río de la Plata, siguiendo el curso del río y que funciona como corredor de dispersión biológica hacia el sur. Por este motivo especies típicas de latitudes tropicales y subtropicales pueden observarse en zonas templadas en la provincia de Buenos Aires, pero siempre asociadas al río.

Naturalmente, a medida que se extiende hacia el sur y el clima se hace más templado, esta formación vegetal se va empobreciendo en riqueza de especies misioneras y ganan predominio especies más bajas, pero de frondoso desarrollo con hasta uno o dos estratos bien definidos de vegetación que sirven de soporte a numerosas plantas epífitas que crecen sobre sus copas.

Como consecuencia de las actividades humanas, esta formación vegetal se encuentra hoy sumamente degradada, especialmente cerca de los mayores aglomerados urbanos.

Como parte del Estudio de Impacto Ambiental, se realizó una caracterización de las unidades de vegetación presentes a lo largo del río Paraná. Se elaboró el mapa de unidades de vegetación/ usos del suelo determinando 12 clases de uso, donde se observa que las coberturas de praderas herbáceas acuáticas y pajonales son las que cuentan con mayor extensión: 20.4% y 25.0% respectivamente.

Por el contrario, las unidades de bosques fluviales mixtos (1.4%), bosque de ceibo (1.1%) y pastizal (0.5%) son las que presentan menor extensión.

En la zona del Delta Inferior de la Vía Navegable, predominan las unidades de bosque de albardones, bosque de ceibo y pajonales. Se destaca la presencia de forestaciones a gran escala.

En el Delta Medio predominan los juncuales y los pajonales, mientras que en el Delta Superior hay mayor presencia de bosques fluviales mixtos y praderas herbáceas acuáticas.

Las formaciones relictuales más características de la selva en galería hacia el sur se mantienen como manchones aislados y muchas veces discontinuos a lo largo del río Paraná, en el Delta del Paraná, hasta la selva marginal de Punta Lara.

Las especies arbóreas nativas de mayor importancia son¹⁵: el mataojo, el laurel, el chalcha y la espina de bañado, alcanzando las especies adultas, una altura de 8 a 10 metros. La especie predominante es el mataojo, que se ramifica desde la base dando un aspecto intrincado al lugar.

Una especie no autóctona, el ligustro, ha invadido la selva y compite con éxito con las especies nativas, definiendo zonas totalmente ocupadas por la especie invasora. El estrato arbustivo es de poca altura -de 1 a 2 metros- y predominan el coronillo y en ciertos sectores, una especie nativa: la tacuara brava.

Las enredaderas son abundantes, con lianas de tallos gruesos o trepadoras. Por último, el estrato herbáceo es pobre en densidad no alcanzando a cubrir totalmente el suelo, en especial en zonas donde no penetra bien la luz solar.

¹⁵ Renaldo Coletti. La selva marginal: Un paisaje natural y significativo en la ribera de Punta Lara



Bosque fluvial mixto (timbozal) en el Delta Medio a la altura de Campana.

La fauna asociada a la selva en galería es fauna típica de humedales, con una fuerte interacción con el ambiente fluvial. Se destaca un gran número de aves y mamíferos acuáticos, además de ser utilizados por muchas especies de tortugas y anfibios como sitios de reproducción.

Son también de alto interés de conservación aquellas especies que se encuentran en el límite austral de su distribución geográfica, como el ciervo de los pantanos y la pava de monte.

El Delta se destaca también por ser una importante zona de cría de especies de aves migratorias. El río Paraná, en particular, es utilizado como corredor biológico tanto por aves acuáticas, como por las terrestres.



Ciervo de los pantanos



Pava de monte

6.5.2.2 Limnología

El plancton del río Paraná se caracteriza por una elevada diversidad. No obstante, las mayores densidades planctónicas no se observan en el cauce principal, sino en los ambientes someros de arroyos secundarios y lagunas de la planicie de inundación, donde a favor de aguas más quietas y menos profundas el desarrollo del plancton es mayor y alcanza las densidades más altas.

En estos ambientes se observa también el mayor desarrollo del bentos, favorecido por la presencia de sedimentos más finos y mayores densidades de plancton y perifiton que le sirven de alimento.

En estudios realizados sobre el sistema río-llanura aluvial del río Paraná, se reportó un aumento lateral en la diversidad y biomasa de invertebrados bentónicos, desde el cauce principal hacia los hábitats de la llanura de inundación, por una disminución del efecto de las variables físicas como caudal, turbulencia y velocidad de la corriente¹⁶.

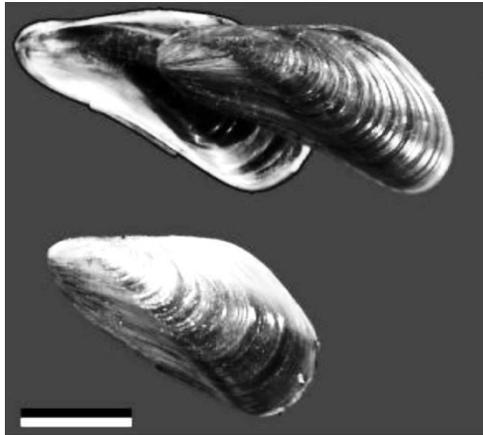
Se reportaron también invasiones exitosas de tres moluscos bivalvos: el mejillón dorado y dos almejas asiáticas. Estas especies son originarias del sudeste de Asia y su entrada en Sudamérica ocurrió por el traslado de larvas y/o juveniles en el agua de lastre de las embarcaciones transoceánicas que ingresaron al Río de la Plata y al río Paraná.

En ausencia de los controles poblacionales que naturalmente poseen en sus países de origen, estas especies exóticas pudieron desarrollarse y expandirse rápidamente por toda la cuenca, alterando las tramas tróficas locales e incluso generando problemas industriales.

Es el caso del mejillón dorado que, puede ocasionar grandes pérdidas económicas en industrias y centrales hidroeléctricas debido a las incrustaciones que generan por adherencia y crecimiento de organismos sobre superficies sumergidas, provocando problemas de corrosión y obstrucción de cañerías tanto por acumulación de organismos como de valvas¹⁷.

¹⁶ Marchese y Ezcurra de Drago 1992; Ezcurra de Drago et al., 2007; Zilli et al., 2008; Zilli y Montalto 2011

¹⁷ Cataldo et al. 2003, Darrigran y Damborenea 2005

Mejillón dorado (*Limnoperna fortunei*)

El río Paraná es reconocido internacionalmente por la abundancia, la diversidad y la calidad de su pesca comercial y deportiva. Como gran río de llanura, de estructura compleja, anastomosada y diversa, este sistema fluvial se caracteriza por la multiplicidad de ambientes que ofrece para el desarrollo del ciclo de vida de las especies más diversas.

El tramo comprendido entre la ciudad de Santa Fe y el Río de la Plata es el hábitat de 251 especies de peces, de las cuales 249 son especies nativas y 2 son especies exóticas (la carpa europea y el pez mosquito), provenientes de otros continentes donde cuentan con poblaciones silvestres establecidas.

*Carpa europea**Pez mosquito*

El esturión siberiano y el esturión ruso son especies exóticas que fueron reportadas para el Paraná, pero solo han tenido registros ocasionales de individuos aislados, producto de

escapes de criaderos, pero no han mostrado la capacidad de sostener poblaciones estables por el momento.



Esturión ruso

Muchas especies de peces migradores, como los sábalos, dorados, surubíes y bogas, desovan en la corriente de los tributarios principales y los huevos fecundados son arrastrados por la corriente decenas de kilómetros aguas abajo hasta alcanzar el estadio de larva. Luego de unos días de desarrollo en la corriente, los huevos eclosionan y las larvas adquieren movilidad propia.

En ese momento, nadan fuera de la corriente hacia las lagunas y bañados de la planicie de inundación, donde se encuentran los sitios de alimentación y de cría y donde transcurre su desarrollo.

De este modo, las zonas de reproducción de las grandes especies migradoras consisten en una zona de desove, generalmente ubicada aguas arriba y una zona de cría que se extiende desde varias decenas hasta cientos de kilómetros aguas abajo del límite de la zona de desove. Tanto el cauce principal del río Paraná como los brazos secundarios y las lagunas de su llanura de inundación juegan un papel crucial en la reproducción de los peces del Paraná.

El cauce principal y los brazos secundarios funcionan como ruta migratoria de los adultos reproductores y también como ruta de dispersión de huevos y larvas. La llanura de inundación cumple un rol fundamental como área de cría, en donde los juveniles crecen hasta alcanzar la madurez sexual.

En el Río de la Plata el fitoplancton está en el orden de las 400 especies, reportadas para la Franja Costera Sur (FCS) comprendida entre las localidades de río Luján y Punta Piedra. La riqueza de especies se considera de moderada a alta, pero de baja representatividad numérica.

En el caso del zooplancton, la riqueza total está en el orden de las 40 especies y se ha determinado que existe una mayor cantidad de especies en la zona interior del Río de la Plata, donde hay mayor predominio de aguas fluviales.

En cuanto a los organismos que habitan el fondo (bentónicos) se ha establecido una riqueza total de 35 especies en muestras de sedimento de la Franja Costera Sur.

La comunidad bentónica está *dominada numéricamente* por los gusanos Nematodos que junto con los Oligoquetos están asociados a mayores concentraciones de materia orgánica. Cerca de la zona externa la presencia de grupos de Crustáceos como por ejemplo los Copepodos y los Ostracodos son lo que se hacen más dominantes

En la *zona externa* del Río de la Plata se observa otra asociación importante, la de los Nematodos con los Ostrácodos, y aparecen los Poliquetos reemplazando gradualmente a especies de Oligoquetos.

La comunidad de peces en el Río de la Plata está conformada por especies que habitan este amplio estuario en diferentes etapas de su vida¹⁸. Especies de agua dulce, de aguas salobres y especies marinas utilizan este ambiente para desovar o como áreas de cría de larvas y alimentación.

En la porción baja de su tramo interior se ubica el área denominada “Barra del Indio”, caracterizada por exhibir un marcado “escalón” en el fondo donde ocurre la máxima penetración de agua salina¹⁹ y la localización del frente de turbidez²⁰.

En esta zona se encuentra el mínimo de diversidad de peces a lo largo del eje principal del río²¹ y representa el límite de intrusión de especies de agua dulce y marinas al estuario²².

La comunidad de peces del Río de la Plata interior y medio se caracteriza por su variación a lo largo del año, asociada con las *migraciones estacionales* que realizan las grandes especies migradoras en los ríos Paraná, Uruguay, Paraguay y sus tributarios²³. Entre ellas se destacan el sábalo, el dorado, el patí, el armado, la boga, el pejerrey y el bagre blanco.

Si bien las migraciones se realizan en distintas direcciones, en la mayor parte de los casos se repite como esquema general que, durante el verano los cardúmenes se concentran en el Río de la Plata interior y el río Uruguay inferior y durante el otoño efectúan desplazamientos ascendentes por el río Paraná²⁴.

¹⁸ Barletta et al., 2010; García et al., 2010; Jaureguizar et al., 2016; Camiolo, 2017

¹⁹ “frente salino de fondo”, Guerrero et al., 1997

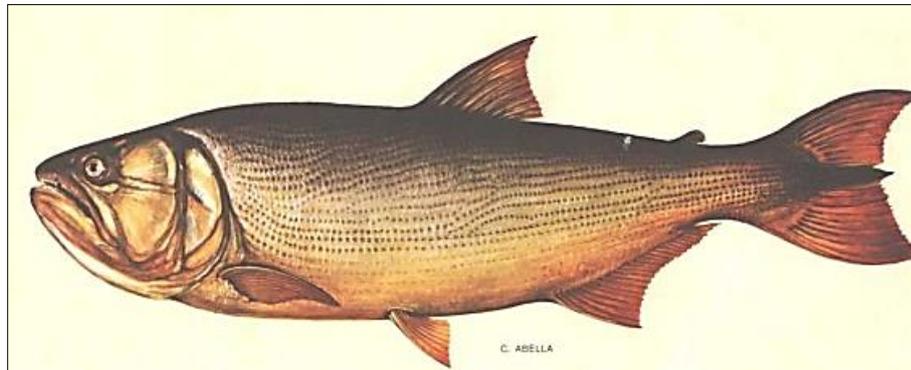
²⁰ Framiñan et al., 1999; Camiolo, 2017

²¹ Barleta et al., 2010

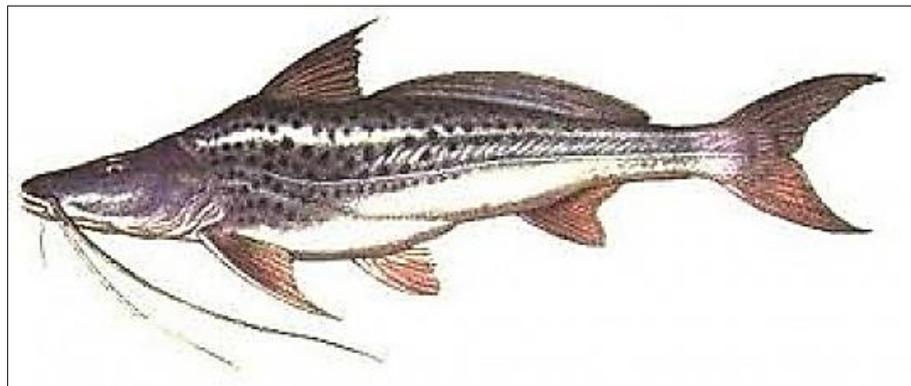
²² Barletta et al., 2010; Baigún et al., 2016; Jaureguizar et al., 2016

²³ Bonetto, 1963; Bonetto & Pignalberi, 1964; Bonetto et al., 1971; 1981; Espinach Ros et al., 1982; 1998; Sverlij et al., 1993

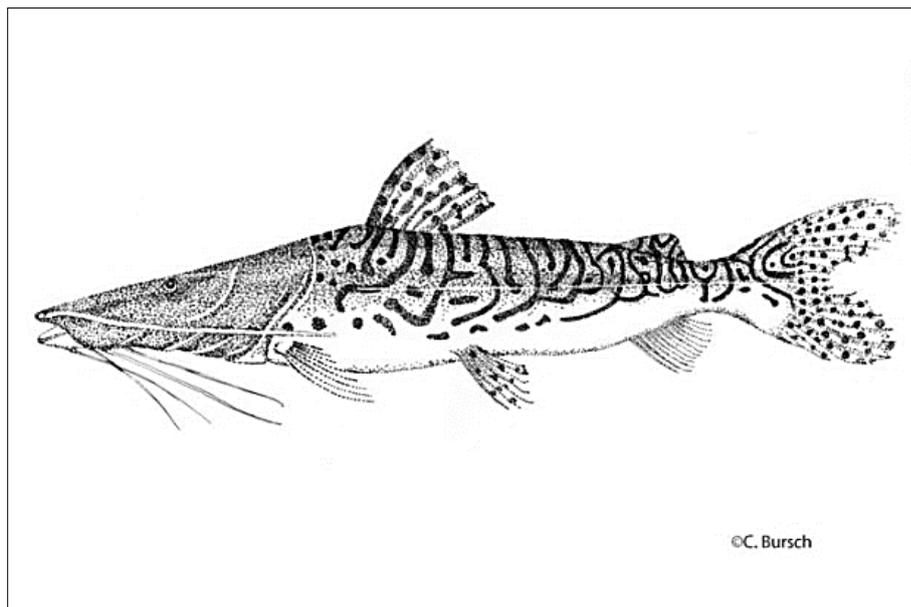
²⁴ Baigun et al., 2003



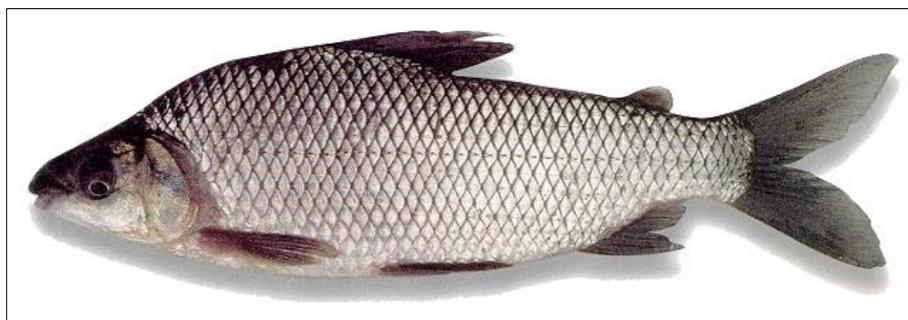
Dorado (Salminus brasiliensis)



Pati (Luciopimelodus pati)



Surubí (Pseudoplatystoma fasciatum)



Sábalo (*Prochilodus lineatus*)

6.5.3 El Medio Socioeconómico

La Vía Navegable Troncal SFO transcurre flanqueada por las provincias de Santa Fe, Entre Ríos y Buenos Aires. En cada provincia, los Departamentos o Partidos ribereños sobre el río Paraná son los siguientes:

- Provincia de Santa Fe: La Capital, San Jerónimo, San Lorenzo, Rosario y Constitución.
- Provincia de Entre ríos: Paraná, Diamante, Victoria, y Gualeguay.
- Provincia de Buenos Aires: San Nicolás, Ramallo, San Pedro, Baradero, Zárate, Campana, Escobar, San Fernando, Tigre, San Isidro, Vicente López, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Avellaneda, Quilmes, Berazategui, Ensenada, Berisso, Magdalena y Punta Indio.

6.5.3.1 Principales Actividades Económicas

La Vía Navegable Troncal SFO tiene una enorme importancia económica para Argentina por los servicios directos que presta a la exportación de productos con destino a puertos de ultramar. Su operación promueve la producción nacional con destino exportable, permite el abastecimiento de bienes e insumos desde otros países y contribuye al desarrollo socioeconómico del país y las economías regionales, generando divisas necesarias para el desarrollo del país y el bienestar de sus habitantes.

La actividad agrícola y agroindustrial es la principal actividad económica de su área de influencia directa. Es importante la producción agropecuaria exportable, principalmente de soja, tanto por los volúmenes exportables como por la superficie cultivada. Otros cultivos importantes son el trigo, el maíz, el sorgo, los frutales y la caña de azúcar.

El volumen producido y exportado por Argentina en materia agrícola en el año 2016 representó el 83% del volumen total de la carga que se movió por la Vía Navegable Paraná-Paraguay, que fue de 79.900.000 de toneladas. De ese total, 45.000.000 toneladas fueron granos, 24.000.000 harinas y 5.000.000 aceites vegetales²⁵.

²⁵ INVENIO - Año 21 - Nº 39 - Diciembre 2018

La actividad pecuaria es importante también, aunque no genera desplazamientos significativos de bienes transportables por vía fluvial, a diferencia de lo que sucede con la producción agrícola.

La Vía Navegable tiene una enorme contribución en los negocios de exportación nacionales ya que alrededor del 81% del volumen de las exportaciones agrícolas y el 96% del tráfico de contenedores circulan por la Vía Navegable Troncal SFO.

En cuanto a la industria, el transporte fluvial-marítimo ha incidido notablemente en el desarrollo de las actividades industriales de las últimas décadas asociadas a las exportaciones de los agro graneles. A través del río Paraná salen aproximadamente tres cuartas partes de las exportaciones de estos productos junto con otros productos agrícolas y forestales provenientes del noreste argentino.

Los productos minerales junto con los combustibles fósiles se transportan principalmente en el Paraná Inferior y el Paraná de las Palmas.

Las industrias localizadas en las márgenes del río Paraná al sur de Santa Fe y aquellas con vinculación con la Vía Navegable sobre la margen derecha del Río de la Plata hasta los partidos de Berisso y Ensenada, cubren los siguientes rubros: alimentos, bebidas, textiles, construcción, siderúrgica, astilleros, automotriz, maquinarias agrícolas, equipos y herramientas, química, cuero, maderas y otras.

El polo agroindustrial ROSAFE²⁶ es el principal polo de industrialización y molienda de granos (principalmente, soja).

Es líder a nivel mundial, con una capacidad de acopio de granos y subproductos cercana a las 7 millones de toneladas, y de procesamiento de 15,5 millones de toneladas (80% de la del país).



Puerto de Rosario. ²⁷

²⁶ Rosario y Santa Fe

²⁷ Foto archivo Diario El Litoral tomada de Internet

El Eje Industrial San Lorenzo-La Plata o Frente fluvial pampeano comprende las siguientes industrias:

En el Gran Buenos Aires se destacan las industrias textiles, metalúrgicas, tabacaleras, frigoríficas, lácteas, harineras, curtiembres, químicas y otras.

En Campana, Ensenada y San Lorenzo se destacan las industrias petroquímicas; en San Nicolás de los Arroyos la siderúrgica; y en Buenos Aires y La Plata la de astilleros.

La actividad pesquera también reviste interés como actividad económica en la Vía Navegable. Se desarrolla a través de diferentes modalidades: pesca artesanal o comercial, pesca deportiva o recreativa, pesca de subsistencia y pesca comercial / industrial.

El sábalo es la especie más importante en las capturas, estimándose que en el sector se extraen anualmente entre 20.000 y 40.000 toneladas únicamente de esta especie, ocupando el segundo lugar en volumen pesquero a nivel nacional después de la merluza argentina, que es una especie exclusivamente marina.

En la pesca recreativa, las especies más valoradas son los surubíes (pintado y atigrado), el dorado, el patí y otras especies que constituyen la “pesca variada” que son capturadas con distinta eficiencia dependiendo el arte de pesca utilizado.

Entre estas especies se encuentra el bagre amarillo que es la especie más abundante en las capturas realizadas por pescadores recreativos.

A lo largo de la Vía Navegable Troncal SFO se desarrollan actividades turísticas y recreativas asociadas al río, normalmente cercanas a los centros urbanos, como balnearios, embarcaderos y guarderías náuticas y clubes deportivos.

6.5.3.2 Áreas Naturales Protegidas (ANP)

La Vía Navegable Troncal SFO transcurre flanqueada por un número importante de áreas Naturales Protegidas a lo largo de su recorrido desde Santa Fe hacia el océano.

Se identificaron veintinueve (29) áreas Naturales Protegidas o Unidades de Conservación de distinta jerarquía: tres (3) tienen categoría de Parque Nacional, dos (2) son sitios Ramsar, dos (2) son Reservas de la Biósfera y veintidós (22) son unidades de conservación dependientes de gobiernos provinciales, municipales o fundaciones privadas.

Si bien el Proyecto no presenta interferencias directas con las ANP debido a que no está previsto realizar vaciado de sedimentos en tierra, la proximidad con zonas protegidas obliga al Concesionario a organizar tanto los trabajos de profundización y ensanche como la operación de la Vía Navegable bajo fuertes premisas de protección ambiental.

Por este motivo se han incluido en el Plan de Gestión Ambiental del Proyecto, medidas de protección ambiental, procedimientos y programas de gestión que permitan articular adecuadamente las actividades a realizar con la debida protección de las áreas protegidas.

6.5.3.3 Patrimonio Cultural Subacuático (PCS)

La Vía Navegable Troncal SFO presenta una sensibilidad importante en relación con el patrimonio cultural sumergido debido a que forma parte de una cuenca que ha sido y es una de las principales redes fluviales de Sudamérica.

El río Paraná y el Río de la Plata han sido navegados desde épocas remotas por diversos grupos humanos y con diversos fines: desde tiempos prehispánicos, por grupos indígenas, y luego de la conquista española, con fines de exploración, colonización, acciones bélicas o comercio.

Esta actividad generó a lo largo de los años, dos tipos de registros arqueológicos subacuáticos:

- Registros que corresponden a sitios o estructuras terrestres que estaban ubicados cerca del río y que quedaron sumergidos por elevación del nivel de agua o por hundimiento de los depósitos sedimentarios en que estaban instalados.
- Registros que corresponden a restos de naufragios o de embarcaciones abandonadas de distintas épocas.

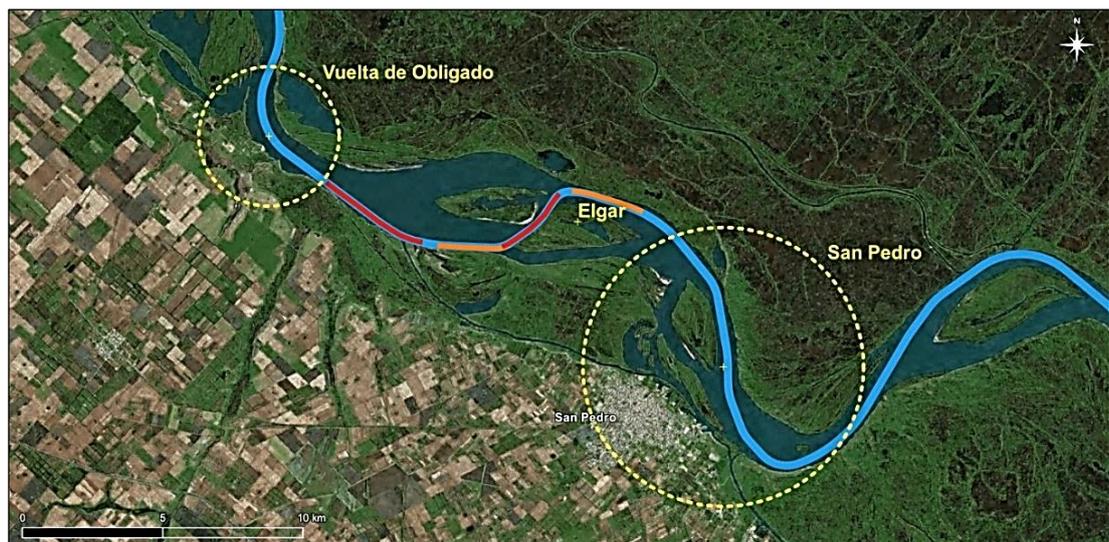
Por la naturaleza misma de las tareas de dragado, el patrimonio cultural sumergido que pudiera eventualmente existir en las zonas a intervenir, resulta vulnerable para el Proyecto de profundización y ensanche de la Vía Navegable Troncal SFO.

Por este motivo, como medida precautoria de protección patrimonial, siempre habrá que considerar la posibilidad de hallar elementos que pudieran presentar algún valor patrimonial, en cualquier sector fluvial donde deban realizarse tareas de dragado.

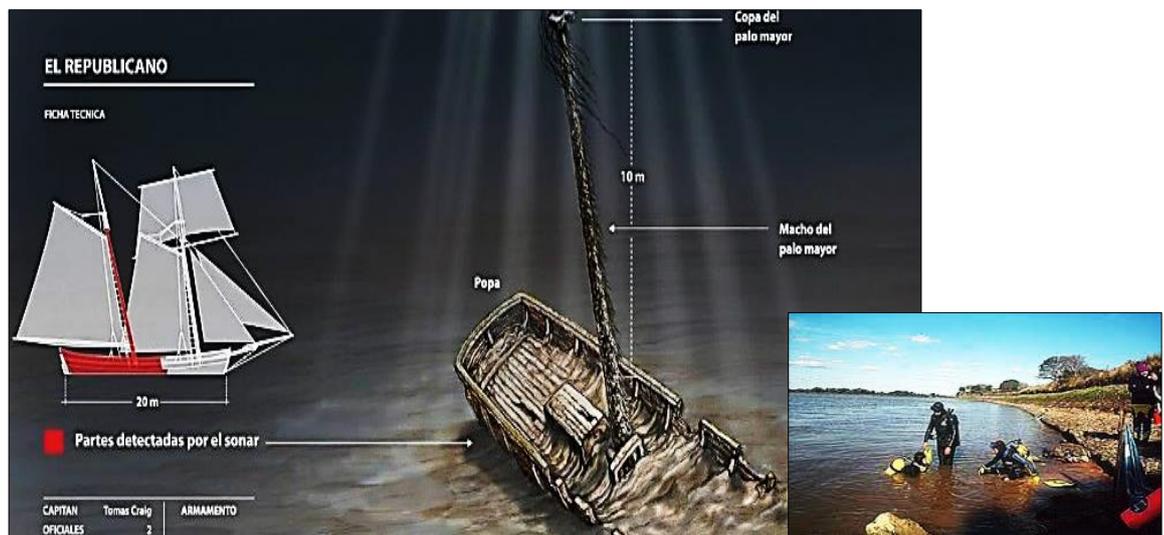
En base a los antecedentes históricos y arqueológicos recopilados para el estudio, fue posible ubicar los lugares que presentan mayor sensibilidad patrimonial. Son zonas sensibles a las tareas de dragado por la potencial presencia de vestigios subacuáticos.

Todas las zonas sensibles identificadas fueron ubicadas en la cartografía del estudio de Impacto Ambiental y del Plan de Gestión Ambiental.

Asimismo, para la protección de este patrimonio se presenta un programa específico (PATRISU) en el Plan de Gestión Ambiental del Proyecto.



*Patrimonio Cultural Sumergido - Zonas con sensibilidad.
Se muestra la ubicación del buque Elgar, hundido el 25 de noviembre de 1934 frente a San Pedro*



Ejemplo de Patrimonio Cultural Sumergido y técnicas de investigación y rescate

6.6. IMPACTOS AMBIENTALES

Como fuera explicado en la introducción de este resumen ejecutivo, lo que se evaluó en el Estudio de Impacto Ambiental son los impactos ambientales *diferenciales*. Esto es, lo que el nuevo proyecto agrega (o reduce) respecto de los impactos ambientales que ya produce la operación y el mantenimiento de la Vía Navegable en su estado actual.

Para realizar el análisis de impactos, se listaron las Acciones de Proyecto consideradas como potencialmente generadoras de impactos y los Factores Ambientales que se percibieron *a priori* como susceptibles de ser impactados.

A partir del cruce entre Acciones de Proyecto y Factores Ambientales se realizó una *identificación preliminar* de posibles impactos ambientales *diferenciales*.

Posteriormente, mediante la utilización de matrices estandarizadas de cálculo polinómico, se realizó la Calificación Ambiental (valoración) de los impactos ambientales diferenciales identificados para el Proyecto.

Los Impactos Ambientales considerados fueron los siguientes:

- Impactos Incrementales en el Medio Físico:
 - Emisiones de Gases con Efecto Invernadero (GEI)
 - Afectación de la Calidad del Aire por emisión de gases, humos u olores
 - Incremento del nivel de ruidos por equipos y maquinaria trabajando
 - Afectación de la calidad del agua fluvial por operaciones de dragado
 - Riesgo de contaminación del agua fluvial por derrames accidentales
 - Afectación de la topografía del cauce fluvial por tareas de dragado o disposición de material de dragado
 - Afectación de la estabilidad de costas.
- Impactos Incrementales en el Medio Biológico:
 - Afectación de las comunidades del plancton

- Afectación de las comunidades del bentos
- Afectación de las comunidades de peces
- Afectación de Áreas Naturales Protegidas
- Afectación de vegetación costera
- Afectación de fauna terrestre asociada al río
- Riesgo de proliferación de especies exóticas por arribo de embarcaciones de otros continentes.
- Impactos Incrementales en el Medio Socioeconómico y Cultural:
 - Diversificación de la matriz regional de transporte de productos
 - Reducción del costo de transporte de mercaderías
 - Reducción de la afectación de rutas y caminos troncales
 - Dinamización económica
 - Mejora en la calidad de vida y seguridad de la población
 - Riesgos para la navegación deportiva o de pobladores locales por presencia de dragas
 - Beneficios para la Navegación por mejoras en la Vía Navegable
 - Afectación de sitios con valor recreativo o turístico por tareas de dragado
 - Mejoras en las actividades turísticas o recreativas
 - Afectación de sitios con valor histórico o arqueológico por tareas de dragado
 - Afectación del paisaje en términos de su valor cultural e identitario.

Para calificar los impactos ambientales incrementales se aplicó la siguiente fórmula polinómica

$$CA = 0,2 \times (Ca \times (I + E + Du + De + Re) \times Ro)$$

Donde,

- (Ca) es el CARÁCTER del impacto (positivo, neutro o negativo)
- (I) es la INTENSIDAD
- (E) es su EXTENSIÓN o alcance territorial
- (Du) es su DURACIÓN en el tiempo
- (De) es su velocidad de DESARROLLO
- (Re) es su REVERSIBILIDAD
- (Ro) es su RIESGO DE OCURRENCIA
- (CA) es la CALIFICACIÓN AMBIENTAL o valor que el polinomio asigna al impacto evaluado

La escala adoptada para la calificación de los impactos ambientales fue la siguiente:

Nivel de Impactos	Bajo	Medio	Alto
Positivos	(+1) ; (+2) ; (+3)	(+4) ; (+5) ; (+6) ; (+7)	(+8) ; (+9) ; (+10)
Neutro	0		
Negativos	(-1) ; (-2) ; (-3)	(-4) ; (-5) ; (-6) ; (-7)	(-8) ; (-9) ; (-10)

A continuación, se presentan las Matrices de Calificación Ambiental con la valorización de los Impactos evaluados.

6.6.1 Impactos Incrementales sobre el Medio Físico

Se observa en la Matriz del Medio Físico que todos los impactos incrementales negativos, como la afectación de la calidad del aire por emisión de gases, humos u olores, el incremento del nivel de ruidos por equipos y maquinaria trabajando, la afectación de la calidad del agua fluvial por operaciones de dragado o la afectación de la topografía del cauce fluvial por tareas de dragado o disposición de material de dragado resultaron de nivel bajo (-1 a -3).

Matriz de Calificación de Impactos Incrementales sobre el Medio Físico

IMPACTOS INCREMENTALES SOBRE EL MEDIO FISICO			
1	Emisiones de Gases con Efecto Invernadero (GEI)	8	IMPACTO INCREMENTAL ALTO
2	Afectación de la Calidad del Aire por emisión de gases, humos u olores	-2	IMPACTO INCREMENTAL BAJO
3	Incremento del nivel de ruidos por equipos y maquinaria trabajando	-1	IMPACTO INCREMENTAL BAJO
4	Afectación de la calidad del agua fluvial por operaciones de dragado	-3	IMPACTO INCREMENTAL BAJO
5	Riesgo de contaminación del agua fluvial por derrames accidentales	0	NO SE IDENTIFICA IMPACTO INCREMENTAL
6	Afectación de la topografía del cauce fluvial por tareas de dragado o disposición de material de dragado	-3	IMPACTO INCREMENTAL BAJO
7	Afectación de la estabilidad de costas	0	NO SE IDENTIFICA IMPACTO INCREMENTAL

Esto se debe a que el Proyecto agrega muy poco a los impactos que la Vía Navegable actualmente produce. Se trata normalmente de impactos de alcance local y transitorio que desaparecen cuando cesan las tareas.

En el caso de la alteración de la topografía del lecho fluvial, si bien el cambio que se produce es permanente, la superficie fluvial perturbada es pequeña en el contexto de un lecho fluvial muy amplio, tanto en el río Paraná como en el Río de la Plata la profundización del canal de navegación de 34 a 42 pies implica profundizar 8 pies (2,6 m) al canal de navegación existente, sobre una angosta franja fluvial de 200 m de ancho. Las superficies fluviales afectadas por el dragado son las siguientes:

SUPERFICIES DEL LECHO FLUVIAL AFECTADAS POR EL DRAGADO				
Tramos de la Vía Navegable Troncal SFO	Superficies Afectadas Actuales (ha)	Incremento de Superficies Afectadas (ha)	Superficies Afectadas Futuras (ha)	Incremento %
Paraná Medio	257	0	257	0%
Paraná Inferior	721	124	845	17%
Paraná de las Palmas	1.450	166	1.616	11%
Río de la Plata	2.697	809	3.506	30%
Superficies Afectadas (hectáreas)	5.124	1.100	6.224	21%

Como se aprecia en la tabla, el Proyecto agrega una afectación incremental del 21% sobre las superficies afectadas por la vía navegable en su estado actual. El incremento de superficies afectadas sería de 1.100 ha sobre un total de 5.124 ha actuales.

En los casos del Riesgo de contaminación del agua fluvial por derrames accidentales, y de la Afectación de la estabilidad de costas, se considera que el Proyecto no agrega riesgos o impactos incrementales a los ya existentes, producidos por la Vía Navegable actual.

Finalmente, se consideró un impacto incremental positivo de nivel alto (+8) del Proyecto sobre la emisión de gases con efecto invernadero, debido a que las mejoras a realizar en la Vía Navegable se traducirán en un mayor transporte fluvial, con un aporte adicional a la reducción de emisiones de GEI que ya se verifica desde la puesta en funcionamiento de la Vía Navegable.

La posibilidad de navegación para barcos de mayor porte permitiría reducir la cantidad de barcos necesarios para movilizar la carga a transportar, con la consiguiente reducción de emisiones desde buques.

Además, la mayor disponibilidad de transporte fluvial podría permitir la necesidad del transporte de cargas por carretera (camiones) con la consiguiente reducción de emisiones de GEI.

Si bien la escala del Proyecto no permitiría verificar cambios a escala planetaria, se considera que su contribución será positiva y alcance regional

6.6.2 Impactos Incrementales sobre el Medio Biológico

Se observa en la matriz del Medio Biológico que dos (2) impactos incrementales negativos resultaron de nivel bajo (-1), la afectación de comunidades del bentos, y la afectación de comunidades de peces.

El resto de los impactos, como afectación de las comunidades del plancton, afectación de Áreas Naturales Protegidas, afectación de la vegetación costera, afectación de la fauna terrestre asociada al río o el riesgo de proliferación de especies exóticas por arribo de embarcaciones de otros continentes, resultaron neutros. Esto es, que el Proyecto no produce impactos incrementales sobre los que ya produce la vía navegable en su estado actual.

Matriz de Calificación de Impactos Incrementales sobre el Medio Biológico

IMPACTOS INCREMENTALES SOBRE EL MEDIO BIOLÓGICO			
1	Afectación de las comunidades del plancton	0	NO SE IDENTIFICA IMPACTO INCREMENTAL
2	Afectación de las comunidades del bentos	-1	IMPACTO INCREMENTAL BAJO
3	Afectación de las comunidades de peces	-1	IMPACTO INCREMENTAL BAJO
4	Afectación de Áreas Naturales Protegidas	0	NO SE IDENTIFICA IMPACTO INCREMENTAL
5	Afectación de vegetación costera	0	NO SE IDENTIFICA IMPACTO INCREMENTAL
6	Afectación de fauna terrestre asociada al río	0	NO SE IDENTIFICA IMPACTO INCREMENTAL
7	Riesgo de proliferación de especies exóticas por arribo de embarcaciones de otros continentes	0	NO SE IDENTIFICA IMPACTO INCREMENTAL

Con respecto al bentos y los peces, la respuesta de cada comunidad es diferente frente a la perturbación.

Mientras la comunidad del bentos es sésil y queda a merced del dragado (no puede escapar), la comunidad de peces normalmente responde alejándose de la zona disturbada para regresar cuando la perturbación finaliza.

En el caso de los peces, la perturbación se produce por la movilización de sedimentos que incrementan la turbidez del agua. Como respuesta, los peces se alejarán de la zona buscando aguas más claras para regresar una vez que la perturbación finaliza.

Estudios previos realizados²⁸ para evaluar el alcance de las plumas de turbidez, han demostrado que su alcance en el río Paraná y en el Río de la Plata es muy limitado tanto en su extensión espacial como en su duración temporal (horas).

En río Paraná, para sedimentos conformados por arenas limosas, la pluma de sobre concentración presentaría un ancho teórico de 220 metros y un largo de 1.600 metros, con una duración de 20 minutos. En el Río de la Plata, para sedimentos limosos, la pluma de sobre concentración de sedimentos (finos) presenta un ancho teórico de 600 metros y un largo de 6.500 metros, con una duración de 7 horas

De acuerdo con los resultados de la modelación puede concluirse que, tanto en el río Paraná como en el Río de la Plata la pluma de concentración muestra un alcance muy limitado en relación con la extensión del ecosistema fluvial, tanto por su efecto en el espacio (superficie afectada) como en el tiempo (duración).

De todos modos, se considera que el Proyecto agrega muy poco a lo que la Vía Navegable produce actualmente porque los volúmenes anuales de dragado para toda la vía navegable se incrementarán alrededor de un 20% respecto de los promedios anuales históricos. La perturbación incremental sobre los peces se considera poco significativa.

²⁸ Estudio de Impacto Ambiental de las Operaciones de Profundización de la Vía Navegable Santa Fe - Océano a 36/28 Pies. Anexo VII, Análisis de los Impactos Producidos por Perturbaciones Físicas - Plumitas de Sobre concentración de Sedimentos - Revisión 1 - HDRV/I18/AVII/R1/ 007, marzo 2007

En el caso del bentos, resulta directamente afectado por las tareas de dragado y vaciado del sedimento en los sitios afectados, ya sea por excavación (dragado) o por sepultamiento (vaciado).

De todos modos, los dragados del lecho fluvial se realizarán casi en su totalidad sobre un lecho ya perturbado por los dragados actuales y la superficie disturbada por el dragado es prácticamente insignificante respecto de la superficie que ocupa la comunidad bentónica en todo el lecho fluvial del río Paraná y del Río de la Plata.

Las estimaciones realizadas para este estudio indican que, para toda la Vía Navegable Troncal SFO, la superficie total de lecho fluvial afectada en caso de realizarse el Proyecto sería de 25.638 ha contra las 20.728 ha afectadas por la vía navegable actual.

El incremento en la afectación sería del orden de las 4.910 ha o 49 km² (23,6%), en un contexto donde el río Paraná y su planicie de inundación, desde Santa Fe al Delta ocupan una superficie mayor a los 20.000 km² y que el Río de la Plata tiene una superficie de 38.800 km².

Por este motivo se considera que la superficie de lecho fluvial perturbada por tareas de dragado es pequeña en el contexto de un ambiente fluvial muy amplio donde se desarrolla el bentos, tanto en el río Paraná como en el Río de la Plata. En consecuencia, tanto la afectación del bentos fluvial como la afectación de las tramas tróficas asociadas, se consideran insignificantes también.

Todos los organismos que se nutren directa o indirectamente de la productividad bentónica tendrán a su disposición un amplio territorio fluvial que les permitirá sostenerse. Por este motivo, la afectación incremental sobre la comunidad del bentos resulta muy baja.

Para el resto de los impactos incrementales evaluados el proyecto no agrega riesgos o impactos incrementales a los ya existentes.

En el caso de la comunidad del plancton, normalmente afectada por el incremento en la turbidez debido a las tareas de dragado, la afectación es local y semejante a la que se produce actualmente. La extensión espacial de la comunidad planctónica en el ecosistema fluvial hace que esa perturbación local por turbidez resulte despreciable.

En el caso de las áreas naturales protegidas, la vegetación costera o la fauna terrestre asociada al río, no se identifican impactos incrementales debido a que las tareas a realizar se circunscriben a la Vía Navegable sin afectar las zonas costeras. Además, el proyecto no considera la realización de vaciados de sedimentos en tierra, ya que todo el material dragado será volcado en sitios específicos dentro del mismo cauce fluvial.

Con respecto al riesgo de proliferación de especies exóticas por arribo de embarcaciones desde otros continentes, el Proyecto no produce impacto incremental alguno. Ese impacto ya se produjo como consecuencia de la Vía Navegable actual y el riesgo futuro de ingreso de nuevas especies exóticas existe independientemente de que se realice o no el Proyecto.

6.6.3 Impactos Incrementales sobre el Medio Socioeconómico y Cultural

En la matriz del Medio Socioeconómico y Cultural se observan dos (2) impactos incrementales negativos: la afectación de sitios con valor histórico o arqueológico por tareas de dragado, valorado como negativo bajo (-1) y riesgos para la navegación deportiva o de pobladores locales por presencia de dragas, valorado como negativo moderado (-6).

En el caso de la afectación de sitios con valor histórico o arqueológico, el impacto es de nivel bajo (-1) porque la mayor cantidad de dragados de apertura se realizarán en tramos fluviales ya intervenidos por dragados previos, donde se considera altamente improbable la existencia actual de elementos de valor patrimonial.

No obstante, los dragados de apertura en sitios no intervenidos aún, como en la vía BGT, los ensanches de solera o la profundización de la Rada la Plata en el Río de la Plata, conllevan cierto nivel de riesgo de afectación del patrimonio cultural sumergido.

Si bien la probabilidad de ocurrencia de este tipo de eventos se considera muy baja, el riesgo de afectación no puede descartarse completamente.

Por este motivo, con el fin de proteger el patrimonio cultural sumergido se incluyó en el PGA un programa específico para la protección del patrimonio cultural sumergido (PATRISU) que establece los procedimientos que debe realizar el Concesionario en todas las zonas a dragar.

En cuanto al riesgo para la navegación deportiva o embarcaciones de pobladores locales por presencia de dragas, se considera que es un impacto incremental negativo de nivel moderado (-6) debido a que el Proyecto prevé incrementar la cantidad de dragas por año operando en la Vía Navegable respecto de los valores históricos reportados.

Para el actual periodo de Concesión, Hidrovía SA reportó un máximo anual de ocho (8) dragas/año operando en la Vía Navegable en el año 2016²⁹, mientras que el Proyecto prevé colocar, para el plazo de obras de 10 años, un máximo anual de diez (10) dragas/año operando para los años 5, 6, 8 y 9 de la nueva Concesión³⁰. Esto supone un incremento del 25% en la cantidad máxima de dragas/año durante cuatro años.

²⁹ Latinoconsult. Informe de Diagnóstico de Ingeniería. Tabla 4.10. Julio 2019

³⁰ Latinoconsult. Informe Final de Ingeniería. Tabla 8.6. Marzo 2020

Matriz de Calificación de Impactos Incrementales sobre el Medio Socioeconómico y Cultural

IMPACTOS INCREMENTALES SOBRE EL MEDIO SOCIOECONOMICO y CULTURAL			
1	Diversificación de la matriz regional de transporte de productos	8	IMPACTO INCREMENTAL ALTO
2	Reducción del costo de transporte de mercaderías	10	IMPACTO INCREMENTAL ALTO
3	Reducción de la afectación de rutas y caminos troncales	9	IMPACTO INCREMENTAL ALTO
4	Dinamización económica	8	IMPACTO INCREMENTAL ALTO
5	Mejora en la calidad de vida y seguridad de la población	5	IMPACTO INCREMENTAL MODERADO
6	Riesgos para la navegación deportiva o de pobladores locales por presencia de dragas	-6	IMPACTO INCREMENTAL MODERADO
7	Beneficios para la Navegacion por mejoras en la via navegable	9	IMPACTO INCREMENTAL ALTO
8	Afectación de sitios con valor recreativo o turístico por tareas de dragado	0	NO SE IDENTIFICA IMPACTO INCREMENTAL
9	Mejoras en las actividades turísticas o recreativas	0	NO SE IDENTIFICA IMPACTO INCREMENTAL
10	Afectación de sitios con valor histórico o arqueológico por tareas de dragado	-1	IMPACTO INCREMENTAL BAJO
11	Afectacion del paisaje en términos de su valor cultural e identitario	0	NO SE IDENTIFICA IMPACTO INCREMENTAL

El riesgo para la navegación deportiva o de pobladores locales deviene de la interferencia que naturalmente produce la operación de la draga y sus instalaciones complementarias cuando opera en el sistema fluvial, donde abundan embarcaciones deportivas o de pobladores locales, quienes podrían desatender las indicaciones de seguridad o de peligro y las distancias mínimas de seguridad que deben ser observadas, poniendo en riesgo su integridad física.

Por este motivo, en el Plan de gestión Ambiental se han incluido dos programas específicos para minimizar este riesgo: el Programa de Comunicación a las Autoridades y a la Comunidad (PROCOM) y el programa de Seguridad y Contingencias (SECO).

El programa PROCOM tiene por objeto difundir la gestión ambiental de la Concesión a las autoridades, a los grupos de interés y a la comunidad en general, a los efectos de mantenerlos debidamente informados de las tareas que se realizan, las interferencias que se producen y los resultados de la gestión ambiental en la Vía Navegable (Tramo SFO), con el propósito de promover el flujo de información, facilitar la adhesión al proyecto de profundización y operación de la Vía Navegable y minimizar el riesgo de generación de conflictos

En el programa SECO tiene por objeto establecer los mecanismos y procedimientos que permitan al Concesionario minimizar los efectos negativos producidos por un accidente o contingencia. Estos efectos negativos incluyen aquellos que se pudieran producir sobre el ambiente, las personas y sus bienes, ante el acontecimiento inesperado de un accidente que ocurriera con uno o más buques que operen en la Vía Navegable en el tramo de su Concesión.

En el caso de la afectación de sitios con valor recreativo o turístico por tareas de dragado, la posibilidad de mejoras en las actividades turísticas o recreativas por realización del Proyecto o la afectación del paisaje en términos de su valor cultural o identitario, se considera que el Proyecto no produce impactos incrementales.

Esto se debe a que las tareas a realizar se circunscriben a la Vía Navegable sin afectar las zonas costeras, a que el proyecto no considera la realización de vaciados de sedimentos en tierra y a que todo el material dragado será volcado en sitios específicos dentro del mismo cauce fluvial. Además, los trabajos de dragado previstos son de la misma naturaleza que los que se realizan actualmente, los cuales se consideran asimilados a los usos y costumbres de la población local.

Con respecto a los impactos incrementales positivos, se identificó a la posibilidad de mejora en la calidad de vida y seguridad de la población, con un impacto incremental positivo moderado (+5), y a la diversificación de la matriz regional de transporte de productos, la reducción del costo de transporte de mercaderías, la reducción de la afectación de rutas y caminos troncales, la dinamización económica y a los beneficios para la navegación por mejoras en la Vía Navegable, con impactos incrementales positivos altos (+8, +9 y +10).

En el caso de la diversificación de la matriz regional de transporte de productos (+8) y la dinamización económica (+8), los beneficios del proyecto derivan de la mejora en la Vía Navegable que se traducirá en mayor transporte fluvial y más facilidades para la exportación de productos, con los beneficios que esto supone para dinamizar las economías regionales.

Por último, los impactos incrementales positivos más altos se observan en la reducción del costo de transporte de mercaderías (+10), la reducción de la afectación de rutas y caminos troncales (+9) y los beneficios para la Navegación por mejoras en la Vía Navegable (+9).

Una de las consecuencias de la profundización y mejora de la Vía Navegable es la reducción del precio en el flete por tonelada transportada. Esta reducción en el costo del flete deviene del ahorro de costos de transporte que se produciría dentro y fuera de la Vía Navegable Troncal por la realización del Proyecto.

Dentro de la Vía Navegable Troncal, los ahorros de transporte se derivan de la disminución del tiempo de viaje que se requiere para el traslado de las cargas y la mayor cantidad de carga transportada por buque. El tiempo de viaje comprende los días de navegación, los días de esperas en la Vía Navegable Troncal y los días de estadía en puerto.

La mayor carga transportada por buque surge de la posibilidad de utilización de la capacidad ociosa de bodega en los buques actuales y de la navegación de buques de mayor tamaño con bodegas más grandes que los buques actuales.

Fuera de la Vía Navegable Troncal los ahorros de transporte se deben a la menor cantidad de buques que se necesitan para transportar la misma carga³¹.

La reducción en el costo del flete favorecería el transporte de mercaderías por vía fluvial y podría reducir la presión de transporte por carretera (camión), con beneficios concretos para las personas que transitan por estas rutas.

³¹ Latinoconsult. Evaluación Económica-Financiera, Informe Final - Abril 2020

Estos beneficios estarían relacionados con el descongestionamiento de las rutas troncales, donde el lento tránsito de camiones dificulta el desplazamiento de otros vehículos y con la reducción del riesgo de accidentes en ruta, al descomprimir el tránsito pesado en ellas.

Si bien este beneficio ya está vigente para la Vía Navegable actual, se considera que la profundización y mejora de la Vía Navegable en el tramo SFO significará un impacto incremental de nivel alto en la reducción de la afectación de rutas y caminos troncales por tránsito de camiones.

El Proyecto también producirá mejoras significativas para la navegación debido a las mejoras en las condiciones de seguridad por ajustes y mejoras en el sistema de señalización, ensanche de los anchos de solera y cambios de traza en zonas de difícil maniobrabilidad.

Además, la profundización a 36 pies de la ruta Bravo Guazú Talavera permitirá descomprimir la congestión de buques en el Paraná de las Palmas y Canal Emilio Mitre, reduciendo el tiempo de navegación y el riesgo de acaecimientos.

Por estos motivos, se considera que la profundización y mejora de la Vía Navegable Troncal SFO significa un impacto incremental de nivel alto y permanente para la navegación fluvial.

6.7. RIESGOS AMBIENTALES

De acuerdo con las estadísticas reportadas por el actual Concesionario, se considera que la Vía Navegable Troncal SFO en su condición actual es una vía navegable considerablemente segura para la navegación de los buques.

En doce años (2005 – 2017) de operación se registraron solo 33 acaecimientos, de los cuales el principal tipo ha sido la *varadura*.

Para una vía navegable donde circulan por año alrededor de 4.500 buques de más de 15 pies de calado³², que en doce años de operación (2005 – 2017) se hayan registraron solo 33 acaecimientos indica que la navegación es segura.

Los sectores de la Vía Navegable Troncal donde se concentró la mayor cantidad de acaecimientos son el Paraná Inferior con veintidós (22) sucesos, el Paraná de las Palmas con siete (7) y el Canal Emilio Mitre con tres (3).

³² Latinoconsult. Evaluación Económica-Financiera - Informe Final. Marzo 2020

Acaecimientos en la Vía Navegable Troncal. Período 2005 - 2017								
Acaecimiento	Lugar de ocurrencia							Total
	Canal				Rio Paraná			
	Punta Indio	Intermedio	Acceso	Emilio Mitre	Las Palmas	Inferior	Medio	
Choque	-	-	-	-	-	-	-	0
Colisión	-	-	-	-	3	3	-	6
Hundimiento	-	-	-	-	-	2	-	2
Impacto	-	-	-	-	-	-	-	0
Varadura	1	-	-	-	1	15	-	17
Abordaje	-	-	-	1	2	-	-	3
Incendio	-	-	-	-	1	-	-	1
Derrame	-	-	-	2	-	1	-	3
Volcado	-	-	1	-	-	-	-	1
total	1	0	1	3	7	22	0	33

En ese contexto favorable, las mejoras previstas por el Proyecto para el próximo período de Concesión aumentarán aún más las condiciones de seguridad a la navegación, disminuyendo la probabilidad de ocurrencia de siniestros y contingencias

Los Programas de Sistema de Información Ambiental Fluvial (SIAF) y Monitoreo Ambiental Continuo y Alerta Temprana (MACAT), previstos en el Plan de Gestión Ambiental del Proyecto, aportarán información en tiempo real de parámetros ambientales críticos, que permitirán dar alertas tempranas en caso de siniestros.

En caso de ocurrencia de derrames, estos sistemas automatizados emitirán alertas tempranas que permitan cerrar de manera anticipada tomas de agua o balnearios ubicados aguas abajo del siniestro, minimizando de esta manera sus efectos sobre la población. Asimismo, la posibilidad de informar la ubicación exacta del suceso permitirá direccionar las acciones de control de manera rápida y precisa para atender la contingencia.

En el caso de las varaduras, principal acaecimiento del tráfico actual, la incorporación de sensores de nivel de aguas, de galibo de puentes y el relevamiento frecuente de fondos incorporados a las cartas náuticas digitales y el sistema de Dynamic Under Keel Clearance, del Sistema de Información Inteligente³³ de la Vía Navegable Troncal, aportarán datos precisos (no disponibles actualmente) para que los buques naveguen conociendo el espacio dinámico bajo quilla³⁴.

A su vez, las alarmas predictivas permitirán ajustar la velocidad del buque (squat) para eliminar los riesgos de interferencias de la quilla con el espacio libre (revancha bajo quilla) establecido por la Prefectura Naval Argentina.

³³ RIS – River Information Services. PIANC, InCom WG 125/I: Guidelines and Recommendations for River Information Services (2019)

³⁴ Ordenanza 4-18 (DPSN)

De esta manera, el riesgo de varadura debería ser muy bajo durante el próximo período de Concesión y limitado a negligencias de los pilotos por no tomar las advertencias de las cartas náuticas y del Sistema de control del espacio dinámico bajo quilla, tipo DUKC³⁵ o similar

6.8. PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL

El Plan de Gestión Ambiental (PGA) elaborado para el Proyecto contiene un conjunto de acciones y procedimientos *mínimos* y de carácter obligatorio que el nuevo Concesionario deberá cumplir a su costo durante todo el periodo de Concesión como parte integrante de su contrato.

En el PGA se detallan los recursos humanos, técnicos y económicos *mínimos* que el Concesionario deberá incluir en sus presupuestos anuales para el correcto desarrollo de la gestión ambiental de la Concesión, y la implementación de los programas incluidos en el Plan de Gestión Ambiental, necesarios para asegurar la protección del medio ambiente, la protección de los usuarios de la Vía Navegable, de las personas y sus bienes, y garantizar la seguridad e higiene laboral de su personal y contratistas cumpliendo con todas las regulaciones y requerimientos vigentes.

Dentro de los primeros sesenta (60) días de otorgada la concesión, el Concesionario deberá elaborar y presentar al órgano de Control de la Concesión, un Plan de Gestión Ambiental de la Concesión (PGAC), el cual deberá estar basado en los lineamientos *mínimos* de gestión ambiental incluidos en este Plan de Gestión Ambiental (PGA) que forma parte del Estudio de Impacto Ambiental³⁶ del Proyecto.

6.8.1 **Política Ambiental**

El Concesionario deberá incluir en el Plan de Gestión Ambiental de la Concesión (PGAC) la Política Ambiental de la empresa, donde explicita sus valores corporativos, su compromiso para el cuidado del Medio Ambiente y un proceso de mejora continua para el desempeño ambiental de sus actividades.

6.8.2 **Estructura Empresarial de Responsabilidades Ambientales (EERA)**

El concesionario deberá incluir en el Plan de Gestión Ambiental de la Concesión (PGAC) su Estructura Empresarial de Responsabilidades Ambientales (EERA) para la Concesión. A tal efecto se obligará a constituir y mantener a su cargo durante todo el periodo de Concesión, una Estructura Empresarial de Responsabilidades para la Gestión Ambiental.

6.8.3 **Oficina de Medio Ambiente (OMA)**

El concesionario deberá constituir y mantener a su cargo durante todo el período de Concesión, una Oficina de Medio Ambiente (OMA) con personal a tiempo completo, cuya responsabilidad sea la implementación y control de cumplimiento de todas las obligaciones emergentes del PGAC y sus programas.

³⁵ Espacio Dinámico Bajo Quilla: <https://omcinternational.com/products/dukc-series-5/>

³⁶ Latinoconsult, 2020. Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Gestión Ambiental para el próximo período de concesión del Sistema de Navegación Troncal SFO.

Deberá proveer al personal asignado a la Oficina de Medio Ambiente de todo el equipamiento y los recursos necesarios para el desarrollo de sus tareas. La oficina de medio ambiente deberá contar con vehículos y embarcaciones adecuados y debidamente acondicionados (de uso exclusivo y de tiempo completo) para la ejecución y supervisión de las tareas que se realicen.

6.8.4 Listado de Programas de Gestión Ambiental

- Sistema de Información Ambiental Fluvial de la Vía Navegable Santa Fe – Océano (SIAF): El objetivo de este programa es la Provisión, Implementación, Operación y Mantenimiento de un Sistema de Información Ambiental Fluvial (SIAF)³⁷ que concentre, organice y brinde en tiempo real, información de la Vía Navegable Troncal SFO, que resulte de utilidad para las Autoridades y Reguladores de la vía Fluvial, y a los capitanes y prácticos de buques que la transitan, con el propósito de aumentar la seguridad de la navegación, disminuir los riesgos de accidentes y contribuir a la preservación ambiental de la Vía Navegable.
- Programa de Monitoreo Ambiental Continuo y Alerta Temprana (MACAT): El objetivo de este programa es la Provisión, Implementación, Operación y Mantenimiento de un Monitoreo Ambiental Continuo y Alerta Temprana (MACAT) que permita contar con información en tiempo real de la Vía Navegable y establecer *alertas tempranas*, en caso de ocurrencia de sucesos que pudieran significar un riesgo para la navegación, para las personas y sus actividades o el ambiente. El Programa deberá almacenar, organizar y poner a disposición de las autoridades y usuarios la información recopilada en tiempo real y la información estadística acumulada a lo largo de todo el periodo de concesión.
- Programa de Monitoreo de Calidad de Sedimentos (CASE): El objetivo de este programa es determinar en forma anticipada la calidad fisicoquímica de los sedimentos en los sitios a intervenir, a los efectos de implementar una correcta gestión del material de dragado, de acuerdo con lo establecido en las normas internacionales tomadas como referencia. El Programa detalla los requerimientos para la realización del muestreo de sedimentos en la Vía Navegable y determina el criterio para la evaluación de los resultados de los análisis fisicoquímicos que realice el laboratorio, permitiendo de esta manera conocer en forma anticipada la calidad del material a movilizar por las tareas de dragado y establecer las condiciones para su gestión y correcta disposición.
- Programa de Monitoreo de la Calidad del Agua (MOCA): El objetivo de este programa es brindar información sobre los principales parámetros que determinan la calidad del agua en la Vía Navegable, establecer su condición actual y evaluar posibles tendencias de largo plazo por comparación de los resultados que se obtengan con los reportados anualmente por la Concesión anterior.
- Programa de Dragado y Vuelco de Sedimentos (DRAGA): El objetivo de este programa es planificar y organizar los trabajos de dragado que prevé realizar el

³⁷ PIANC - The World Association for Waterborne Transport Infrastructure. Report N° 125/I Inland Navigation Commission. "GUIDELINES AND RECOMMENDATIONS FOR RIVER INFORMATION SERVICES", 2019

Concesionario durante el año en la Vía Navegable, estableciendo lineamientos para el adecuado manejo ambiental durante la realización de las tareas. La implementación de este Programa permitirá al Concesionario diagramar y planificar las tareas relacionadas a los trabajos de dragado de apertura y mantenimiento que se realizarán en la Vía Navegable a lo largo del año. A través del Programa de Comunicación a las Autoridades y a la Comunidad (PROCOM), el Concesionario deberá notificar a las autoridades y a la sociedad respecto de las tareas de dragado a realizar durante el año, indicando cada zona a intervenir y fecha prevista de intervención, con el propósito de armonizar las tareas necesarias para la adecuación y el mantenimiento de la Vía Navegable con diferentes actividades humanas que se realizan a lo largo del curso fluvial.

- Programa de Higiene, Seguridad Laboral y Salud Ocupacional (HISALA): El objetivo de este programa es proteger la salud de las personas en su ámbito laboral, con relación a la prevención de riesgos y al cumplimiento de las normas de higiene y seguridad necesarias para evitar accidentes. Los destinatarios de este programa son los tripulantes de las dragas, balizadores y las restantes embarcaciones del Concesionario. En el marco de este programa, los tripulantes de las dragas y embarcaciones están regidos por normas específicas de marina mercante para personal embarcado. Los criterios de titulación, certificación, registro y habilitación del personal embarcado siguen los estándares internacionales fijados por la Organización Marítima Internacional y las normas argentinas.
- Programa de Seguridad y Contingencias (SECO): El objetivo de este programa es establecer los mecanismos y procedimientos que permitan al Concesionario minimizar los efectos negativos que se pudieran producir sobre el ambiente, las personas y sus bienes, ante el acontecimiento inesperado de un accidente que ocurriera con uno o más buques que operen en la Vía Navegable en el tramo de su Concesión. La realización de los trabajos de dragado y balizamiento en la ruta troncal SFO, involucra la operación y el tránsito por el canal de navegación, de embarcaciones de porte, ya sea las operadas por el Concesionario como dragas y balizadores o bien otros buques (normalmente de gran tamaño), en tránsito para el transporte de mercaderías o personas.

El tránsito de embarcaciones de gran porte en simultaneo con las tareas de dragado y balizamiento, conllevan cierto nivel de riesgo de acaecimientos que podrían tener consecuencias para las personas y el ambiente. Los objetivos específicos que se persiguen con este programa son prevenir las situaciones de riesgo que puedan derivar del normal desempeño de las funciones del Concesionario y establecer el plan de acción a desarrollar en casos de emergencia

- Programa de Comunicación a las Autoridades y a la Comunidad (PROCOM): El objetivo de este programa es difundir la gestión ambiental de la Concesión a las autoridades, a los grupos de interés, y a la comunidad en general, a los efectos de mantenerlos debidamente informados de las tareas que se realizan, las interferencias que se producen y los resultados de la gestión ambiental en la Vía Navegable (Tramo SFO), con el propósito de promover el flujo de información, facilitar la adhesión al proyecto de profundización y operación de la Vía Navegable y minimizar el riesgo de generación de conflictos. El Programa de Comunicación debe permitir que todos los interesados en la Vía Navegable Troncal accedan a la información ambiental del proyecto conociendo con veracidad técnica, los reales efectos de los trabajos y las medidas de prevención y protección ambiental adoptadas por el Concesionario.

- Programa de Manejo de Residuos (MARES): El objetivo de este programa es asegurar una correcta gestión ambiental de los residuos líquidos y sólidos que pueden generarse en las embarcaciones y artefactos navales bajo responsabilidad del Concesionario. Esto involucra tanto los residuos generados por la operación de las embarcaciones de su propiedad y de sus contratistas, como dragas, balizadores, lanchas de relevamiento y remolcadores, afectados al mantenimiento de la Vía Navegable y el sistema de señalización y balizamiento. Como gestión ambiental segura de los residuos, se entiende al proceso de planificación, implementación y evaluación de medidas sanitarias que aseguren la preservación de la salud pública y del ambiente. Estas medidas actúan sobre los procesos de minimización, separación, recolección, almacenamiento, transporte, tratamiento, disposición final, vigilancia y control de los residuos.

En este marco la responsabilidad e incumbencia del Concesionario se ajusta al cumplimiento de la normativa vigente y aplicable al tipo de residuo de que se trate.

- Programa de Protección del Patrimonio Cultural Sumergido (PATRISU): El objetivo de este programa es la implementación de medidas de protección del Patrimonio Cultural Sumergido, en el contexto del desarrollo de los trabajos de dragado y mantenimiento en la Vía Navegable Santa Fe – Océano, dando cumplimiento a la legislación vigente. Las medidas de prevención deberán ser focalizadas por el Concesionario en aquellos sectores donde se realizarán nuevas obras de dragado (dragados de apertura en profundidad o ensanche), ya que se trata de zonas que nunca fueron estudiadas ni intervenidas anteriormente y en consecuencia no puede descartarse a priori la existencia de elementos sumergidos que pudieran tener algún valor patrimonial.

La prospección arqueológica de estas zonas, previa al dragado, permitirá la aplicación de medidas preventivas para evitar o minimizar el impacto negativo sobre el Patrimonio Cultural Subacuático (PCS).

- Programa de Educación Ambiental (EDUCA): El objetivo de este programa es la capacitación y educación ambiental, para el entrenamiento del personal y contratistas respecto a la preservación, protección y conservación del ambiente durante el ejercicio de sus funciones, capacitándolos en sus responsabilidades en materia ambiental, en las medidas de mitigación y los planes de contingencias que pudieran presentarse. Este programa está dirigido a todo el personal y contratistas del Concesionario con incumbencia en la planificación y realización de trabajos en la Vía Navegable.

El personal que desarrolle tareas durante el proyecto debe estar capacitado técnicamente a fin de minimizar la generación de potenciales impactos e implementar el Plan de Gestión Ambiental con la necesaria y adecuada responsabilidad

- Programa de Manejo de Instalaciones en Tierra (MATI): El objetivo de este programa es asegurar un manejo adecuado de las operaciones e instalaciones en tierra, como talleres y obradores, en cumplimiento de las normas vigentes en materia ambiental y de seguridad.

6.9. TRAMO SFC

Se elaboraron los lineamientos mínimos de Gestión Ambiental que serán incluidos en el Pliego de Licitación como obligaciones ineludibles que deberá asumir el Concesionario del tramo Santa Fe Confluencia (SFC) de la Vía Navegable.

Estos lineamientos son los siguientes:

Todas las obras de mejora que se realicen en la vía SFC deberán estar acompañadas por los estudios ambientales, las medidas de protección ambiental y los Programas de Gestión Ambiental necesarios para lograr la adecuada articulación de las obras con el medio natural y social de la zona.

A tal efecto el Concesionario podrá utilizar los Estudios Ambientales realizados para la Vía Navegable Troncal SFO, específicamente los Lineamientos Ambientales para el Pliego de Licitación, las Medidas de Protección Ambiental y los Programas de Gestión Ambiental que resulten de aplicación, los cuales deberán ser adaptados y dimensionados a las obras que efectivamente se realicen en el tramo SFC.

En este sentido, se recomienda considerar especialmente los siguientes aspectos de la gestión ambiental:

- La legislación ambiental de las provincias de Santa Fe, Entre Ríos, Chaco y Corrientes.
- La Política Ambiental del Concesionario
- La Estructura Empresarial de Responsabilidades Ambientales del Concesionario
- La Oficina de Medio Ambiente del Concesionario
- Los Programas de gestión Ambiental
 - Sistema de Información Ambiental Fluvial (SIAF) de la Vía Navegable SFN
 - Programa de Monitoreo Ambiental Continuo y Alerta Temprana (MACAT)
 - Programa de Monitoreo de Calidad de Sedimentos (CASE)
 - Programa de Monitoreo de la Calidad del Agua (MOCA)
 - Programa de Dragado y Vuelco de Sedimentos (DRAGA)
 - Programa de Higiene, Seguridad Laboral y Salud Ocupacional (HISALA)
 - Programa de Seguridad y Contingencias (SECO)
 - Programa de Comunicación a las Autoridades y a la Comunidad (PROCOM)
 - Programa de Manejo de Residuos (MARES)
 - Programa de Protección del Patrimonio Cultural Sumergido (PATRISU)
 - Programa de Educación Ambiental (EDUCA)
 - Programa de Manejo de Instalaciones en Tierra (MATI)