ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
DRAGADO PUERTO COMODORO RIVADAVIA

RESUMEN EJECUTIVO

JUNIO DE 2023

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN 4

1.1 OBJETIVO Y ALCANCE GENERAL 7

1.2 MARCO NORMATIVO Y ENFOQUE METODOLÓGICO DEL ESTUDIO 7

1.3 ORGANIZACIÓN DEL ESTUDIO 8

1.4 DATOS DEL PROPONENTE DEL PROYECTO Y DEL RESPONSABLE DE LOS ESTUDIOS AMBIENTALES 8

2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 8

2.1 ACTUALIDAD DEL PUERTO 8

2.2 ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO 10

2.3 MEMORIA DESCRIPTIVA 14

3 MARCO LEGAL 16

4 LÍNEA DE BASE AMBIENTAL 18

4.1 ÁREA DE ESTUDIO Y ÁREA DE INFLUENCIA 18

4.1.1 Área de influencia del componente físico 20

4.1.2 Área de influencia del componente biótico 22

4.1.3 Área de Influencia del componente antrópico 23

4.2 MEDIO FÍSICO 25

4.3 MEDIO BIÓTICO 28

4.3.1 Comunidad planctónica 29

4.3.2 Comunidades bentónicas 31
4.3.3 Cefalópodos 35
4.3.4 Peces 36
4.3.5 Aves marinas 38
4.3.6 Mamíferos marinos 42
4.3.7 Áreas protegidas y sensibles 44
4.4 MEDIO ANTRÓPICO 46
5 EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES 53
5.1 METODOLOGÍA 53
5.2 ACCIONES DEL PROYECTO 54
5.3 FACTORES 54
5.4 ESTUDIO DE LA PLUMA DE DRAGADO 55
5.5 POTENCIALES IMPACTOS AMBIENTALES 56
5.5.1 Medio físico 56
5.5.2 Medio biótico 58
5.5.3 Medio antrópico 62
5.5.4 Matrices de evaluación de impacto ambiental 65
6 MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL 68
6.1 MEDIDAS DE MITIGACIÓN 68
6.2 PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL 71
6.2.1 Programas del Plan de Gestión Ambiental 71
6.2.2 Plan de Monitoreo Ambiental 73
6.2.3 Plan de Contingencias Ambiental y de Seguridad 75
6.2.4 Plan de Comunicación Social y de Fortalecimiento Institucional 76
7 CONCLUSIONES 76
8 BIBLIOGRAFÍA 77

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Listado de especies de aves marinas en el área de estudio y su estado de conservación según MADS y AA (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación y Aves Argentinas, 2017), UICN/BirdLife (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y BirdLife, 2022) y CMS (Convención sobre la conservación de las especies migratorias de animales silvestres). LC: Preocupación Menor; NT: Cercano a la Amenaza; EN: En Peligro; VU: Vulnerable; NA: No Amenazada; IC: Insuficientemente Conocida; AM: Amenazada; CR: En Peligro Crítico; EC: En Peligro Crítico; CMS I (especies migratorias en peligro) y CMS II (especies migratorias conservadas a través de acuerdos). Se indica con un asterisco las especies que se reproducen en el golfo. En gris se destacan las especies que se reproducen y/o alimentan en el área y que presentan alguna categoría de amenaza de conservación (especies vulnerables, amenazadas o en peligro). 40
Tabla 2. Listado de especies de mamíferos marinos presentes en el Golfo San Jorge y su estado de conservación a nivel local según la clasificación de SAREM 2019 y Res. 1030/04 SayDS y a nivel mundial según la clasificación de IUCN. Clasificación Lista Roja de Mamíferos de Argentina (SAREM, 2019): EN (En peligro), VU (vulnerable), LC (preocupación menor), DD (datos deficientes), NA (no evaluada). IUCN: EN (en peligro), VU (vulnerable), NT (casi amenazada), DD (datos insuficientes), LC (preocupación menor). Res. 1030/04 SAyDS: AM (amenazada), VU (vulnerable), IC (insuficiencia conocida), NA (no amenazada), NE (no evaluada). N.D.: no definido. En gris se destacan las especies más abundantes y/o emblemáticas del Golfo San Jorge, así como también las especies que presentan algún grado de amenaza. 43
Tabla 3. Listado áreas protegidas y sensibles en el área de estudio. 45
Tabla 4. Población según CNPHyV 2001, 2010 y 2022. Provincia del Chubut, Depto. Escalante, localidad de Comodoro Rivadavia y localidad de Rada Tilly. Fuente: INDEC, 2010 e INDEC, 2023. 47
Tabla 5. Calificación de la Importancia (I) de los impactos. 53
Tabla 6. Factores susceptibles de ser impactados por las acciones del proyecto. 55
Tabla 7. Matriz de Evaluación de Impacto Ambiental 66
Tabla 8. Matriz de Evaluación Impacto Ambiental Resumen 67
Tabla 9. Resumen del Plan de Monitoreo Ambiental. 74

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Muelle de Ultramar y recinto portuario para maniobras del Puerto de Comodoro Rivadavia. 5
Figura 2. Área de dragado y zona de descarga de material extraído. Vista de batimetría del sitio. Fuente: Elaboración propia. 6
Figura 3. Ubicación de áreas de disposición evaluadas. En color amarillo Alternativa 1, en color naranja Alternativa 2. Fuente: Serman & asociados S.A., 2023b..... 13
Figura 4. Área de estudio del proyecto. Fuente: Elaboración propia. 19
Figura 5. Área Operativa del proyecto. Fuente: Elaboración propia. 20
Figura 6. Área Operativa (Área de dragado y Área de descarga) y Área de Influencia directa del componente físico y biótico. Fuente: Elaboración propia. 22
Figura 7. Áreas de Influencia y área de estudio del componente físico y biótico. Fuente: Elaboración propia. 23
Figura 8. Áreas de Influencia y área de estudio del componente antrópico. Fuente: Elaboración propia. 24

RESUMEN EJECUTIVO

El presente documento constituye el Resumen Ejecutivo del Estudio de Impacto Ambiental del Dragado Puerto Comodoro Rivadavia, el cual ha sido elaborado con el propósito de brindar una visión consisa pero completa de los aspectos destacados abordados en cada uno de los 6 capítulos del estudio. No obstante, no debe perderse de vista que el presente documento constituye una síntesis de dicho estudio, por lo que gran parte de la información que se presenta en este ha sido dejada de lado. En este contexto, para la adecuada compresión de todos los aspectos el mismo debe ser considerado junto con el cuerpo principal del estudio.

1 INTRODUCCIÓN

El proyecto impulsado por la **Administración Portuaria del Puerto Comodoro Rivadavia** (A.P.P.C.R.) consiste en la realización del dragado en el pie de muelle de Ultramar y en el recinto portuario del Puerto de Comodoro Rivadavia, situados en el Golfo San Jorge, en la provincia del Chubut. El objetivo de la obra es restaurar la cota de fondo en el recinto portuario y mantener la operabilidad del Puerto (Figura 1).

El material extraído, luego será transportado por las embarcaciones encargadas de efectuar el dragado y descargado en el mar, en aguas abiertas, en un área definida en el Golfo San Jorge a unos 6 km de distancia de la escollera del puerto (Figura 2).

La profundidad que se pretende alcanzar durante las tareas de dragado será de -7,40m en la zona de maniobras y un nivel de -10m respecto al cero local MOP. El volumen total a dragar resulta ser de aproximadamente 255.000 m³ de sedimentos.

El propósito de contar con una profundidad segura hace que la actividad comercial del puerto alcance un amplio mercado de buques, de mediano y gran porte, siendo además independiente del nivel de marea en una ventana de tiempo amplia, y no solo en el momento de pleamar.

Figura 1. Muelle de Ultramar y recinto portuario para maniobras del Puerto de Comodoro Rivadavia.

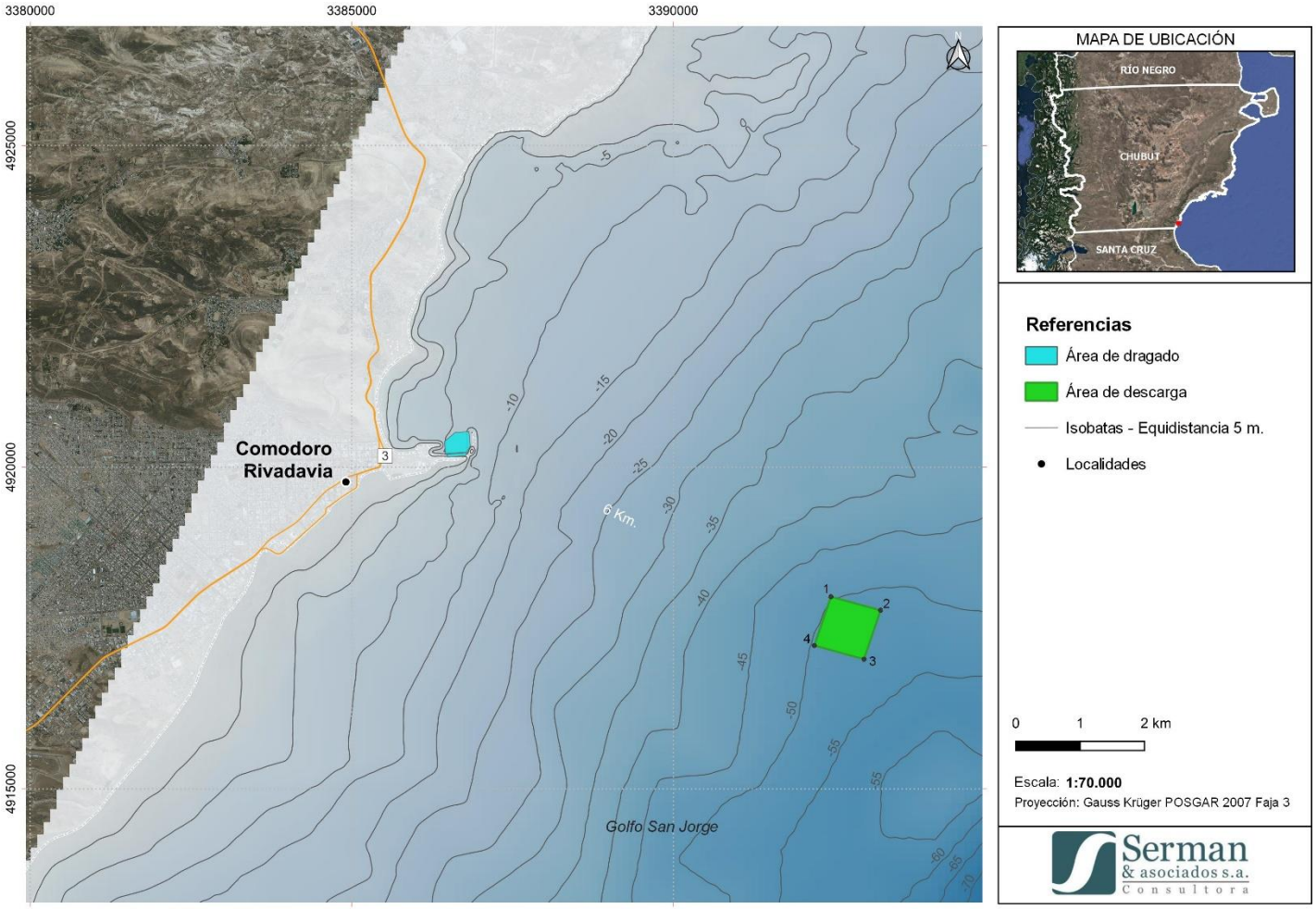

Figura 2. Área de dragado y zona de descarga de material extraído. Vista de batimetría del sitio. Fuente: Elaboración propia.

1.1 OBJETIVO Y ALCANCE GENERAL

El objetivo principal del Estudio es llevar adelante el análisis de impacto ambiental que permita determinar los aspectos ambientales del proyecto que resulten que resulten de mayor significación asociados a las acciones del proyecto de dragado, de manera tal de brindar las medidas de mitigación necesarias para prevenir, minimizar o compensar los potenciales impactos que pueden generarse durante el proyecto.

Cabe aclarar que el Puerto de Comodoro Rivadavia, a fin establecer una línea de base ambiental que permita evaluar adecuadamente los impactos potenciales en cuanto a la posibilidad de dispersión de contaminantes, turbidez, etc., ha solicitado al Instituto de Desarrollo Costero Dr. Héctor Zaixso de la Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, un estudio de la caracterización del bentos, columna de agua y sedimentos en el área de dragado portuaria y zona de influencia y del área de descarga e inmediaciones.

Estos estudios solicitados por el Puerto han resultado fundamentales para una adecuada y completa evaluación de los impactos.

En cuanto al alcance del Estudio de Impacto Ambiental, el mismo comprende la evaluación ambiental de las operaciones de dragado y de la disposición del material extraído en el sitio de descarga ubicado en aguas abiertas.

1.2 MARCO NORMATIVO Y ENFOQUE METODOLÓGICO DEL ESTUDIO

El presente Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) se ha desarrollado en función de los requerimientos establecidos por el Ministerio de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable (MAyCDS) de la Provincia del Chubut, en el marco de lo establecido en el Código Ambiental, Ley XI 35 (antes Ley 5.439), y su Decreto Reglamentario del Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental N° 185/09 y sus respectivas modificaciones (Decreto N° 1003/16).

En el marco de las normativas mencionadas, se realizará la presentación del EsIA ante el Ministerio de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable de la Provincia del Chubut, a los fines de tramitar la Declaratoria de Impacto Ambiental (DIA).

Para la elaboración del EsIA se consideró la Guía para la Presentación del Estudio de Impacto Ambiental presentada en el Anexo IV del Decreto Reglamentario 185/09 del Código Ambiental de la Provincia del Chubut.

Cabe mencionar que en instancias preliminares del proyecto, en el mes de abril del corriente año, el mismo fue presentado por la Administración Portuaria del Puerto Comodoro Rivadavia (A.P.P.C.R.) acompañado de personal de esta Consultora, ante autoridades del Ministerio de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable (MAyCDS) de la Provincia del Chubut y de la Prefectura Naval Argentina. En una instancia posterior en la misma jornada, el proyecto fue presentado ante autoridades del MAyCDS, personal en representación de la Secretaría de Pesca de la Provincia del Chubut, actores vinculados a la actividad pesquera industrial, artesanal y deportiva y, actores del ámbito académico (Instituto de Desarrollo Costero Dr. Héctor Zaixso de la Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco). **Los intercambios mantenidos en ambas instancias resultaron claves en la formulación del proyecto, en particular en cuanto a la selección de la ubicación de la zona de descarga, la definición de los alcances del Estudio de Impacto Ambiental, y las medidas de mitigación y control ambiental que se implementarán en el desarrollo del proyecto.**

1.3 ORGANIZACIÓN DEL ESTUDIO

El Estudio cuenta con 6 capítulos bien diferenciados, a partir de los cuales se buscó garantizar el orden y la cohesión necesaria de modo de permitir una mayor facilidad al momento de abordar la lectura y compresión del estudio:

- Capítulo 1: Introducción.
- Capítulo 2: Descripción del Proyecto de Dragado.
- Capítulo 3: Marco Legal.
- Capítulo 4: Línea de Base Ambiental.
- Capítulo 5: Evaluación de los Impactos Ambientales del Proyecto.
- Capítulo 6: Medidas de Mitigación y Plan de Gestión Ambiental.

Sumado a los anteriores capítulos se incluye un apartado con las Conclusiones del estudio.

1.4 DATOS DEL PROPONENTE DEL PROYECTO Y DEL RESPONSABLE DE LOS ESTUDIOS AMBIENTALES

Se nombran a continuación el proponente del proyecto y los responsables técnicos y ambientales:

- **Proponente del Proyecto:** *La Administración Portuaria del Puerto de Comodoro Rivadavia.*
- **Responsable técnico** *Ingeniera Sonia Chandare.*
- **Responsable técnico ambiental:** *Lic. Fabián Suárez.*
- **Responsable del Estudio de Impacto Ambiental:** *SERMAN & ASOCIADOS S.A.*

2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Tal como se ha mencionado anteriormente, el proyecto consiste en la realización de un dragado en el pie de muelle de Ultramar y en la zona del recinto portuario del Puerto Comodoro Rivadavia. Estos sectores representan un área estimada total de 143.000 m^2, de los cuales aproximadamente 16.000 m^2 corresponden al área de muelle de Ultramar y 129.000 m^2 a la zona de recinto portuario.

2.1 ACTUALIDAD DEL PUERTO

El Puerto Comodoro Rivadavia constituye un importante centro logístico para el desarrollo de la actividad industrial de la cuenca del Golfo San Jorge. Este puerto representa un nodo logístico de distribución de cargas generales en la región, destacándose por contar con una Zona Franca, Terminales Petroleras, muelles para el trasporte marítimo, etc. Además, el puerto representa un nodo fundamental para la industria pesquera de la región. Sus descargas abastecen al complejo industrial pesquero instalado en la zona.

A continuación se realiza un breve resumen de las actividades principales en el Puerto y su jurisdicción:

Muelle de Ultramar

La longitud de atraque total del Muelle es de 288 m y el ancho del mismo es de 20 m. En cuanto a los servicios del Puerto de Ultramar que presta a las embarcaciones se puede mencionar la distribución de energía eléctrica, agua potable, abastecimiento de combustible, balizamiento, sistema contra incendio, dotación de guardia permanente de la PNA, equipamiento y elementos para aprovisionamiento del PLANACON, entre otros.

Terminal petrolera YPF, KM 3

Este muelle es operado por la compañía YPF y se encuentra ubicado en el barrio Km 3 de Comodoro Rivadavia. La terminal portuaria cuenta con un campo de boyas de amarre, donde los buques son sostenidos durante la operación de descarga. El combustible descargado se distribuye por las provincias del Chubut y Santa Cruz, siendo un factor fundamental para la actividad económica de la región.

Terminales Marítimas Patagónicas S.A (TERMAP), Caleta Córdoba y Caleta Olivia

TERMAP opera las terminales Caleta Córdova y Caleta Olivia, ubicadas en las provincias del Chubut y Santa Cruz. Las terminales cuentan con instalaciones en tierra y mar, las cuales reciben el petróleo crudo de los distintos yacimientos de la cuenca del Golfo San Jorge.

Además, TERMAP cuenta con una capacidad de almacenamiento que sirve de resguardo para la producción para las operadoras petroleras de la zona. Las actividades principales de las terminales se destinan a la recepción, almacenaje, custodia y embarque del petróleo producido en la Cuenca. Los servicios que brinda en ambas terminales son: almacenaje, laboratorios para control de calidad, embarque por Monoboyas, amarre y desamarre para buques tanque, servicio de lanchaje y coordinación marítima, entre otros.

Muelle de Prefectura Naval Argentina (PNA)

El muelle de la PNA cuenta con grúa para descenso de embarcaciones menores. Posee una grúa de izado de embarcaciones con una capacidad de carga de 2 tn, constituida por una columna fija tubular, anclada por su base, sobre la que gira la pluma por medio de un rodamiento de gran diámetro. La Prefectura Naval Argentina, siendo la Autoridad máxima dentro de las instalaciones del Puerto Comodoro Rivadavia, cuenta con una Estación de Salvamiento, Incendio y Protección Ambiental.

Muelle Pesquero

La plataforma del Muelle Pesquero cuenta mide 192 m, lo que habilita a operar hasta seis embarcaciones al mismo tiempo.

En cuanto a los servicios del Puerto Pesquero que presta a las embarcaciones, se destacan: distribución de energía eléctrica, agua potable, abastecimiento de combustible por medio de 3 tomas de suministro, balizamiento, sistema contra incendio (mediante 1 bombas Flyght que toman agua de mar, y 3 hidrantes), balanza de hasta 60 Tn y dotación de guardia permanente de la PNA.

Industria pesquera

El puerto de Comodoro Rivadavia, representa un nodo fundamental para la industria pesquera de la región. Sus descargas abastecen el complejo industrial pesquero instalado dentro del área del puerto. Las siguientes son las 4 pesqueras que desarrollan sus actividades en el Puerto:

- Pesquera Puerto Comodoro
- Pesquera Ecoprom S.R.L
- Pesquera Taex S.A
- Pesquera Hielos de la Patagonia S.R.L

Zona Franca

La Zona Franca está integrada por tres áreas para el desarrollo de sus actividades: el parque industrial, cerca del cruce de las rutas 3 (Nacional) y 26 (Provincial), con una extensión de 55 hectáreas y dos anexos; en el Puerto, con un predio de 2,5 hectáreas y en el Aeropuerto, en una extensión de 3 hectáreas.

Emplazada en la zona costera, la Zona Franca se encuentra en el principal puerto del Golfo San Jorge operando, entre otras, con industrias de sectores petroleros y pesqueras, con sectores de producción lanera y ganadera y de energía eólica.

Astillero

El establecimiento se encuentra ubicado en un predio 21.600 m^2 dentro del Puerto en zona de recuperación. Actualmente, por diferentes circunstancias, el astillero no se encuentra operando, es decir fuera de servicio, y se está buscando su reactivación.

AMARRAS – Promovedor de combustible

La empresa Amarras se encuentra instalada en las cercanías del muelle de Ultramar dentro del Puerto Comodoro Rivadavia, y se encarga del almacenaje y venta de combustibles propio y por cuenta y orden de terceros. Provee de combustibles a las embarcaciones que arriban al Puerto Comodoro Rivadavia.

2.2 ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

De acuerdo al objetivo del proyecto, se realizó un análisis de alternativas (posibles obras de dragado), en donde se evaluaron aspectos técnicos, económicos, sociales y ambientales del puerto y su vinculación con la ciudad. El mencionado estudio fue realizado por esta misma Consultora en Abril de 2023.

Las premisas de diseño de las alternativas fueron:

- Garantizar el ingreso y la operación de un buque mercante en el muelle de Ultramar.
- Dragar el mayor volumen posible, de cara a extender en mayor medida el plazo para un futuro dragado de mantenimiento.
- Diseño económico que se ajuste a las posibilidades del Puerto
- Plazos de obra adecuados a las necesidades del puerto, para contar con el sitio operativo.

Se han considerado, en líneas principales, dos posibilidades o alternativas para alcanzar el objetivo de la profundización del puerto, que están asociadas principalmente a la metodología de dragado.

1. La primera de ellas es concentrar el dragado al pie del muelle de Ultramar, asegurando una zona cercana al pie de muelle, con una profundidad que garantice la permanencia de los buques en el mismo, pero con el requerimiento náutico de que el ingreso al puerto solo sea posible en determinadas pleamares, para alcanzar la profundidad acorde al calado de los buques en el ingreso o salida. Asociado al dragado, se diseña un recinto en un sector del puerto para poder refular (depositar) el material dragado, dado que los recintos actuales del puerto no cuentan con capacidad remanente suficiente.

2. Como segunda posibilidad de obra, se considera el dragado al pie del muelle de Ultramar y también del recinto portuario o antepuerto, desde el morro hasta el muelle antes dicho. En este caso, las características de la obra y la magnitud del volumen de dragado, generarían la necesidad de un recinto de mayor volumen, que incrementaría considerablemente los costos, además del propio incremento de costos asociados al mayor volumen dragado. Es por ello que en este caso se propone una metodología de dragado mediante draga de succión por arrastre y disposición del material en aguas abiertas. Ésta es la metodología de dragado habitual, en los principales puertos del país.

En cuanto a la primera opción, se definió un volumen de dragado del orden de 55.000 m^3 de material a remover, que actualmente se localiza en el sector al pie del muelle de Ultramar, como resultado de evaluar las dimensiones mínimas que debería tener el sector de atraque a pie de muelle. En este sentido se estableció el ancho acorde a los buques que arriban a este sitio, y a lo largo de todo el muelle.

Para esta alternativa se han evaluado tres opciones posibles de protecciones de recinto en la zona franca. El **plazo** estimado de cualquiera de estas alternativas es del orden de los **10 meses**, y luego de finalizado el recinto, se inicia la obra de dragado, con un plazo estimado **de 1,5 a 2 meses**. Estos plazos dependerán de las condiciones climáticas al momento de ejecutar la obra, y de la disponibilidad de materiales y localización de acopios, como variables principales.

En cuanto a la segunda opción, con un costo inferior, podrá dragarse un volumen mayor de sedimentos depositados (Aprox 255.000 m^3) desde el último dragado. Esto permitirá incluso dragar el antepuerto (recinto portuario) que además de brindar condiciones de seguridad a la maniobra de acceso al puerto, por contar con mayor profundidad, provee al puerto de un *buffer* o área de sedimentación. Es decir, que el sedimento ingresante al interior portuario primero será decantado en esta zona, evitando la colmatación rápida y la consecuente pérdida de profundidad al pie de muelle de ultramar.

Evaluada la calidad y características del material sedimentado en el recinto portuario y en el muelle de Ultramar, el cual resulta ser material ambientalmente apto para su descarga en aguas abiertas acorde a las normativas de referencia local e internacionales[1], es posible proponer la posibilidad de ejecutar un dragado y disposición del material dragado en aguas abiertas.

Considerando el volumen a dragar en la segunda opción, se hizo una evaluación para identificar una forma de disposición en el mar del material dragado que minimice las afectaciones ambientales (Serman & Asociados S.A., 2023a).

Se preparó una modelación matemática que analiza la dispersión del sedimento una vez se vuelca en el mar, para analizar la distancia a la costa en que debe realizarse dicho vuelvo, sin alcanzar la misma (Serman & Asociados S.A., 2023b). La zona elegida debe ser lo más cercana posible de la zona de dragado, para hacer factible la obra económicamente, y por otra parte debe ser lo suficientemente lejana, para que la dispersión del sedimento no afecte la costa. Se evaluaron e intercambiaron distintas posiciones de la zona de descarga teniendo en cuenta minimizar la interferencia a la navegación y la actividad pesquera, entre otros factores, y finalmente se seleccionó un sector a unos 6 km de la escollera del puerto.

Los equipos que pueden ser empleados para el presente proyecto son dragas de succión por arrastre con cántara (*Trailer Suction Hopper Dredge* – TSHD), las cuales son embarcaciones aptas para la navegación costera en aguas abiertas y profundas o en ríos, que tienen la posibilidad de cargar un espacio o cántara contenido en su estructura, por medio de bombas centrífugas, mientras que el equipo se mueve. Estas dragas tienen equipos de propulsión y timón que les brindan una gran maniobrabilidad.

El plazo estimado de esta obra alrededor de **2 meses**, incluyendo la movilización del equipo y dependiendo de las condiciones climáticas.

En resumen, del análisis de posibles soluciones del recinto de contención del dragado, se estimaron precios de obra, y resulta ser que el ítem de dragado en sí mismo (al pie del muelle) representa entre un 15 a 20 % del monto total de la obra incluyendo el recinto. En otras palabras, el recinto cuesta 4 veces el dragado que debe contener. El plazo de esta obra en su conjunto se estima de 10 a 12 meses.

En contrapartida, concentrar la obra solo en el dragado mediante la disposición en aguas abiertas, partiendo de que ambientalmente es una actividad factible por la condición de los sedimentos a remover, resulta ser una obra de un plazo acotado, en el orden de 2 meses. Este plazo es muy conveniente para disponer de profundidad en el puerto en los próximos meses, y ya dar inicio a la actividad comercial.

[1] En septiembre de 2022 el Instituto de Desarrollo Costero Dr. Héctor Zaixso, a solicitud de la Administración Portuaria del Puerto de Comodoro Rivadavia, realizó la caracterización de los sedimentos de fondo de la zona portuaria e inmediaciones, entre otros estudios del entorno portuario, el cual concluyó en el informe titulado *Línea de Base Ambiental del bentos, columna de agua y sedimentos del Puerto de Comodoro Rivadavia y zonas de influencia* que *"…las condiciones de calidad ambiental del área operativa portuaria y zonas de influencia son aceptables y no manifiestan que existiera un impacto significativo por diversas fuentes de contaminación en el área."* (Instituto de Desarrollo Costero, 2022).

Es por ello que, en función de las necesidades actuales del puerto, de sus posibilidades de inversión y de las soluciones de obra planteadas y analizadas, la opción más eficiente resulta ser la opción de dragado del muelle de ultramar y antepuerto, con disposición del material de dragado en aguas abiertas. Este proyecto es el que se analiza en este estudio.

Definido el proyecto de dragado del muelle de Ultramar y antepuerto, con disposición del material de dragado en aguas abiertas como se describió anteriormente, se procedió a evaluar las condiciones y ubicación de la zona de descarga el Golfo San Jorge.

Al respecto, se consideraron dos alternativas de distancia de navegación desde el interior portuario hasta el sitio de disposición. Cabe mencionar que, en cualquiera de las dos alternativas la descarga se realizaría en un área de 800 m x 800 m de superficie, subdividida en celdas cuadradas de 200 m de lado, de forma de no generar montículos elevados.

- Alternativa 1: Punto de descarga ubicado a 2,5 millas náuticas mar afuera de la escollera del Puerto de Comodoro Rivadavia (unos 4,6 km).

- Alternativa 2: Punto de descarga ubicado a 3,5 millas náuticas mar afuera de la escollera del Puerto de Comodoro Rivadavia (unos 6 km).

La ubicación de cada alternativa se presenta en la Figura 3.

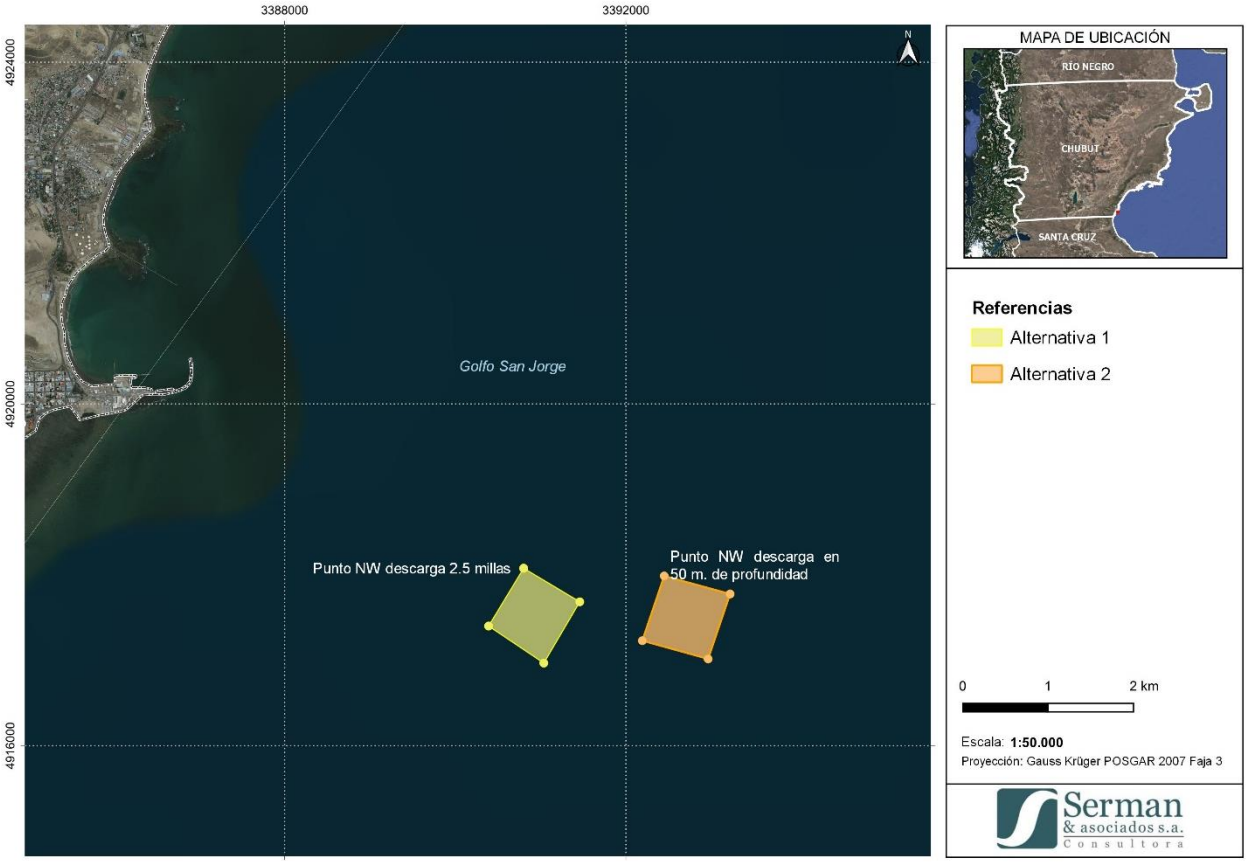

Figura 3. Ubicación de áreas de disposición evaluadas. En color amarillo Alternativa 1, en color naranja Alternativa 2. Fuente: Serman & asociados S.A., 2023b.

La Alternativa 1, donde la profundidad del lecho marino es del orden de 40 metros, fue la primera en ser planteada y analizada. Se verificó mediante la modelación matemática que la pluma de sedimentos se mantiene siempre a más de 3,5 km de la costa, por lo que no presentaría riesgos de afectación a zonas sensibles costeras.

No obstante, en la reunión mantenida con actores sociales referentes de la actividad pesquera local, se puso de manifiesto que en las cercanías de la zona de la Alternativa 1 se desarrollarían actividades relacionadas a la pesca. Por tales motivos, tomando en consideración las declaraciones de los actores mencionados, se desplazó la zona de disposición aproximadamente 2 km mar afuera hasta un sitio con profundidad del orden de 50 metros (Alternativa 2).

La Alternativa 2 fue valorada positivamente por los actores sociales consultados ya que, según su opinión, la posición y profundidad que se plantea para la zona de descarga no sería alcanzada por la actividad pesquera artesanal y deportiva. Por otro lado, actores del ámbito académico (Instituto de Desarrollo Costero Dr. Héctor Zaixso de la Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco) manifestaron que esta alternativa (Alternativa 2), representaría una situación más favorable en términos de menor biodiversidad y riqueza de especies de fauna marina, es decir, de menor afectación potencial a los organismos ligados al lecho marino.

En este sentido se definió adoptar la zona de descarga ubicada a 3,5 millas náuticas mar afuera de la escollera del Puerto de Comodoro Rivadavia (Alternativa 2), a la vez que se definieron una serie de estudios destinados a establecer la línea de base ambiental del sitio.

En este contexto, en el mes de mayo del corriente año el Instituto de Desarrollo Costero Dr. Héctor Zaixso, a solicitud de la Administración Portuaria del Puerto de Comodoro Rivadavia, realizó la caracterización de la diversidad bentónica infaunal y epifaunal presente en el área establecida como potencial sitio de vuelco de sedimentos, junto a la caracterización físico-química y bacteriológica del agua de mar y sedimentos de fondo. El estudio titulado "Caracterización ambiental del bentos, columna de agua y sedimentos del sitio de descarga del material de dragado del Puerto de Comodoro Rivadavia" concluye que …*"El área estudiada exhibe un fondo plano compuesto por sedimentos finos (limo arcilloso) con una baja riqueza específica y diversidad. Las especies dominantes son abundantes en el Golfo San Jorge y no fueron observadas especies raras o de rara aparición. La distancia a arrecifes rocosos y sitios de alta diversidad, hacen a este sitio apropiado para el fin previsto en el proyecto de dragado."* (Instituto de Desarrollo Costero, 2023).

2.3 MEMORIA DESCRIPTIVA

El plazo estimado para el presente proyecto es de **60 días**, incluyendo movilizaciones del equipo y sujeto a las condiciones climáticas de la zona. Sin embargo, es importante aclarar que al momento del presente estudio aún no está definida la Contratista, por lo cual son tiempos aproximados.

El criterio de diseño para la delimitación de las áreas a dragar es restituir las condiciones de calado de los buques de proyecto para otorgarle operatividad al muelle de Ultramar. Para ello se ha definido la geometría en planta y la profundidad de las áreas que componen el proyecto de dragado.

El área ubicada a pie de muelle de Ultramar se precisa como un polígono regular cuya superficie aproximada a dragar es 13.520 m^2 (sin incluir taludes) con una profundidad -10 metros al cero local MOP, para permitir que el buque permanezca amarrado en una condición de bajamar con un margen de seguridad bajo la quilla (MSBQ) 1,70m. El área del recinto portuario queda representada por un polígono irregular cuya superficie a dragar aproximada es 111.475 m^2 (sin incluir taludes) y una profundidad de diseño de -7,40 metros al cero local MOP, permitiendo el ingreso de buques con calado operativo 8,30 metros (MSBQ 2m) y un nivel mínimo de marea +4,50m al cero local MOP para permitir franquear la profundidad determinante de -6m (MOP) al ingreso a la zona abrigada del puerto, quedando así determinado el ingreso/egreso de los buques con ventana de marea. Se ha previsto taludes 1:5 en todo el perímetro de la superficie a dragar.

Según los estudios realizados (los mismos se encuentran adjuntos en el Estudio de Impacto Ambiental), **los sedimentos a dragar** son depósitos finos de origen natural y antrópico. En las inmediaciones del área de dragado, en promedio, estos **se componen de un 21% de arena, 53% de limo, y 26 % de arcilla.**

Además, se ha analizado la **Calidad de los Sedimentos** y en virtud de lo mencionado en el estudio, los resultados obtenidos en los parámetros físico-químicos medidos en la matriz sedimento se puede considerar que, en términos generales, **el material se clasifica como no peligroso** de acuerdo a las comparaciones realizadas con la tabla de Umbrales establecidos en las Directrices para la Caracterización del Material Dragado y su Reubicación en Aguas del Dominio Público Marítimo-Terrestre (CIEM, 2021). Este punto se amplía en la Línea de Base Ambiental.

En cuanto a la **zona de descarga seleccionada,** esta tendrá una dimensión de 800 m x 800 m y la descarga se realizará en una secuencia alternada en una cuadrícula de 16 celdas de 200 m x 200 x de tamaño, procurando que el depósito de sedimenos sea de forma distribuida, impidiendo la formación de montículos y generando un fondo lo más homogéneo posible.

Al momento del presente estudio, aún no se ha definido la draga que se utilizará. Sin embargo, los **equipos que pueden ser empleados** para el presente proyecto son dragas de succión por arrastre con cántara (Trailer Suction Hopper Dredge – TSHD).

La draga de succión por arrastre operará siguiendo **ciclos de carga** (llenado de la cántara), navegación con carga (compuertas estancas) a la zona de descarga (denominada en ocasiones zona de vaciado), vaciado de la draga (apertura de compuertas) y navegación en lastre (sin carga) a zona de dragado, con tiempos parciales variables en función del tipo de suelo y del sector de dragado y zona de descarga que se utilice.

Se estimó una duración del ciclo de dragado de 102 minutos para la disposición en la zona de descarga, lo cual implica la posibilidad de realizar un máximo de 14,2 ciclos/día. Si bien la draga opera normalmente en forma "permanente" 7 días a la semana y 24 horas por día, en general se considera que existe una fracción de tiempo no operativo, para cubrir cuestiones tales como pequeñas paradas de mantenimiento, carga de combustible, situaciones climáticas que obliguen a suspender las operaciones, etc. Se puede estimar conservativamente que ese tiempo no operativo es del 20% del total, el número de ciclos promedio diarios pasaría a reducirse en esa proporción, resultando igual **a 11,3 ciclos.**

No estará permitida la realización de rebalses de cántara durante el dragado. Tampoco estará permitida la realización de descargas parciales de la cántara sea por apertura de compuertas o por pérdidas de material durante la navegación hasta llegar a la zona de vaciado permitida.

Respecto a las obras y servicios de apoyo, no será necesario el montaje de instalaciones como apoyo para el desarrollo de las obras de dragado y no se prevé realizar construcciones. Además, la draga opera normalmente en forma "permanente" 7 días a la semana y 24 horas por día y no requeriría detener su operación a menos que se produzca una situación excepcional. Por este motivo, no será necesario el atraque en el puerto.

El **combustible** será abastecido a partir de los servicios disponibles en el puerto.

Por último, en cuanto a los **residuos y efluentes** que podrán generarse en la draga, se gestionarán según las normas que dictan la IAGC, IMO y MARPOL 73/78 para el manejo de los efluentes y residuos que una operación de este tipo genera. Este tipo de buques disponen de zonas de almacenamiento adecuadas que evitan la descarga involuntaria de residuos y evitan la contaminación cruzada de los residuos peligrosos con los no peligrosos.

3 MARCO LEGAL

En este capítulo se presenta un análisis del marco legal e institucional incluyendo una revisión de los preceptos constitucionales, tratados internacionales con incidencia para el proyecto y las leyes de presupuestos mínimos.

A continuación se presenta un breve resumen de la normativa ambiental más trascendente para el proyecto y en el Estudio de Impacto Ambiental se encuentra desarrollada la legislación para cada uno de los componentes involucrados:

La autoridad de aplicación en materia ambiental será el Ministerio de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable (MAyCDS) de la provincia del Chubut, organismo que emitirá una Declaración de Impacto Ambiental en el marco de la Ley XI (35) y su Decreto reglamentario 185/09.

No existen estándares precisos para la aceptabilidad de los dragados, conforme a la legislación nacional, no siéndoles aplicables criterios que pudieran surgir de otras normas tales, como la Ley 24.051 o similar. El dragado es una operatoria corriente en el mantenimiento de todas las vías navegables del país y canales de acceso a puertos, en los cuales las principales preocupaciones surgen de la necesidad de evitar que los materiales se acumulen en sitios donde podrían perjudicar la navegabilidad.

En cuanto a las condiciones de los sedimentos del dragado son de aplicación las previsiones del derecho internacional en la materia, como la Convención de Londres sobre vertimientos de 1972.

Como a nivel nacional (y en general en la región) no existen normas específicas para el manejo del material dragado, es una práctica normal recurrir a guías y recomendaciones internacionales. En este sentido, en el ámbito internacional, existen reglamentaciones y recomendaciones provenientes de Convenciones aplicables a todos los países del mundo y de normas específicas aplicables a cada nación. Es importante mencionar que la elección de cuál valor guía adoptar, en países donde no existe normativa desarrollada, es una tarea compleja dado que estos valores van evolucionando en los países desarrollados, acompañando las progresivas reducciones en las condiciones de contaminación de los sedimentos, obtenidas a través de costosas pero efectivas medidas de control en las fuentes.

En países como el nuestro, donde se inició un proceso de reconversión de industrias, saneamiento y descontaminación de sus cursos de agua, la Autoridad de Cuenca Matanza Riachuelo (ACUMAR) y el Ministerio de Ambiente de la Provincia de Buenos Aires están tomando como referencia los llamados Niveles Guía indicados en las denominadas "Recomendaciones Españolas" (RGMD) (CEDEX, 1994), los cuales configuran una opción de restricción más adecuada para las condiciones habituales de los sedimentos a dragar en países en vías de desarrollo con procesos similares a los que implementa ACUMAR. En las mismas se presenta una clasificación concreta de los sedimentos respecto a la necesidad de adoptar medidas especiales para su disposición en función de su grado de contaminación.

En el año 2019 el Ministerio de Ambiente de la Provincia de Buenos Aires sancionó la Resolución N° 263 que incluye el procedimiento para la obtención de la Declaración de Impacto Ambiental de los proyectos de dragado en puertos y canales de acceso en jurisdicción bonaerense. Esta Norma agrupa los requisitos de muestreo de calidad de agua y sedimentos basándose en las normas internacionales específicas más difundidas, es decir, las normas de Holanda y las “Recomendaciones Españolas”. Asimismo, categoriza a los materiales, de acuerdo a su inocuidad, producto del dragado. Este estudio considera como referencia la citada resolución para el análisis de los sedimentos involucrados en la actividad de dragado proyectada.

Las operaciones de la draga quedan sujetas a las exigencias de la Ley de la Navegación (Ley 20.094) y las reglamentaciones marítimas y fluviales dictadas en su consecuencia cuya fiscalización se encuentra bajo la órbita de la Prefectura Naval Argentina (PNA). Esta autoridad, con capacidad técnica exclusiva en materia específica de operatorias de buques en aguas jurisdiccionales, ha incorporado normas internacionales en el plexo del REGINAVE (Régimen de la Navegación marítima, fluvial y lacustre) de aplicación al caso, y otras disposiciones emanadas de su autoridad sobre toda embarcación flotante.

El REGINAVE constituye la reglamentación central de la actividad marítima, fluvial y lacustre, en función de la Ley de la Navegación citada y de los diferentes acuerdos internacionales receptados en el derecho interno, en algunos casos con la formal aprobación legislativa del instrumento internacional, en otros, con la incorporación de los términos del tratado, sin haber una aprobación formal. Las normas del REGINAVE citadas en el presente capítulo del Estudio de Impacto Ambiental, son complementadas con reglamentaciones específicas emitidas por la máxima autoridad de la Prefectura Naval Argentina (PNA), o por dependencias técnicas subordinadas a la misma.

Por último, en el Estudo de Impacto Ambiental se encontrará normativa Nacional, Provincial y Municipal referira a cada uno de los siguientes temas:

- Operación de dragado
- Dragado y obras sobre vías navegables
- Actividad pesquera
- Participación ciudadana
- Preservación de la diversidad biológica
- Fauna
- Áreas Protegidas
- Aire
- Aguas
- Residuos
- Organización y Autoridades Sectoriales.

- Guías, Recomendaciones y Normas de Calidad de Sedimentos (Convenciones, Recomendaciones Españolas (RGMD), Normas Holandesas, Resolución de la Provincia de Buenos Aires sobre Actividades de Dragado.

4 LÍNEA DE BASE AMBIENTAL

El objetivo fundamental de la Línea de Base Ambiental (LBA) es evaluar de manera integral el medio donde se desarrollará el proyecto, para lo cual primero se establecen las áreas de influencia del proyecto. Luego se caracterizan los aspectos físicos, biológicos y antrópicos correspondientes al área de influencia considerados clave.

Así, el presente capítulo se nutrió de información primaria (calidad de agua, sedimentos y bentos) y secundaria (aquella obtenida del análisis de los trabajos antecedentes para el resto de los temas abordados).

En relación a la información primaria, es dable mencionar que, a solicitud de la Administración Portuaria del Puerto de Comodoro Rivadavia, la caracterización del bentos, columna de agua y sedimentos en el área de dragado portuaria y zona de influencia y del área de descarga e inmediaciones estuvo a cargo del Instituto de Desarrollo Costero Dr. Héctor Zaixso de la Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco.

Asimismo, en este capítulo se analiza y establece la sensibilidad ambiental del área de influencia del proyecto.

4.1 ÁREA DE ESTUDIO Y ÁREA DE INFLUENCIA

Para la delimitación del Área de Estudio se tuvieron en cuenta los siguientes criterios:

- La presencia de áreas sensibles marinas y costeras que pudieran ser influidas por el proyecto o que albergan especies que pudieran verse influidas por el mismo. Tanto las aves marinas, como los mamíferos marinos y algunos peces, al recorrer grandes distancias por día hacen uso de varias reservas naturales como pueden ser la Reserva de Biósfera Patagonia Azul, el AICA Aguas de Bahía Camarones y Golfo San Jorge, áreas de alto valor de conservación como potenciales áreas marinas protegidas (Frente Patagonia Austral y Corredor Chubut), o las numerosas reservas y áreas sensibles que se encuentran en el Golfo San Jorge.
- La presencia de actividades pesqueras en el Área Operativa (AO) del proyecto.
- Área Operativa (AO) del proyecto.
- Puerto de Comodoro Rivadavia.

<u>Área de estudio para Medio Físico</u>

- El Área Operativa (AO) se encuentra emplazada en el Golfo San Jorge, en una región cuya dinámica y estructura están fuertemente relacionadas con las corrientes marinas dentro del Golfo. Por eso para entender el sistema en su totalidad se debe delimitar el Área de Estudio a todo el Golfo San Jorge.

Área de estudio para Medio Biótico

- Considerando lo antedicho, los límites del Área del Estudio son al norte el Cabo Dos Bahías, al sur el Cabo Blanco y al oeste toda la costa del Golfo San Jorge incluyendo únicamente las reservas costeras.

Área de estudio para Medio Antrópico

- Partido de Escalante, donde se localiza la ciudad de Comodoro Rivadavia y su puerto, y Rada Tilly.
- Golfo San Jorge.

Consecuentemente, la definición del Área de Estudio abarca todos los criterios mencionados anteriormente, permitiendo definir zonas de mayor interés y concentrar los esfuerzos hacia las mismas (ver Figura 4).

Dado que la manifestación de los impactos ambientales de una actividad, obra o proyecto puede variar de un componente a otro y de una actividad a otra, resulta factible que, en el proceso de identificación y delimitación del área de influencia de dicho proyecto, se establezcan áreas de influencia por componente, grupo de componentes o medio, que luego se adicionan para definir el área de influencia del proyecto. De este modo, la delimitación del área de influencia puede considerar uno o varios polígonos.

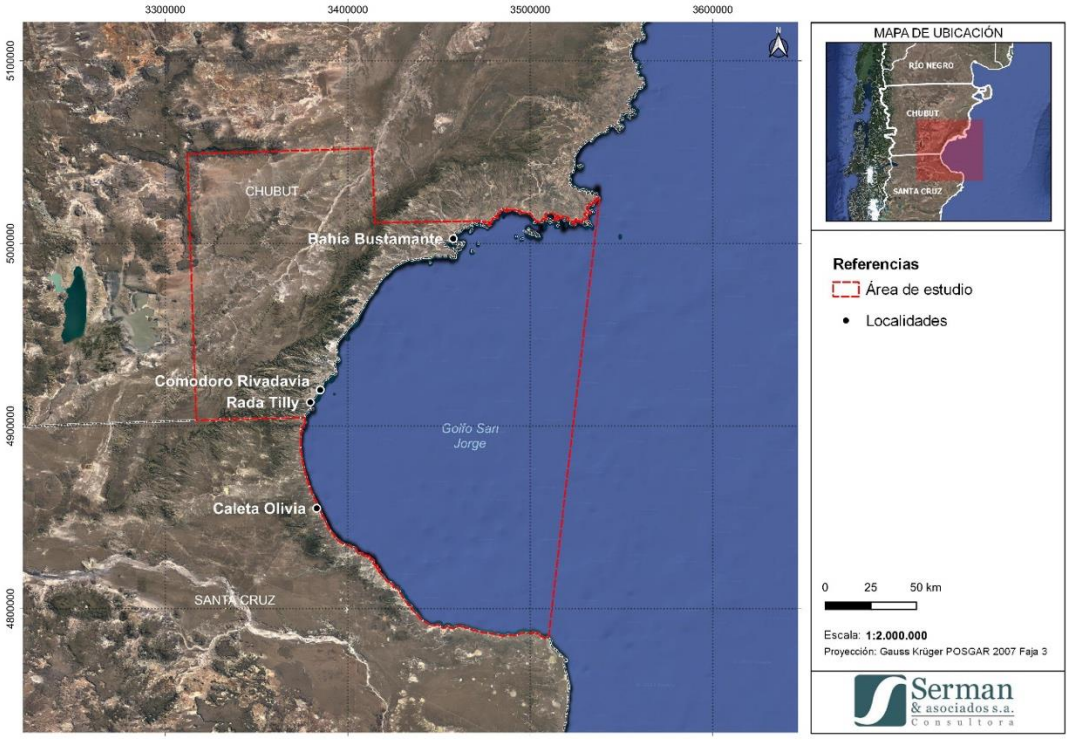

Figura 4. Área de estudio del proyecto. Fuente: Elaboración propia.

El Área Operativa (AO) del proyecto “Dragado Puerto Comodoro Rivadavia”, es el espacio en el que se realizarán las acciones claves del mismo (Figura 5). El proyecto implica un dragado del Puerto de Comodoro Rivadavia y la posterior descarga del material de dragado en el mar. Se llevará a cabo dentro del Golfo San Jorge, presentando dos zonificaciones diferenciadas en función de la metodología de trabajo que se utiliza en cada una: área de dragado y área de descarga.

El área de dragado se encuentra en el interior del Puerto de Comodoro Rivadavia y es donde se realizará la extracción del sedimento aumentando la profundidad. El área de descarga es donde se dispondrá el material extraído de la zona de dragado.

Figura 5. Área Operativa del proyecto. Fuente: Elaboración propia.

Las áreas de influencia directa e indirecta se definen a continuación en función de los componentes físico, biótico y antrópico.

4.1.1 Área de influencia del componente físico

Desde el punto de vista del medio físico, los impactos esperables más relevantes son aquellos relacionados con el agua y los sedimentos:

- Turbidez: durante la ejecución de obras de dragado es esperable la formación de una pluma de turbidez principalmente en la zona de descarga del material extraído. La pluma es sometida a fenómenos físicos de dispersión y el efecto de la turbidez se disipa con la distancia.
- Geomorfología: el dragado y descarga del material extraído cambiarán la geomorfología del fondo marino además de poner o mantener en suspensión los sedimentos.

- Calidad del agua y sedimentos: las variaciones de estos parámetros estarán relacionadas con su posible dispersión. El área de influencia para estos parámetros se puede considerar similar al de la turbidez.
- Ruidos y calidad del aire: las obras de dragado no se caracterizan por sus impactos sobre la atmósfera. Los mismos son en general puntuales y reducidos en su extensión por lo que quedan comprendidos en las áreas definidas para los factores anteriores.

De acuerdo a lo anterior, el Área de Influencia Directa (AID) definida corresponde al área que abarca las áreas operativas de dragado y descarga de los sedimentos, la zona de navegación entre dichas áreas y las áreas de extensión de las plumas de dispersión de los sedimentos en suspensión. El área afectada por la extensión de las plumas en las operaciones de descarga fue determinada mediante una modelación matemática que analiza la dispersión del sedimento una vez se vuelca en el mar (Serman & Asociados S.A., 2023b). Para el establecimiento del AID se consideró la envolvente definida por el máximo avance de la pluma hacia el NE, SO y hacia la costa (Figura 6).

Usualmente, el área de influencia indirecta se define en función de potenciales impactos indirectos que ocurren en un sitio diferente de donde se produjo la acción generadora del impacto ambiental, y en un tiempo diferido con relación al momento en que ocurrió la acción provocadora del impacto ambiental. En este sentido, dado que los proyectos de dragado como el que es objeto de este estudio se caracterizan porque sus impactos resultan en general directos, localizados y de escasa duración, no es posible definir un Área de Influencia Indirecta (AII) como tal; no obstante se ha establecido que la misma involucra un área circundante al Área de Influencia Directa (AID) contenida en el área de estudio.

Para ello, se describen todos los subcomponentes del medio físico que podrían verse afectados por el proyecto (características físico-químicas del agua, geomorfología, etc.) y las características del Golfo San Jorge como los vientos, las corrientes, mareas y olas, la temperatura, salinidad, batimetría y características físico-químicas de los sedimentos del fondo marino.

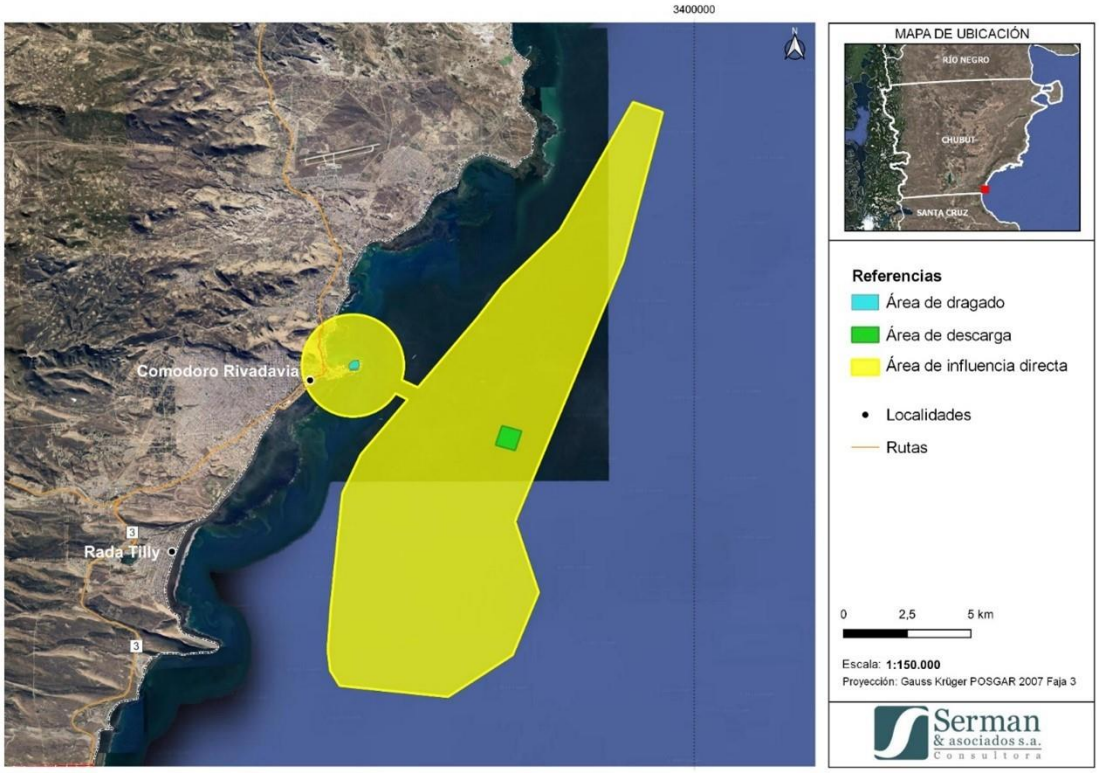

Figura 6. Área Operativa (Área de dragado y Área de descarga) y Área de Influencia directa del componente físico y biótico. Fuente: Elaboración propia.

La disposición geográfica de las mencionadas áreas de influencia y el área de estudio para el componente físico se presenta en la Figura 7.

4.1.2 Área de influencia del componente biótico

La definición del área de influencia directa está determinada por el análisis de los probables componentes bióticos afectados:

- Bentos: la realización de obras de dragado produce la alteración de las comunidades bentónicas, tanto en la zona directa de dragado como en el área de descarga y su entorno producto de la descarga directa del material extraído desde la draga.
- Plancton y necton: la afectación se produce principalmente a través de la pluma de turbidez, cuando las concentraciones resultan elevadas. De esta forma, los efectos de estas operaciones a realizarse en sectores específicos quedan contenidos en el área de influencia definida para la pluma de turbidez.
- Aves y mamíferos marinos: la afectación directa pueda darse por la operación de dragas y embarcaciones complementarias.

De acuerdo a lo anterior, el Área de Influencia Directa (AID) definida para el componente biótico se corresponde al igual que para el medio físico por el área que abarca las áreas operativas de dragado y descarga de los sedimentos, la zona de navegación entre dichas áreas y las áreas de extensión de las plumas de dispersión de los sedimentos en suspensión (Figura 6).

Teniendo en cuenta lo antedicho para el medio físico en relación al Área de Influencia Indirecta (AII), también para el componente biótico se ha establecido que el AII involucra un área circundante al Área de Influencia Directa (AID) contenida en el área de estudio.

La disposición geográfica de las mencionadas áreas de influencia y el área de estudio para el componente biótico se presenta en la Figura 7.

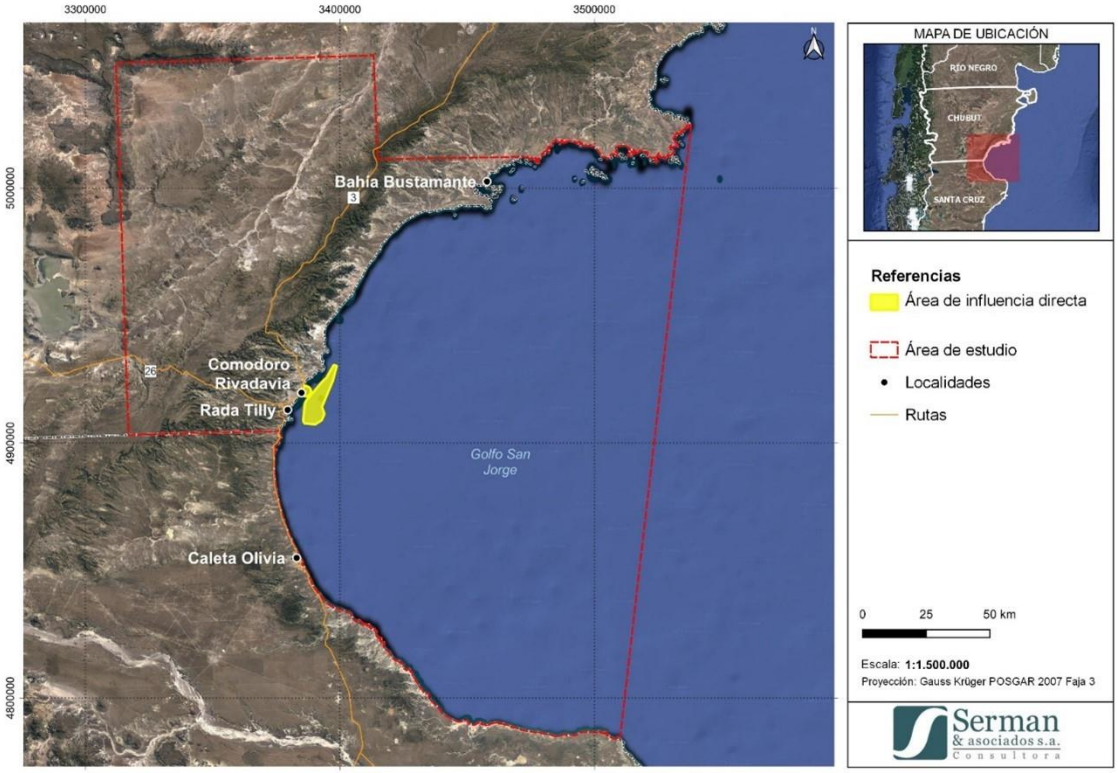

Figura 7. Áreas de Influencia y área de estudio del componente físico y biótico. Fuente: Elaboración propia.

4.1.3 Área de Influencia del componente antrópico

Las acciones de dragado y descarga del material extraído pueden provocar alteraciones en la utilización del espacio marítimo por buques comerciales e interferencias sobre el espacio acuático de todo tipo de navegación (recreativa, pesquera, etc.) que se desarrolle sobre el mismo.

Asimismo, la pluma – en todos los escenarios se mantiene alejada de la costa, con una distancia mínima del orden de 3 km en los extremos de la pluma – presenta características, como la turbidez, que puede impactar sobre distintos componentes del medio antrópico, principalmente sobre la actividad pesquera (como consecuencia de una posible afectación a las comunidades biológicas) ya sea de tipo comercial, artesanal y deportiva, aunque de manera localizada y temporal, acotada a la duración del proyecto. Respecto a este último componente, el área de influencia debe incluir también a los espacios utilizados en los diversos procesos de esta actividad económica.

Dada la naturaleza del proyecto se prevén interacciones entre el proyecto y la franja costera territorial, por lo tanto se establece como Área de Influencia Directa (AID) al municipio de Comodoro Rivadavia y Rada Tilly y la zona de influencia de la pluma de descarga dentro del Golfo San Jorge.

El Área de influencia Indirecta (AII) abarca todos los asentamientos poblacionales costeros del Área Metropolitana Comodoro Rivadavia (Caleta Córdova, Caleta Olivares, Restinga Alí, Km 5 Presidente Ortiz, 25 de Mayo, km 3 General Mosconi, Comodoro Rivadavia, Rada Tilly, La Herradura Country Club y Ramos Santos) incluida la porción del Golfo San Jorge (área marítima) perteneciente a la provincia del Chubut. Cabe destacar que todo el proyecto se realizará en jurisdicción de la provincia del Chubut.

Más allá de dichas áreas, la influencia del proyecto sobre el componente antrópico abarca un área a una escala general más amplia o "área de influencia regional" donde se verificarán los impactos positivos y beneficios del proyecto, como lo son la generación de empleo asociado al proyecto y la vinculada con su optimización, las posibilidades a futuro del desarrollo del puerto/ciudad y de otras estrategias como la generación eólica por la posibilidad de ingreso de buques de mayor calado, incluyendo los vinculados con la concreción y la materialización del Corredor Bioceánico.

La disposición geográfica de las mencionadas áreas de influencia y el área de estudio para el componente antrópico se presenta en la Figura 8.

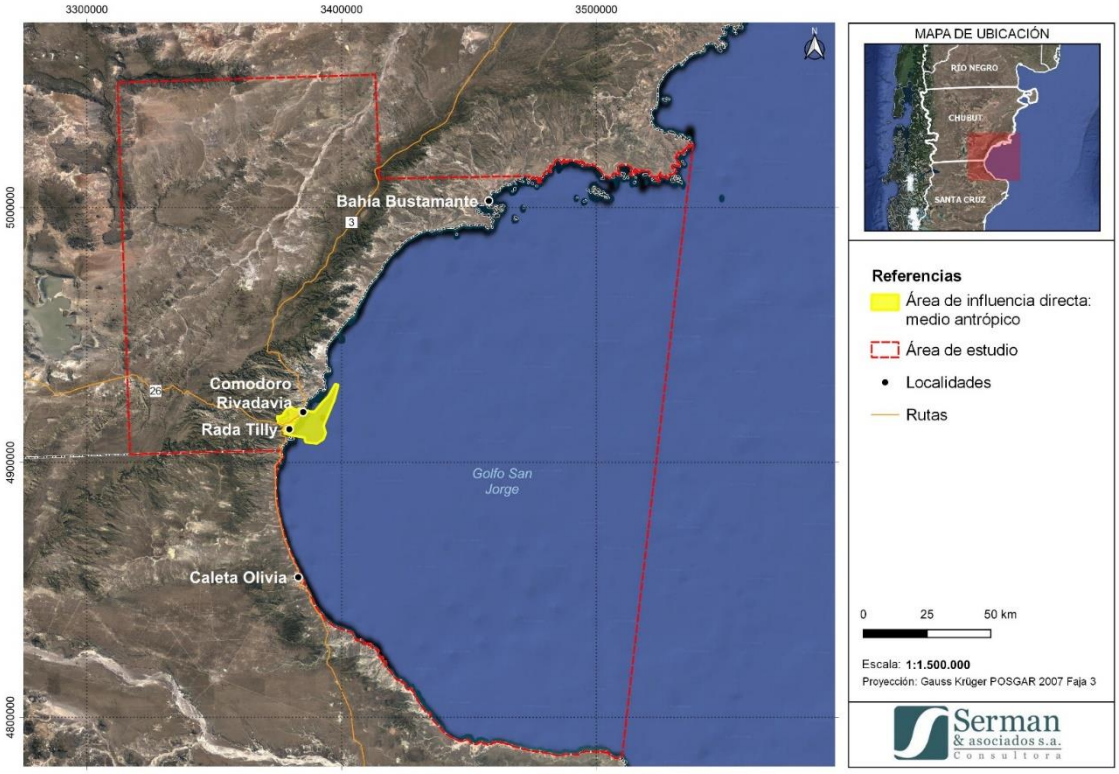

Figura 8. Áreas de Influencia y área de estudio del componente antrópico. Fuente: Elaboración propia.

4.2 MEDIO FÍSICO

El Golfo San Jorge es una cuenca semicircular de 40.000 km^2 comprendido entre el Cabo Dos Bahías al norte (44° 55' S y 60° 32' O) en la Provincia del Chubut y el Cabo Tres Puntas al sur (47° 06' S y 65° 52' O) en la Provincia de Santa Cruz. Los meses más lluviosos son marzo y abril (52 y 42 mm promedio, respectivamente). El período de sequía se da entre octubre y febrero (6-16 mm). Los vientos predominantes son del Oeste (25%) y del ONO (22%) con una velocidad media anual de 20 km/h. Los vientos más intensos ocurren en verano (24,5 km/h) y los de menor intensidad (16,5 km/h) en otoño. Las tormentas eléctricas, niebla, nieve y granizo son poco frecuentes y de corta duración.

Pertenece a la provincia geológica Meseta Patagónica Norte. Las áreas próximas a los cabos están formadas por rocas volcánicas (basaltos) más resistentes a la erosión, mientras que las costas interiores son producto de procesos erosivos y de sedimentación ricos en fósiles marinos. Las capas estratigráficas superiores (más modernas) corresponden a los Rodados Patagónicos del Plioceno superior y Pleistoceno constituidos por gravas y un suelo con limos loessoides, bancos de rodados con entoscamiento y limo arenoso. Sobre ellos existen depósitos de rodados del Pleistoceno-Holoceno y la capa superior formada por sedimentos fluviales, eólicos, marinos y de remoción en masa del Cuaternario. El Área de Estudio se ubica en una zona con muy reducida peligrosidad sísmica con aceleración máxima del terreno de 0,04g.

Las costas están sometidas a la erosión debida al oleaje, al balance del transporte de sedimentos ocasionado por la deriva litoral y al ascenso del nivel del mar. Hay playas compuestas casi exclusivamente por grava (Bahía Solano), otras están compuestas exclusivamente por arena (El Límite, Alsina, La Herradura, Rada Tilly) y otras por arena y grava (Caleta Córdova, La Lobería, Mazarredo). Las playas de grava y arena no exceden los 60 m en su sector intermareal y sus pendientes superan el 10%. Las playas de arena fina tienen anchos de más de 300 m y pendientes intermareales entre 1 y 2%. La costa norte del golfo se caracteriza por sus numerosos accidentes geográficos, tales como: caletas, bahías, islas e islotes. Mientras que la costa centro y sur alterna elevados acantilados y playas principalmente de canto rodado, aunque también es posible hallar amplias playas de arena. Se destacan las restingas conformadas por arcillas consolidadas.

En la costa de Comodoro Rivadavia hay acantilados activos, playas de alta y baja pendiente con granulometría gruesa y fina, respectivamente. Los acantilados activos de mayor resistencia están constituidos por las sedimentitas de la Fm. Sarmiento (ej. Punta Novales, Punta Pando, Cabo San Jorge, saliente entre Restinga Alí y Km 8 y todo el sector de la Cementera Petroquímica). Los acantilados activos de resistencia intermedia están formados por las sedimentitas de la Fm. Chenque, desde Punta Alta hasta Punta Piedras. Los acantilados activos de menor resistencia están constituidos por material inconsolidado reciente (ej. Caleta Olivares, La Compresora en Restinga Alí y el sector entre Km 5 - Km 3 (Barrio Usina hasta Punta Alta). La presencia de playas con alta pendiente y granulometría gruesa indica que el sector soporta una alta energía de olas. Esto sucede en las playas de Caleta Córdova, sur de Cabo San Jorge (sector de la Compresora), Km 5, Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco y playa del Centro (entre Punta Alta y Punta Borja). Las playas de baja pendiente están constituidas por gravas, en su parte frontal y arenas gruesas a finas, en su parte distal. Se encuentran en sectores donde la plataforma de abrasión es muy ancha (ej. Restinga Alí, Km 8, Cementera Petroquímica y Barrio Stella Maris). Esta plataforma de abrasión disipa la energía y permite la acumulación de material de granulometría fina, que proviene de la gran erosión producida en los cabos vecinos. Este tipo de playas representan zonas de menor energía relativa de olas.

La granulometría del sedimento en el sector cercano al puerto Comodoro Rivadavia y zonas adyacentes correspondieron a limos y arenas finas a muy finas (grupos texturales Fangoso, Fango-Arenoso o Areno-Fangoso), por lo que existe un componente significativo de sedimentos de grano fino. Los sedimentos más finos se encontraron asociados al área de atraque del puerto o en el abrigo del puerto, mientras que los sedimentos con granos de mayor diámetro se hallaron en zonas próximas a la playa costanera.

El Golfo San Jorge en su zona marginal tiene profundidades que aumentan rápidamente desde la costa hasta los 90 m, a partir de donde se extiende un fondo plano que cubre casi toda su área central, excepto por depresiones de hasta 120 m con orientación NE. El fondo del golfo presenta numerosos pockmarks (dunas de arena). El rango de profundidades varía entre -1,4 y 128,3 m, siendo los valores negativos topográficamente positivos, correspondientes a áreas del intermareal.

Las olas locales provinieron mayoritariamente del sector SSO – NNO, en concordancia con la dirección predominante del viento local, con alturas entre 0,5 - 3,0 m y períodos pico entre 2 - 8 seg. La máxima altura registrada fue de 6,8 m del sector SSO (212°), con un período pico de 11,7 segundos (máximo período registrado). En la boca del golfo las olas oceánicas provinieron predominantemente de los sectores O-S (41,6%) y NNE-ENE (28,8%). La altura significativa (Hs) de la ola de diseño fue 2,2 m, con un rango de períodos pico probable entre 11 y 14 segundos.

El Golfo San Jorge está sujeto a un régimen de mareas semidiurno, con dos pleamares y dos bajamares al día, con una amplitud media de 4,20 m. Responde a un régimen de macromareas (olas > 4m). El sentido de las corrientes cercanas a la costa es hacia el sur. En zonas más alejadas de la costa, debido a su conexión más abierta con la plataforma, ocurren dos giros opuestos latitudinalmente, en el sector norte hay circulación ciclónica (horaria) y en el sector sur es anticiclónica (antihoraria). Estos patrones de circulación se modifican con vientos del sur, uniéndose en un giro con circulación horaria. Las predicciones para el 2023 son de 6,13 m de altura máxima de marea en pleamar; 0,07 m de altura mínima en bajamar y 5,9 m de amplitud máxima de marea.

Respecto a la caracterización físico-química y bacteriológica de los sedimentos marinos, se observó que los resultados obtenidos fueron menores en comparación con los valores umbrales de referencia según la Comisión Interministerial de Estrategias Marinas (CIEM, 2021) y el Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas de España (CEDEX, 1994). Los valores de Fosfatos, Sulfuros, Carbono Orgánico Total y Nitratos no pudieron ser contrastados con valores de referencia por ausencia de normativa específica que establezca valores máximos permitidos o niveles guías para sedimentos. Los valores de Bifenilos Policlorados, Hidrocarburos y Metales Pesados se contrastaron con los umbrales para la consideración de sedimento peligroso de la CIEM (2021). Los parámetros bacteriológicos si bien no definen la peligrosidad del material pasible de ser dragado (CIEM, 2021), la normativa recomienda su cuantificación para la caracterización cuando el área a dragar se encuentre próximo a un área de uso recreativo y utilizado para baño y deportes náuticos, como es la playa costanera. Las máximas concentraciones de bacterias estuvieron vinculadas al sitio de descarga cloacal al sur del puerto de Comodoro Rivadavia. En algunos parámetros se halló un patrón espacial de distribución (ej. Fosfatos cuya mayor concentración se dio en zonas alejadas del puerto, mientras que algunos Metales Pesados como el Zinc, Cromo, Cobre y Níquel presentaron mayores concentraciones en la zona de atraque y abrigo del puerto).

Los resultados obtenidos de los parámetros para el análisis de la calidad de agua de mar exhibieron valores por debajo de los niveles guía establecidos en el Decreto N° 1540/16 de la Provincia del Chubut. En particular los valores se contrastaron con los niveles guía de la calidad de agua salada superficial para la protección de la vida acuática (Decreto N° 831/93) y con los niveles guía de calidad de agua dulce, salada y salobre para uso recreativo en contacto primario y secundario. Si bien para la Alcalinidad de Bicarbonatos, Cloruros y Carbono Orgánico Total no están establecidos los niveles guía en el Decreto N° 1540/16, los valores obtenidos se consideran normales para ambientes costeros de climas templados. La Demanda Bioquímica de Oxígeno y la Demanda Química de Oxígeno tampoco cuentan con niveles guía en la normativa de referencia, sin embargo, los valores obtenidos se consideran bajos y concuerdan con aguas poco contaminadas (Instituto de Desarrollo Costero, 2022). Para los parámetros mencionados previamente se observó un patrón de distribución en sus concentraciones, estando las mayores concentraciones en las zonas cercanas al puerto de Comodoro Rivadavia. Las máximas concentraciones de bacterias estuvieron vinculadas al sitio de descarga cloacal al sur del puerto. Los valores obtenidos para los Metales Pesados fueron menores a los niveles guía del Decreto N° 1540/16. Hubo mayor concentración de estos metales en las zonas operativas del puerto, aunque los valores se encuentran muy por debajo de los niveles guía establecidos por la normativa de referencia. La salinidad tendió a ser estable variando entre 33,2 y 34,0 g/l mostrando similitudes con estudios previos. Se observó una mayor variación en la temperatura del agua en superficie y en el fondo del golfo durante el período cálido (4 - 16°C), respecto al período frío (6 – 8°C).

En cuanto a la naturaleza de los sedimentos a dragar, las variaciones de profundidad no son uniformes y su distribución evidencia un proceso de relleno mayormente agradacional con ingreso de sedimento desde el O-ONO (desde la Costanera) que ha favorecido el crecimiento de un cuerpo arenoso de techo convexo en el acceso al muelle de Ultramar. El relleno del área se puede dividir en cuatro etapas. La primera etapa abarca el período 1996- 2008, en el que las tasas de acreción son de alrededor de 10 cm/año. La segunda etapa tiene lugar entre 2008 y 2016, con tasas de acreción alrededor de 5 cm/año. La etapa 3 abarca parte del 2016 y el 2017, y se caracteriza por tasas de acreción de más de 10 cm/año; los valores altos en la tasa de acreción de esta etapa están presumiblemente relacionadas con el evento de precipitación extremo ocurrido entre el 29 de marzo y el 08 de abril de 2017. La etapa 4 abarca el período entre fines de 2017 y 2022, y presenta tasas de acreción de < 2 cm/año. Las condiciones actuales que predominan en el área analizada son de *bypass* sedimentario, ya que se ha alcanzado la superficie en equilibrio con las condiciones de disipación de energía del ambiente costero.

Para la gestión de materiales resultantes de dragado se utilizará la Resolución N° 263/19 del actual Ministerio de Ambiente de la Provincia de Buenos Aires como normativa de referencia, a los fines de comparar los resultados de la caracterización físico-química de los sedimentos con los niveles de referencia de dicha norma de dragado y realizar la correspondiente clasificación de los sedimentos en estudio.

La gestión del material de los dragados se efectuará bajo las siguientes modalidades, teniendo en cuenta la categorización establecida en el Artículo 20° del Anexo I de la Resolución 263/19 (ver definiciones en Apartado 3.4 del Capítulo 3): a) Disposición Libre; b) Disposición Controlada; c) Disposición Contenida y d) Disposición confinada.

La caracterización físico-química de los sedimentos superficiales del fondo en el Área Operativa (AO) pasible de ser dragada, correspondiente al puerto de Comodoro Rivadavia (zona de atraque, escollera este, espigón) y sectores próximos al AO, se basó en el trabajo realizado en 2022 por el equipo de investigadores y personal de apoyo del Instituto de Desarrollo Costero Dr. Héctor Zaixso de la Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, (UNPSJB) (Instituto de Desarrollo Costero, 2022). El monitoreo de sedimentos en la zona de dragado y áreas próximas, se realizó en el mes de septiembre de 2022.

Los resultados extraídos del informe realizado por el Instituto de Desarrollo Costero (2022), muestran que las concentraciones de Hidrocarburos Totales de Petróleo (TPH), Hidrocarburos (C10-C40), Hidrocarburos Aromáticos Polinucleares (A), PCBs, Arsénico, Cadmio, Mercurio y plomo se encuentran por debajo del límite de cuantificación de la técnica de laboratorio empleada. En el caso de los parámetros PCBs e Hidrocarburos Aromáticos Polinucleares, incluso se encontraron por debajo del límite de detección de la técnica de laboratorio empleada en todas las muestras de sedimento analizadas. De igual manera, en el resto de las muestras analizadas las cuales se localizan en las inmediaciones del área de dragado, las concentraciones de Hidrocarburos Totales de Petróleo (TPH), Hidrocarburos (C10-C40), Hidrocarburos Aromáticos Polinucleares (A), PCBs, Arsénico, Cadmio, Mercurio y plomo se encuentran por debajo del límite de cuantificación de la técnica de laboratorio empleada, mientras que los PCBs e Hidrocarburos Aromáticos Polinucleares, estuvieron por debajo del límite de detección de la técnica de laboratorio.

De este modo, se concluye que todas las muestras de sedimentos ubicadas en el Área Operativa de Dragado (muestras E1, E2, E3, E4, E7 y E10) pueden ser clasificadas como CATEGORÍA A, en todos los parámetros analizados dado que la concentración normalizada de los parámetros es menor al Nivel 1 y del Valor Límite establecidos por la normativa utilizada como referencia, "*Tabla 1 y Tabla 2 - Anexo I de Resolución 263/19".* Asimismo, todas las muestras restantes localizadas en las inmediaciones del área de dragado también pueden ser clasificadas como CATEGORÍA A, en todos los parámetros analizados.

Por lo tanto, los materiales que pretenden ser dragados en la zona de Antepuerto y pie de Muelle, son ambientalmente adecuados para proceder con la *Disposición Libre* teniendo en cuenta la categorización establecida en el Artículo 20° del Anexo I de la Resolución 263/19.

En cuanto a la sensibilidad del medio físico, la misma fue moderada para la mayor parte del GSJ y la zona costera y alta en las costas de acumulación como por ejemplo Cabo Dos Bahías, Bahía Bustamante, Caleta Oliva, Puerto Mazarredo y Cabo Tres Puntas.

4.3 MEDIO BIÓTICO

En esta Línea de Base Ambiental, se presenta un análisis detallado de la composición de la fauna de la provincia Magallánica. Se caracterizaron los principales componentes bióticos del ecosistema marino oceánico en el área de estudio del proyecto: planctónicos, bentónicos y nectónicos (peces, aves y mamíferos marinos).

4.3.1 Comunidad planctónica

El plancton corresponde al grupo de organismos acuáticos que se mueven con la columna de agua. Está compuesto por organismos autótrofos (fitoplancton) y heterótrofos (zooplancton). El primer grupo, está compuesto por algas planctónicas que representan la base de la red alimenticia de los ecosistemas acuáticos, mientras que el zooplancton, está constituido por organismos, fundamentalmente microinvertebrados, cuyo ciclo biológico se desarrolla por completo en el plancton (holoplancton). También hay organismos que forman parte del plancton solamente durante una parte de su ciclo de vida (meroplancton), como ser huevos y estadios larvales de invertebrados y vertebrados.

Los organismos del plancton constituyen los primeros niveles tróficos del ecosistema, siendo de importante valor como fuente de alimento para los niveles tróficos superiores. Su abundancia, biomasa y distribución son determinantes en la estructura de la trama trófica que sustenta el ambiente acuático. Por lo tanto, las alteraciones en el plancton generan efectos en cascada en el resto de la trama trófica, convirtiendo a estos organismos en indicadores de las condiciones ambientales reinantes

La zona económica exclusiva Argentina (ZEEA) presenta 6 sistemas frontales. El Golfo San Jorge (GSJ) se encuentra entre dos frentes: el frente norpatagónico y el frente surpatagónico. El frente norpatagónico abarca desde Península Valdés hasta la costa norte del Golfo San Jorge, todo a lo largo de la costa. La comunidad zooplanctónica asociada a este frente está dominada principalmente por copépodos: *Euterpina acutifrons*, *Oithona helgolandica*, *O. nana*, *Drepanopus forcipatus*, *Ctenocalanus vanus*, *Paracalamus parvus*, *Calanus australis*, *Calanoides carinatus*, *Themisto gaudichaudi*, *Euphasia lucens*. El plancton gelatinoso presenta una alta diversidad en relación a otras regiones de la plataforma, pero está principalmente compuesto por dos especies de Ctenóforos: *Mnemiopsis leidyi* y *Pleurobrachia pileus* y en menor medida por una medusa, *Chrysaora plocamia*. Es importante destacar que esta área frontal es de gran importancia para la reproducción de varias especies de interés comercial como el langostino, la merluza común, el calamar argentino y la anchoíta (Allega et al., 2020).

Por su parte, el frente patagónico sur abarca desde el sur del Golfo San Jorge hasta Tierra del Fuego, formado por una serie de frentes de marea costeros. Aunque con bajos aportes continentales, la región se caracteriza por baja salinidad costera causada por la penetración de las aguas del Pacífico que ingresan a la plataforma por el Estrecho de Magallanes, canales fueguinos y sur de Tierra del Fuego. Esta zona, en donde se detectan altas concentraciones de fitoplancton y zooplancton conforma áreas de concentración de alimento y cría para diversos recursos pesqueros como la sardina fueguina, merluza de cola, langostino y centolla, entre otros. La diversidad hidrográfica determina una gran heterogeneidad de hábitats para diferentes grupos zooplanctónicos, los cuales se caracterizan por presentar tamaños mayores en las aguas más australes (por ejemplo, cópepodos *Calamus australis*, *Drepanopus forcipatus*, eufásidos y anfípodos) (Allega et al., 2020).

En el sector sur, el Sistema Frontal del Golfo San Jorge (SFGSJ), influye positivamente sobre la producción primaria del fitoplancton facilitando la disponibilidad de nutrientes de aguas frías y profundas externas al sistema. Por otro lado, la masa de agua de las zonas profundas de la región central del golfo presenta insaturación de oxígeno disuelto, elevada concentración de materia orgánica y alto reciclaje de nutrientes, en un contexto de cierta estabilidad que limita su renovación. El Sistema Frontal Norpatagónico del sector norte del golfo pondría a disposición del fitoplancton estos nutrientes reciclados en la zona central. Asimismo, existen indicios de que la alta biodiversidad del sector NE del golfo también está asociada a la circulación de meso escala generada a partir de la interacción de las corrientes de marea con las islas y accidentes topográficos propios de ese sector de la costa (Dans et al., 2020).

En general, en la zona del Golfo San Jorge se observaron valores altos de producción (durante los años 2016 y 2017) para el periodo de primavera debido a florecimientos de diatomeas y dinoflagelados del nano-microplancton, mientras que en 2018 se observó una completa disminución del índice recuperando valores significativos en el sector norte del Golfo durante 2019 (Silva et al., 2022). Se registraron floraciones de diatomeas, principalmente representadas por los géneros *Asterionellopsis* y *Thalassiosira*, de dinoflagelados del género *Prorocentrum* y de haptofíceas del género *Phaeocystis* en diferentes sectores del Golfo San Jorge (Silva et al., 2018).

El zooplancton cumple un rol fundamental vinculando los productores primarios (fitoplancton) con los niveles tróficos superiores, los cuales incluyen especies de gran interés comercial como la merluza, el langostino y la anchoíta (Dans et al., 2020). Algunas especies zooplanctónicas pueden alimentarse de huevos y larvas de especies de niveles tróficos superiores (Ej. *Merluccius hubbsi*, *Engraulis anchoita*). Con abundancias variables a lo largo de las estaciones, los componentes principales de la plataforma patagónica cercana al Golfo San Jorge son: hembras y copepoditos tardíos de *C. vanus*, el cyclopoidio *Oithona aff. Helgolandica* y juveniles de *Euphasia lucens*. (Cepeda et al., 2018).

El Golfo San Jorge está caracterizado principalmente por un marcado gradiente en la temperatura de fondo. Las mayores concentraciones de clorofila-a (chl-a) se asociaron a la boca del golfo (sector sur-oeste). En un muestreo realizado en el año 2016 por Temperoni y Derisio (2018), demostró que los valores máximos estuvieron asociados con la zona homogénea del sistema frontal ubicado al sur del golfo, en coincidencia con los valores de chl-a más elevados. *Euphausia spp.* y *Munida gregaria* fueron las especies de macrozooplancton más abundantes, siendo las presas más favorables para los prerreclutas de merluza en el golfo durante la primavera (Alves et al., 2018; Temperoni y Derisio, 2018).

Giménez et al. (2018) encontraron en el GSJ dos ensambles zooplanctónicos: 1) zona centro/norte: dominado por *Ctenocalanus vanus*, copepoditos de *C. vanus*, *Clausocalanus brevipes* y *Paracalanus parvus*, *Oikopleura sp.* y *Oithona helgolandica*; y 2) zona sur: dominado por *P. parvus*, copepoditos, *Acartia tonsa* y *Drepanopus forcipatus.*

Durante la campaña estival de evaluación de langostino (OB-01/14), Hernández et al. (2015) analizaron las muestras de plancton e identificaron un total de 22 taxa, los cuales incluyen diversos invertebrados como copépodos, apendicularias, quetognatos, hidromedusas y estadíos larvales, tanto de crustáceos, como de otros invertebrados. De los 22 taxa encontrados, 13 pertenecieron al Subphylum Crustacea, siendo el grupo de los copépodos el dominante, representando un 93,5 % de la abundancia del zooplancton total, mientras que en el 6,5% restante, los más abundantes fueron las apendicularias, nauplii de cirripedios y larvas de eufáusidos.

En conclusión, la comunidad zooplanctónica del AO es altamente diversa, siendo los organismos más abundantes los copépodos, eufáusidos y anfípodos. En el Área Operativa (AO) del proyecto se observa que la mayor biomasa de zooplancton se registra desde el comienzo de la primavera hasta fines del verano, principalmente compuesto por hembras y copepoditos tardíos de *C. vanus*, el cyclopoidio *Oithona aff. Helgolandica* y juveniles de *Euphasia lucens*.

Respecto al zooplancton gelatinosos (ZG), en el AO hay principalmente presencia de estómagos de peces con ctenóforos. Se observa una baja abundancia de medusas y salpas en el área del golfo. La presencia de ZG en el Golfo San Jorge representa una importante fuente de alimento para los peces que habitan el área.

El ictioplancton comprende a la parte del zooplancton que flota libremente e incluye a los huevos, las larvas y las crías de peces hasta que estos alcanzan el tamaño suficiente en que dejan de ser desplazados pasivamente por el mar y comienzan a moverse de manera independiente de las corrientes. El Golfo San Jorge es zona de desove y cría de la merluza común (*Merluccius hubbsii*), y otras especies de peces, como los abadejos (*Genypterus blacodes* y *G. brasiliensis*), el mero (*Acanthistius brasilianus*), el bacalao criollo (*Salilota australis*), la anchoa (*Engraulis anchoíta)*, el escrófalo (*Sebastes oculatus)*, la palometa (*Stromateus brasiliensis),* el pez gallo (*Callorhynchus callorhynchus*), la merluza de cola (*Macruronus magellanicus*) y varias especies de tiburones y rayas (Vinuesa, 2005; Villanueva-Gomilla et al., 2009). El pico de reproducción de los peces y la utilización de la zona del GSJ como área de cría, según los antecedentes bibliográficos, coincide con primavera-verano para la mayoría de las especies mencionadas.

La sensibilidad para este grupo de organismos resultó moderada durante los periodos de máxima productividad (caso del zooplancton) o área de desove/ cría (para el ictioplancton), coincidente con las estaciones de primavera y verano. El resto del año (otoño e invierno) la sensibilidad se categoriza como baja.

4.3.2 Comunidades bentónicas

Los invertebrados bentónicos desarrollan un papel esencial en los ecosistemas marinos. Muchos representan especies explotadas comercialmente que sostienen pesquerías de gran importancia, como el langostino (*Pleoticus muelleri*), la vieira (*Zygoclamys patagonica*) o la centolla (*Lithodes santolla*). Además, presentan una estrecha relación con especies de peces de interés comercial, ya sea porque son componentes de sus dietas, porque generan hábitats para la deposición de huevos o bien por constituir refugio o alimento pata estadios larvales o juveniles (Giberto et al., 2015; 2017; Vázquez et al., 2018). Asimismo, algunos organismos bentónicos se comportan como ingenieros ecosistémicos y constituyen ambientes altamente estructurados que permiten el desarrollo de comunidades de una alta biodiversidad. En ellos se encuentran organismos sésiles y suspensivoros como las esponjas, corales, briozoos, brachiopodos y ciertos moluscos (Rossi et al., 2017). Determinados grupos de invertebrados bentónicos (esponjas, cnidarios, tunicados, braquiópodos) son denominados Taxones Indicadores y se destacan especialmente por su rol ecológico y porque poseen una alta susceptibilidad ante cualquier cambio natural o antrópico. Cuando en estos grupos se registran biomasas mayores a 10 kg 1.200 m^{-2}, los hábitats se enmarcan en Ecosistemas Marinos Vulnerables (EMVs) (Allega et al., 2020). En el área del GSJ no se registran EMVs, aunque si hay registros de diferentes especies de este grupo.

Respecto a las comunidades bentónicas, no se han identificado en la bibliografía consultada especies protegidas, bajo categoría de amenaza o riesgo de extinción para el AO de este proyecto.

El AO se encuentra alejada de las Unidades de Manejo para la pesca de la vieira patagónica, la más cercana está en la plataforma argentina fuera del Golfo San Jorge, denominada UM "J". La distribución de estas asociaciones de viera siguen principalmente la isobata de los 120 m, con lo cual el AO no se superponen con los núcleos de mayor densidad del recurso, ni con las áreas de reproducción y alimentación de esta especie. El GSJ no presenta áreas de alta densidad de vieira patagónica.

El ambiente bentónico en el GSJ no es homogéneo, y es posible hallar diferentes agrupaciones de organismos asociados a características ambientales particulares definidas por el tipo de sedimento, el contenido de materia orgánica, la temperatura, la salinidad, el oxígeno disuelto y la clorofila. Una gran parte de los fondos del golfo está dominada por comunidades de macrofauna con una alta dependencia del reciclaje de materia orgánica. En estas comunidades se destacan la langostilla *Munida gregaria*, el erizo *Tripylaster philippi* y la almeja *Neilonella sulculata*. En las áreas próximas a los cabos, la comunidad presenta una gran abundancia de organismos filtradores como briozoos o hidrozoos, lo que sugiere una dependencia más directa de la producción primaria. La fauna de menor tamaño y que vive enterrada en el sedimento, el bentos infaunal, está conformada por invertebrados que constituyen el alimento principal de muchas especies comerciales que desarrollan alguna etapa de su ciclo de vida en el fondo. Estas comunidades están dominadas por poliquetos de la familia Spionidae y Maldanidae, anfípodos Phoxocephalidae y también la almeja *Nuculana sulculata*. También aquí se observa una heterogeneidad ambiental significativa, con grupos característicos habitando la zona central del golfo, y otros propios de las zonas costeras cercanas a los cabos. Recientemente más de 100 especies de nematodos fueron identificadas en sedimentos del GSJ, la mayoría de las cuales serían especies nuevas. Los ambientes someros rocosos y los intermareales del GSJ son áreas de cría para especies como la centolla y varios otros crustáceos que en su etapa adulta ocupan ambientes más profundos. Por otra parte, las comunidades costeras de fondos blandos se hallan poco estudiadas y pobremente caracterizadas (Dans et al., 2021).

Durante 2012 en el relevamiento de Campaña "Patagonia Austral" (Lovrich et al., 2012) se registraron 22 taxas de invertebrados bentónicos en el GSJ. Bayer y Gordillo (2012) analizaron los ensambles de grupos macrobentónicos específicos (moluscos y tunicados) en el GSJ, registrando las siguientes familias: Pectinidae, Veneridae, Mytilidae, Pinnidae, Plicatulidae, Mactridae, Mesodesmatidae, Tellinidae y Corbulidae. Las familias de gasterópodos más abundantes que se observaron fueron: Trochidae, Muricidae, Volutidae, Crepidulidae y Naticidae. Estos grupos fueron observados en proporciones diferentes dependiendo el tipo de sustrato. Se registraron signos de depredación realizados por gasterópodos y epibiosis por anémonas, ascidias, serpúlidos, cirripedios, braquiópodos y briozoos, entre otros grupos de organismos. Giberto y colaboradores (2015) caracterizaron la diversidad de las comunidades macrobentónicas asociadas a los prerreclutas de merluza común en la región del Golfo San Jorge en la plataforma patagónica registrando 147 taxones en los que predominaron crustáceos, moluscos y equinodermos. La estimación de riqueza total varió entre 154 y 184 taxones.

Varisco y colaboradores (2019) analizaron las comunidades bentónicas del GSJ a partir de los datos obtenidos en las campañas Pampa Azul-GSJ. Los análisis de muestras infaunales muestran que los poliquetos fueron el taxón dominante en esta fracción del bentos y que la zona central del golfo tiene mayor productividad secundaria. Se encontraron dos ensambles infaunales principales y seis ensambles epibentónicos

El Instituto de Desarrollo Costero Dr. Héctor Zaixso, de la Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco (UNPSJB) realizó una Caracterización ambiental durante 2022 y 2023 en el Área del Dragado y en el Área de Descarga o volcado potencial de los sedimentos. En el Área del Dragado se muestreó el área submareal somero frente a la playa costanera, las zonas intermareales y submareales someras de la restinga donde se encuentra emplazado el Muelle de YPF, las áreas marinas comprendidas entre el Puerto y el Muelle de YPF y el área intermareal y submareal somera ubicado al sur del Puerto de Comodoro Rivadavia. Mientras que en el Área de Descarga se caracterizó la diversidad bentónica infaunal y epifaunal presente en el área establecida como potencial sitio de vuelco de sedimentos.

Los muestreos realizados en el Área del Dragado arrojaron como resultado que la fauna bentónica intermareal está compuesta por un total de 67 taxones de macroinvertebrados con mayor riqueza taxonómica en grupos de moluscos, crustáceos y anélidos. El análisis de las curvas de rarefacción y los estimadores de riqueza especifica no paramétricos, indican mayor riqueza especifica acumulada en la restinga del Muelle YPF respecto a la restinga del Puerto Sur. La proporción de taxones registrados en cada sitio respecto a la estimación media por métodos no paramétricos fue levemente menor al 90% lo que sugiere una leve subestimación de la diversidad observada. Los patrones en las curvas de k-dominancia, tanto para la comparación entre sitio, como para el análisis dentro de cada sitio entre horizontes estudiados indica mayor diversidad en la restinga del muelle YPF y patrones verticales similares en cada sitio, siendo los horizontes inferiores (HMI y HIS) los que presentan mayor diversidad respecto a niveles medios o superiores. Las tendencias en valores medios en los índices de diversidad, equitatividad y dominancia indica fuertes variaciones entre las restingas estudiadas en todas las variables de diversidad y mayor afectación en los niveles del HMS y HMM de la restinga ubicada en el Puerto Sur tanto en valores de riqueza y diversidad como de equitatividad. Se observa un dominio en taxa de moluscos bivalvos (filtradores) y poliquetos en ambas restingas, pero con mayor heterogeneidad en su composición en el intermareal del muelle de YPF. Los taxa referidos a Malacostraca, donde están incluidos especies de isópodos (especies carroñeras o detritívoras), presentan mayor abundancia relativa en la restinga del puerto Sur, en particular hacia niveles inferiores (HMI e HMI). Además, la presencia de sustratos desnudos con alta sedimentación y aportes de agua dulce proveniente de los efluentes en la zona del Puerto podría explicar la disminución en la abundancia relativa de *Balanus glandula* en el Puerto Sur (Instituto de Desarrollo Costero, 2022; 2023).

El análisis de cobertura del sustrato indicó la presencia de al menos 10 categorías de especies/ensambles de importancia ecológica que cubren las restingas estudiadas. Las mismas fueron las siguientes: 1) sustrato desnudo y/o con sedimento desprovisto de macrofauna evidente, 2) matrices del mejillín del sur *Perumytilus purpuratus* (ingeniero ecosistémico), 3) bancos de mejillón *Mytilus platensis* (ingeniero ecosistémico), (4) bancos de cholgas *Aulacomya atra atra* (ingeniero ecosistémico), 5) cobertura del cirripedio exótico *Balanus glandula*, 6) asociación epilbionte *Balanus*/*Perumytilus*, 7) sedimentos con evidencia de poliquetos de la familia Spionidae (indicadores de contaminación orgánica), 8) biodermas, películas formada por filamentos algales microscópico y/o diatomeas bentónicas o cianofíceas, 9) macroalgas verdes Chlorophyta, 10) matas del alga corallinacea *Corallina officinalis* (ingeniero ecosistémico), 11) Otras (incluyen algas Rhodophytas, Phaeophyceae y otros invertebrados menores) (Instituto de Desarrollo Costero, 2022).

En la restinga del muelle de YPF la zona más alta del intermareal (HMS) exhibe dominancia de sustrato desnudo y biodermas con escaso desarrollo del mejillinar conformado por la especie *Perumytilus purpuratus* que comienza a disponerse en parches pequeños, predominando individuos de tallas pequeñas intercalados con parches del cirripedio *Balanus glandula*. En su zona media (HMM) el mejillinar y la interacción con el cirrípedio *Balanus glandula* cubre gran parte del sustrato, mientras que hacia el mesolitoral inferior (HMI), la matriz de *P. purpuratus* se vuelve menos densa y pueden identificarse bancos mixtos con algunos parches del mejillón *Mytilus edulis platensis*. En el horizonte infralitoral superior (HIS) domina el alga coralinacea *Corallina oficinalis* formando densas matas que sirven como sustrato para una gran diversidad invertebrados, también se encuentran en este nivel bancos de la cholga *Aulacomya atra* como la especie más conspicua de invertebrados (Instituto de Desarrollo Costero, 2022).

Por su parte el patrón observado en la restinga del Puerto Sur, indica mayores alteraciones en sus niveles superiores con sustrato desnudo dominante y coberturas significativas de biodermas y del cirripedio exótico *Balanus glandula*. Además, se destaca la asociación conformada por agrupamientos de poliquetos espionidos (e.j. *Boccardia* spp.) característicos de ambientes con enriquecimiento orgánico hacia niveles del HMM coincidentes con la principal zona de descarga de efluentes en la restinga. El mejillinar (*P. purpuratus*) se visualiza fragmentado y con mayor desarrollo hacia niveles inferiores del HMI (Instituto de Desarrollo Costero, 2022).

En el AO en el ambiente intermareal rocoso del GSJ se destacan tres especies de moluscos como ingenieros del ecosistema: *Perumytilus purpuratus*, *Mytilus platensis* y *Aulacomya atra*.

En el ambiente submareal del GSJ se destacan siete macrocrustáceos de importancia ecológica-económica: *Pterygosquilla armata, Munida gregaria, Paralomis granulosa, Lithodes santolla, Chaceon notialis, Ovalipes trimaculatus y Pleoticus muelleri.* Sin embargo, el rango de distribución de estas especies es bastante amplio y no es exclusivo del AO. Particularmente la centolla (*Lithodes santolla*) tiene una alta densidad poblacional durante todo el año en el área del GSJ, con superposición de sus áreas de muda en invierno y reproducción en primavera-verano. En el caso del langostino (*Pleoticus muelleri*) el GSJ es un área de reproducción y alimentación.

Respecto a la fauna bentónica submareal, las principales especies encontradas en estos ambientes de fondos blandos o mixtos fueron: 1) infaunales: que viven en el sedimento, 2) epibentónicos: que viven sobre el fondo o 3) hiperbentónicos: que viven comúnmente en la columna de agua cerca del fondo. El relevamiento de especies infaunales arrojó poca diversidad en las muestras de sedimento con presencia de algunas especies de anélidos infaunales (Instituto de Desarrollo Costero, 2022).

El relevamiento realizado con red de arrastre indicó que la macrofauna epibentónica en fondos blandos estuvo dominada por la langostilla *Munida gregaria* y los cangrejos *Euripodius latreillei* y *Peltarion spinosulum* y el cnidario octocoral *Renilla octodentata*) (Instituto de Desarrollo Costero, 2022).

El Área de Descarga exhibe un fondo plano compuesto por sedimentos finos (limo arcilloso) con una baja riqueza específica y diversidad. Las especies dominantes son abundantes en el GSJ y no fueron observadas especies raras o de rara aparición. La distancia a arrecifes rocosos y sitios de alta diversidad, hacen a este sitio apropiado para el fin previsto en el proyecto de dragado (Instituto de Desarrollo Costero, 2022).

Dado que en el Área de Descarga no fue posible colectar muestras de organismos bentónicos submareales, para poder caracterizar el área de vuelco de material de dragado, se recurrió a información recolectada en la Campaña PA Golfo San Jorge 2017 (noviembre 2017). Este ambiente se caracteriza por la presencia de sedimentos fango arenosos, con porcentajes de lodos próximos al 35% y muy pobremente seleccionados. El contenido de Carbono Orgánico Total es 0,42%, inferior al registrado en sectores más profundos del Golfo San Jorge.

La macrofauna (> 5 mm) infaunal en fondos blandos del Golfo San Jorge está dominada en términos de abundancia y biomasa por el bivalvo *Neilonella sulculata* y poliquetos de la familia Spionidae, Paraonidae y Maldanidae (Suby, 2021). Otras especies de bivalvos como *Ennucula puelcha* y *Malletia cumingii* y el erizo *Tripyllaster philippi* son abundantes en términos de abundancia. Entre la meiofauna (< 5 mm) de fondos fangosos se destaca una importante diversidad de nematodos de vida libre, siendo *Hopperia americana*, *Axonolaimus* sp. y *Metachromadora zaixsi* las especies más abundantes (Pastor de Ward et al., 2018). Respecto de la fauna epibentónica, las comunidades de fondos blandos en áreas próximas a la costa, muestran un ensamble característico dominado por la langostilla *Grimothea gregaria* (= *Munida gregaria*) y los cnidarios *Renilla* sp. y *Stylatula* sp. Varias especies de crustáceos decápodos aparecen como importantes componentes de esta comunidad, destacándose el cangrejo araña *Euripodius latreillii*, el cangrejo tractor *Peltarion spinulosum*, el langostino *Pleoticus muelleri* y la centolla *Lithodes santolla.* Entre los equinodermos, la estrella *Comasterias lurida* es claramente la especie más abundante entre los equinodermos. En el área de estudio también se ha registrado la presencia de ascideas de los géneros *Paramolgula* y *Ascidiell*a y de la anémona *Metridium senile lobatum* (Varisco et al., 2019).

A través del registro fílmico, se observó una baja biodiversidad y riqueza específica, pero una alta abundancia de la especie de langostilla *Grimothea subrugosa* cubriendo gran parte del fondo bentónico en las tres estaciones relevadas con el ROV (ZD3, ZD4 y ZD5). En la estación ZD5 también fue posible observar la presencia del octocoral *Renilla chilensis*. Además, se identificó la presencia de Hidrozoos indeterminados. En la estación ZD4 fue posible identificar mediante la revisión de los registros fílmicos la presencia de individuos del pez óseo Castañeta (*Nemadactylus bergi*) y Ascidias solitarias del género *Paramorgula* sp. En todos los registros se observan fondos blandos compuestos por sedimentos finos dominados por limos y arcillas. En el registro de las cámaras trampa fue posible identificar ejemplares de Cangrejo araña (*Eurypodius latreillii*) y la presencia de peces de la familia Mixinidae (Agnatos). El área estudiada exhibe un fondo plano compuesto por sedimentos finos (limo arcilloso) con una baja riqueza específica y diversidad. Las especies dominantes son abundantes en el Golfo San Jorge y no fueron observadas especies raras o de rara aparición.

La sensibilidad de la comunidad bentónica (principalmente centolla y langostino) resultó moderada durante todo el año.

4.3.3 Cefalópodos

Los calamares, junto con las sepias y los pulpos, constituyen un grupo particular de moluscos denominados cefalópodos que presentan gran interés comercial dado que es un recurso pesquero importante para la Argentina. Para el AO se registran 9 especies de cefalópodos: *Doryteuthis gahi*, *D. sanpaulensis*, *Todares filippovae, Illex argentinus***,** *Architeuthis dux, Semirossia patagonica, Eledone massyae, Robsonella jontaniana y Enteroctopus megalocyathus.*

Los muestreos del Instituto Desarrollo Costero (2022 y 2023) señalan que en el Área del dragado el pulpo colorado (*Enteroctopus megalocyathus)*, es la especie más frecuente y abundante. Se desconoce el área de desove, pero buceadores que operan en la zona de Comodoro Rivadavia citan como frecuente la aparición de puestas de esta especie en el área costera, entre noviembre y diciembre.

Por su parte, en la zona de la descarga el pulpo (*Robsonella fontaniana*) y el calamar globito (*Semirossia patagonica)* fueron las especies más abundantes. Las aguas costeras patagónicas y poco profundas podrían actuar como sitios de desove y cría del pulpo colorado (*R. fontaniana*) durante los meses de verano hasta principios del invierno.

La sensibilidad para este grupo resultó baja en su conjunto. Sin embargo, el pulpo (*Robsonella fontaniana*) y el calamar globito (*Semirossia patagonica)* es probable que tengan sitio de reproducción en el AO, con lo cual se le asigna sensibilidad moderada, principalmente desde inicio del verano hasta principios de invierno.

4.3.4 Peces

Dos provincias biogeográficas caracterizan los principales patrones de distribución de los peces marinos en la región sur del Océano Atlántico Sudoccidental (SWA): la Provincia de Magallanes y la Provincia Argentina. La Provincia Argentina se extiende sobre la plataforma continental desde un límite norte que fluctúa entre 30°S y 32°S (Rio Grande do Sul, Brasil) hasta un límite sur en el norte de la Patagonia entre 41°S y 44°S. La Provincia Magallánica incluye la plataforma patagónica desde Península Valdés (43°S) hasta Cabo de Hornos (55°S), y sigue una trayectoria hacia el norte a lo largo del borde de la plataforma continental. Esta provincia se divide en el distrito Sudchileano en el océano Pacífico y el distrito Patagónico en el Atlántico. El esquema biogeográfico propuesto entre las décadas de 1960 y 1980 cambió a partir de la década de 1990, acentuándose en la década de 2000, debido a que peces templado-cálidos de la Provincia Argentina y especies subtropicales se desplazaron hacia el sur, a la Patagonia Central (47°S). Algunos indicadores de estos cambios incluyen el hallazgo de especies en distintos estadios de madurez y la presencia de poblaciones reproductivas de *Cynoscion guatucupa*, *Oncopeterus darwini* y espáridos (*Diplodus argenteus*, *Pagrus pagrus*), típicos de la Provincia Argentina, en aguas pertenecientes a la Provincia de Magallanes. El litoral de la Provincia del Chubut fue propuesto como una zona de ecotono entre la Provincia Argentina y la Provincia Magallánica resultado de la presencia de especies de ambas Provincias.

En la región del Golfo San Jorge se identificaron 105 especies de peces correspondientes a 60 familias: 74 especies de peces óseos (Osteichthyes); 26 especies de peces cartilaginosos (Chondrichthyes); y cinco especies de peces sin mandíbula (Agnatha). De las especies registradas en aguas del Golfo San Jorge, 26 especies fueron citadas recientemente para estas latitudes en Patagonia: *Tetronarce puelcha*; *Atlatoraja castelnaui*; *Atlantoraja cyclophora*; *Psammobatis bergi*; *Psammobatis extenta*; *C. orbignyanus*; *Urophycis brasiliensis*; *Prionotus nudigula*; *Dules auriga*; *Trachurus lathami*; *Diplodus argenteus*; *Pargus pagrus*; *Cynoscion guatucupa*; *Micropogonias furnieri Mullus argentinae*; *Trichiurus lepturus*; *Sarda sarda*; *Paralichthys patagonicus*; *Selene setapinnis*; Lophius gastrophysus; *Scomberesox scombroides*; *Mendosoma lineatum*; *Oncopterus darwini y Elops schmitti*. Estos registros corresponden a especies de aguas templadas-cálidas cuyo rango de distribución se amplió hacia el sur, a excepción de *M. lineatum*, que es una especie que vive en aguas templadas frías y subantárticas de océanos australes. A las especies ya mencionadas hay que agregar los registros nuevos para aguas del Golfo San Jorge de *Myxine affinis* y *M. Knappi*. Sumado a esto se reportó para los arrecifes costeros cercanos a Comodoro Rivadavia la presencia de *Helcogrammoides cunninghami*, *Patagonotothen brevica*uda y *Patagonotothen cornucola*.

Se identificaron dos ensambles de peces en el Golfo San Jorge. Uno de ellos en el norte del Golfo San Jorge, que se caracterizó por la presencia de peces de arrecifes rocosos o asociados a estos ambientes (*Pseudopercis semifasciata*, *Sebastes oculatus*, *Pinguipes brasilianus*, *Eleginops maclovinus* y *Nemadactylus bergi*), peces costeros y demersal pelágicos (*Odonthestes smitti*, *Seriolella porosa*, *Stromateus brasiliensis* y *Parona signata*). Mientras que el centro del Golfo San Jorge estuvo caracterizado por especies de aguas profundas (*Squalus acanthias*, *Galeorhinus galeus*, *Squatina guggenheim*, *Brama brama*, *Congiopodus peruvianus*, *Cottoperca trigloides*, *Salilota australis*, *Zearaja chilensis* y *Schroederichthys bivius)*). Sumado a esto, Marcinkevicius (2020) identifica para arrecifes costeros próximos a Comodoro Rivadavia 15 especies de peces óseos: *Patagonotothen brevicauda*, *Patagonotothen cornucola*, *Notothenia angustata*, *Bovichtus argentinus*, *Cottoperca trigloides*, *Eleginops maclovinus*, *Austrolycus laticinctus*, *Salilota australis*, *Sebastes oculatus*, *Pseudopercis semifasciata*, *Nemadactylus bergi*, *Helcogrammoides cunninghami*, *Congiopodus peruvianus*, *Leptonotus* sp. y *Mendosoma lineatum*. Según este autor el número de especies es superior a lo observado en los arrecifes costeros en los Golfos del Norte de Patagonia, y que la comunidad de peces sería mixta, con miembros de la Provincia Argentina y de la Provincia Magallánica.

Por lo tanto, la coexistencia de biotas templadas cálidas y templadas frías, determina que los ensamblajes de peces de la región están experimentando un proceso de tropicalización, evidenciado por algunos peces que expandieron sus límites de distribución hacia el sur en los últimos 50 años.

El informe describe las características biológicas y la ecología de las principales especies que presentan una pesca dirigida en la zona de estudio tanto por la pesca comercial como por la pesca artesanal y la pesca recreativa-deportiva en el área de estudio. Estas especies seleccionas son las más frecuentes y de las cuales se conoce su biología y ecología en el área de estudio.

A partir de la Lista Roja de Especies Amenazadas de la IUCN (2019) y del informe sobre el estado de conservación peces óseos para el Mar Patagónico en el cual se siguieron los criterios establecidos por la Lista Roja de la IUCN, las especies presentes en el Golfo San Jorge presentan los siguientes estatus de conservación. Dentro de los peces Agnatos dos especies de mixines y la lamprea se encuentran categorizados de preocupación menor (LC), mientras que las restantes dos especies se encuentran categorizados con datos deficientes (DD). En el caso de los condrictios una sola especie se encuentra con datos deficientes (DD), ocho fueron categorizadas como en preocupación menor (LC), cinco casi amenazadas (NT), cinco como vulnerables (VU), tres en peligro (EN) y cuatro en peligro crítico (CR). En el caso de los peces óseos solo tres especies se encuentra categorizadas como vulnerables (VU), treinta y tres en preocupación menor (LC), 5 con datos deficientes (DD) y treinta y tres que no fueron evaluadas.

El mayor número de especies con algún problema de conservación se encuentra dentro de los condrictios, número esperable dada las historias de vida que presentan los condrictios (crecimiento lento, muy longevas, requieren muchos años para alcanzar la madurez sexual, poca progenie, etc.). Esto las convierte en especies mucho más vulnerables a los cambios en el hábitat y a la actividad antrópica, y a lo que se suma su lenta recuperación en comparación con otras especies.

Muchas de las especies con problemas de conservación no presentan su principal distribución en el GSJ y algunas de ellas fueron recientemente citadas dentro de dicho golfo. Sumado a esto, algunas de ellas presentan una gran movilidad y capacidad migratoria.

En cuanto a la sensibilidad, se puede observar que muchas de las especies con problemas de conservación no presentan su principal distribución en el GSJ y algunas de ellas fueron recientemente citadas dentro de dicho golfo. Sumado a esto, algunas de ellas presentan una gran movilidad y capacidad migratoria. Por lo tanto, estas especies presentan una sensibilidad baja dentro del área de estudio.

4.3.5 Aves marinas

Las aves marinas son componentes relevantes en el funcionamiento de los ecosistemas marinos. La alta diversidad de ambientes litorales y de disponibilidad de alimento en el sector norte del Golfo San Jorge hacen de este uno de los más relevantes para la reproducción de aves marinas en la Argentina. Trece de las diecisiete especies de aves marinas que se reproducen en la costa patagónica anidan en el golfo (González Zeballos, 2010), sumando más de 55 colonias compuestas por entre una y siete especies (Yorio et al., 1998). Cabe destacar que la mayoría de las colonias de aves marinas en el golfo se encuentran actualmente incluidas en el Parque Interjurisdiccional Marino Patagonia Austral. El norte del golfo alberga la cuarta parte de la población reproductora total para la Patagonia del Pingüino de Magallanes (*Spheniscus magellanicus*) y del Cormorán imperial (*Phalacrocorax atriceps*). Ambas especies son de interés económico, ya que el Pingüino de Magallanes es uno de los principales atractivos turísticos de la Provincia del Chubut (Yorio et al., 2001) y el Cormorán Imperial es el principal productor de guano para uso como fertilizante (Punta, 1996). Alberga también más del 80% de los Petreles Gigantes del sur (*Macronectes giganteus*) de la patagonia argentina y grandes poblaciones en expansión de Gaviota cocinera (*Larus dominicanus*) (Yorio et al., 2005).

El golfo constituye también un área importante para la alimentación de albatros y petreles, las cuales lo visitan durante su migración o durante viajes de alimentación desde áreas de reproducción en otros sectores de la Argentina o del hemisferio sur. Entre ellas se encuentra el Albatros Ceja Negra (*Thalassarche melanophrys*), Albatros Real del Norte (*Diomedea sanfordi*) y Albatros Cabeza Gris (*Thalassarche chrysostoma*) (Birds of the World, 2022).

Se analizó la presencia de aves marinas y costeras en el área de estudio consultando bibliografía (guías de campo, mapas de distribución, bases de datos abiertos de ocurrencias georreferenciadas y publicaciones científicas recientes). La amplia franja costera intermareal del Golfo San Jorge alberga 39 especies de aves marinas (Tabla 1) y 19 especies de aves acuáticas que utilizan los ambientes intermareales y de aguas someras (Gatto et al., 2005). De las 39 especies de aves marinas, dos pertenecen a la familia Spheniscidae (pingüinos); cinco a la familia Diomedeidae (albatros); doce a la familia Procellariidae (petreles, priones y pardelas); uno a la familia Pelecanoididae; dos a la familia Hydrobatidae; cuatro a la familia Phalacrocoracidae; uno a la familia Chionididae; cuatro a la familia Stercorariidae y ocho a la familia Laridae.

Tabla 1. Listado de especies de aves marinas en el área de estudio y su estado de conservación según MADS y AA (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación y Aves Argentinas, 2017), UICN/BirdLife (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y BirdLife, 2022) y CMS (Convención sobre la conservación de las especies migratorias de animales silvestres). LC: Preocupación Menor; NT: Cercano a la Amenaza; EN: En Peligro; VU: Vulnerable; NA: No Amenazada; IC: Insuficientemente Conocida; AM: Amenazada; CR: En Peligro Crítico; EC: En Peligro Crítico; CMS I (especies migratorias en peligro) y CMS II (especies migratorias conservadas a través de acuerdos). Se indica con un asterisco las especies que se reproducen en el golfo. En gris se destacan las especies que se reproducen y/o alimentan en el área y que presentan alguna categoría de amenaza de conservación (especies vulnerables, amenazadas o en peligro).

Familia	Nombre científico	Nombre común	MADS y AA	UICN/BirdLife	CMS
Spheniscidae	*Spheniscus magellanicus**	Pingüino de Magallanes	VU	NT	
	Eudyptes chrysocome	Pingüino penacho amarillo	EN	VU	
Diomedeidae	*Diomedea epomophora*	Albatros real del sur	VU	VU	CMS II
	Diomedea sanfordi	Albatros real del norte	VU	EN	CMS II
	Diomedea exulans	Albatros errante	AM	VU	CMS II
	Thalassarche melanophris	Albatros ceja negra	VU	LC	CMS II
	Thalassarche chrysostoma	Albatros cabeza gris	EN	EN	CMS II
Procelariidae	*Macronectes giganteus**	Petrel gigante del sur	VU	LC	CMS II
	Macronectes halli	Petrel gigante del norte	NA	LC	CMS II
	Fulmarus glacialoides	Petrel plateado	NA	LC	
	Daption capense	Petrel damero	NA	LC	
	Pterodroma mollis	Petrel collar gris	NA	LC	
	Pterodroma lessonii	Petrel cabeza blanca	NA	LC	
	Halobaena caerulea	Petrel azulado	NA	LC	
	Pachyptila desolata	Prión pico grande	NA	LC	
	Pachyptila belcheri	Prión pico fino	VU	LC	
	Procellaria aequinoctialis	Petrel barba blanca	AM	VU	CMS II
	Ardenna gravis	Pardela cabeza negra	NA	LC	
	Ardenna grisea	Pardela oscura	NA	NT	
Pelecanoididae	*Puffinus puffinus*	Pardela boreal	NA	LC	
Hydrobatidae	*Pelecanoides urinatrix*	Yunco común	NA	LC	
	Fregetta tropica	Paiño vientre negro	NA	LC	
Phalacrocoracidae	*Oceanites oceanicus*	Paíño común	NA	LC	
	*Leucocarbo magellanicus**	Cormorán cuello negro	NA	LC	
	*Leucocarbo atriceps**	Cormorán imperial	NA	LC	
	*Phalacrocorax olivaceus**	Biguá	NA	LC	
Chionididae	*Chionis alba*	Paloma antártica	NA	LC	
Stercorariidae	*Stercorarius chilensis**	Escúa canela	EN	LC	
	*Stercorarius antarcticus**	Escúa parda	VU	LC	
	Stercorarius parasiticus	Salteador chico	NA	LC	
	Chroicocephalus maculipennis	Gaviota capucho café	NA	LC	

Familia	Nombre científico	Nombre común	MADS y AA	UICN/BirdLife	CMS
Laridae	*Leucophaeus scoresbii* *	Gaviota gris	AM	LC	
	Larus dominicanus *	Gaviota cocinera	NA	LC	
	*Sterna hirundinacea**	Gaviotín sudamericano	NA	LC	
	Sterna vittata	Gaviotín antártico	NA	LC	
	Larus atlanticus *	Gaviota cangrejera o de Olrog	VU	NT	
	*Larus scoresbii**	Gaviota austral	AM	LC	
	*Thalasseus maximus**	Gaviotín real	NA	LC	
	*Thalasseus sandvicensis eurygnathus**	Gaviotín pico amarillo	NA	LC	

Actualmente, quince de las aves marinas que utilizan el norte del Golfo San Jorge durante todo o parte de su ciclo anual se encuentran asignadas a alguna categoría de amenaza de conservación por la MADS y AA, la UICN/BirdLife o la CMS. Éstas incluyen dos especies de pingüinos, cinco de albatros, dos de petreles, una de prión, dos de escúas y tres de gaviotas.

Si bien el Golfo San Jorge es uno de los sectores de mayor relevancia para la reproducción y alimentación de aves marinas en Argentina (Yorio et al., 1998), también se han reportado asentamientos asociados a sectores urbanizados de Comodoro Rivadavia (Abril, 1994; Libenson, 1997). Por ejemplo, hace más de 20 años se registró la reproducción de Cormoranes imperiales (*Leucocarbo atriceps*) y cuello negro (*L. magellanicus*) en el espigón paralelo al puerto de la ciudad. Recientemente, se encontraron Gaviotines sudamericanos (*Sterna hirundinacea*) y pico amarillo (*Thalasseus sandvicensis eurygnathus*) en el astillero de Comodoro Rivadavia (CR). Los Gaviotines pico amarillo también se observaron reproduciendo hacia el norte y sur del puerto de CR. El trabajo de Marinao et al. (2023) muestra que las diferentes especies usan una variedad de estructuras artificiales para la construcción de sus nidos. Además, tanto el Cormorán imperial como el de cuello negro han extendido su distribución espacial en el predio del astillero hacia el muelle de madera y a los techos de las edificaciones ubicadas dentro del predio. Cabe destacar que con más de setescientos nidos en la temporada 2021-2022, la colonia de Cormorán imperial se encuentra actualmente entre las diez más grandes de las 29 colonias reportadas en el litoral de Chubut (Yorio et al., 2020).

En cuanto al Gaviotín sudamericano y pico amarillo, el trabajo de Marinao et al. (2023) confirmó la reproducción de ambas especies en el predio del astillero, los cuales no habían sido previamente reportados criando en este sitio antrópico. Con sus más de siete mil nidos en el 2021 y más de 9000 en el 2022, esta colonia de Gaviotín sudamericano es la más grande de las descriptas para el litoral Patagónico hasta la fecha (Yorio et al., 2005). Para el caso del Gaviotín pico amarillo, este trabajo presenta el primer registro de nidificación en un ambiente antrópico a lo largo de toda su distribución reproductiva en la costa Atlántica de Sudamérica (Yorio y Efe, 2008).

El Golfo San Jorge se caracteriza por la presencia de numerosas islas costeras. Cabe destacar que toda la costa del golfo es de poca profundidad, con extensas zonas intermareales, playas de arena, playas con afloramientos rocosos, extensas playas de pedregullo y zonas con amplias restingas. Estos ambientes son ideales para la nidificación de aves marinas, costeras y playeras migratorias, tanto neárticas como patagónicas. Por ejemplo, la zona de Bahía Bustamante (norte del GSJ) es uno de los sitios prioritarios como estación de paso de varias aves: playero rojizo (*Calidris canutus*), playerito de rabadilla blanca (*Calidris fuscicollis*) y becasa de mar (*Limosa haemastica*). En la Isla Arce nidifican el petrel gigante, el cormorán imperial y el pingüino de Magallanes. También es sitio de cría de aves endémicas y vulnerables, como el pato vapor cabeza blanca (*Tachyeres leucocephalus*), endémico de la Argentina, y la gaviota de Orlog. El GSJ es uno de los más relevantes para aves marinas de la Patagonia, encontrándose varias colonias de reproducción de aves marinas. Además de estas aves, varias especies de aves costeras utilizan las costas para reproducirse, alimentarse o descansar durante la etapa migratoria. En la Reserva Natural Punta del Marqués se pueden observar numerosas aves marinas (gaviota cocinera, gaviota capucho café, gaviota austral, ostrero común, ostrero negro, ostrero austral, paloma antártica, cormorán imperial, biguá, bandurria austral, garza blanca, garcita bueyera, flamenco común, pato crestón, pato vapor volador, cisne cuello negro y cauquén común) y algunas aves terrestres.

El grupo de aves marinas presentó una sensibilidad moderada en general, en donde 13 de las 39 especies presentes en el GSJ se reproducen y anidan en el área de estudio. Cabe destacar que en las zonas costeras, principalmente en el Parque Interjurisdiccional Marino y en la zona del Puerto de Comodoro Rivadavia la sensibilidad es alta dado que numerosas especies anidan allí.

4.3.6 Mamíferos marinos

En la zona del Golfo San Jorge se encuentran 34 especies, de las cuales 6 pertenecen al orden Carnívora (Pinípedos) y 28 a Arctyodactila (Cetáceos) (Tabla 2). Las fuentes consultadas que permitieron identificar la presencia de mamíferos marinos en el Golfo San Jorge incluyen libros específicos de mamíferos marinos, publicaciones científicas con referato, informes técnicos y bases de datos de acceso libre. De estas 34 especies, 17 especies de mamíferos marinos son los más comunes de avistar en el Golfo San Jorge según la Guía de Cetáceos del Golfo San Jorge (Coscarella et al., 2021) y su estado de conservación; las mismas se encuentran coloreadas en gris en la Tabla 2.

Tabla 2. Listado de especies de mamíferos marinos presentes en el Golfo San Jorge y su estado de conservación a nivel local según la clasificación de SAREM 2019 y Res. 1030/04 SayDS y a nivel mundial según la clasificación de IUCN. Clasificación Lista Roja de Mamíferos de Argentina (SAREM, 2019): EN (En peligro), VU (vulnerable), LC (preocupación menor), DD (datos deficientes), NA (no evaluada). IUCN: EN (en peligro), VU (vulnerable), NT (casi amenazada), DD (datos insuficientes), LC (preocupación menor). Res. 1030/04 SAyDS: AM (amenazada), VU (vulnerable), IC (insuficiencia conocida), NA (no amenazada), NE (no evaluada). N.D.: no definido. En gris se destacan las especies más abundantes y/o emblemáticas del Golfo San Jorge, así como también las especies que presentan algún grado de amenaza.

Familia	Especie	Nombre común	SAREM	UICN	Res. 1030/04 SAyDS
Otariidae	*Arctocephalus australis*	Lobo marino de dos pelos	LC	LC	NA
	Arctocephalus gazella	Lobo marino de dos pelos antártico	LC	LC	VU
	Arctocephalus tropicalis	Lobo marino de dos pelos subantártico	LC	LC	VU
	Otaria flavescens	Lobo marino de un pelo	LC	LC	NA
Phocidae	*Hydrurga leptonyx*	Foca leopardo	LC	LC	VU
	Mirounga leonina	Elefante marino del sur	LC	LC	NA
Balaenidae	*Eubalaena australis*	Ballena franca austral	LC	LC	AM
	Caperea marginata	Ballena franca pigmea	DD	LC	NA
	Balaenoptera acutorostrata	Ballena minke enana	DD	LC	IC
	Balaenoptera bonaerensis	Ballena Minke Antártica	DD	NT	NE
	Balaenoptera borealis	Ballena Sei	EN	EN	AM
	Balaenoptera edeni	Ballena Bryde	DD	LC	IC
	Balaenoptera physalus	Ballena fin	EN	VU	AM
	Megaptera novaeangliae	Ballena jorobada	LC	LC	AM
Physeteridae	*Physeter macrocephalus*	Cachalote	VU	VU	NA
Ziphiidae	*Berardius arnuxii*	Zifio de Arnoux	DD	DD	IC
	Hyperoodon planifrons	Zifio nariz de botella austral	DD	LC	IC
	Mesoplodon hectori	Zifio de Héctor	DD	DD	IC
	Mesoplodon layardii	Zifio de Layard	DD	DD	NA
	Tasmacetus shepherdi	Zifio de Shepherd	LC	LC	IC
	Ziphius cavirostris	Zifio de Cuvier	DD	LC	IC
Delphinidae	*Orcinus orca*	Orca	LC	DD	IC
	Delphinus delphis	Delfín común	LC	EN	IC
	Tursiops truncatus	Delfín nariz de botella	EN	LC	NA
	Globicephala melas	Delfín piloto	LC	LC	NA
	Grampus griseus	Delfín de Risso	LC	LC	IC
	Pseudorca crassidens	Falsa Orca	DD	NT	IC
	Cephalorhynchus commersonii	Tonina overa	LC	LC	NA
	Lissodelphis peronii	Delfín liso austral	DD	LC	IC
	Lagenorhynchus australis	Delfín austral	LC	LC	NA
	Lagenorhynchus cruciger	Delfín cruzado	DD	LC	VU
	Lagenorhynchus obscurus	Delfín oscuro	LC	LC	IC
Phocoenidae	*Phocoena dioptrica*	Marsopa de anteojos	LC	LC	NA
	Phocoena spinipinnis	Marsopa espinosa	DD	NT	IC

La presencia de mamíferos marinos en el área del Golfo San Jorge puede estar asociada a distintas etapas del ciclo vital de los animales, como pueden ser la reproducción, la migración, la alimentación, el cuidado de sus crías, entre otros. Hay grupos como los pinnípedos que se reproducen en tierra y tienen un ciclo de vida bien definido, con épocas del año en donde se concentran para reproducirse, en los cuales la diferenciación de estas etapas en más sencilla y conocida. En el caso de los cetáceos se presentan distintos escenarios: especies bien conocidas, con ciclos de vida que incluyen concentraciones en sitios reproductivos y grandes migraciones (como es el caso de las grandes ballenas); especies que viven todo su ciclo de vida en una misma zona, sin tener períodos definidos de reproducción, alimentación y lactancia, como podría ser el caso de muchas especies de delfines; y especies desconocidas por su poca frecuencia, como es el caso de los zifios.

Existen varios lugares como apostaderos de Pinípedos en el Golfo San Jorge. En los alrededores de la Isla Arce (norte del GSJ), se encuentran colonias de reproducción de lobo marino de dos pelos y un asentamiento no reproductivo de lobo marino de un pelo. La Bahía Melo también es un área reproductiva para el lobo marino de un pelo. En el Parque Interjurisdiccional Marino Costero Patagonia Austral, se reproducen, alimentan y migran numerosos mamíferos marinos, entre ellos delfines, ballenas, lobos marinos, toninas y elefantes marinos. En la Reserva Natural Punta del Marqués se encuentra un apostadero no reproductivo de 300-400 lobos marinos de un pelo. En la Reserva Monte Loayza se encuentra una importante lobería permanente y de reproducción del lobo marino de un pelo, se pueden observar elefantes marinos y, ocasionalmente, orcas, delfines y toninas overas.

En cuanto a la sensibilidad de este grupo, la misma fue moderada dado que del total de especies de mamíferos marinos presentes en el Golfo San Jorge, 18 se reproducen o alimentan en el área. Cabe destacar que al norte del Golfo la sensibilidad para este grupo es alta principalmente debido a la presencia de asentamientos de Pinípedos en el Parque Interjurisdiccional Marino.

4.3.7 Áreas protegidas y sensibles

Es importante destacar que Argentina cuenta con áreas legamente protegidas (Parques Nacionales, Provinciales y Municipales, Áreas Marinas Protegidas y AICAs) y otras áreas que, si bien han sido identificados como ecológicamente relevantes por algún aspecto en particular, aún no se encuentran protegidas legalmente y por lo tanto son consideradas áreas sensibles, candidatas para su conservación. Este es el caso de las Áreas de alto valor de conservación como potenciales Áreas Marinas Protegidas y las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves propuestas (AICAs).

Como parte del presente punto se incluyen las zonas ambientalmente sensibles para Chubut (CH) y Santa Cruz (SC), las cuales son áreas que por lo general se encuentran protegidas por medio de alguna herramienta legal con fines de conservación (Tabla 3). Es importante destacar que en la provincia del Chubut hay tres especies de mamíferos marinos que fueron declaradas como monumento natural: el lobo marino de un pelo, la tonina overa y la ballena franca austral. En 1992, en Caleta Olivia, se declaró al Lobo Marino de un Pelo (*Otaria flavescens*) “Monumento Natural Municipal”, como especie de protección absoluta, a través de la ordenanza N° 688/92. La Tonina overa fue declarada Monumento Natural Provincial del Chubut en el año 2001 (Ley provincial 2582) mientras que la Ballena franca austral fue declarada Monumento Natural Nacional y Provincial en el año 1984 (Ley nacional 23.094) y 2003 (Ley provincial 2.643), respectivamente.

En el área de estudio se encuentran: una Reserva de Biósfera, un Parque Interjurisdiccional Marino, cinco Reservas Provinciales y dos AICAs. Si bien en el Golfo San Jorge se pueden encontrar aves migratorias, no hay ningún sitio hemisférico.

Tabla 3. Listado áreas protegidas y sensibles en el área de estudio.

Tipo de Reserva	Nombre	Provincia	Superficie (Ha)	Fecha de creación	Jurisdicción	Objetivo específico
Reserva de Biósfera	Patagonia Azul	Chubut	3.102.005	2015	Mundial	Conservación de los paisajes, los ecosistemas, las especies y la variación genética, así como su riqueza paisajística, sus yacimientos arqueológicos y paleontológicos
Parque Interjurisdiccional Marino	Costero	Chubut	103.574	2009	Nacional	Conservar la flora y fauna del lugar.
Reserva Provincial	Punta del Marqués	Chubut	1.200	1985	Provincial	Conservación de un apostadero reproductivo de lobos marinos de un pelo (*Otaria flavescens*)
	Monte Loayza	Santa Cruz	1.750	2015	Provincial	Preservación de especies y diversidad genética. Conservación y preservación de la estepa patagónica y costa del Mar Argentino. Poner énfasis en el valor arqueológico y de los apostaderos de aves y mamíferos marinos.
	Barco Hundido	Santa Cruz	1.037	2002	Provincial	Preservar el patrimonio histórico, cultural y natural, y la diversidad biológica del área.

Tipo de Reserva	Nombre	Provincia	Superficie (Ha)	Fecha de creación	Jurisdicción	Objetivo específico
	Caleta Olivia	Santa Cruz	2	2008	Provincial	Conservar una colonia de lobos marinos de un pelo y varias especies de aves costeras y marinas presentes.
	Humedal Caleta Olivia	Santa Cruz	31	2000	Provincial	Preservación de especies y su diversidad genética. Conservación y protección de especies de aves como cisnes de cuello blanco y negro, avutardas, flamencos y patos silvestres
AICAs	Comodoro Rivadavia	Chubut	3.500		Nacional	Conservar diversas aves marinas y costeras
	Norte del Golfo San Jorge	Chubut	500.000		Nacional	Conservar numerosos sitios de reproducción de aves marinas entre ellas colonias de Petrel gigante y Gaviota cangrejera.

La sensibilidad de las áreas protegidas y sensibles fue baja para la mayor parte del área de estudio y alta en las zonas donde se encuentran áreas protegidas.

4.4 MEDIO ANTRÓPICO

La descripción del Medio Antrópico comienza con la identificación de las jurisdicciones involucradas en el área de estudio. El Proyecto “Dragado Puerto Comodoro Rivadavia” se desarrollará en la localidad de Comodoro Rivadavia, cabecera del Departamento Escalante, Provincia del Chubut. La ciudad de Comodoro Rivadavia se asienta sobre la costa del Mar Argentino en el área geográfica abarcada por el Golfo San Jorge y es la localidad de mayor importancia para la región, debido a su papel histórico en la producción de hidrocarburos. Al sur, a unos 15 km se encuentra la localidad de Rada Tilly, villa que funciona como ciudad satélite de Comodoro y lugar de residencia de los sectores medios/altos.

El Municipio de Comodoro Rivadavia fue fundado en 1901 en la costa del Golfo San Jorge y en la actualidad abarca una superficie de 55,9 Km². Se caracteriza por su extenso desarrollo en sentido N-S, debido a un patrón de desarrollo urbano asociados con la geografía y con la actividad hidrocarburífera. Mientras que en el sur están las zonas urbanas más consolidadas, en el norte se desarrollan los barrios que originariamente fueron campamentos de la producción petrolera. El Puerto de Comodoro Rivadavia, donde se llevará a cabo el proyecto analizado, se emplaza en la zona central de la ciudad, en el extremo de la Punta Borja.

Por su parte, el Municipio de Rada Tilly fue fundado en 1948 y se extiende por una superficie de 25 km². Actualmente es uno de los centros de mayor crecimiento relativo en la Patagonia, debido al aumento de su carácter residencial. Cuenta con un balneario en el océano Atlántico considerado el más austral del continente. El Puerto de Comodoro Rivadavia se encuentra aproximadamente a 10 km en línea recta con la zona costera de la localidad.

En relación a los Aspectos Sociodemográficos, se mencionan los datos disponibles de los últimos Censos Nacionales de Población, Hogares y Vivienda (CNPHyV, 2010; 2022). Con 603.120 habitantes en el año 2022, la Provincia del Chubut ocupa el tercer lugar entre las provincias menos pobladas de la región patagónica. Representa apenas el 1,3% de la población total del país y posee una densidad poblacional de 2,68 hab/km². La Variación Relativa (VR) respecto al censo 2010 fue del 18,46%. Por su parte, el Departamento Escalante posee 219.235 habitantes, lo que implica una participación relativa del 36,35% en el total provincial. Es la jurisdicción más poblada de la provincia y la de mayor densidad poblacional (15,64 hab/km²). Esto se debe, fundamentalmente, al peso de la localidad de Comodoro Rivadavia la cual para el 2010 representaba más del 90% de la población departamental. En la Tabla 4 se muestran los valores principales de las jurisdicciones analizadas.

Tabla 4. Población según CNPHyV 2001, 2010 y 2022. Provincia del Chubut, Depto. Escalante, localidad de Comodoro Rivadavia y localidad de Rada Tilly. Fuente: INDEC, 2010 e INDEC, 2023.

Jurisdicción	Población			VR 2001-2010 (%)	VR 2010-2022 (%)	Densidad poblacional (Hab/km²)
	2001	2010	2022			
Provincia de Chubut	413.237	509.108	603.120	23,2	18,46	2,68
Depto. Escalante	143.689	186.583	219.235	29,9	17,4	15,64
Comodoro Rivadavia*	135.632	177.038	S/D	30,5	S/D	364**
Rada Tilly*	6.208	9.100	S/D	46,5	S/D	512,72**

*La información relativa al año 2022 no se encuentra disponible.
**Según CNHPyV 2010

Por otra parte, se presentan en detalle los datos sobre la población en base a la división por género, la distribución por edad, las tasas de nacimiento y mortalidad y la dinámica migratoria de la región. En el apartado sobre el tipo de viviendas, se destaca la predominancia de la población del tipo urbana.

Para hacer referencia a la población con NBI, se recurre a la información aportada por el Registro de Barrios Populares (RENABAP), según el cual en la localidad de Comodoro Rivadavia se contabilizan un total de 38 barrios populares, habitados por 5.265 familias. El único Barrio Popular ubicado en la zona costera es el Barrio Stella Maris, el cual data de la década de 1950 y está habitado por un total de 22 familias. El mismo se halla aproximadamente a 3,6 Km en línea recta al sur del Puerto de Comodoro Rivadavia.

En los Aspectos Económicos se menciona que la provincia de Chubut posee una estructura productiva de baja diversificación, siendo las actividades productivas más relevantes: la extracción hidrocarburífera, la producción de aluminio, la pesca marítima y la ganadería ovina. Dentro de los servicios, se destaca el turismo con Puerto Madryn como la localidad turística más importante y, en segundo lugar, el área cordillerana.

En relación a la localidad de Comodoro Rivadavia, se describe en primer lugar la explotación de petróleo y gas natural del tipo convencional. Se hace mención a la tendencia decreciente en la producción de petróleo desde 2010, debido al declino natural de los pozos. Cabe destacar que en los últimos años, la producción de la Cuenca Nequina ha desplazado a la Cuenca San Jorge al segundo lugar de importancia a nivel nacional.

También se presentan otras actividades industriales radicadas en la ciudad de Comodoro Rivadavia, de envergadura para la localidad y la región: industria cementera, textil, metalmecánica y la frigorífica. Por otra parte, en los últimos años se ha incorporado el sector de las energías renovables (energía eólica y producción de hidrógeno).

Dentro de las actividades primarias, la actividad ganadera y la pesca marítima son las más importantes. Esa última tiene lugar en los puertos de Comodoro Rivadavia y Caleta Córdova, donde operan fundamentalmente la flota costera y fresquera. Es importante destacar que el Puerto de Comodoro Rivadavia cumple un rol estratégico en cada una de estas actividades económicas. Para el 2021, la producción de los puertos de Comodoro Rivadavia y Caleta Córdova representaron respectivamente el 7,2% y menos del 0,1%; situación que los ubica en un peso relativamente bajo si se lo compara con la producción en Puerto Madryn (57,5%).

En el golfo San Jorge se desarrollan pesquerías recreativas, artesanales y pesquerías industriales. Las pesquerías industriales que se desarrollan son la pesquería de langostino (*Pleoticus muelleri*), de merluza (*Merluccius hubbsi*) y de centolla (*Lithodes santolla*).

El langostino se distribuye desde Río de Janeiro (23ºS) al sur de Patagonia (49º45´S) (Boschi et al., 1997), dando lugar a numerosas pesquerías de pequeña escala a lo largo de rango de distribución, solamente el stock de Patagonia soporta una pesquería industrial de gran escala. La pesquería de langostino patagónico es responsable del 95% del desembarque de langostino nacional, es la principal pesquería de crustáceos en el Atlántico Sudoccidental y la tercera en el mundo por sus volúmenes de desembarques. Esta especie representa en la actualidad el principal ítem de exportación pesquera del país en términos de valores, con exportaciones que superaron los U$S 300 millones desde 2006 y con un máximo de U$S 1.300 millones en 2018.

Hasta los años 2010/2012 tanto la flota congeladora tangonera como la fresquera de altura, capturaban el langostino principalmente en las jurisdicciones provinciales del Golfo San Jorge (Chubut y Santa Cruz) y en aguas adyacentes en el Área de Veda de Juveniles de Merluza (AVJM), pero desde 2015 se observa una redirección del esfuerzo a aguas nacionales. También se observa desde el 2011 un crecimiento sostenido de la Zona de Esfuerzo Pesquero Restringido (ZEPR) del litoral de Chubut donde sólo pueden operar la flota artesanal y la flota costera de Puerto Rawson. La excepcional abundancia de langostino en el AVJM la transformó en la principal área de pesca cuando históricamente lo fue el Golfo San Jorge. Desde el año 2018 el Golfo San Jorge se cerró para la pesca de langostino, conservándose como área de reproducción y cría de la especie.

La pesquería de merluza (*Merluccius hubbsi*) ha estructurado el sistema pesquero argentino por el establecimiento en tierra de plantas frigoríficas y de procesamiento. A partir de 1988 se establecieron tres unidades de manejo (UM) para esta especie en el Mar Argentino: un *stock* norte y un *stock* sur, divididos por el paralelo 41 º S, y un *stock* en el Golfo San Matías. En el período 2010-2020 el *stock* sur aportó a los desembarques totales de merluza entre un 83 y un 91%. El stock sur de merluza se captura en el golfo San Jorge, en las provincias del Chubut y Santa Cruz y en los límites del AVJM, ya que se encuentra prohibida la pesca de merluza dentro del AVJM. En el Golfo San Jorge, en la jurisdicción de la provincia del Chubut, se pesca principalmente en el centro del golfo y en la Zona de Esfuerzo Pesquero Restringido para buques menores de 21 m de eslora frente al puerto de Comodoro Rivadavia. En la jurisdicción de Santa Cruz se pesca también en el centro del golfo y frente al Puerto de Caleta Paula. Esta especie en el GSJ es capturada por la flota fresquera de altura que también opera a langostino y por la flota costera. La flota congeladora arrastrera que opera en esta pesquería lo hace en aguas de plataforma.

La centolla (*Lithodes santolla*) es un recurso pesquero de alto valor comercial. Pertenece a los litódidos, conocidos como *king crabs,* quienes sostienen algunas de las pesquerías más redituables del mundo. Estas especies son muy vulnerables a la sobrepesca. En la provincia del Chubut, la pesquería experimental de centolla comenzó en el año 2006 y prosiguió hasta el año 2009 con un único buque. La pesquería con trampas se reanudó en 2011, autorizándose la operación en aguas jurisdiccionales provinciales de dos buques centolleros congeladores, los cuales continúan operando en la actualidad. En la actualidad, el Golfo San Jorge y adyacencias representan la principal área de explotación de la especie. La pesquería en esta zona se desarrolla sobre el stock patagónico central que se distribuye entre los 44º y 48º S y desde la longitud 62º O hasta la costa. En el Golfo San Jorge en la jurisdicción de Chubut la actividad principal se desarrolla en el centro del golfo sobre el paralelo 46° S.

En el puerto de Comodoro Rivadavia se desembarcó históricamente merluza, langostino desde el 2001 y solo algunos años calamar (excepcionalmente 1998), centolla desde que se inició la pesquería, pero con volúmenes de desembarques muy bajos. En Comodoro Rivadavia existen 8 plantas pesqueras, hasta 2013 era el único puerto en Chubut que aún procesaba merluza de los barcos fresqueros, pero en la actualidad quedan pocas plantas que procesan merluza junto con langostino, el resto de las plantas se reconvirtió a langostino. El puerto de Comodoro Rivadavia presenta los máximos desembarques en la temporada invernal de mayo a octubre, ya que sus dos principales especies, merluza y langostino se pescan principalmente en invierno: merluza en el Golfo San Jorge y langostino en aguas jurisdiccionales nacionales en el AVJM.

A lo largo de la costa de Comodoro Rivadavia se llevan adelante varias pesquerías artesanales: 1) Pesquería de redes de cerco operadas desde costa con o sin embarcación que tienen como especies objetivo el pejerrey (*Odontesthes spp*), róbalo (*Eleginops maclovinus*), cornalito (*Odontesthes incisa*) y el pez gallo (*Callorhinchus callorhynchus*); 2) Pesquería de redes de enmalle con las mismas especies objetivo y que suelen operarse en el mismo día de pesca que las redes de cerco; 3) Pesquería de trampas de centolla (*Lithodes santolla*) (principalmente desde Caleta Córdova) con embarcación; 4) Pesquería de apnea de recolección de pulpo colorado (*Enteroctopus megalocyathus*), almeja (*Ameghinomya antiqua*), mejillón (*Mytilus edulis*) y caracol tigre o rojo (*Odontocymbiola magellanica*); 5) Pesquería con línea de mano con o sin embarcación, que pescan róbalo, pez gallo o pejerrey y 6) Pesquería de recolección costera de almeja, lapa, lombrices (Poliqueto Pinuca) y pulpo. Los pescadores artesanales suelen realizar entre dos y tres operatorias a la vez y dependiendo de la operatoria puede ser individual o acompañada entre dos o tres personas. Se estiman entre 100 y 200 personas involucradas en las pesquerías artesanales.

La pesca deportiva y recreativa la Provincia del Chubut es una actividad importante y que se encuentra en continuo crecimiento por el gran número de pescadores que reúne en sus costas para la práctica de esta actividad tanto en forma recreativa como deportiva. En la costa de la Provincia del Chubut fueron identificadas distintas modalidades de pesca, pero en la zona de Comodoro Rivadavia se identifican principalmente: 1) la pesca con línea de costa con anzuelo, 2) la pesca submarina en apnea practicada desde la costa o desde una embarcación y 3) la pesca embarcada en lancha o en kayak, esta última en constante crecimiento por la incorporación de nuevos pescadores a esta actividad. En Comodoro Rivadavia existen entre clubes y peñas, cinco organizaciones de pescadores (Enganche II, Locos X la Pesca, El Pique, Ocean Team y Peña la Nueva) que organizan entre 9 y 10 fechas de ranking interno cada uno de ellos y a su vez existe un torneo 13 “Torneos Interpeña”.

El área de estudio y Área Operativa se encuentran dentro de la Zona de Esfuerzo Pesquero Restringido para buques menores de 21 m de eslora impuesta en el año 1998 frente a los puertos de Comodoro Rivadavia y Caleta Córdova. En esta zona pescan embarcaciones costeras que participan en la pesquería de merluza, y hasta el año 2018 embarcaciones costeras que pescaban langostino. Algunas embarcaciones costeras operan ocasionalmente a la pesca de centolla con trampa. Asimismo, en todo el litoral de Comodoro Rivadavia se realizan las actividades descriptas de pesca artesanal y pesca recreativa y deportiva.

El Golfo San Jorge es un área de juveniles de merluza, de reproducción y crecimiento de langostino en especial las áreas norte y sur del golfo, y las áreas costeras en particular son áreas de cría de centolla.

Si bien no existen datos para evaluar con detalle el esfuerzo pesquero en el área de estudio, se conocen algunos aspectos. Por ejemplo, la pesquería de merluza en el Golfo San Jorge (GSJ) no tiene una estacionalidad marcada pero la principal temporada en el GSJ es en invierno, la pesquería de langostino se encuentra cerrada en el GSJ desde el 2018. A partir del año 2018 la pesquería de centolla se desarrolla entre enero y abril, vedándose en invierno para la protección de las mudas tanto de machos y en primavera cuando es la muda de las hembras momento en el cual es fecundada por el macho. Esta temporada también rige para la pesquería artesanal de trampas.

Las pesquerías artesanales de redes de cerco y enmalles, así como la de línea de mano y recolección costera ocurre durante todo el año, en tanto la pesquería de recolección de pulpo colorado se realiza en los meses de invierno, de mayo a noviembre aproximadamente.

Según los datos del Mercado Laboral y de acuerdo con los resultados de la Encuesta Permanente de Hogares (EPH) para el aglomerado urbano de Comodoro Rivadavia-Rada Tilly, en el cuarto Trimestre del 2022, este aglomerado registró una Tasa de actividad del 40,6, casi 5 puntos por debajo de los valores para la región Patagonia y 7 p.p. por debajo de la media nacional. Respecto a la Tasa de empleo, la misma alcanzó el 39,7%, 3,3 y 4,9 p.p. por debajo de la región y del nivel nacional, respectivamente**.** Por su parte, la Desocupación midió 2,1%**,** por lo cual Comodoro Rivadavia-Rada Tilly ocupó el segundo lugar entre los aglomerados con menores porcentajes, luego del aglomerado Santiago del Estero-La Banda (1,6%).

En cuanto a los Aspectos Territoriales, se profundiza en la descripción de los aspectos del componente antrópico presentes en el área de estudio. En primera instancia, se describen los patrones de asentamiento poblacional en el territorio comodorense, teniendo en cuenta los condicionamientos generados por el entorno geográfico y la urbanización en torno a los enclaves de producción petrolera. Seguidamente, se presentan las normativas locales sobre Ordenamiento Territorial (Ordenanza N° 4348/17 en Comodoro Rivadavia y Ordenanza 1312/98 en Rada Tilly), describiendo los distintos usos del suelo contemplados a nivel municipal para su territorio, incluyendo las áreas costeras. En relación al área marítima correspondiente al Puerto de Comodoro RIvadavia, se menciona la Resolución N° 060/99 de la Junta Provincial Portuaria amplía los límites de la Rada del Puerto de Comodoro Rivadavia, debido al inicio de las actividades de la Administración Portuaria en el Puerto de Caleta Córdova; y la Disposición CRIV-RBA N°033/2011 de la Prefectura Naval Argentina, que define el área correspondiente de navegación, fondeo y permanencia para todo tipo de busques, reguladas y sujetas al ordenamiento que establece esta fuerza.

Los Principales usos del área costera que tienen lugar en el área de estudio, son:

a) Actividad portuaria y Navegación

En el área se encuentra el complejo portuario de Comodoro Rivadavia, que incluye las siguientes terminales: 1) Puerto de Comodoro Rivadavia (muelle de ultramar, muelle pesquero, zona franca, empresas de servicios); 2) el muelle General Mosconi, destinado con la terminal de combustibles de la empresa YPF S.A.; 3) la monoboya ubicada en Caleta Córdova para la carga de petróleo crudo operada por la empresa Terminales Marítimas Patagónicas (TERMAP SA); y 4) el puerto pesquero de Caleta Córdova.

La navegación en el Área Operativa (AO) se asocia fundamentalmente con la actividad pesquera y el transporte de petróleo y combustibles en el muelle de la empresa YPF y la terminal de la empresa TERMAP en Caleta Córdova. Se presentan mapas generados a partir de las estimaciones realizadas por Marine Traffic para visualizar la densidad de las rutas marítimas en el Área de Estudio.

En cuanto a los tipos de barcos, se recurre a la información georeferenciada en tiempo real que brinda la plataforma Marine Traffic, la que permite concluir la predominancia de los Barcos Pesqueros (*Fishing*) en el área central del golfo y hacia al SE del Puerto de Comodoro Rivadavia, por fuera del AID del proyecto. Por otra parte, se aprecia la presencia de un Buque Cisterna (*tankers*) en torno a la monoboya de Caleta Córdova y la circulación de Remolcadores y Embarcaciones Especiales (*Tugs & Special Craft*) en torno al Puerto de Comodoro Rivadavia y la Terminal de TERMAP.

b) Actividad Pesquera

La pesca en el Golfo de San Jorge se asocia, fundamentalmente, con tres especies: Merluza Hubbsi, Langostinos y Centolla. En el primer caso, opera la flota de altura (Fresqueros y Congeladores arrastreros), así como la flota costera. Desde el año 2018, toda el área correspondiente al Golfo San Jorge se cerró para la pesca de merluza, conservándose como área de reproducción y cría de la especie. La captura de langostinos es realizada principalmente por buques congeladores tangoneros, exclusivamente dedicados a esta pesquería y, por flota fresquera que también utiliza tangones durante la temporada de pesca. En cuanto a la pesca de centolla, la misma se desarrolla con buques congeladores tramperos. En la actualidad, el golfo San Jorge y adyacencias representan la principal área de explotación de la especie.

En lo que va del año 2023, los desembarcos de capturas marítimas en el puerto de Comodoro Rivadavia representan el 9,23% del total provincial. En el puerto de Comodoro Rivadavia se asientan 6 empresas vinculadas a los servicios de pesca, en tanto que la localidad cuenta con 8 plantas procesadoras.

La pesca de tipo artesanal tiene lugar en la zona del Puerto de Caleta Córdova y la misma posee niveles de productividad no representativos a nivel provincial (entre el 1% y el 2% de lo desembarcado en el Golfo San Jorge). En el área de estudio también tienen lugar la pesca del tipo recreativa y deportiva.

c) Actividad hidrocarburífera

Con respecto a la actividad hidrocarburífera en el área de estudio y en AID, se observa que a lo largo y lo ancho del éjido urbano existen rastros de la misma, tanto de pozos de gas o petróleo (activos o abandonados) que se ubican dentro del radio municipal, como infraestructuras asociadas a la actividad (ductos, tanques de almacenaje, etc.).

La porción marina de la cuenca exhibe características similares a la terrestre, por lo que se la considera de un importante potencial para la exploración y explotación de petróleo. La exploración del tipo *offshore* en la cuenca se llevó a cabo en dos períodos, el primero entre 1969 y 1970 con quince pozos y el segundo entre 1978 y 1981, con nueve pozos perforados. En ambos casos se detectó la presencia de petróleo en algunos pozos, pero los emprendimientos fueron abandonados por no representar ventajas a nivel comercial. Hoy en día sólo se destaca la exploración del tipo "*offshore* cercano" que la empresa YPF inicia con las exploraciones en Restinga Alí desde el 2013. Por el momento, los proyectos desarrollados en Restinga Alí no contemplan la instalación de plataformas en el mar, sino que se realizan extracciones a partir de equipos instalados en zona costera.

d) Actividad Turística/Recreativa

La actividad turística y recreativa en la zona costera se asocia con el balneario de la localidad de Rada Tilly, tres clubes náuticos de las ciudades de Comodoro Rivadavia y Rada Tilly y las reservas naturales y sitios interés que se encuentran dispersas en la costa del Golfo San Jorge (Área Natural Protegida Punta del Marqués, El Farrallón, Pico Salamanca, Rocas Coloradas y el Parque Interjurisdiccional Marino Costero Patagonia Austral). De los puntos identificados, el más cercano al puerto donde se llevarán a cabo las obras es el Club de Náutica y Pesca Comandante Espora, ubicado aproximadamente 1 km al N del Puerto.

También se presentan las principales características de la Infraestructura de Transporte (terrestre, aérea y portuaria), la Infraestructura de Energía (Red eléctrica y red de gas natural) y la Infraestructura de Servicios Públicos (agua potable y cloacas, recolección de residuos) en la región.

En cuanto al Equipamiento Urbano, se presentan los equipamientos de Seguridad, Salud y Educación en las localidades de Comodoro Rivadavia y Rada Tilly.

Las afectaciones principales se producen en las instalaciones portuarias donde se llevarán adelante el proyecto de dragado, por lo tanto la sensibilidad es alta. En relación a los otros tres componentes considerados (pesca, actividad hidrocarburífera y sitios turísticos/recreativos), no se evaluaron mayores afectaciones en el marco del desarrollo regular del proyecto, con lo cual la sensibilidad es baja. Por lo tanto, la sensibilidad para el medio antrópico resultó moderada-baja.

5 EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

En este capítulo del estudio se presenta la evaluación de las interacciones que podrían ocurrir entre las acciones del dragado en el interior del Puerto de Comodoro Rivadavia, abarcando la Zona de Muelle de Ultramar y la Zona de Antepuerto (también denominado Recinto Portuario). El análisis abarca las interacciones tanto en el medio natural (físico y biótico) como en el ámbito antrópico.

A continuación se presenta el resumen del Capítulo de Evaluación de Impactos Ambientales, pero de antemano, ***se debe destacar que la gran mayoría de los potenciales impactos identificados, han resultado de importancia baja y temporales. Por otro lado, una vez que finalice el proyecto, el beneficio sobre la Operabilidad del Puerto será permanente y de gran magnitud.***

5.1 METODOLOGÍA

Para la identificación, evaluación y valoración de los potenciales impactos ambientales asociados al proyecto en estudio se siguió la **metodología propuesta por Conesa Fernández – Vitora** (1997, Guía Metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental, Matriz de Importancia). Esta metodología integra en la cuantificación de los impactos los atributos de magnitud, temporalidad, sinergia y acumulación, entre otros, cumpliendo con lo requerido en el Anexo IV de la Resolución Conjunta 3/19 de las Secretarías de Gobierno de Energía y de Ambiente. Asimismo, esta metodología se encuentra incorporada en la "Guía para la Elaboración de Estudios de Impacto Ambiental" aprobada por la Resolución N°337/2019 (SAyDS, 2019).

De acuerdo a la metodología, y según esa variación, los impactos negativos toman valores de importancia que se califican como *bajos* (inferiores a 25), *moderados* (valores entre 25 a 49), *severos* (valores entre 50 a 75) y *críticos* (mayores a 75).

En la Tabla 5 se presentan las categorías o calificación de la Importancia (I) que pueden tomar los impactos

Tabla 5. Calificación de la Importancia (I) de los impactos.

Impacto Positivo		Impacto Negativo		
Importancia (I)	**Calificación**	**Importancia (I)**	**Calificación**	**Significado**
< 25	Bajo	< 25	Bajo	La recuperación es en general inmediata tras el cese de la actividad
25 a 49	Moderado	25 a 49	Moderado	La recuperación puede no ser inmediata tras el cese de la actividad, pero en general son reversibles en el corto plazo.
50 a 75	Alto	50 a 75	Severo	El tiempo de recuperación necesario es en un periodo prolongado.
> 75	Relevante	>75	Crítico	La afectación del mismo es superior al umbral aceptable. Se produce una pérdida permanente de la calidad en las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas preventivas y de reducción.

La ventaja de la aplicación de este tipo de matrices radica en su utilidad para determinar impactos de manera global a partir de un análisis integral y poco particularizado, en el que se evidencia rápidamente dónde se concentran los mayores impactos y a qué tipo o grupo de actividades del proyecto se le atribuyen. Además, este tipo de matrices permite determinar tanto impactos positivos como negativos, a partir de la incorporación de signos (+/-).

5.2 ACCIONES DEL PROYECTO

Para una mejor comprensión del Proyecto, este se ha dividido en 3 fases principales.

1. La **movilización de la draga** desde su lugar de origen hasta el área de dragado.
2. La **operatoria de dragado**, que incluye la extracción del material, el transporte del mismo a la zona de vaciado y su descarga. Además, se consideran dentro de esta etapa tareas de limpieza, mantenimiento y apoyo.
3. La **desmovilización de la draga** desde el área de dragado hasta su destino final.

Además, como cuarta fase se tendrá en cuenta la **Operatoria final del Muelle de Ultramar**, es decir los impactos asociados a la etapa operativa del proyecto, una vez concluido el dragado.

Se listan a continuación las acciones significativas identicadas, a partir de las cuales se evaluarán los impactos:

- Navegación de la draga desde el punto de origen a zona de dragado.
- Tareas de Limpieza y Preparación Previas al Dragado en el Recinto Portuario y Pie de Muelle.
- Operación de la draga, embarcaciones auxiliares, vehículos y maquinarias.
- Extracción del material.
- Transporte del material dragado.
- Descarga del material.
- Contingencias.
- Navegación de la draga desde la zona de dragado a destino final.
- Operatoria final del Muelle de Ultramar

5.3 FACTORES

Sobre la base del diagnóstico ambiental del área de influencia del proyecto se han identificado los factores ambientales susceptibles de ser afectados por el proyecto bajo análisis .

Tabla 6. Factores susceptibles de ser impactados por las acciones del proyecto.

Físico	Agua Superficial	
	Aire	
	Geomorfología, Comportamiento Hidrodinámico y Sedimentológico	
Biótico	Placton	
	Bentos	
	Necton	Cefalópodos
		Peces
		Aves Marinas
		Mamíferos Marinos
	Áreas Protegidas y Sensibles	
Antrópico	Tránsito Marino (Navegación comercial y recreativa)	
	Actividad Pesquera (Comercial, artesanal, recreativa, deportiva)	
	Operabilidad del Puerto / Infraestructura Portuaria	
	Actividades Recreativas	
	Actividad Hidrocarburífera	
	Población	
	Insumos y Servicios requeridos	

En la evaluación de impactos se analizará la posible afectación sobre cada uno de estos factores y luego se trasladarán a la Matriz aquellos impactos que resulten significativos.

5.4 ESTUDIO DE LA PLUMA DE DRAGADO

En el contexto del presente proyecto, se ha llevado a cabo un ***Estudio de la Pluma de Dragado***. Las conclusiones obtenidas de dicho estudio se consideran de gran importancia para evaluar los impactos correspondientes. Dicho estudio se encuentra disponible en el ANEXO 5.I: ESTUDIO DE LA PLUMA DE DRAGADO.

El estudio abarca un análisis sobre las condiciones de viento imperantes en la zona (Capítulo 2), las cuales se emplearon para la simulación de las trayectorias de las plumas de sedimentos en suspensión, una descripción de los equipos y procedimientos de descarga (Capítulo 3), el modelo hidrodinámico del Golfo San Jorge (Capítulo 4), la modelación de la evolución de las plumas de sedimentos en suspensión y la estimación del espesor del depósito que podría dejar sobre el lecho en inmediaciones en la zona de descarga (Capítulo 5). Por último, finaliza con una sección de conclusiones alcanzadas y recomendaciones pertinentes (Capítulo 6).

Las conclusiones con más relevancia que surgen del *Estudio de la Pluma de Descarga* son las siguientes:

- **Los estudios realizados demuestran que las plumas de sedimentos en suspensión no afectarán zonas sensibles costeras, manteniéndose a más de 3 km de la costa bajo todas las condiciones de mareas y vientos conservativos simuladas, aún considerando concentraciones muy bajas de sedimentos en suspensión, entre 1 y 5 mg/l.**

- **Asimismo, se estima que podría quedar sobre el lecho un depósito con un espesor medio del orden de 0,25 m en la zona de disposición, y espesores menores en el entorno.**

Además, de este estudio han surgido algunas recomendaciones que ya han sido incorporadas al proyecto y Plan de Gestión Ambiental y que minimizarán aún más los impactos esperados:

- **Se recomienda que cualquiera sea la draga de succión por arrastre con cántara que se emplee, no se permita la realización de rebalse ("*overflow*") en el interior del área portuaria.**
- **Se deberá realizar un seguimiento de la posición de la draga en tiempo real, para asegurar que la misma respete la ubicación y secuencia de descarga en las celdas de la zona de descarga que se ha definido.**

- **Asimismo, se recomienda que durante la operación de dragado se realicen algunos seguimientos puntuales de la pluma de sedimentos en suspensión con una embarcación dotada de un turbidímetro de registro continuo, así como la obtención de muestras de agua en la pluma y la determinación de la concentración de sedimentos y la turbidez en las mismas, a los efectos de efectuar una verificación de las trayectorias e intensidades reales de las plumas generadas por las operaciones de descarga. Se estima que a estos efectos sería suficiente con efectuar una campaña inicial en uno de los primeros días de dragado, y una campaña en un día al promediar el período de operación previsto.**

- **Complementariamente, se estima conveniente que al promediar la ejecución de la obra se realice un relevamiento del área de descarga y su entorno (1,5 km x 1,5 km aproximadamente), a fin de ajustar la secuencia de descarga en caso de detectarse una irregularidad significativa en los montículos, y un relevamiento final a los efectos de dejar constancia de la configuración del lecho al terminar la obra de dragado. Para detectar la presencia de montículos, se sugiere que los relevamientos del área de descarga se realicen con perfiles espaciados cada 50 metros, cuya alineación debe ser perpendicular a la costa (aproximadamente de Oeste a Este siguiendo la orientación de los límites de la zona de descarga).**

5.5 POTENCIALES IMPACTOS AMBIENTALES

5.5.1 Medio físico

La **calidad de agua superficial** se verá afectada por algunas de las acciones de proyecto, en especial por la extracción del material y su disposición en el sitio de descarga, aunque también generarán un leve impacto las tareas previas de limpieza del recinto portuario y pie de muelle. En general los impactos se asocian a la resuspensión de los sedimentos en la columna de agua y un consecuente aumento de la turbidez.

Se considera importante destacar que en base a los análisis realizados por el Instituto de Desarrollo Costero (ver Línea de Base Ambiental), las concentraciones halladas en las muestras de agua resultan normales para los ambientes marinos costeros templados y se encuentran por debajo de los niveles guía de las normas de referencias adoptadas.

Además, los sedimentos que se descargarán en la zona de disposición han sido calificados con Categoría A en función de la normativa utilizada como referencia (Resolución 263/19), es decir que son adecuados ambientalmente para proceder a su ¨*libre disposición*¨.

Por otro lado, como pedida precautoria, el proyecto considera que no estará permitido el "*overflow*" o rebalse de la cántara en ningún momento del ciclo de dragado, especialmente en el interior del área portuaria. Tampoco estará permitida la realización de descargas parciales de la cántara sea por apertura de compuertas o por pérdidas de material durante la navegación hasta llegar a la zona de descarga permitida.

Respecto a la disposición del material, según el *Estudio de Pluma de Dragado*, se concluye que la pluma en todos los escenarios se mantiene alejada de la costa, con una distancia mínima del orden de 3 km en los extremos de la pluma, con concentraciones de sedimentos en suspensión entre 1 y 5 mg/l, las cuales son de muy baja magnitud y significancia.

En conclusión, los impactos sobre la calidad de agua superficial han resultado de baja importancia para la extracción del material y tareas de limpieza previas al dragado. En cuanto a la disposición de los sedimentos en la zona de descarga, se la ha valorado con una importancia moderada y específicamente asociada a la generación de las plumas de turbidez. Sin embargo, estas serán puntuales y temporales. Todos los impactos serán reversibles en cuanto finalice el proyecto.

El impacto sobre el **aire** en la zona del proyecto será el resultado acumulativo de las diversas acciones llevadas a cabo durante las diferentes etapas. Mayormente, se espera una disminución localizada y temporal de la calidad de este debido a los gases de combustión del combustible y las partículas emitidas procedentes de la combustión y una potencial contribución al efecto global de los gases de efecto invernadero (GEI).

No obstante, no se espera que la emisión de estos gases repercuta en la salud o comodidad de los receptores situados en el puerto ya que los vientos los dispersarán y difundirán rápidamente. Además, el Plan de Gestión Ambiental considera medidas para controlar un adecuado funcionamiento de cualquier maquinaria o vehículo que se utilice en el proyecto.

En resumen, el impacto sobre la calidad del aire producto de las acciones del proyecto ha resultado de baja importancia.

Por último, en cuanto a la **geomorfología, comportamiento hidrodinámico y sedimentológico**, se esperan ciertos impactos asociados a la extracción del material y su correspondiente disposición.

Respecto a la extracción del material, se busca alcanzar con el dragado las profundidades originales el puerto (7,40 m en el recinto portuario y -10 m en el pie de muelle de Ultramar, en relación al cero local MOP). Los sedimentos que deben ser dragados son predominantemente finos. En promedio, según la granulometría de las muestras ubicadas en inmediaciones del área de dragado, se tiene un 21% de arena, 53% de limo y 26% de arcilla. Inevitablemente se generarán cambios asociados a este factor en la zona portuaria, los cuales a su vez se espera sean permanentes (ya que uno de los objetivos del proyecto es que la profundidad alcanzada por el dragado sea tal que el próximo dragado de mantenimiento no deba ocurrir hasta dentro de varios años). Sin embargo, es importante destacar que tales impactos se limitarán exclusivamente a este sector, es decir, serán localizados.

Respecto a la descarga del material, según el *Estudio de la Pluma de Dragado*, se ha estimado que el espesor de elevación del lecho marino variará entre 1 y 60 cm, siendo que el valor máximo podría reducirse ajustando la distribución de las descargas en la grilla definida por el diseño del proyecto, a partir de un monitoreo de la evolución del lecho durante el desarrollo de la obra de dragado.

Al respecto, entre las medidas preventivas que se aplicarán, la descarga de sedimentos se realizará con una secuencia alternada en una cuadrícula de 16 celdas de 200 x 200 de tamaño, para evitar montículos con altas elevaciones.

En conclusión, para la extracción, el impacto sobre la geomorfología, comportamiento hidrodinámico y sedimentológico ha resultado de importancia baja, mientras que para la descarga del material, será moderado. En ambos casos, se trata de impactos de leve intensidad y localizados teniendo en cuenta la zona limitada del proyecto en comparación con la extensión de todo el Golfo San Jorge.

5.5.2 Medio biótico

En líneas generales, los principales impactos sobre la biota asociados a las tareas de dragado son causados por la modificación del lecho marino en el sitio puntual de dragado y de descarga de sedimentos y el aumento de la turbidez asociado a la extracción de sedimentos y principalmente a su descarga (eventos de duración limitada en el tiempo y el espacio).

Como consecuencia de los mismos, podrían generarse una serie de modificaciones en el ambiente con efectos adversos para la biota y los ecosistemas locales, entre los cuales cabe mencionar los cambios temporales en la disponibilidad de nutrientes dentro de la columna de agua, la destrucción puntual en el área de dragado de los hábitats ligados a los fondos por efecto de la remoción (extracción de sedimentos) y el sepultamiento del lecho en el área puntual de descarga (descarga de sedimentos).

Por otro lado, la operación de las dragas y embarcaciones auxiliares generará ruidos y vibraciones que eventualmente pueden producir afectaciones sobre la **fauna**. En este sentido, la afectación de las distintas comunidades bióticas dependerá fundamentalmente de la sensibilidad particular de los distintos organismos, la distancia a la fuente de disturbio y la capacidad de estos para alejarse de la misma.

Los impactos sobre el **plancton** (comunidad integrada por los microorganismos suspendidos en la columna de agua que carecen de movilidad propia), pueden producirse producto de los cambios en la intensidad lumínica dentro de la pluma de turbidez, ya que esto puede generar una disminución de la tasa fotosintética además de una redistribución de nutrientes entre los sedimentos y las masas de agua y la mezcla de diferentes capas de la columna de agua. Además, el placton podrá verse afectado por la succión y captura en el momento de extracción del material.

De acuerdo al análisis de sensibilidad, se le ha atribuido a esta componente una sensibilidad moderada durante los periodos de máxima productividad (caso del zooplancton) o área de desove/ cría (para el ictioplancton), coincidente con las estaciones de primavera y verano. El resto del año (otoño e invierno) la sensibilidad se categoriza como baja.

En términos generales, el impacto sobre las comunidades planctónicas como resultado de los trabajos de dragado será más importante sobre el zooplancton y el ictioplancton, por succión y captura, en particular teniendo en cuenta la época de mayor sensibilidad considerada desde principios de la primavera hasta finales del verano (en forma conservativa para la evaluación del impacto se considera el peor escenario o situación posible). En relación al fitoplancton, el impacto no se considera significativo.

Con respecto a la descarga de los sedimentos, es importante señalar que la mayor re-suspensión de sedimentos se producirá en el sitio puntual de disposición final (área de descarga), donde la dispersión será máxima dado que se localiza en mar abierto. El impacto se considera entonces localizado (puntual) ya que se restringe al sitio de descarga.

Todo esto hace que la importancia del impacto del dragado sobre el plancton sea moderada.

En relación al **bentos,** estos organismos son los que posiblemente se verán más afectados como consecuencia de las tareas de dragado, ya que los mismos habitan el fondo de los ambientes marinos y costeros.

Los cambios en los hábitats bénticos afectan la estructura y la distribución de la comunidad, así como la abundancia de estos organismos. Durante las operaciones de dragado por succión, los sedimentos inferiores y el bentos asociado son tomados por la cabeza de succión, violentamente mezclados y depositados como mezcla en una nueva localización, viéndose la fauna más delicada destruida en el proceso. Generalmente, las pérdidas en la fauna epifaunal (grupo de organismos que viven en la superficie, ya sea adheridos al suelo o moviéndose libremente sobre él) son menores ya que su abundancia es menor que la de la fauna infaunal (fauna acuática que se entierra en el sedimento) y además suelen tener cierta capacidad de escape.

Según los análisis de la Línea de Base Ambiental desarrollada por el Instituto de Desarrollo Costero de la Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco (UNPSJB) 2022-2023, el sitio adoptado como área de descarga representaría la situación más favorable en términos de menor biodiversidad y riqueza de especies de fauna marina, con una menor afectación potencial a los organismos ligados al lecho marino. Por su parte, las especies dominantes en las comunidades bentónicas fueron abundantes en el Golfo San Jorge y no fueron observadas especies raras o de rara aparición. La distancia a arrecifes rocosos y sitios de alta diversidad, hacen a este sitio apropiado para el fin previsto en el proyecto de dragado (Instituto de Desarrollo Costero, 2023).

Además, según la información procesada en el Análisis de Sensibilidad Ambiental, la centolla (*Lithodes santolla*), y el langostino (*Pleoticus muelleri*) presentan distribución, reproducción y cría en la zona del Golfo San Jorge. La centolla tiene una alta densidad poblacional durante todo el año en el área del Golfo San Jorge, con superposición de sus áreas de muda en invierno y reproducción en primavera-verano. El langostino por su parte también tiene una alta densidad poblacional durante todo el año en el área del Golfo San Jorge, pero con superposición de sus áreas de reproducción y cría en primavera-verano y otoño. En ambos casos cabe aclarar que estas áreas no son exclusivas de la zona del proyecto, ya que hay núcleos de alta densidad también en otras zonas como por ejemplo en el área central patagónica la centolla y en la zona costera patagónica norte el langostino. Al respecto, la sensibilidad sobre estas dos especies se ha considerado moderada.

En este sentido cabe destacar la recomendación realizada por el Instituto de Desarrollo Costero (2023) en base a su caracterización del área de descarga prevista en este proyecto en cuanto a que, si las obras de dragado se llevan a cabo durante los meses de noviembre y diciembre, se debe considerar la realización de un monitoreo previo en la zona de descarga con el objetivo de identificar la existencia de congregaciones reproductivas de centolla en dicha zona e inmediaciones.

En resumen, las actividades implicadas en las etapas del dragado presentan un impacto de importancia moderada asociado a las tareas de extracción y descarga del material.

En relación a los **cefalópodos**, los antecedentes indican que tanto cefalópodos como otros invertebrados bentónicos con dietas no selectivas ven afectadas sus interacciones tróficas resultando en una reducción del 66 al 98% de su biomasa en la zona de disposición de los sedimentos. Esto ocurre porque en dicha zona aumenta la productividad, generando un aumento a su vez de los organismos en suspensión que atraen a peces piscívoros a este parche, lo cual causa el alejamiento de los cefalópodos por competencia (Pezy et al 2018).

Otro impacto citado para las especies de cefalópodos podría ser el daño físico o perturbación de las zonas de desove debido a desplazamiento de los sedimentos del fondo. En general, es poco probable que la diversidad de cefalópodos se vea afectada significativamente ya que las perturbaciones físicas medibles del lecho marino son localizadas y a corto plazo (Pierce et al., 2016).

Por último, la sensibilidad para este grupo resultó baja en su conjunto. Sin embargo, el pulpo colorado (*Robsonella fontaniana*) y el calamar globito (*Semirossia patagonica)* es probable que tengan sitio de reproducción en el área operativa de descarga, con lo cual se les asignó una sensibilidad moderada, principalmente desde inicio del verano hasta principios de invierno.

Teniendo en cuenta todo lo anterior, el impacto sobre este factor ha resultado de importancia moderada.

En relación a los **peces,** estos podrían verse afectados por diferentes razones.

La primera es la mortalidad directa generada por el propio funcionamiento de la draga. Sin embargo, esta se considera muy improbable, ya que estos organismos tienen capacidad de evitación y escape, y además su velocidad para trasladarse suele ser mayor a la velocidad que alcanza la draga durante la extracción del material (3-5 km/h).

Por otro lado, otro de los posibles impactos es aquel asociado a la afectación de los peces generada por la pérdida de recursos (por ejemplo, la pérdida de organismos bentónicos). Sin embargo, teniendo en cuenta que la zona de dragado es muy acotada, no se espera que este impacto sea significativo.

Finalmente, existen estudios que reportan posibles afectaciones sobre algunas especies de peces provocadas por el aumento de la turbidez, las cuales podrían aumentar las tasas de morbilidad y mortalidad de estos. Sin embargo, estos posibles impactos serán muy localizados (acotados a la pluma de turbidez) y además es pertinente volver a mencionar que el sitio de descarga ha sido elegido considerando la opinión de actores sociales referentes de las actividades pesqueras, descartándose una primera alternativa justamente debido a las cercanías que esta tenía con las zonas pesqueras.

Teniendo en cuenta lo anterior, el impacto sobre los peces debido a la extracción del material y su descarga resulta de baja importancia.

En relación a las **aves marinas,** según el Análisis de Sensibilidad Ambiental, de las 39 especies de aves marinas presentes en el Golfo San Jorge, 13 se reproducen o alimentan en el área, por lo que se las ha calificado con una sensibilidad moderada.

En cuanto al impacto, se considera que la operación de la draga podría generar una afectación por ruidos. Esta dependerá fundamentalmente de la sensibilidad particular de los distintos organismos y de la distancia a la fuente y la capacidad de cada una de las especies para alejarse de la misma. Este impacto tendría mayor relevancia en caso de producirse durante el período de nidificación de las aves de la zona, ya que estas pueden utilizar claves auditivas para la formación de parejas, defensa de territorios y cuidado de los pichones.

En base a la experiencia de la Consultora en el Estudio de Impacto Ambiental de dragado en Puerto Cuatreros (Serman & asociados s.a., 2011), el ruido generado por la operación de dos dragas operando en simultáneo se estima en 116 dB(A)) (para el presente proyecto se utilizará una sola draga por lo que el valor presentado resulta conservativo). En este sentido, a 15 metros de la fuente de emisión, el nivel de inmisión se reduciría a 81 dB(A). Teniendo en cuenta que las afectaciones sobre la salud y comportamiento de las aves suele comenzar con un nivel de inmisión de mínima 85 dB(A), no se esperan impactos significativos asociados al ruido para las aves presentes en las inmediaciones del Puerto.

Además del ruido, no se esperan otras afectaciones asociadas al funcionamiento de las dragas, relacionada con las aves marinas presentes en la zona de estudio.

En resumen, el impacto sobre este factor tendrá una importancia baja.

En relación a los **mamíferos marinos,** de las 36 especies de mamíferos marinos presentes en el Golfo San Jorge, 18 se reproducen o alimentan en el área, por lo cual se las calificado con una sensibilidad moderada.

Entre las posibles causas que podrían generar afectaciones a este grupo, se destaca por un lado el ruido emitido por la draga. Sin embargo, considerando la capacidad de desplazamiento de este grupo y que además, la ubicación de la fuente sonora irá variando en función de la navegación de la draga, no se espera un impacto significativo a causa de esto.

En resumen, el impacto sobre los mamíferos marinos presentes en el Golfo San Jorge resulta de baja importancia.

Por último, respecto a las **áreas protegidas y sensibles,** si bien se han identificado un total de 5 Áreas Naturales Protegidas en la zona de estudio, todas ellas se localizan por fuera de las zonas operativas (AO) y área de influencia directa del proyecto (AID).

De acuerdo al Análisis de Sensibilidad Ambiental, todas las áreas protegidas y sensibles son consideradas como zonas de sensibilidad alta mientras que el resto del área del Golfo es considerado de sensibilidad baja. Es decir, que la sensibilidad de las áreas protegidas y sensibles fue baja para la mayor parte del área de estudio y alta en las zonas donde se encuentran áreas protegidas.

Teniendo en cuenta la ubicación y características de las áreas protegidas mencionadas, no se espera que el proyecto de dragado tenga un impacto sobre estas ya que si bien son áreas de sensibilidad alta, se localizan por fuera de las zonas operativas y de la pluma de dragado.

Solo en el caso de que acontezca una contingencia relacionada con derrames de combustible se considera una afectación de este factor teniendo en cuenta que cercana al Puerto de Comodoro Rivadavia se observa un área de nidificación de numerosas aves marinas (área sensible). De todos modos, esta situación se considera improbable en función de las medidas de prevención y control previstas en el Plan de Gestión Ambiental del proyecto, y de que en el caso de acontecer una situación de este tipo, la implementación los protocolos de respuesta y mitigación también evitarían o mitigarían tales efectos.

5.5.3 Medio antrópico

En relación al **tránsito marino,** la navegación se asocia fundamentalmente con la actividad pesquera y el transporte de petróleo y combustibles en el muelle de la empresa YPF y la terminal de la empresa TERMAP en el puerto en Caleta Córdova. La mayor densidad de las rutas marítimas en el área de estudio se produce en torno a los puertos de Comodoro Rivadavia y Caleta Olivia (Santa Cruz).

Respecto al impacto asociado a la extracción del material, la ventaja que presenta la draga de succión es que no necesita estar anclada para dragar; lo hace mientras navega (cada ciclo de dragado tendrá una duración estimada de 40 min), permitiendo la navegación de otras embarcaciones, por lo que no se obstruirá el tránsito totalmente.

Sin embargo, se debe tener en cuenta que mientras se draga, la velocidad de navegación disminuye a 3-5 km/h (normalmente navega a 16-18 km/h). Debido a esto se estiman ciertas interferencias al ingreso o egreso de buques dentro del puerto, ya que inevitablemente se estrechará el paso.

De este modo, el impacto sobre el tránsito marino asociado a la extracción del material da como resultado un impacto de baja importancia.

Una vez que se haya completado el llenado de la cántara, la draga comenzará la navegación hasta el área de vaciado.

Según los análisis realizados, se estima aproximadamente un tiempo de navegación de 20 min de ida y unos 32 min para el regreso y las maniobras iniciales de la zona portuaria.

De acuerdo al Análisis de Sensibilidad Ambiental (Capítulo 4), se considera que la interferencia a la navegación podría ser alta en el área del Puerto de Comodoro Rivadavia, pudiendo existir interferencias temporales con la navegación en torno al muelle General Mosconi durante la etapa operativa, debido a su cercanía con el Puerto. Asimismo, se entiende que el muelle General Mosconi podría sostener sus actividades regulares durante los trabajos del dragado, por lo que se indica una sensibilidad moderada.

No obstante, mientras la draga navega, su velocidad promedio se encontrará en un rango entre 16 y 18 km/h. Entre los tipos de draga posibles a utilizarse, todas son aptas para la navegación costera en aguas abiertas y profundas. Además cuentan con equipos de propulsión y timón que les brindan una gran maniobrabilidad.

En cuanto a las interferencias que podrían generar embarcaciones auxiliares, estas serán eventuales y no afectarán al tránsito marino, por lo tanto sus potenciales impactos se desestiman.

El impacto sobre el tránsito marino asociado al transporte resultará de baja importancia.

Por último, en cuanto a la descarga del material, se debe tener en cuenta que la descarga será muy rápida, de aproximadamente 10 minutos y no existe al momento ninguna restricción de navegación para la draga ni para otros buques durante el procedimiento de disposición.

Debido a esto, el impacto sobre el tránsito marino generado por la descarga del material resulta de baja importancia.

En relación a la **actividad pesquera*,*** el análisis de los impactos se centra en aspectos logísticos y operativos más que en los efectos directos sobre la fauna marina. Los impactos específicos sobre la fauna se discuten en el contexto del medio biótico, donde se consideraron los efectos en los organismos y ecosistemas marinos.

Del análisis de la Línea de Base Ambiental se destaca que la pesca en el Golfo de San Jorge, se asocia fundamentalmente con tres especies: Merluza Hubbsi, Langostino y Centolla. En el primer caso, opera la flota de altura (Fresqueros y Congeladores arrastreros), así como la flota costera. La principal arte de pesca es la red de arrastre de fondo. Por su parte, la captura de langostinos es realizada principalmente por buques congeladores tangoneros, exclusivamente dedicados a esta pesquería y, por flota fresquera que también utiliza tangones durante la temporada de pesca. Cabe aclarar que, desde el año 2018, toda el área correspondiente al Golfo San Jorge se cerró para la pesca de langostino, conservándose como área de reproducción y cría de la especie. En cuanto a la pesca de centolla, la misma se desarrolla con buques congeladores tramperos. En la actualidad, el Golfo San Jorge y adyacencias representan la principal área de explotación de la especie.

Además de la pesca comercial, también se han identificado varias pesquerías artesanales a lo largo de la costa de Comodoro Rivadavia. Los pescadores artesanales suelen realizar entre dos y tres operatorias a la vez y dependiendo de la operatoria es individual o acompañada entre dos o tres personas. Se estiman entre 100 y 200 personas involucradas en las pesquerías artesanales.

Por último, también se ha identificado en el área de estudio la pesca deportiva y recreativa. Esta es de gran importancia y se encuentra en continuo crecimiento por el gran número de pescadores que reúne en sus costas para la práctica de esta actividad tanto en forma recreativa como deportiva.

De acuerdo al Análisis de Sensibilidad Ambiental, se puede concluir que no se evalúa un nivel importante de la actividad pesquera en general, a excepción del área definida como zona de esfuerzo restringido (ZEPR) donde únicamente pueden operar embarcaciones menores a 21 m de eslora, la que coincide con el Área Operativa (AO) y área de influencia directa del proyecto (AID) teniendo en cuenta que es donde tiene lugar la pesca del tipo artesanal, deportiva y/o recreativa. Cabe destacar que en particular el AO, y el AID del proyecto representan solo una pequeña porción de la ZEPR (la ZERP involucra una superficie de más de 1200 km^2, mientras que el AO definido por el área de dragado más el área de descarga abarca una superficie menor a 0,8 km^2).

Asimismo, respecto al área de descarga del material dragado, es pertinente mencionar que esta ubicación fue valorada positivamente por los actores sociales consultados ya que, según su opinión, la posición y profundidad que se plantea para la zona de descarga no sería alcanzada por la actividad pesquera artesanal y deportiva.

Contemplando todo lo anterior, la importancia del impacto sobre la actividad pesquera resulta baja.

En relación a la **operabilidad del puerto / infraestructura portuaria***,* el propósito de contar con una profundidad segura hace que la actividad comercial del puerto alcance un amplio mercado de buques, de mediano y gran porte, siendo además independiente del nivel de marea en una ventana de tiempo amplia, y no solo en el momento de pleamar.

Al respecto, una vez lograda la profundización deseada, se estima que mejorará la operabilidad del Puerto en su conjunto y en particular el Muelle de Ultramar, ya que el principal objetivo del dragado es devolver al Puerto de Comodoro Rivadavia profundidades competitivas en el mercado actual, con eficiencia, operativa y seguridad náutica. Esto se traduce, por ejemplo en una disminución del tiempo de permanencia de los buques en el puerto y un incremento en la oferta de servicios***.***

Además, la optimización de la capacidad operativa del puerto, favorece la captación de nuevos tráficos y fomenta la radicación de nuevas inversiones, lo que se traduce indirectamente en la creación de nuevos empleos a escala local.

Teniendo en cuenta todo lo anterior, el impacto sobre la operabilidad del puerto e infraestructura portuaria ha resultado positivo y de moderada importancia.

En relación a las **actividades recreativas**, se han identificado algunos sitios turísticos en el área de estudio: El Área Natural Protegida Punta del Marqués, El Farrallón, Pico Salamanca, Rocas Coloradas, Parque Interjurisdiccional Marino Costero Patagonia Austral. La distancia mínima de estos al Puerto de Comodoro Rivadavia es de 12 km.

En cuanto a los clubes náuticos, se considera una sensibilidad moderada respecto al Club Náutico y Pesca Comandante Espora de la localidad de Comodoro Rivadavia, ya que el mismo se encuentra ubicado aproximadamente a 1 km al N del Puerto. Las afectaciones que se infieren podrían estar vinculadas a la navegación y a la logística en el área durante la etapa operativa del proyecto, exclusivamente durante el tiempo en que se estén llevando a cabo las obras.

En este sentido, el impacto sobre las actividades recreativas resulta bajo y su importancia se le atribuye principalmente a la cercanía respecto a los clubes naúticos, ya que el resto de los sitios turísticos se ubica a una distancia superior a 12 km.

En relación a la **actividad hidrocarburífera,** no se prevén interferencias con las actividades que se desarrollan en ambas terminales portuarias, ni tampoco en la explotación petrolera en Restinga Alí. Solo en el caso del Muelle General Mosconi (Terminal de YPF) se evalúa una sensibilidad moderada debido a su cercanía al Puerto, pero esta tiene que ver exclusivamente con interferencias asociadas con la navegación, cuyo impacto ha sido evaluado en el punto correspondiente.

A pesar de la presencia de la actividad hidrocarburífera en el área de influencia directa, no se han detectado pozos en las zonas designadas para el dragado y la descarga de sedimentos. En consecuencia, no se esperan afectaciones de ningún tipo relacionadas con este factor como resultado de las acciones del proyecto. Por consiguiente, se considera que el impacto este factor no es significativo y se descarta cualquier tipo de afectación.

En relación a la **Población**, la localidad Comodoro Rivadavia, se asienta sobre la costa del Mar Argentino en el área geográfica abarcada por el Golfo San Jorge, y es la localidad de mayor importancia en la región debido al desarrollo de la actividad petrolera.

Toda el área bajo estudio se caracteriza por una alta tasa de urbanización. En cuanto al proyecto de dragado y las posibles afectaciones que podrían tener sobre la población circundante, se destaca que el mismo se realizará exclusivamente sobre el agua. No está previsto para este proyecto el movimiento de vehículos o maquinaria pesada de manera constante. Estos se darán solamente de forma eventual como apoyo a la operación de la draga o alguna operación eventual (limpieza de fondo pre-dragado) y siempre en el ámbito del Puerto de Comodoro. Por lo tanto no habrá interferencias en el tránsito, ni infraestructura de servicios, o molestias por ruido o generación de polvo.

En conclusión, teniendo en cuenta todo lo anterior, no se esperan impactos significativos sobre este factor en el área de influencia del proyecto.

Por último, en relación a los **insumos y servicios requeridos**, el proyecto de dragado requerirá de los insumos y servicios convencionales asociados a obras de esta naturaleza. Según la información provista en el Capítulo 2 (Descripción de Proyecto) no se contempla la necesidad de instalar infraestructuras adicionales para respaldar la ejecución del dragado, y no se prevén labores de construcción en el proceso.

En cuanto al funcionamiento de la draga, se llevará a cabo de manera continua, operando las 24 horas del día, los 7 días de la semana, salvo en situaciones excepcionales como paradas de mantenimiento programadas, recarga de combustible o interrupciones ocasionadas por condiciones climáticas adversas. Por consiguiente, no se requerirá realizar atraques en el puerto para las embarcaciones involucradas en el proyecto.

En relación a otros servicios, como el suministro de agua, energía y disposición de residuos, las embarcaciones de dragado no demandarán servicios adicionales más allá de los requeridos por cualquier otra embarcación que arribe al puerto.

En conclusión, teniendo en cuenta todo lo anterior, no se espera un impacto significativo. El proyecto de dragado se desarrollará de manera eficiente, minimizando la necesidad de recursos adicionales y aprovechando las facilidades y servicios disponibles en el puerto.

5.5.4 Matrices de evaluación de impacto ambiental

Tabla 7. Matriz de Evaluación de Impacto Ambiental

Dragado Puerto Comodoro Rivadavia															
Acción	Medio	Factor Ambiental		Signo (+/-)	Intensidad (IN)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)	IMPORTANCIA (I)
Tareas de Limpieza y Preparación Previas al Dragado	**Fisico**	Agua Superficial		-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19
Operación General de la Draga	**Fisico**	Aire		-	1	1	2	1	1	1	4	4	1	4	-23
Extracción del Material	**Fisico**	Agua Superficial		-	1	1	4	2	1	1	1	4	1	1	-20
		Geomorfología, Comportamiento Hidrodinámico y Sedimentológico		-	1	1	4	4	2	1	1	4	1	2	-24
	Biótico	Plancton		-	2	1	4	2	2	2	1	4	2	2	-27
		Bentos		-	4	1	4	2	2	2	1	4	2	2	-33
		Necton	Cefalópodos	-	2	1	4	2	2	1	1	4	1	2	-25
			Peces	-	1	1	4	2	2	1	1	4	1	2	-22
			Aves Marinas	-	1	1	4	1	2	1	1	4	1	2	-21
			Mamiferos Marinos	-	1	1	4	1	2	1	1	4	1	2	-21
	Antrópico	Tránsito marítimo		-	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-22
		Actividades Recreativas		-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19
Transporte del Material	**Antrópico**	Tránsito marítimo		-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19
Descarga del material	**Fisico**	Agua Superficial		-	1	2	4	2	1	1	4	4	1	1	-25
		Geomorfología, Comportamiento Hidrodinámico y Sedimentológico		-	1	1	4	4	2	1	4	4	1	2	-27
	Biótico	Plancton		-	2	1	4	2	2	2	1	4	2	2	-27
		Bentos		-	2	1	4	2	2	2	1	4	2	2	-27
		Necton	Cefalópodos	-	2	1	4	2	2	1	1	4	1	2	-25
			Peces	-	1	1	4	2	2	1	1	4	1	2	-22
			Aves Marinas	-	1	1	4	1	2	1	1	4	1	2	-21
			Mamiferos Marinos	-	1	1	4	1	2	1	1	4	1	2	-21
	Antrópico	Tránsito marítimo		-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19
		Actividad Pesquera		-	1	1	4	2	1	1	1	4	1	2	-21
Operacion Final del Muelle de Ultra Mar	**Antrópico**	Operabilidad del Puerto / Infraestructura Portuaria		+	2	1	4	4	2	1	1	4	4	2	30
Contingencias.	**Fisico**	Agua Superficial		-	2	2	4	2	1	1	1	4	1	2	-26
	Biótico	Plancton		-	4	1	4	2	2	2	1	4	2	2	-33
		Bentos (Centolla)		-	4	1	4	2	2	2	1	4	2	2	-33
		Necton	Cefalópodos	-	4	1	4	2	2	2	1	4	2	2	-33
			Peces	-	4	1	4	2	2	2	1	4	2	2	-33
			Aves Marinas	-	4	1	4	2	2	2	1	4	2	2	-33
			Mamiferos Marinos	-	4	1	4	2	2	2	1	4	2	2	-33
		Áreas protegidas y sensibles		-	3	1	4	1	2	1	1	4	1	2	-27

REFERENCIAS

Impacto Positivo		Impacto Negativo	
Importancia (I)	**Calificación**	**Importancia (I)**	**Calificación**
< 25	Bajo	< 25	Bajo
25 a 49	Moderado	25 a 49	Moderado
50 a 75	Alto	50 a 75	Severo
> 75	Relevante	> 75	Crítico

Tabla 8. Matriz de Evaluación Impacto Ambiental Resumen

Dragado Puerto Comodoro Rivadavia														
FACTORES AMBIENTALES / ACCIONES	MEDIO FÍSICO			MEDIO BIÓTICO							MEDIO ANTRÓPICO			
						Necton								
	Agua Superficial	Aire	Geomorfología, Comportamiento Hidrodinámico y Sedimentológico	Plancton	Bentos	Cefalópodos	Peces	Aves Marinas	Mamíferos Marinos	Áreas Protegidas	Tránsito marítimo	Actividad Pesquera	Operabilidad del Puerto / Infraestructura Portuaria	Activades Recreativas
Tareas de Limpieza y Preparación Previa al Dragado	-19													
Operación general de la draga		-23												
Extracción del Material	-20		-24	-27	-33	-25	-22	-21	-21		-22			-19
Transporte del Material											-19			
Descarga del Material	-25		-27	-27	-27	-25	-22	-21	-21		-19	-21		
Operación Final del Muelle de Ultramar													30	
Contingencias	-26			-33	-33	-33	-33	-33	-33	-27				

REFERENCIAS

Impacto Positivo		Impacto Negativo	
Importancia (I)	Calificación	Importancia (I)	Calificación
< 25	Bajo	< 25	Bajo
25 a 49	Moderado	25 a 49	Moderado
50 a 75	Alto	50 a 75	Severo

6 MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL

El objetivo del presente capitulo es proveer medidas de proteccion ambiental para prevenir, mitigar o compensar los impactos negativos significativos.

Estas medidas incluyen acciones protectoras/preventivas, correctoras y compensatorias. Además, el Plan de Gestión Ambiental (PGA) se presenta como una herramienta metodológica para asegurar la implementación de las medidas y el cumplimiento de las metas propuestas, mediante la organización de programas y planes interrelacionados, cronogramas y asignación de recursos.

A continuación se enumeran las medidas desarrolladas en el Estudio de Impacto Ambiental y un breve resumen de cada una. Luego se resume el Plan de Gestión Ambiental que incluye, además una serie de programas, el Plan de Monitoreo Ambiental, el Plan de Contingencias Ambiental y de Seguridad y el Plan de Comunicación Social y de Fortalecimiento.

A continuación se presenta el resumen del Capítulo de Medidas de Mitigación y Plan de Gestión Ambiental. Ante todo, ***es pertinente destacar que en el presente proyecto se contará con un Observador Ambiental a Bordo para complementar los controles. Este realizará una vigilancia ambiental de las operaciones de la embarcación y será el encargado de verificar que el material dragado cumpla con las condiciones ambientales adecuadas para poder ser descargado libremente. En particular, controlará y vigilará la ocurrencia de situaciones de contingencia que puedan derivar de la descarga de material dragado, en el caso de que se encuentre contaminado con hidrocarburos, si bien esto no es esperable de acuerdo a la caracterización realizada en el área de dragado en forma previa.***

6.1 MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Medida 1: Prevención y control de incendios

Esta medida fue desarrollada para prevenir y/o controlar cualquier afectación que pudieran sufrir los componentes ambientales identificados, producto de un incendio. Para esto, se ha considerado mayormente lo dispuesto en el REGINAVE, Título 1, Capítulo 4 y Capítulo 10 y en la Disposición de la Prefectura Naval Argentina 42/05. Esta medida está vinculada al ***Plan de Contigencias y de Seguridad,*** en donde se brinda el procedimiento a implementarse ante una eventual ocurrencia del siniestro.

Medida 2: Prevención y control de colisiones e interfencias por maniobras de navegación

Esta medida fue desarrollada para prevenir y controlar cualquier interferencia en la navegación y por consiguiente el riesgo a colisiones. También se explica como procedecer en caso de que esta última ocurriera.

Los programas dentro del PGA vinculados a este medida son: ***El Programa de Prevención y Control de Colisiones y El Plan de Contingencias Ambiental y Seguridad.***

La bibliografía de referencia utilizada fue la siguiente: REGINAVE, Título 4, Capítulo 10, H-505. Reglamento de Señalización Marítima y Decretos Nº 3396/4:

Medida 3: Prevención y control de derrames de combustible y otras sustancias nocivas y potencialmente contaminantes

Aquí se establecen las prácticas para evitar y/o controlar derrames accidentales de combustible, aceites y lubricantes en la draga, ya sea durante la carga, descarga y/o tareas de mantenimiento. Además se hace hincapié en la prohibición de cualquier tipo de descargas de hidrocarburos al mar. Los programas del PGA vinculados a esta medida son: ***El Programa Almacenamiento y Manejo de Sustancias Peligrosas y El Plan de Emergencia en Caso de Derrame de Combustible y Otras Sustnacias Nocivas Provenientes de la Draga.***

La bibliografía que se ha tenido en cuenta para el desarrollo de la medida es la siguiente: REGINAVE: Título 8, Capítulo 1 y Capítulo 7, Ordenanza Marítima Nº 1/93 de la Prefectura Naval Argentina, Ordenanza Nº 8/98 de la Prefectura Naval Argentina.

Medida 4: Evacuación de los efluentes y residuos generados en la draga

En esta medida se establecen las acciones a seguir respecto a la gestión de residuos generados en la draga. Además, se establecen las pautas para las descargas de combustibles. Al respecto, la normativa indica que por las características del presente proyecto estará prohibido cualquier tipo de descarga al mar.

El programa vinculado a esta medida es ***El Programa de Gestión de Residuos y Efluentes.***
La bibliografía que se utilizó mayormente como referencia fue: REGINAVE: Título 8, Capítulo 1, REGINAVE, Título 8, Capítulo 2; REGINAVE, Título 8, Capítulo 3.

Medida 5: Gestión de residuos y efluentes en tierra

En esta medida se tiene en cuenta la posible necesidad de gestionar residuos en tierra producto de las tareas previas de Limpieza del Recinto Portuario y Pie de Muelle. Esta gestión se hará en un todo de acuerdo con la normativa municipal, provincial y nacional aplicable en la materia.

El programa del PGA vinculado a esta medida es ***El Programa de Gestión de Residuos y Efluentes.***

La bibliografía utilizada como referencia es: La Ley XI (45), El Código Ambiental y su decreto reglamentario (Decreto 185/09) y el Decreto 1456/11. Además, en materia de residuos petroleros, El Decreto 993/07 y sus reglamentaciones.

Medida 6: Control de la operación de dragado y descarga del material

En esta medida se establecen las prácticas para una adecuada gestión del material dragado y su correspondiente descarga. Si bien, en base a los estudios realizados, se ha concluido que el material a ser dragado se clasifica como Categoría A en función de la normativa de referencia utilizada (Resolución 263/19) y que por lo tanto se puede proceder a la *Libre Disposición,* de forma preventiva de llevará adelante ***El Plan de Monitoreo Ambiental.***

Además, es pertinente destacar, como ya fue explicado en párrafos anteriores, que se contará con un Observador Ambiental a Bordo para complementar los controles (Se podrán encontrar los procedimientos detallados en el Programa de Seguimiento y Control).

La bibiliografía tomada como referencia para la elaboración de esta medida es: El REGINAVE, Título 8, Capítulo 5, La Ordenanza PNA Nº 6/80, El Decreto Nacional Nº 3396/43, La Resolución Nº 419, La Resolución Nº 535/67 y La Disposición Nº 19/2004.

Medida 7: Observador Ambiental a Bordo

Para el presente proyecto se contará con un **Observador Ambiental a Bordo** de la draga quien realizará una vigilancia ambiental de las operaciones de la embarcación y será el encargado de verificar que el material dragado cumpla con las condiciones ambientales adecuadas para poder ser descargado libremente cumpliendo con las siguientes directrices:

- Antes del inicio de la descarga del material extraído se verificará que no existan cardúmenes o mamíferos marinos en los alrededores del buque y, en caso de identificar visualmente estas situaciones (presencia de cardúmenes o mamíferos marinos), esperar que se retiren antes de iniciar la descarga.
- El Observador Ambiental a Bordo, así como el personal de la empresa dragadora, serán capacitados en el Plan de Gestión Ambiental y en la presente medida de mitigación en relación a la fauna marina específica del área de estudio.
- Controlar y vigilar la ocurrencia de situaciones de contingencia que puedan derivar de la descarga de material dragado, en el caso de que se encuentre contaminado con combustible, si bien esto no es esperable de acuerdo a la caracterización realizada en el área de dragado en forma previa.
- Realizar simulacros específicos y previos al inicio de la actividad, sobre la implementación de los procedimientos de mitigación, la implementación de los procedimientos de comunicación interna entre el Observador Ambiental a Bordo y el equipo de responsables del dragado.

Asimismo, la empresa dragadora tiene prohibido llevar a cabo las siguientes acciones:

- Aproximar intencionalmente las embarcaciones a cualquier ejemplar de fauna marina detectada.
- Ahuyentar ejemplares de fauna marina detectada.

Medida 8: control de la calidad de los sedimentos y del agua

En esta medida se establecen las acciones a seguir para un adecuado control de la calidad de los sedimentos y del agua. En este sentido, si bien todos los parámetros analizados cumplen con los límites establecidos por la normativa vigente, por prevención se ha desarrollado un **Plan de Monitoreo Ambiental.** Asi mismo, tal como fue mencionado la draga contará con un **Observador Ambiental** a bordo; esto es un profesional responsable de controlar particularmente las condiciones del material descargado, quien dará aviso en caso de detectar alguna irregularidad.

Por último, es pertinente destacar en esta medida las recomendaciones resultantes del *Estudio de la Pluma de Dragado,* las cuales deberán ser tenidas en cuenta por la Contratista:

- Prohibir la realización de rebalse ("*overflow*") en el interior del área portuaria.
- Realizar un seguimiento de la posición de la draga en tiempo real, para asegurar que la misma respete la ubicación y secuencia de descarga en las celdas de la zona de descarga que se ha definido.
- Realizar seguimientos puntuales de la pluma de sedimentos en suspensión con una embarcación dotada de un turbidímetro de registro continuo, así como la obtención de muestras de agua en la pluma y la determinación de la concentración de sedimentos y la turbidez en las mismas, a los efectos de efectuar una verificación de las trayectorias e intensidades reales de las plumas generadas por las operaciones de descarga.

- Al promediar la ejecución de la obra se realice un relevamiento del área de descarga y su entorno (1,5 km x 1,5 km aproximadamente), a fin de ajustar la secuencia de descarga en caso de detectarse una irregularidad significativa en los montículos, y un relevamiento final a los efectos de dejar constancia de la configuración del lecho al terminar la obra de dragado. Para detectar la presencia de montículos, se sugiere que los relevamientos del área de descarga se realicen con perfiles espaciados cada 50 metros, cuya alineación debe ser perpendicular a la costa (aproximadamente de Oeste a Este siguiendo la orientación de los límites de la zona de descarga).

La bibliografía tomada en cuenta para la elaboración de esta medida es: El REGINAVE: Título 8, Capítulo 5 y Ordenanza PNA Nº 6/80.

6.2 PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL

Los planes y programas de gestión que se plantean aquí responden a la necesidad de estructurar, organizar y monitorear la implementación de las medidas de mitigación definidas anteriormente, asociadas a la prevención o corrección de potenciales impactos ambientales.

A continuación se enumeran cada uno de los programas propuestos con una breve descripción de su objetivo. El desarrollo completo se encuentra en el Estudio de Impacto Ambiental.

6.2.1 Programas del Plan de Gestión Ambiental

Programa de Seguimiento y Control:

Mediante este programa se busca garantizar la efectiva implementación de las medidas de prevención, correctivas y/o compensatorias y programas del Plan de Gestión Ambiental (PGA), destinados a minimizar los impactos significativos identificados durante la evaluación del proyecto.

Programa de Educación Ambiental y Conducta para el Personal:

El objetivo de este programa es transmitir a todo el personal asociado a la obra los conocimientos necesarios y suficientes para aplicar e implementar adecuadamente los diferentes programas y planes que conforman el PGA. La capacitación es de vital importancia para que las operaciones se realicen con la mayor seguridad posible. Todas las tareas de dragado requieren necesariamente de personal capacitado técnicamente a fin de llevar adelante el PGA con la necesaria y adecuada responsabilidad.

Programa de Almacenamiento y Manejo de Sustancias Peligrosas:

El objetivo de este programa es lograr una correcta gestión de las sustancias peligrosas utilizadas durante la ejecución de la obra, tanto en lo que refiere a su almacenamiento como al manejo de las mismas. Persigue además los siguientes objetivos específicos:

- Minimizar los impactos que potencialmente pudieran generarse;
- Reducir los costos asociados con la gestión de las sustancias peligrosas y la protección del medio ambiente;
- Monitorear adecuadamente el programa para asegurar su cumplimiento.

Programa de Gestión de Residuos y Efluentes:

El objetivo del programa referido a la gestión de residuos es realizar un correcto manejo y gestión de los residuos sólidos, líquidos y semisólidos peligrosos y no peligrosos, generados durante la ejecución de la obra, tanto en la draga como en tierra (producto de las tareas previas de limpieza del recinto portuario y pie de muelle)

Los objetivos específicos a cumplir son:

- La prevención de la contaminación ambiental, evitando afectar los medios físico, biótico y antrópico;
- La reducción con eficiencia de la cantidad de residuos generados en la draga y en tierra.
- La clasificación, orden y, en los casos que correspondiera, separación y almacenaje de residuos;
- El control del manejo, transporte, tratamiento, reciclado, reutilización y/o destino final de los residuos;
- El registro de todos los trámites de gestión hasta la eliminación total del residuo.

Programa para el mantenimiento de la draga:

Este programa tiene como objetivo prever que la draga se encuentre equipada y cuente con los elementos de seguridad necesarios para el correcto desarrollo de la obra.

Programa para evacuación de la draga:

Este programa tiene como objetivo salvaguardar la vida de las personas que se encuentran dentro de la draga indicando los pasos a seguir ante la eventual necesidad de evacuación.

Programa de chequeo preventivo y mantenimiento de maquinarias:

Este programa tiene como objetivo definir las pautas para el control de la maquinaria tanto en forma preventiva como para su mantenimiento rutinario. Se busca de esta manera prevenir contingencias por roturas de conductos con fluido hidráulico y mejorar las condiciones generales de operación para controlar sus emisiones.

Programa de cambios de aceites y filtros de maquinarias:

El objetivo del programa es definir las pautas para el cambio de aceites de las maquinarias como parte del mantenimiento rutinario. De esta manera se busca controlar el almacenamiento de aceites nuevos, el recambio y el manejo posterior de los aceites usados.

Programa de prevención y control de colisiones:

El objetivo del presente programa es justamente minimizar las probabilidades de accidentes e interferencias durante las operaciones de la draga.

Programa de seguridad e higiene:

Proteger la salud humana con relación a la prevención de riesgos y al cumplimiento de determinadas normas de higiene y seguridad necesarias para evitar accidentes.

6.2.2 Plan de Monitoreo Ambiental

Como marco de referencia del plan de monitoreo ambiental, cabe destacar que la actividad de dragado es lenta y rutinaria y provoca escasa variación temporal de los parámetros ambientales, con excepción de los derivados de la descarga por vaciado. Esta produce una pluma de sedimentos que presenta una intensidad inicial elevada pero temporaria, ya que desaparece por dispersión y deposición en forma relativamente rápida: normalmente algunas horas.

Los indicadores de monitoreo deben ser aquellos que estén asociados directamente con las acciones de dragado a través de relaciones causa - efecto identificadas o deducibles en la práctica, de forma tal que del seguimiento de su evolución puedan determinarse acciones correctivas sobre las actividades de dragado. Estos son monitoreo de calidad de sedimentos y de calidad de agua.

Asimismo, se tienen en cuenta los resultados del informe realizado por el Instituto de Desarrollo Costero Dr. Héctor Zaixso de la Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco (UNPSJB) a solicitud de la Administración Portuaria del Puerto de Comodoro Rivadavia, en el área seleccionada para la descarga del material dragado.

Se realizarán los siguientes monitoreos:

Control de la Operación de Dragado

La empresa dragadora brindará un parte diario que detallará los horarios de inicio y finalización de la carga de la draga y de su vaciado, así como también las coordenadas del punto de inicio de la descarga, para cada ciclo de dragado

Muestreos de la calidad de sedimentos

Se prevé el muestreo y evaluación de la calidad del sedimento durante el dragado y en forma posterior al mismo en el área del puerto donde se realizará el dragado. También en el área de descarga.

Muestros de la calidad del agua

La calidad del agua superficial en las áreas de dragado y en inmediaciones del área de descarga resulta variable en el tiempo y responde a múltiples factores. Más allá de la utilidad que pueda tener generar información para una línea de base, normalmente resulta difícil correlacionar la calidad de agua con la actividad de dragado, salvo que la muestra analizada haya sido obtenida dentro de una pluma de sedimentos generada por el mismo.

En la zona de dragado, tendrá sentido verificar si existe alguna afectación de la calidad de agua debido a la operación de la draga, que puede provocar la resuspensión de una cantidad limitada de sedimento del fondo.

En la zona de descarga, tendrá sentido verificar la calidad del agua después de finalizado el dragado, una vez estabilizado el sistema.

Seguimiento de la Pluma de Sedimientos

Asimismo, durante la operación de dragado se realizarán seguimientos puntuales de la pluma de sedimentos en suspensión con una embarcación dotada de un turbidímetro de registro continuo, así como la obtención de muestras de agua en la pluma y la determinación de la concentración de sedimentos y la turbidez en las mismas, a los efectos de efectuar una verificación de las trayectorias e intensidades reales de las plumas generadas por las operaciones de descarga. Se efectuará una campaña inicial en uno de los primeros días de dragado, y una campaña en un día al promediar el período de operación previsto.

Resumen del Plan de Monitoreo Ambiental

A continuación se presenta un cuadro con el Plan de Monitoreo Ambiental que resume los muestreos a realizar. El Plan detallado se encuentra en el Estudio de Impacto Ambiental.

Tabla 9. Resumen del Plan de Monitoreo Ambiental.

Etapa	Matriz	Sitio	Cantidad de muestras	Frecuencia
Previo al dragado (Ya realizados e incluidos en el EIA)	Sedimentos	Area Operativa de dragado	8	Unica vez
		Inmediaciones a zona de dragado	14	Unica vez
		Zona de descarga	2	Unica vez
	Agua	Area Operativa de dragado	8	Unica vez
		Inmediaciones a zona de dragado	14	Unica vez
		Zona de descarga	2	Unica vez
Durante el dragado	Sedimentos	Area Operativa de dragado	2	Quincenal
	Agua	Area Operativa de dragado	2	Quincenal
Posterior al dragado	Sedimentos	Area Operativa de dragado	8	Unica vez
		Zona de descarga	2	Unica vez
	Agua	Area Operativa de dragado	4	Unica vez
		Zona de descarga	2	Unica vez

La empresa dragadora presentará un informe donde se deben registrar las condiciones físicas de la zona en estudio durante los muestreos y los resultados obtenidos, tales como:

- Fecha
- Hora
- Estado de la marea
- concentraciones registradas
- relevamientos batimétricos de la zona,
- registros de vientos,
- definición de campos de olas,
- registros de corrientes

Muestreo de congregaciones reproductivas de centolla

De acuerdo a la caracterización de la diversidad bentónica infaunal y epifaunal realizada por el Instituto de Desarrollo Costero Dr. Héctor Zaixso de la Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, (UNPSJB), a solicitud de la Administración Portuaria del Puerto de Comodoro Rivadavia, el área seleccionada para la descarga del material dragado resulta apropiado para el fin previsto dado que exhibe un fondo con baja riqueza específica y diversidad. Las especies dominantes son abundantes en el Golfo San Jorge y no fueron observadas especies raras o de rara aparición.

Asimismo, como resultado del citado estudio se ha indicado que si las obras de dragado se llevan a cabo durante los meses de noviembre y diciembre, se debe considerar la realización de un monitoreo previo en la zona de descarga con el objetivo de identificar la existencia de congregaciones reproductivas de centolla en dicha zona e inmediaciones. Dada las características y profundidades del área, se considera la implementación de los métodos de muestreo aplicados por el Instituto de Desarrollo Costero en su informe “Caracterización ambiental del bentos, columna de agua y sedimentos del sitio de descarga del material de dragado del Puerto de Comodoro Rivadavia”.

6.2.3 Plan de Contingencias Ambiental y de Seguridad

En el Estudio de Impacto Ambiental se ha desarrollado el Plan de Contingencias Ambiental y Seguridad, el cual tiene los siguientes objetivos:

- Optimizar las acciones de control de las emergencias, a fin de proteger la vida de las personas, los recursos naturales afectados y los bienes propios o de terceros;
- Evitar o minimizar los efectos adversos derivados de las emergencias que se pudieran producir como consecuencia de la ejecución de las operaciones marítimas.
- Minimizar los efectos de una contingencia una vez producida, desarrollando acciones de control, contención, recuperación y en caso necesario, restauración de los daños;
- Establecer un procedimiento ordenado de las principales acciones a seguir en caso de emergencias y capacitar a la totalidad del personal para afrontar rápidamente dichas situaciones;
- Cumplir con las disposiciones vigentes.

En síntesis, la meta es que una vez ocurrida la eventual contingencia, se logre minimizar los efectos del episodio actuando con la premura del caso, desarrollando las acciones de control, contención y recuperación del fluido derramado si correspondiera, efectuando seguidamente la restauración del área afectada y/o la reparación de los daños ocurridos como consecuencia de la contingencia.

En este sentido, es dable mencionar que el Puerto de Comodoro Rivadavia cuenta con el Plan de Emergencia de Empresas a Cargo de Puertos vigente, en cumplimiento del Anexo 19 de la Ordenanza 8/98 – Tomo 6 Plan Nacional de Contingencias (PLANACON) aprobado por la Dirección de Protección Ambiental dependiente de la Prefectura Naval Argentina, mediante la Disposición N° DISFC-2023-37-APN-DPAM#PNA.

Asimismo, el Puerto cuenta con la Declaración de Cumplimiento de Instalación Portuaria en cumplimiento del Capítulo XI-2 y de la parte A del Código Internacional para la Protección de los Buques y de las Instalaciones Portuarias (Código PBIP) expedida por el Departamento de Protección Marítima y Puerto dependiente de la Prefectura Naval Argentina, mediante la Declaración N° 139/2019.

6.2.4 Plan de Comunicación Social y de Fortalecimiento Institucional

Este plan persigue los siguientes objetivos:

- Difundir en la sociedad mayor información sobre el proyecto y su gestión ambiental.
- Promover la comunicación del proyecto entre distintos actores institucionales vinculados con el Puerto.

Este plan considera tanto aspectos de información pública, como la comunicación de las acciones al resto de los usuarios del área portuaria y a los grupos que realizan actividades económicas y productivas en el área de influencia.

Se busca asimismo, mantener informada a las partes interesadas, para evitar perjuicios a terceros, evitar la ocurrencia de eventos imprevistos o desconocidos para la población o usuarios del puerto y que puedan generar inconvenientes o molestias.

Se establecerá y difundirá un sistema de comunicación a fin de recibir opiniones o inquietudes a través de la siguiente dirección de correo electrónico: administracion@appcr.com.ar.

7 CONCLUSIONES

En el presente Estudio de Impacto Ambiental, se presentó la descripción del Proyecto “Dragado Puerto Comodoro Rivadavia” que considera el dragado al pie del muelle de Ultramar y también del recinto portuario o antepuerto, desde el morro hasta el muelle antes dicho. La calidad y características del material sedimentado en el recinto portuario y en el muelle de Ultramar, el cual resulta ser material ambientalmente apto para su descarga en aguas abiertas acorde a las normativas de referencia local e internacionales, permitieron proponer la posibilidad de ejecutar un dragado mediante draga de succión por arrastre y disposición del material dragado en aguas abiertas, metodología de dragado que es habitual en los principales puertos del país.

La Línea de Base Ambiental del área de influencia del proyecto se estableció contando como insumo principal con los estudios realizados por el Instituto de Desarrollo Costero Dr. Héctor Zaixso de la Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, en cuanto a caracterización del bentos, columna de agua y sedimentos en el área de dragado portuaria y zona de influencia y del área de descarga e inmediaciones.

Se identificaron y evaluaron las interacciones que podrían ocurrir entre las operaciones de dragado y de la disposición del material extraído en el sitio de descarga ubicado en aguas abiertas, y sus efectos tanto en el medio natural (físico y biótico) como en el ámbito antrópico.

Considerando la información del Proyecto y la descripción de la Línea de Base Ambiental del área de influencia, se realizó una Análisis de Sensibilidad Ambiental de los factores ambientales. Este análisis se tomó en cuenta para evaluar los impactos.

Asimismo, en el contexto del presente proyecto, se ha llevado a cabo un *Estudio de la Pluma de Dragado* que demuestra, entre otros resultados, que las plumas de sedimentos en suspensión no afectarán zonas sensibles costeras, manteniéndose a más de 3 km de la costa bajo todas las condiciones de mareas y vientos conservativos simuladas, aún considerando concentraciones muy bajas de sedimentos en suspensión. Las conclusiones obtenidas de dicho estudio resultaron de gran importancia para evaluar los impactos correspondientes.

En función de los impactos evaluados, se describieron medidas de mitigación a adoptar siguiendo la jerarquía de mitigación de impactos, así como se presentaron Programas y Planes de Gestión Ambiental para la concreción de la gestión ambientalmente adecuada del Proyecto en todas sus fases.

Se debe destacar que la gran mayoría de los potenciales impactos negativos identificados, han resultado de importancia baja, puntuales y temporales, dado que se trata de una actividad localizada y de corta duración, y que se implementarán las medidas de mitigación y control correspondientes. Por otro lado, una vez que finalice el proyecto, el beneficio sobre la operabilidad del Puerto será permanente y de gran magnitud.

8 BIBLIOGRAFÍA

Allega, L., Braverman, M., Campodónico, S., Carozza, C. R., Cepeda, G. D., Colonello, J. H., ... & Verón, E. (2020). Estado del conocimiento biológico pesquero de los principales recursos vivos y su ambiente, con relación a la exploración hidrocarburífera en la Zona Económica Exclusiva argentina y sus adyacencias. Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero INIDEP, Mar del Plata, 119 pp.

Alves, N.M., Leyton, M.M., Temperoni, B., Belleggia, M. (2018) Disponibilidad de macrozooplancton como presas para el stock patagónico de merluza común (*Merluccius hubbsi*). X Jornadas Nacionales de Ciencias del Mar, XVIII Coloquio de Oceanografía. Buenos Aires, 30 de julio al 3 de agosto. Pp. 504.

Baldoni, A. (2010) Clasificación temporal de los datos oceanográficos sobre la Plataforma Continental y Océano Atlántico Sudoccidental. Informe de Investigación. Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero. Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP) N° 25, Argentina, 22 pp.

CEDEX. [Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas] (1994) Recomendaciones para la gestión del material dragado en los puertos españoles. Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente. España.

Cepeda G., Temperoni B, Sabatini M. E., M. D. Viñas., Derisio C.M, B.A. Santos, J.C. Antacli y I.N. Padovani. (2018). Zooplankton communities of the argentine continental shelf (SW Atlantic, ca. 34°-55°), An Overview. Plankton Ecology of the Southwestern Atlantic. 171-200 pp.

CIEM. [Comisión Interministerial de Estrategias Marinas] (2021) Directrices para la Caracterización del Material Dragado y su Reubicación en Aguas del Dominio Público Marítimo-Terrestre. España.

Dans, S.L., Cefarelli, A.O., Galván, D.E., Góngora, M.E. Martos, P., Varisco, M.A. (eds.). (2020) Programa de Investigación y Monitoreo del Golfo San Jorge. Fundación de Historia Natural Félix de Azara. Buenos Aires. 100 pp.

ESL Environmental Science Ltd. (1979). Inventory of pertinent reports dealing with dredging Projects and associated environmental impacts in the southern Beaufort Sea. ESL Environmental Science Ltd. for Dome Petroleum Ltd. Calgary, Alberta.

Giberto, D. A., Bellegia, M., Bremec, C. S. (2017). El bentos como alimento de peces comerciales. en: Bremec, C. S. & Giberto, D. A (eds). Comunidades bentónicas en regiones de interés pesquero de la Argentina. Instituto Nacional de Investigacion y Desarrollo Pesquero (INIDEP), Mar del Plata: 93-108.

Giberto, D.A., Romero, R.V., Escolar, M., Machinandiarena, L., Bremec, C.S. (2015) Diversidad de las comunidades bentónicas en las regiones de reclutamiento de la merluza común *Merluccius hubbsi* Marini, 1933. Rev. Invest. Desarr. Pes. N° 27:5-25.

Instituto de Desarrollo Costero (2022). Línea de Base Ambiental del bentos, columna de agua y sedimentos del Puerto de Comodoro Rivadavia y zonas de influencia.

Instituto de Desarrollo Costero (2023). Caracterización ambiental del bentos, columna de agua y sedimentos del sitio de descarga del material de dragado del Puerto de Comodoro Rivadavia. Mayo, 2023

Lovrich G.A. (2012). Informe de Campaña “Patagonia Austral”. CONICET. Campaña BO Puerto Deseado “Patagonia Austral”. Ushuaia-Mar del Plata- 27 Mar 12-14abr 12.

Marcinkevicius, M.S. (2020) Biología reproductiva y alimentación del escrófalo, *Sebastes oculatus* Valenciennes 1833 (Pisces, Sebastidae) en el área central del Golfo San Jorge (Argentina). Tesis doctoral. Universidad Nacional de La Plata.

Pezy, J. P., Raoux, A., Marmin, S., Balay, P., & Dauvin, J. C. (2018). What are the most suitable indices to detect the structural and functional changes of benthic community after a local and short-term disturbance?. *Ecological Indicators*, *91*, 232-240.

Pierce, G. J., Hastie, L. C., El Shanawany, N., Fernandez, J., Valavanis, V., Robin, J. P., ... & Greenstreet, S. (2016). Cephalopod Indicators for the MSFD. *Final Report to Defra on Contract No ME5311*.

Rossi, S., Bramanti, L, Gori, A., Orejas, C. (2017) An overview of the animal forest of the world. En: Rossi, S., Bramanti, L., Gori, A & Orejas, c. (eds). Marine Animal Forest: The ecology of benthic biodiversity hotspots. SPRINGER, Cham: 1-28.

SAyDS [Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación] (2019). Guía para la Elaboración de Estudios de Impacto Ambiental. Buenos Aires: Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable.

Serman & asociados s.a. (2011). Estudio de Impacto Ambiental. Dragado para la Extensión del Canal de Acceso hasta Puerto Cuatreros, Provincia de Buenos Aires.

Serman & asociados s.a. (2023a). Informe Técnico, Estudio de Dragado en el Puerto de Comodoro Rivadavia, Abril, 2023.

Serman & asociados s.a. (2023b). Proyecto: Dragado Puerto de Comodoro Rivadavia. Estudio de la pluma de dragado, Mayo, 2023.

Silva, R., Almandoz, G., Montoya, N., Segura, V., Cefarelli, A.O., Fabro, E. (2018) Distribución espacial de la comunidad del fitoplancton en el Golfo San Jorge durante las primaveras de 2016 y 2017. V Seminario Golfo San Jorge: Avances y retos futuros. Puerto Madryn, 22-24 de agosto. Pp. 24.

Silva, R.I., Cefarelli, A.O., Almandoz, G.O., Fabro, E., Martos, P., Williams, G., Segura, V., Luz Clara, M. (2022) Cambios interanuales en la dominancia de diatomeas y dinoflagelados durante las floraciones primaverales y sus implicancias ecológicas en el Golfo San Jorge y áreas adyacentes (2016-2019). XI Jornadas Nacionales de Ciencias del Mar, XIX Coloquio de Oceanografía. Comodoro Rivadavia, 28 de marzo-1 de abril. Pp. 111.

Temperoni, B., Derisio, C. (2018) Abundancia y calidad nutricional de presas zooplanctónicas para los prerreclutas de *Merluccius hubbsi* en el Golfo San Jorge. V Seminario Golfo San Jorge: Avances y retos futuros. Puerto Madryn, 22-24 de agosto. Pp. 64-68.

Varisco M., Giberto D., Kaminsky J., Souto V., Suby A., López M.E. (2019) Avances en el Conocimiento del sistema bentónico del Golfo San Jorge. En: Galván D., Parma A.M., Pisoni J.P. (2019). Resúmenes de presentaciones orales y posters del VI Seminario Golfo San Jorge. Celebrado en: Centro Nacional Patagónico (CCT-CENPAT-CONICET). Puerto Madryn, Chubut, Argentina.

Vazquez, D.M., Bellegia, M., Schejter, L., Mabragaña, E. (2018). Avoiding being dragged away: finding of egg cases of *Schroederichthys bivius* (Chondrichthyes; Scyliorhinidae) associated with benthic invertebrates. J. Fish. Biol., 92, 248-253.

Villanueva-Gomilla, L., Derisio C, Venerus L.A., Ehrlich M.D., Betti P., Cadaveira, M., Machinandiarena L. (2019) Distribución y densidad del zoo e ictioplancton en el Golfo San Jorge y alrededores (primavera 2016): páginas 28-33. En: Parma, A.M., Sanchez-Carnero, N. y L.A. Venerus (Eds.). 2018. Libro de Resúmenes del V Seminario Golfo San Jorge: avances y retos futuros. Centro para el Estudio de Sistemas Marinos (CESIMAR –CONICET), 22–24 agosto, 108 p. ISSN 2618-5334

Vinuesa, J.H. (2005) Distribución de crustáceos decápodos y estomatópodos del golfo San Jorge, Argentina. Revista de biología marina y oceanografía, 40(1), 7-21.