



Estudio de Impacto Ambiental de la perforación del pozo exploratorio EQN.MC.A.x-1 en el Bloque CAN_100

Capítulo VII - Identificación y Evaluación de
Potenciales Impactos Ambientales y Medidas
de Mitigación

Junio 2022

Proyecto N° 0582679



Detalles del documento	
Título del documento	Estudio de Impacto Ambiental de la perforación del pozo exploratorio EQN.MC.A.x-1 en el Bloque CAN_100
Subtítulo del documento	Capítulo VII - Identificación y Evaluación de Potenciales Impactos Ambientales y Medidas de Mitigación
Proyecto N°	0582679
Fecha	30 Junio 2022
Versión	2.0
Autores originales Revisión actual	Lisset Sáenz - Sonia Cuesta - Daniel Takahashi - Paula Roberts - María Alvarez Daniel Takahashi; Stefania Worner; Juan Simonelli
	EQUINOR ARGENTINA B.V. Sucursal Argentina

ÍNDICE

7. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE POTENCIALES IMPACTOS AMBIENTALES Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN	1
7.1 Introducción.....	1
7.2 Metodología	2
7.3 Impactos ambientales potenciales.....	5
7.3.1 Físicos	5
7.3.2 Biótico.....	29
7.3.3 Socioeconómico	4
7.4 Evaluación de impacto acumulativo.....	22
7.4.1 Físicos	24
7.4.2 Biótico.....	25
7.5 Bibliografía.....	27

Lista de Anexos

ANEXO VII- A	ESTIMACIÓN DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS
ANEXO VII- B	INFORME DE MODELADO DE RECORTES DE PERFORACIÓN
ANEXO VII- C	INFORME DE MODELADO DE SONIDO SUBMARINO (PROGRAMA DE PERFORACIÓN DE EXPLORACIÓN STROMLO-1)
ANEXO VII- D	RESUMEN DE LA MATRIZ DE IMPACTOS

Lista de Tablas

Tabla 7-1: Importancia del impacto	3
Tabla 7-2: Determinación de la importancia de los impactos	4
Tabla 7-3: Emisiones estimadas de las operaciones planificadas.....	5
Tabla 7-4: Valoración numérica adoptada para cada uno de los calificadores y valor de importancia del impacto residual resultante en la atmósfera y la calidad del aire ambiente.....	8
Tabla 7-5: Valoración numérica adoptada para cada uno de los calificadores y valor de importancia del impacto residual resultante sobre el ruido ambiental	11
Tabla 7-6: Valoración numérica adoptada para cada uno de los calificadores y valor de importancia del impacto residual resultante en la luz ambiental.....	13
Tabla 7-7: Valoración numérica adoptada para cada uno de los calificadores y valor de importancia residual del impacto residual resultante en el lecho marino/sedimentos	17
Tabla 7-8: Áreas de exposición previstas y distancia máxima desde el pozo Argerich-1 a cada intervalo de SST, con base en la evaluación colectiva de los tres escenarios modelados.....	22
Tabla 7-9: Valoración numérica adoptada para cada uno de los calificadores y valor de importancia del impacto residual en la calidad del agua marina después de la aplicación de medidas de mitigación.	28
Tabla 7-10: Valoración numérica adoptada para cada uno de los calificadores y valor de importancia del impacto residual en las comunidades planctónicas después de la aplicación de medidas de mitigación.....	33
Tabla 7-11: Área de cobertura prevista en el lecho marino y distancia en función del espesor de los sedimentos. Los resultados se basan en la evaluación colectiva de los tres escenarios modelados .	35
Tabla 7-12: Áreas de exposición previstas y distancia máxima desde el pozo Argerich-1 a cada intervalo de SST, con base en la evaluación colectiva de los tres escenarios modelados.....	36
Tabla 7-13: Valoración numérica adoptada para cada uno de los calificadores y valor de importancia del impacto residual en comunidades bentónicas y corales luego de la aplicación de medidas de mitigación.....	40

Tabla 7-14: Peces y huevos/larvas de peces – niveles sonoros recibidos de las operaciones del VSP en comparación con los umbrales.....	42
Tabla 7-15: Peces y huevos/larvas de peces – niveles sonoros recibidos de las operaciones del propulsor de MODU en comparación con los umbrales.....	43
Tabla 7-16: Peces y huevos/larvas de peces – niveles sonoros recibidos de las operaciones del DP-AT de MODU en comparación con los umbrales.....	43
Tabla 7-17: Valoración numérica adoptada para cada uno de los calificadores y valor de importancia del impacto residual en peces, crustáceos y moluscos nadadores luego de la aplicación de medidas de mitigación	45
Tabla 7-18: Tortugas marinas – niveles sonoros recibidos de las operaciones del VSP en comparación con los umbrales	47
Tabla 7-19: Tortugas marinas – niveles sonoros recibidos de las operaciones del DP-AT de MODU en comparación con los umbrales	48
Tabla 7-20: Valoración numérica adoptada para cada uno de los calificadores y valor de importancia del impacto residual en las tortugas marinas luego de la aplicación de medidas de mitigación	50
Tabla 7-21: Valoración numérica adoptada para cada uno de los calificadores y valor de importancia del impacto residual en las aves marinas luego de la aplicación de medidas de mitigación	56
Tabla 7-22: Criterios de audición de mamíferos marinos (equivalencia del criterio NMFS 2018 al propuesto por Southall y otros, 2019)	57
Tabla 7-23: Mamíferos marinos: niveles sonoros recibidos de las operaciones del VSP en comparación con los umbrales	0
Tabla 7-24: Mamíferos marinos: niveles de sonido recibidos por las operaciones MODU DP-AT (fuente impulsiva) en comparación con los umbrales	0
Tabla 7-25: Valoración numérica adoptada para cada uno de los calificadores y valor de importancia del impacto residual en mamíferos marinos luego de la aplicación de medidas de mitigación	3
Tabla 7-26: Importancia del impacto residual por el desplazamiento de la pesca industrial debido a las actividades del Proyecto.....	7
Tabla 7-27: Importancia del impacto residual para la navegación debido al uso de áreas marinas ...	10
Tabla 7-28: Importancia del impacto residual en el tráfico aéreo y la navegación debido al uso de helicópteros.....	12
Tabla 7-29: Importancia del impacto residual en el tráfico terrestre debido al aumento del tráfico en las carreteras locales	14
Tabla 7-30: Importancia del impacto residual en la economía asociado a la generación de oportunidades laborales temporales	16
Tabla 7-31: Importancia del impacto residual en la economía asociado con la compra de bienes, servicios y proveedores locales	17
Tabla 7-32: Importancia del impacto residual en la economía asociado a la afluencia de trabajadores temporales	19
Tabla 7-33: Importancia del impacto residual en la generación de conocimiento asociado a las actividades del Proyecto.....	20
Tabla 7-34: Importancia del impacto residual en el patrimonio cultural y natural asociado con las actividades del Proyecto	22

Lista de Figuras

Figura 7-1: Cobertura prevista de las concentraciones de SST basada en la evaluación colectiva de los tres escenarios modelados.....	23
Figura 7-2: Espesor máximo pronosticado en el lecho marino, en cada celda de la cuadrícula, de recortes de perforación y lodos de perforación en el lecho marino para la evaluación colectiva de los tres escenarios modelados (escenario combinado).....	35
Figura 7-3: Cobertura prevista de las concentraciones de SST basada en la evaluación colectiva de los tres escenarios modelados.....	37
Figura 7-4: Distribución y uso del mar por especies de albatros	52

Figura 7-5: Área de uso del albatros ceja negra (<i>Thalassarche melanophris</i>) durante los años 2011 y 2012.....	53
Figura 7-6: Presencia de flota alrededor del área del Proyecto durante el año 2020.....	4
Figura 7-7: Ubicación de la flota compilada, 2020	5
Figura 7-8: Tráfico marítimo.....	8
Figura 7-9: Ruta de navegación hacia/desde el puerto y ruta aérea hacia/desde el aeropuerto	11
Figura 7-10: Área del Proyecto y áreas adyacentes	23

Acrónimos y abreviaturas

Nombre	Descripción
°C	Grados Celsius
BOP	Blow out preventer (Preventor de surgencias no controladas)
BWM	Ballast Water Management Program (Programa de manejo del agua de lastre)
CAN	Cuenca Argentina Norte
cm	Centímetros
dB	Decibeles
dB(A)	Decibelios ponderados A
DP-AT	Dynamic positioning-system acoustic transmitters (Transmisores acústicos con sistema de posicionamiento dinámico)
EASA	European Aviation Safety Agency (Agencia Europea de Seguridad Aérea)
GEI	Gases de efecto invernadero
HE	High Exposure (Alta exposición)
HF	High Frequency (Alta frecuencia)
Hz	Hertzios
IAATO	International Association of Antarctica Tour Operators (Asociación Internacional de Operadores Turísticos Antárticos)
IOGP	International Association of Oil & Gas Producers (Asociación Internacional de Productores de Petróleo y Gas)
km ²	Kilómetro cuadrado
LE	Low Exposure (Exposición baja)
LF	Low-Frequency Cetaceans (Cetáceos de baja frecuencia)
m	Metros
MEPC	Marine Environment Protection Committee (Comité de Protección del Medio Marino)
mg/l	Miligramos por litro
mm	Milímetros
NE	Noreste
NE	No exceedance (Sin excedencia)
NIOSH	National Institute for Occupational Safety and Health (Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional)

NOx	Óxidos de nitrógeno
OCA	Other Carnivorous in the Air (Otros carnívoros en el aire)
OMI	Organización Marítima Internacional
OSHA	Occupational Safety and Health Administration (Administración de Seguridad y Salud Ocupacional)
OSPAR	Oslo and Paris Commissions (Comisiones de Oslo y París)
PCW	Other Carnivorous in the Water (Carnívoro fócido en el agua)
PK	Peak (pico)
PLONOR	Pose Little or No Risk to the Environment (Poco o ningún riesgo para el ambiente)
ppm	Partes por millón
PTS	Permanent Threshold Shift (Cambio de umbral permanente)
REGINAVE	Régimen de la Navegación Marítima, Fluvial y Lacustre
RIPA	Reglamento Internacional para Prevenir Abordajes
ROC	Retention on Cuttings (Retención de recortes)
ROV	Remotely Operated Vehicle (Vehículo operado a distancia)
SCE	Solids Control Equipment (Equipo de control de sólidos)
SOx	Óxidos de azufre
SBM	Synthetic-oil Based Mud (Lodo de base sintética)
SST	Solidos suspendidos totales
TTS	Temporary Threshold Shift (Cambio de umbral temporal)
VHF	Very High-Frequency Cetaceans (Cetáceos de muy alta frecuencia)
VSP	Vertical Seismic Profile (Perfil sísmico vertical)
WOD18	World Ocean Data Base 2018 (Base de datos oceánicos mundiales 2018)

7. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE POTENCIALES IMPACTOS AMBIENTALES Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN

7.1 Introducción

Este capítulo tiene como objetivo evaluar los impactos potenciales que podrían ocasionar cada una de las actividades del Proyecto sobre el ambiente físico, biológico y socioeconómico dentro del área de influencia. Esta sección cubre todas las operaciones involucradas en el Proyecto, considerando eventos de rutina y excluyendo contingencias.

Para organizar el análisis, se subdividió según las etapas que lo componen, entre ellas:

- Movilización del buque de perforación
- Perforación y Evaluación del pozo exploratorio EQN.MC.A.x-1 (Argerich-1) costa afuera
- Cierre, Abandono y desmovilización de los buques

En este capítulo, al evaluar los impactos, se tuvo en cuenta la jerarquía de mitigación. El principio de la jerarquía de mitigación es evitar cualquier impacto negativo priorizando la prevención en lugar de la remediación de los efectos negativos. Cuando es imposible evitar el impacto, el objetivo es reducirlo a un nivel aceptable, de modo que no queden impactos residuales críticos o importantes. Por esa razón, se proporcionan medidas de restauración, remediación y, si es necesario, de indemnización. La jerarquía de mitigación se aplica considerando, en particular, los impactos identificados como negativos. Sin embargo, para los evaluados como positivos, las medidas tienden a potenciar los efectos beneficiosos.

Criterios de jerarquía de mitigación

- **Evitar en el origen (minimización):** pretende evitar o reducir los impactos en el lugar de origen, con el rediseño del Proyecto. Por ejemplo: reduciendo la duración del Proyecto.
- **Reducir en el sitio del Proyecto:** son medidas de mitigación referidas a la implementación de sistemas de control en el sitio del Proyecto con el fin de minimizar los impactos negativos cuando no es posible evitarlos. Por ejemplo: tratamiento de efluentes previo a la descarga.
- **Reducir fuera del sitio del Proyecto:** en caso de que los impactos negativos no puedan evitarse o reducirse en el sitio con cambios en el diseño del Proyecto o tratamientos en el sitio del Proyecto, se pueden implementar medidas de mitigación asociadas y orientadas a los receptores (llamadas “fuera del sitio”). Por ejemplo: tratamiento y/o disposición final en tierra de las corrientes de residuos que no pueden tratarse a bordo y/o descargarse al mar.
- **Restaurar:** medidas destinadas a reparar, restablecer o restaurar efectos negativos relevantes sobre receptores o recursos que no se pudieron evitar.
- **Indemnizar:** cuando otros enfoques de mitigación no son posibles o no son completamente efectivos, entonces la indemnización por pérdidas y daños podría ser apropiada.

Al momento de evaluar las diferentes características de los impactos, el presente Proyecto se evaluó tal como fue diseñado por el proponente y descrito en el Capítulo IV Descripción del Proyecto. Esto implica que muchas medidas relevantes, categorizadas como medidas para evitar o reducir según la jerarquía, ya están integradas en las definiciones técnicas y decisiones operativas del Proyecto.

Todas estas medidas se basan en las buenas prácticas industriales internacionales (GIIP¹ por sus siglas en inglés), adoptadas por Equinor, que incluyen las tecnologías y especificaciones técnicas más adecuadas para el presente Proyecto, por ejemplo, definidas por los requisitos del MARPOL, las especificaciones técnicas del buque de perforación, las embarcaciones de soporte y otros equipos contratados, estándares corporativos para contratistas y cumplimiento del marco legal del Proyecto. Es por esto que la evaluación de impacto solo es realista y representativa cuando la evaluación toma

¹ Good international industry practice

en cuenta en su conjunto todos estos esfuerzos, porque no existe un escenario factible donde no se apliquen estas medidas. Por lo tanto, no existe un Proyecto de perforación costa afuera factible que opere sin cumplir con estos estándares.

Cabe mencionar que, dada la experiencia de la industria del petróleo y el gas en la perforación de pozos costa afuera en general y la del proponente en particular, el tipo de Proyecto y la disponibilidad de las mejores tecnologías, el diseño técnico de la perforación de un pozo exploratorio costa afuera invierte la mayor parte de los esfuerzos de mitigación ambiental y social y planificación en las primeras etapas del Proyecto. Es por esto que, a diferencia de otros proyectos civiles o de infraestructura, en este tipo de actividades los impactos suelen ser bien conocidos, descritos y controlados con poco margen para cambios posteriores, siendo sus tareas rutinarias y planificadas internacionalmente, aceptadas como seguras para el ser humano y el ambiente.

Por lo tanto, este capítulo identifica los impactos, explica todas las medidas de mitigación técnica y financieramente viables integradas en el Proyecto y luego evalúa los impactos residuales, si los hubiera. Cuando se pueden diseñar y aplicar más medidas de mitigación para impactos específicos, esas medidas también se describen y el impacto se evalúa nuevamente, después de su implementación.

7.2 Metodología

Para evaluar los posibles impactos ambientales que pudiera generar el Proyecto en sus diferentes etapas, se siguió la “Guía Metodológica de Evaluación de Impacto Ambiental”, elaborada por Fernández-Vítora (2010). Esta metodología incluye el uso de una matriz de interacción de doble entrada en la que las filas incluyen el receptor y los impactos potenciales, y las columnas se refieren a las etapas y actividades que generarán dichos impactos. Para llegar a dicha matriz se debe aplicar la siguiente ecuación:

Ecuación para el cálculo de la importancia (I) de un impacto ambiental:

$$I = \pm[3i + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

Donde:

- \pm = Naturaleza del impacto
- I = Importancia del impacto
- i = Intensidad o grado probable de destrucción
- EX = Extensión o área de influencia del impacto
- MO = Momento o tiempo entre la acción y la ocurrencia del impacto
- PE = Persistencia o permanencia del efecto provocado por el impacto
- RV = Reversibilidad
- SI = Sinergia o refuerzo de dos o más efectos individuales
- AC = Acumulación o efecto de aumento progresivo
- EF = Efecto (tipo directo o indirecto)
- PR = Periodicidad
- MC = Recuperabilidad o grado de posible reconstrucción por medios humanos

El desarrollo de la ecuación se realiza mediante el modelo propuesto por la metodología Conesa-Fernández-Vítora (2010), donde se detalla cada atributo.

Tabla 7-1: Importancia del impacto

Atributo	Categoría	Valoración
Naturaleza del impacto Carácter beneficioso o perjudicial del impacto		Positivo (+) o negativo (-)
Intensidad (IN) Este término se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el área específica en la que actúa. La escala de valoración estará entre 1 y 12, en la que 12 expresará un factor destrucción total en la zona en la que se produce el efecto y 1 un efecto mínimo.	Mínima o baja	1
	Media	2
	Alta	4
	Muy alta	8
	Total	12
Extensión (EX) Área de influencia teórica del impacto en relación con los alrededores del Proyecto dividido por el porcentaje del área, con respecto a los alrededores, en el que se manifiesta el efecto.	Puntual	1
	Parcial	2
	Extensa	4
	Total	8
	Crítica	+4
Momento (MO) El periodo de manifestación del impacto se refiere al tiempo que transcurre entre la ocurrencia de la acción (t0) y el inicio del efecto (tj) sobre el factor ambiental considerado.	A largo plazo	1
	A mediano plazo	2
	A corto plazo	3
	Inmediato	4
	Crítico	+1, +2, +3 o +4
Persistencia o duración (PE) El tiempo que duraría el efecto desde su aparición y después del cual el factor afectado volvería a las condiciones iniciales antes de su actuación por medios naturales o mediante la introducción de medidas correctivas.	Breve o efímera	1
	Momentánea	1
	Temporal o transitoria	2
	Persistente	3
	Permanente y constante	4
Reversibilidad (RV) La posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el Proyecto, es decir, la posibilidad de volver a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez que la acción deja de actuar sobre el ambiente.	A corto plazo	1
	A mediano plazo	2
	A largo plazo	3
	Irreversible	4
Recuperabilidad (MC) La posibilidad de reconstrucción total o parcial del factor afectado como consecuencia del Proyecto, es decir, la posibilidad de volver a las condiciones iniciales previas a la actuación, mediante intervención humana (introducción de medidas correctivas).	Inmediata	1
	Recuperable a corto plazo	2
	Recuperable a mediano plazo	3
	Recuperable a largo plazo	4
	Puede ser mitigado, sustituible e indemnizable.	4
	Irrecuperable	8

Atributo	Categoría	Valoración
Sinergia (SI) Este atributo contempla el refuerzo de dos o más efectos únicos. El componente total de la manifestación de los efectos individuales, causado por acciones que actúan simultáneamente, es mayor que el que se esperaría de la manifestación de efectos cuando las acciones que los causan actúan independientemente, no simultáneamente.	Sin o con simple sinergia	1
	Sinergia moderada	2
	Muy sinérgico	4
Acumulación (AC) Este atributo da idea del aumento progresivo en la manifestación del efecto, cuando: la acción que la generó persiste de manera continua o reiterada.	Simple	1
	Acumulativa	4
Efecto (EF) Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, es decir, la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción.	Indirecto o secundario	1
	Directo o primario	4
Periodicidad (PR) La periodicidad se refiere a la regularidad de la manifestación del efecto, ya sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), impredecible en el tiempo (efecto impredecible) o constante en el tiempo (efecto continuo).	Irregular o discontinua	1
	Periódica o de regularidad intermitente	2
	Continua	4

Fuente: Vicente Conesa Fernández-Vítora, 2010. Adaptado por ERM, 2022.

Una vez aplicada la ecuación a cada uno de los impactos identificados se obtienen sus valores de importancia, que pueden ser positivos (+) o negativos (-), para ambos casos los valores oscilan entre 13 y 100 para todos los criterios. El resultado numérico se ajustará según cada uno de los criterios utilizados de acuerdo con el ambiente evaluado y su sensibilidad.

Tabla 7-2: Determinación de la importancia de los impactos

Impactos negativos		Impactos positivos	
Bajo	< 25	Bajo	< 25
Moderado	≥ 25, < 50	Moderado	≥ 25, < 50
Severo	≥ 50, < 75	Significativo	≥ 50, < 75
Crítico	≥ 75	Sumamente significativo	≥ 75

Fuente: Conesa Fernández-Vítora, 2010. Adaptado por ERM, 2022.

Conceptualmente, al referirse a impactos negativos, un impacto se considera **bajo** cuando es compatible con el entorno del Proyecto en cuestión. Además, cuando se considera **moderado**, no requiere prácticas correctivas o protectoras intensivas. Por lo tanto, el énfasis para los impactos moderados está en demostrar que el impacto se ha reducido a un nivel tan bajo como sea razonablemente posible (ALARP² por sus siglas en inglés). Esto no significa necesariamente que los impactos de importancia moderada deban reducirse a bajos, sino que los impactos moderados se están gestionando de manera eficaz y eficiente. Cuando es **severo**, requiere la recuperación de las condiciones del medio a través de medidas correctivas o protectoras. Finalmente, cuando es **crítico**,

² As low as reasonably practicable

el impacto es superior al umbral aceptable y existe una pérdida permanente de calidad en las condiciones ambientales, no existiendo posibilidad de recuperación alguna.

Por otra parte, es dable mencionar que, para la evaluación del presente estudio, y considerando la naturaleza intrínseca de las medidas de mitigación, que no pueden entenderse separadas del diseño del Proyecto, se presentan en cada caso, una primera determinación de la importancia de los impactos en forma cualitativa, conforme a la metodología, la que posteriormente se desarrolla de forma cuantitativa para los impactos mitigados. De este modo, es posible realizar un análisis conceptual de la efectividad de las medidas de mitigación, aun cuando debe notarse que estas se encuentran en su mayoría, como parte del propio diseño del Proyecto, y este no puede desarrollarse sin las mismas, como ya se mencionó anteriormente.

7.3 Impactos ambientales potenciales

7.3.1 Físicos

7.3.1.1 Atmósfera y calidad del aire

A1: Impacto por las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) del Proyecto

El buque de perforación y las embarcaciones de suministro asociadas serán las principales fuentes de emisiones del Proyecto. El buque de perforación posicionado dinámicamente consumirá combustible para impulsar sus propulsores y mantener la posición durante las operaciones de perforación, generar energía eléctrica para el equipo de perforación y para los sistemas de servicios públicos a bordo del buque de perforación. Las dos embarcaciones de suministro y helicópteros también consumirán combustible. Otras fuentes de emisiones serán los generadores de energía de las embarcaciones de suministro y el buque de perforación.

A continuación, se presentan las emisiones estimadas para la duración del Proyecto (perforación 40-60 t/día dependiendo del clima y tránsito de las embarcaciones de soporte de 20 t/día) que incluye el tránsito del buque de perforación y la actividad de perforación. Los detalles de los cálculos se adjuntan como Anexo VII – A.

Tabla 7-3: Emisiones estimadas de las operaciones planificadas

Embarcaciones	Combustibles	Clase	Días	ton/día	CO2/ton	CO2 (kg)	NOx/ton	NOx (kg)
Buque de perforación	MDO	V17	60	50,0	3.179,0	9537000	36,6	109.800
Buque de Apoyo	MDO	V17	60	10,0	3.179,0	1907400	36,6	21.960
Buque de Apoyo	MDO	V17	60	10,0	3.179,0	1907400	36,6	21.960
Helicóptero	Jet-A	V14 cruise	60	3,2	2.527,0	485184	6,7	1.281
					Total para el pozo	13836984		155.001
					Mob/demob	4151095,2		46.500
					Proyecto Total	17988079		201.501

Fuente: EQUINOR, 2021, adaptado por ERM, 2022.

Las emisiones totales de GEI relacionadas con el Proyecto se estiman en alrededor de 18.000 tCO₂eq para las actividades del Proyecto (estimadas en 60 días para el pozo Argerich-1, incluyendo la movilización y desmovilización de todos los buques). Este volumen de emisiones representa el 0,005% del total de emisiones generadas en Argentina en 2014 (informe Brown a Green 2018).

La Organización Marítima Internacional (OMI) ha adoptado regulaciones para abordar la emisión de contaminantes atmosféricos de los buques; y, ha adoptado medidas obligatorias de eficiencia energética para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero del transporte marítimo internacional, en virtud del Anexo VI del Tratado de Prevención de la Contaminación de la OMI (MARPOL).

La OMI ha utilizado estas competencias para regular este problema de emisiones de GEI dentro de su Comité de Protección del Medio Marino (MEPC³ por sus siglas en inglés). El logro más significativo son las medidas técnicas y operativas adoptadas en forma de enmiendas al Anexo VI del Convenio internacional para prevenir la contaminación por los buques (MARPOL 73/78) en 2011 y 2014.

El Proyecto cumplirá con los estándares establecidos en el Anexo VI del MARPOL sobre emisiones contaminantes. Los sistemas de propulsión y escape de los buques y el equipo de generación de energía se mantendrán para que funcionen de la manera más eficiente posible a fin de minimizar las emisiones contaminantes. Es importante mencionar que, el Proyecto no incluye la prueba de flujo de formación, por lo que no se necesitará antorcha.

El impacto se considera de baja intensidad y de extensión parcial, ya que se generará principalmente a lo largo de las rutas definidas desde el área de operaciones por donde transitarán las embarcaciones y el helicóptero, y no se utilizarán antorchas. Por otro lado, se considera que el impacto es inmediato, ya que tan pronto como se inicie la operación, el buque de perforación, las embarcaciones de suministro y el helicóptero comenzarán a emitir, con persistencia momentánea en el ambiente. El impacto se considera reversible porque, si bien los compuestos gaseosos interactuarán con la atmósfera y formarán parte del ciclo de cada elemento, se volverá a las condiciones de referencia de calidad del aire gracias a la dinámica de los vientos en la zona. El impacto se identifica como no sinérgico ni acumulativo. Asimismo, se considera que, una vez emitidos los diferentes compuestos, la capacidad de recuperación es a corto plazo. En cuanto a la periodicidad, será de efecto discontinuo. Finalmente, es un efecto directo sobre la atmósfera. En consecuencia, el impacto esperado en la calidad del aire debido a las emisiones gaseosas será negativo, pero de importancia **moderada**.

A2: Impacto en la calidad del aire debido a las emisiones gaseosas del Proyecto

El buque de perforación y las embarcaciones de suministro asociadas generarán las principales fuentes de emisiones contaminantes del Proyecto. Aunque la liberación de contaminantes gaseosos a la atmósfera, como SO_x y NO_x, se producirá en el mar, la parte más directamente perceptible de las emisiones del transporte marítimo se produce en las zonas portuarias y las ciudades portuarias. Es aquí donde las emisiones del transporte marítimo tienen los impactos más directos a la salud (Merk, 2014). La OMI modificó el Anexo VI del MARPOL en 2011, agregando un nuevo capítulo, "Regulaciones sobre eficiencia energética para buques".

Incluye dos medidas que entraron en vigor a principios de 2013 y se aplican a todos los buques de más de 400 GT (arqueo bruto): el Índice de Diseño de Eficiencia Energética (EEDI⁴ por sus siglas en inglés) para todas las construcciones de buques nuevos, y el Plan de Manejo de Eficiencia Energética de Buques (SEEMP⁵ por sus siglas en inglés) para los buques existentes.

El Proyecto cumplirá con los estándares establecidos en el Anexo VI del MARPOL en materia de emisiones contaminantes mediante el mantenimiento de sus equipos y asegurando la eficiencia de combustión en sus operaciones.

La fuente de estas emisiones se ubicará en el pozo Argerich-1, que se encuentra aproximadamente a 300 km del punto costero más cercano de la provincia de Buenos Aires. Las embarcaciones de suministro también liberarán emisiones a lo largo de la ruta entre la ubicación del pozo Argerich-1 y el puerto logístico. Las embarcaciones de suministro irán al puerto de Mar del Plata, 2-3 veces por semana.

Las emisiones liberadas por helicópteros a lo largo de la ruta entre la ubicación del pozo Argerich-1 y el aeropuerto de Mar del Plata se dispersarán debido al viento en la altitud de crucero. No obstante, el Proyecto reducirá el número de viajes en embarcaciones de suministro y vuelos en helicóptero cuando sea posible. Se necesitaría un tránsito estimado de helicópteros por día para apoyar la actividad.

³ Marine Environment Protection Committee

⁴ Energy Efficiency Design Index

⁵ Ship Energy Efficiency Management Plan

Además, el helicóptero se puede utilizar para el transporte de emergencia de personas en caso de necesidad debido a accidentes/enfermedades.

Cabe señalar, que los compuestos emitidos son de naturaleza volátil y que los buques y el helicóptero se moverán continuamente en un área costa afuera sin restricciones de dispersión en los alrededores cercanos. Además, la velocidad media del viento en el área de estudio es de 7,1 m/s, equivalente a 25,6 km/h con vientos más frecuentes provenientes del NNW que dispersarían los gases contaminantes.

El impacto se considera de baja intensidad y de extensión parcial, ya que se generará principalmente a lo largo de las rutas definidas desde el área de operaciones por donde transitarán las embarcaciones y el helicóptero. Por otro lado, se considera que el impacto es inmediato, ya que tan pronto como se inicie la operación, el buque de perforación, las embarcaciones de suministro y el helicóptero comenzarán a emitir; con persistencia momentánea en el ambiente. El impacto se considera reversible porque, si bien los compuestos gaseosos interactuarán con la atmósfera y formarán parte del ciclo de cada elemento, las condiciones de referencia de calidad del aire regresarán gracias a la dinámica de los vientos en la zona. El impacto se identifica como sinérgico moderado y simple. Asimismo, se considera que, una vez emitidos los diferentes compuestos, la capacidad de recuperación es a corto plazo. En cuanto a la periodicidad, será de efecto discontinuo. Finalmente, es un efecto directo sobre la atmósfera. En consecuencia, el impacto esperado en la calidad del aire debido a las emisiones gaseosas será negativo, pero de importancia baja.

A continuación, se presentan las medidas de mitigación que ya están incorporadas como parte del diseño del Proyecto y fueron tomadas en cuenta en la evaluación descrita anteriormente:

Tipo de medida	Evitar en el origen
Medida	<ul style="list-style-type: none"> Con el fin de minimizar el consumo de combustible y reducir las emisiones atmosféricas y la generación de polvo, se establecerán medidas adecuadas: <ul style="list-style-type: none"> Trayectorias de vuelo para el transporte aéreo Rutas lineales de transporte de materiales, suministros, combustibles, agua y residuos
Etapas del Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> Movilización del buque de perforación; perforación y evaluación del pozo Argerich-1 costa afuera; abandono y desmovilización.
Programa de gestión asociada	<ul style="list-style-type: none"> Programa de manejo de corrientes de residuos – Subprograma de manejo de emisiones atmosféricas

Tipo de medida	Reducir en el sitio del Proyecto
Medidas	<ul style="list-style-type: none"> El contratista de perforación realizará inspecciones de mantenimiento para todos los equipos.
	<ul style="list-style-type: none"> Mantener, en la medida de lo posible, una velocidad constante en embarcaciones, helicópteros y vehículos que favorezcan el consumo económico de combustible y reduzcan las emisiones atmosféricas.
	<ul style="list-style-type: none"> Utilizar combustible con bajo contenido de azufre que cumpla con las especificaciones y estándares internacionales (OMI; contenido de azufre del 0,5% para combustible marino) para reducir las emisiones atmosféricas.
	<ul style="list-style-type: none"> Mantener un registro de consumo de combustible para mantener un inventario de emisiones adecuado.
	<ul style="list-style-type: none"> El proceso de contratación para todas las embarcaciones requerirá que todas las embarcaciones cumplan con el Anexo VI del Convenio Internacional para la Prevención de la Contaminación por los Buques (MARPOL) 97, que establece los límites permisibles de emisiones de gases, óxidos de nitrógeno (NOx) y óxidos de azufre (SOx) y modificado por el informe técnico del Comité de Protección del Ambiente (MEPC).

Tipo de medida	Reducir en el sitio del Proyecto
Etapa del Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> Movilización del buque de perforación; perforación y evaluación del pozo Argerich-1 costa afuera; abandono y desmovilización.
Programa de gestión asociado	<ul style="list-style-type: none"> Programa de gestión de corrientes de residuos – Subprograma de manejo de emisiones atmosféricas

Se muestra a continuación, la valoración numérica adoptada para cada uno de los calificadores y el valor de importancia de los impactos residuales resultantes:

Tabla 7-4: Valoración numérica adoptada para cada uno de los calificadores y valor de importancia del impacto residual resultante en la atmósfera y la calidad del aire ambiente

Calificador	Naturaleza del impacto positivo (+) o negativo (-)	Intensidad (1,2,4,8,12)	Extensión (1,2,4,8, +4)	Momento (1,2,3,4,+1,+2,+3,+4)	Persistencia (1,2,3,4)	Reversibilidad (1,2,4)	Sinergia (1,2,4)	Acumulación (1,4)	Efecto (1,4)	Periodicidad (1,2,4)	Recuperabilidad (1,2,3,4, 4,8)	Valor de importancia del impacto residual
A1: Impacto por las emisiones de gases de efecto invernadero del Proyecto	(-)	1	2	4	1	1	1	4	4	1	1	24
A2: Impacto en la calidad del aire debido a las emisiones gaseosas del Proyecto	(-)	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	21

Se espera que el Proyecto genere impactos negativos bajos en la atmósfera y la calidad del aire, y no se han identificado impactos críticos potenciales en este componente del ambiente físico.

Las medidas ya aplicadas en el diseño y condiciones operativas mitigan los impactos descritos anteriormente. Muchas de las medidas enumeradas anteriormente están orientadas a trabajar con las mejores tecnologías disponibles, cumpliendo con los estándares internacionales y las buenas prácticas de la industria. Las inspecciones de mantenimiento, por otra parte, son medidas preventivas que tienden a identificar cualquier desviación con el fin de realizar actividades correctivas, por ejemplo, en motores. Por lo tanto, no existen más acciones de mitigación técnica y financieramente factibles que implementar. De acuerdo con lo anterior, después de la aplicación de medidas integradas, los impactos residuales siguen siendo de importancia **baja**. Todas las medidas identificadas corresponden para evitar los impactos y reducir en el sitio del Proyecto, sin más margen para cambiar las operaciones.

7.3.1.2 Ruido ambiental

N1 y N2: Impacto en el ruido de fondo ambiental debido a la emisión de sonido asociada con el tránsito de embarcaciones de suministro y helicópteros, y la operación del buque de perforación

De acuerdo con las Guías sobre Medio Ambiente, Salud y Seguridad del IFC⁶ para el desarrollo de petróleo y gas costa afuera (2015), las actividades que generan ruido incluyen operaciones sísmicas, actividades de perforación y producción, instalaciones estructurales costa afuera y cerca de la costa, actividades de construcción y desmantelamiento, y tráfico marítimo.

Como se describe en el capítulo de Descripción del Proyecto, durante este Proyecto el ruido aéreo se generará en la sala de máquinas del buque de perforación debido a la operación de los generadores, motores de propulsión y el sistema de posicionamiento. El nivel máximo de ruido en el aire alrededor de un motor de barco que funciona a su potencia nominal es de 105 dB(A), aunque este valor depende del tipo de motor. Mientras que, cerca del turbo eje, se encuentran niveles superiores a 110 dB(A). En motores más grandes, los valores serán mayores y viceversa (Bermúdez, 2013).

Esta sección identifica el cambio potencial en la calidad del aire debido al incremento del ruido ambiental. Aunque el receptor es un factor físico, los receptores humanos también se están considerando en esta evaluación. Dado que la ubicación del Proyecto está lejos de las ciudades y otros lugares poblados, la fuerza de trabajo en los buques de perforación es el único receptor humano que podría verse afectado por este cambio en la calidad del aire. Si bien, se espera un efecto negativo sobre el nivel de ruido ambiental en el área de influencia, las ondas sonoras viajarán en áreas abiertas, es decir, sin restricciones de dispersión, y el ruido causado alcanzará rápidamente los niveles base (provocados por vientos y olas) debido al efecto de atenuación natural.

Las embarcaciones de soporte y los helicópteros son fuentes móviles que producirán efectos parciales y temporales en cada punto de su recorrido. Por tanto, el impacto se considera de mínima intensidad y de extensión parcial ya que se generará principalmente a lo largo de las rutas definidas por donde transitarán los buques y helicópteros. En cuanto a la sincronización (momentum), el efecto será inmediato tan pronto como comience la acción. La persistencia, en cambio, es breve y la reversibilidad es a corto plazo, ya que el ambiente se recuperará en cuanto se apaguen los motores y/o finalice la acción. Los impactos identificados se consideran sinérgicos moderados y simples.

Los impactos N1 y N2 son discontinuos, debido a que principalmente los buques navegarán desde la ubicación del pozo Argerich-1 hasta el puerto de Mar del Plata de manera no periódica durante la duración del Proyecto. Asimismo, el funcionamiento de los propulsores del buque de perforación se activará automáticamente cuando sea necesario (cuando se detecte una desviación de la ubicación del Argerich-1 pozo y del buque de perforación durante la perforación).

Finalmente, la recuperación es inmediata y el efecto es directo sobre el nivel de ruido base. En consecuencia, los impactos esperados debido a la emisión de sonido serán tanto negativos como de importancia **baja**.

A continuación, se presentan las medidas de mitigación que ya están incorporadas como parte del diseño del Proyecto y fueron tomadas en cuenta en la evaluación descrita anteriormente:

Tipo de medida	Evitar en el origen
Medida	<ul style="list-style-type: none">■ Se establecerá un mapa de ruido en la unidad de perforación (ambiente interno de la embarcación) para identificar las áreas de riesgo de ruido ocupacional para que se consideren medidas de mitigación y, cuando sea posible, reducir la emisión de ruido o aislar las áreas ruidosas.

⁶ International Finance Corporation

Tipo de medida	<i>Evitar en el origen</i>
	<ul style="list-style-type: none"> Según corresponda, las actividades del Proyecto se alinearán con los criterios y estándares de Argentina e internacionales (OSHA, NIOSH, etc.) para la exposición al ruido en los ambientes de trabajo.
Etapas del Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> Movilización del buque de perforación; perforación y evaluación del pozo Argerich-1 costa afuera; abandono y desmovilización.
Programa de manejo asociado	<ul style="list-style-type: none"> Programa de gestión de corrientes de residuos – Subprograma de gestión de emisiones atmosféricas

Tipo de medida	<i>Reducir en el sitio del Proyecto</i>
Medidas	<ul style="list-style-type: none"> Las inspecciones de mantenimiento serán realizadas por el contratista de perforación para todos los equipos. Con el fin de proteger la salud del personal que trabaja en el Proyecto, se implementarán medidas de mantenimiento de acuerdo con las especificaciones del fabricante para que se reduzca el ruido que pueda generar el equipo. Para aquellas áreas dentro del buque de perforación donde los niveles de emisión de ruido requieran el uso de protección auditiva, se implementarán medidas preventivas. Por ejemplo, señalética y equipos de protección personal.
	<ul style="list-style-type: none"> El procedimiento de "arranque suave o aumento gradual", se aplicará durante un mínimo de 20 minutos cuando se realicen actividades de Perfilado sísmico vertical (VSP⁷.por sus siglas en inglés), así como el procedimiento de "shutdown" o interrupción de disparos de cámaras de aire durante esta operación.
Etapas del Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> Movilización del buque de perforación; perforación y Evaluación del pozo Argerich-1 costa afuera; abandono y desmovilización.
Programa de gestión asociado	<ul style="list-style-type: none"> Programa de gestión de corrientes de residuos – Subprograma de gestión de emisiones de ruido

En la siguiente tabla se muestra la valoración numérica adoptada para cada uno de los calificadores y el valor de importancia de los impactos residuales resultantes:

⁷ Vertical Seismic Profile

Tabla 7-5: Valoración numérica adoptada para cada uno de los calificadores y valor de importancia del impacto residual resultante sobre el ruido ambiental

Calificador	Naturaleza del Impacto: positivo (+) o negativo (-)	Intensidad (1,2,4,8,12)	Extensión (1,2,4,8, +4)	Momento (1,2,3,4,+1,+2,+3,+4)	Persistencia (1,2,3,4)	Reversibilidad (1,2,4)	Sinergia (1,2,4)	Acumulación (1,4)	Efecto (1,4)	Periodicidad (1,2,4)	Recuperabilidad (1,2,3,4, 4,8)	Valor de importancia del impacto residual
N1: Impacto en el ruido ambiental debido a la emisión sonora asociada al tránsito de embarcaciones de suministro y helicópteros	(-)	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	21
N2: Impacto en el ruido ambiental debido a la emisión de sonido asociada a la operación del buque de perforación	(-)	1	1	4	1	1	1	1	4	2	1	20

Dado que todas las medidas de mitigación del ruido ambiental están incluidas en el diseño operativo del Proyecto, en términos, por ejemplo, de criterios y estándares para la exposición al ruido en los ambientes de trabajo, no existen más acciones de mitigación técnica y financieramente factibles que implementar. Todas las medidas identificadas corresponden a evitar los impactos y reducir en el sitio del Proyecto, sin más margen para cambiar las operaciones. Por lo tanto, los esfuerzos se enfocan en controlar los impactos identificados a través del mantenimiento e implementar medidas preventivas y correctivas, si es necesario.

7.3.1.3 Luz ambiental

Las fuentes de luz artificial en el ambiente marino varían, y el transporte marítimo y la pesca contribuyen como fuentes temporales en aguas cercanas a la costa y costa afuera. Las plataformas petrolíferas marinas y los desarrollos terrestres, como pueblos, ciudades y sus puertos, proporcionan fuentes más permanentes que pueden aumentar la intensidad de la luz nocturna en grandes áreas geográficas como estuarios, bahías y mares de la plataforma continental (Davies W. y otros, 2014).

La contaminación lumínica artificial solo recientemente ha sido ampliamente reconocida como un problema ambiental. Por lo tanto, los medios marinos carecen en gran medida de las herramientas reglamentarias para mitigar sus impactos ecológicos. En la actualidad, el convenio internacional para prevenir la contaminación por los buques (MARPOL) no reconoce la luz artificial como contaminante (Davies W. y otros, 2014). Según Chepesiuk, 2009 (citado por Stefan, 2013), la contaminación lumínica es el efecto de una iluminación exterior artificial ineficiente e innecesaria.

La seguridad en el lugar de trabajo es una prioridad de cualquier instalación. Dentro de un buque de perforación costa afuera, hay lugares donde se encuentran presentes equipos eléctricos y mecánicos, escombros, productos químicos y otras posibles fuentes de riesgo. Estos factores hacen de la luminaria de iluminación un elemento muy importante de reducción del riesgo de accidentes a bordo durante los trabajos nocturnos.

L1: Impactos en la luz ambiental debido a las emisiones lumínicas de las embarcaciones de suministro y helicópteros

La embarcación de suministro irá al puerto de Mar del Plata 2-3 veces por semana (es decir, 25 viajes estimados al puerto de Mar del Plata) o al puerto de Bahía Blanca como respaldo en caso de emergencia, y el tiempo de tránsito será de aproximadamente 17 horas o 33 horas, respectivamente. Se utilizará un helicóptero para el cambio de tripulación en el buque de perforación, con un vuelo diario directamente entre el aeropuerto de Mar del Plata y el buque de perforación.

El impacto se considera de baja intensidad y extensión parcial, ya que ocurrirá específicamente en las rutas definidas desde el área operativa por donde transitarán los buques y helicópteros. Por otro lado, se considera que el impacto es inmediato, ya que tan pronto como se inicie la operación, las embarcaciones de suministro y el helicóptero comenzarán a emitir luz. También se considera de persistencia momentánea en el ambiente, considerando que se estima que la perforación del pozo exploratorio Argerich-1 demorará alrededor de 60 días, y una vez finalizada la operación cesará la manifestación del impacto. El impacto se considera reversible, no sinérgico y simple, ya que no genera efectos acumulativos. Asimismo, se considera que, una vez que cese la luz, la capacidad de recuperación es inmediata. En cuanto a la periodicidad, será de efecto periódico. Finalmente, es un efecto directo sobre la atmósfera. En consecuencia, el impacto esperado en la luz ambiental debido a las emisiones de luz de las embarcaciones de soporte y el helicóptero será negativo, pero de importancia **baja**.

L2: Impactos en la luz ambiental debido a las emisiones de luz del buque de perforación

Se estima que la perforación del pozo exploratorio Argerich-1 demorará alrededor de 60 días, por lo que el impacto por las emisiones lumínicas de las actividades planificadas se caracteriza por ser de corta duración, aunque frecuente (solo en trabajos nocturnos) y de extensión local. Además, la sensibilidad del área es baja debido a la ausencia de otras fuentes de luz significativas en el área costa afuera que podrían afectar el ambiente.

El impacto se considera de baja intensidad y extensión puntual, ya que ocurrirá específicamente donde se ubica el pozo Argerich-1. Por otro lado, el impacto se considera inmediato. También se considera de persistencia momentánea en el ambiente, considerando que la perforación del pozo exploratorio Argerich-1 se estima en unos 60 días y, una vez finalizada la operación, cesará la manifestación del impacto. El impacto se considera reversible, no sinérgico y simple, ya que no genera efectos acumulativos. Asimismo, se considera que, una vez que cese la luz, la capacidad de recuperación es inmediata. En cuanto a la periodicidad, será de efecto periódico. Finalmente, es un efecto directo sobre el ambiente. En consecuencia, el impacto esperado debido a las emisiones de luz del buque de perforación será negativo, pero de importancia **baja**.

En la siguiente tabla se presentan las medidas de mitigación que ya están incorporadas como parte del diseño del Proyecto y fueron tomadas en cuenta en la evaluación descrita anteriormente:

Tipo de medida	Reducir en el sitio del Proyecto
Medidas	<ul style="list-style-type: none">■ Realizar inspecciones de mantenimiento de iluminación periódicamente durante las actividades del Proyecto.■ La iluminación se controlará de forma que se dirija principalmente a las zonas de trabajo, minimizando las fuentes de luz dirigidas hacia el mar.■ Las luces externas de la embarcación se limitarán a las necesarias para la seguridad de la navegación y las operaciones del Proyecto.
Etapas del Proyecto	<ul style="list-style-type: none">■ Movilización del buque de perforación; perforación y evaluación del pozo Argerich-1 costa afuera; abandono y desmovilización.
Programa de gestión asociado	<ul style="list-style-type: none">■ Programa de gestión de corrientes de residuos – Subprograma de gestión de iluminación

A continuación, se muestra la valoración numérica adoptada para cada uno de los calificadores y el valor de importancia de los impactos residuales resultantes:

Tabla 7-6: Valoración numérica adoptada para cada uno de los calificadores y valor de importancia del impacto residual resultante en la luz ambiental

Calificador	Naturaleza del impacto: positivo (+) o negativo (-)	Intensidad (1,2,4,8,12)	Extensión (1,2,4,8, +4)	Momento (1,2,3,4,+1,+2,+3,+3,+4)	Persistencia (1,2,3,4)	Reversibilidad (1,2,4)	Sinergia (1,2,4)	Acumulación (1,4)	Efecto (1,4)	Periodicidad (1,2,4)	Recuperabilidad (1,2,3,4, 4,8)	Valor de importancia del impacto residual
L1: Impactos en la luz ambiental debido a las emisiones de luz de las embarcaciones de suministro y helicópteros	(-)	1	2	4	1	1	1	1	4	2	1	22
L2: Impactos en la luz ambiental debido a las emisiones de luz del buque de perforación	(-)	1	1	4	1	1	1	1	4	2	1	20

No se espera que el Proyecto genere impactos significativos en la luz ambiental y no se han identificado impactos críticos potenciales de este componente del ambiente físico. Aunque esta sección lo evalúa en términos de efectos potenciales en los medios físicos, se entiende que la luz también puede tener efectos indirectos sobre los factores bióticos, que se describen en la Sección 7.3.2.

Las medidas ya presentadas, están integradas en el diseño actual del Proyecto y los estándares operativos para priorizar la seguridad y salud. Estas medidas están enfocadas a que prevalezca la seguridad de las operaciones, controlando las fuentes de luz y reduciendo la generación innecesaria de luz según las necesidades operativas. Por lo tanto, no existen más acciones de mitigación técnica y financieramente factibles de ser implementadas. Todas las medidas identificadas corresponden para evitar los impactos y reducir en el sitio del Proyecto, sin mayor margen para cambiar las operaciones. Por lo tanto, los esfuerzos se enfocan en controlar los impactos identificados a través del mantenimiento e implementar medidas preventivas y correctivas, si es necesario.

7.3.1.4 Lecho marino/sedimentos

S1: Impacto en el lecho marino por contaminación por lodos de perforación

La composición de los fluidos de perforación y los productos y químicos utilizados en su formulación también son una consideración importante en la gestión de los impactos relacionados con las descargas de recortes. Por esta razón, la mayoría de las normativas para las descargas de lodo y recortes se basan en controlar la composición del fluido y la cantidad de fluido en los recortes (IOGP, 2021).

Con respecto a este Proyecto, la fase I de la perforación del pozo exploratorio Argerich-1 (secciones del pozo superior sin tubo ascendente) utilizará agua de mar con barridos de alta viscosidad como fluido de perforación, consistentes en agua de mar viscosificada mediante la adición de arcilla bentonita, la cual es una arcilla de ocurrencia natural, que no contiene efectos nocivos ni tóxicos o bioacumulables. Los recortes resultantes no se impregnarán con ningún tipo de hidrocarburo. Dado que el tubo ascendente (riser) no estará conectado a la sarta de perforación en esta fase, no habrá forma de transportar los recortes de perforación y el lodo de perforación de regreso al buque de perforación, por lo que serán expulsados directamente al lecho marino. Luego, los lodos a base de agua se depositarán en el lecho marino en pilas cerca del pozo Argerich-1. La cantidad estimada de lodos de perforación es de 380 m³ (lodo de agua de mar).

Durante la fase II, cuando se haya instalado el elevador marino y el preventor de surgencias no controladas (BOP⁸ por sus siglas en inglés) y haya un circuito cerrado de regreso al buque de perforación para el retorno del fluido de perforación, se utilizarán lodos de base sintética (SBM⁹ por sus siglas en inglés). El fluido base en SBM es un fluido base sintético, que puede estar basado en olefinas, alfa olefinas, polialfaolefinas, parafinas, ésteres o mezclas de estos materiales.

El área máxima prevista cubierta por recortes y lodos descargados es de 0,72 km² con un espesor de sedimento entre 0,05 y 0,1 mm a una distancia máxima de 6,4 km del pozo Argerich-1 de acuerdo con el modelo de descarga de recortes de perforación y lodo realizado para este estudio (Ver Anexo VII – B “Modelado de recortes de perforación”).

El impacto se considera de baja intensidad y extensión puntual (como se mencionó anteriormente), ya que ocurrirá cerca de la ubicación del pozo Argerich-1. Por otro lado, se considera que el impacto es inmediato, ya que el proceso comenzará tan pronto como se depositen los recortes de perforación en el lecho marino. También se considera de persistencia temporal en el ambiente, ya que los aditivos de los fluidos de perforación son (en la fase I): inertes en el ambiente marino, materiales benignos de origen natural o polímeros orgánicos que son fácilmente biodegradables en el ambiente marino. Durante la fase II, los fluidos de perforación, una vez asentados en el lecho marino, se degradarán con el tiempo (aeróbicos o anaeróbicos). El impacto se considera reversible (fluidos de perforación degradables), sinérgico moderado y con efectos no acumulativos. Asimismo, se considera que la capacidad de recuperación es de corta duración y periodicidad discontinua. Finalmente, es un efecto directo sobre el lecho marino. En consecuencia, el impacto esperado en los sedimentos del lecho marino debido a la contaminación por los fluidos de perforación será negativo, pero de importancia **baja**.

S2: Impacto en el lecho marino debido a la perturbación física del lecho marino derivada de la descarga de recortes de perforación y actividades de cementación

La distribución del tamaño de las partículas de los sedimentos en el ambiente marino está determinada en gran medida por la energía hidrodinámica en la interfaz del agua del sedimento. Las corrientes fuertes tienden a atravesar el lecho marino, manteniendo en suspensión partículas finas y cualquier material asociado a ellas, mientras que otros sedimentos prevalecen en áreas con menor energía hidrodinámica.

Como se mencionó anteriormente, los resultados del modelo de recortes (Anexo VII – B Modelo de recortes de perforación) predicen un área máxima de cobertura de recortes y lodos descargados de 0,72 km² con un espesor de sedimento entre 0,05 y 0,1 mm a una distancia máxima de 6,4 km del pozo Argerich-1.

De acuerdo con el Capítulo VI (Línea de base ambiental), los sedimentos en la ubicación del pozo Argerich-1 están compuestos casi en su totalidad por arena gris oliva, húmeda y no consolidada. Fracción gruesa de aproximadamente 99% que consiste principalmente en abundante cuarzo

⁸ Blowout preventer -

⁹ Synthetic-oil Based Mud

redondeado y subredondeado, fragmento de roca ígnea, minerales oscuros comunes, olivino, piroxeno y anfíbol, foraminíferos planctónicos insignificantes, fragmentos de conchas y glauconita. Numerosos gránulos, grava y guijarros de roca sedimentaria esparcidos.

Se utilizarán métodos de perforación convencionales, por lo que, en el modelado de recortes, las distribuciones de tamaño de partículas para recortes y lodos de perforación fueron representadas por datos bibliográficos para perforación convencional que sugieren que se esperaría que los tamaños de partículas varíen entre 0,016 mm y 6 mm de diámetro.

El lecho marino de la ubicación del pozo Argerich-1 se caracteriza por arena no consolidada, y las partículas de los recortes depositadas tendrían un diámetro similar a los granos de arena. Sin embargo, se pueden formar depósitos de recortes cerca del pozo Argerich-1 con un espesor de sedimento > 10 mm cubriendo un área de 0,02 km² y alcanzando una distancia máxima de 500 m desde la ubicación del pozo Argerich-1 en la dirección NE.

La cantidad estimada de lodos de perforación con retorno al lecho marino es de 380 m³ (lodo de agua de mar).

Con respecto a la cementación, durante la operación de cementación inicial (sección superior del pozo Argerich-1), el volumen de cemento requerido se bombeará al espacio anular entre el revestimiento y la pared del pozo. Un exceso de cemento, necesario para garantizar una presencia suficiente de cemento a través del anillo general, emergerá de la parte superior del pozo Argerich-1 y llegará al lecho marino. El exceso de cemento es necesario para garantizar que la tubería conductora y el revestimiento del encamisado estén lo suficientemente cementados para permitir la integridad estructural y de presión del pozo. La cantidad estimada de exceso de cemento descargado al ambiente es de 24 m³ al lecho marino. El cemento probablemente se asentará en el área circundante del pozo Argerich-1 creando un cambio en la estructura del sedimento. No se espera que el cemento descargado en el lecho marino se disperse (está diseñado para fraguar en un ambiente marino).

El impacto se considera de baja intensidad y extensión puntual, ya que ocurrirá principalmente donde se ubique el pozo exploratorio Argerich-1, con un rango máximo de disposición de recortes de 6,4 km en dirección noreste según los resultados del modelado. Por otro lado, se considera que el impacto es inmediato, ya que el efecto se producirá en cuanto los recortes de perforación se depositen en el lecho marino. También se considera de persistencia temporal en el ambiente y reversible. El impacto será acumulativo y no sinérgico. Asimismo, se considera que la capacidad de recuperación es a corto plazo y de periodicidad irregular. Finalmente, es un efecto directo sobre el lecho marino. En consecuencia, el impacto esperado en los sedimentos del lecho marino debido a la perturbación física derivada de la descarga de los recortes de perforación y la cementación será negativo, pero de importancia **baja**.

A continuación, se presentan las medidas de mitigación que ya están incorporadas como parte del diseño del Proyecto y fueron tomadas en cuenta en la evaluación descrita anteriormente:

Tipo de medida	Evitar en el origen
Medidas	<ul style="list-style-type: none"> ■ El diseño del pozo exploratorio Argerich-1 considera secciones angostas, lo que resultará en una reducción directa de los volúmenes de fluidos de perforación utilizados y de los recortes de perforación producidos, descargados y por lo tanto depositados. ■ Para la segunda fase de la perforación del pozo exploratorio Argerich-1, el Proyecto utilizará SBM como lodos de perforación, por lo que se utilizará un tubo ascendente para proporcionar un circuito cerrado para llevar SBM y los recortes impregnados con SBM de regreso al buque de perforación para evitar que se descarguen en el lecho marino.
Etapas del Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> ■ Perforación y evaluación del pozo Argerich-1 costa afuera.
Programa de gestión asociado	<ul style="list-style-type: none"> ■ Programa de gestión de corrientes de residuos - Subprograma de manejo de lodos de perforación y recortes.

Tipo de medida	Evitar en el origen
Medida	<ul style="list-style-type: none"> ■ Como parte de las inspecciones previas a la perforación del pozo exploratorio, las imágenes de video del ROV se utilizarán para detectar si hay receptores sensibles tales como patrimonio cultural (sitios/restos arqueológicos y naufragios) y natural (restos/sitios de corales y paleontológicos) dentro de un área de 200 m de radio de la ubicación de perforación propuesta
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se realizará una inspección posterior a la perforación del pozo exploratorio, utilizando el ROV a bordo para que se pueda observar el resultado de la disposición de los recortes y cemento en el área circundante al pozo Argerich-1.
Etapas del Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> ■ Perforación y evaluación del pozo Argerich-1 costa afuera
Programa de gestión asociado	<ul style="list-style-type: none"> ■ Programas de monitoreo y control – Subprograma de monitoreo de sedimentos del lecho marino ■ Vinculado a: Programa de protección del patrimonio cultural y natural submarino.

Tipo de medida	Reducir en el sitio del Proyecto
Medidas	<ul style="list-style-type: none"> ■ En la fase inicial, el Proyecto utilizará WBM como lodos de perforación, el cual es inerte para el medio marino ya que no habrá tramos ascendentes y las descargas de los recortes se realizarán en el lecho marino. ■ Se minimizará el uso de aditivos en los fluidos de perforación. WBM solo contendrá aditivos reconocidos como inertes para el ambiente y la vida marina. Se priorizará el uso de productos con menor impacto.
Etapas del Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> ■ Perforación y evaluación del pozo Argerich-1 costa afuera.
Programa de gestión asociado	<ul style="list-style-type: none"> ■ Programa de gestión de corrientes de residuos - Subprograma de manejo de lodos y recortes de perforación.
Medida	<ul style="list-style-type: none"> ■ Para todas las etapas del pozo Argerich-1, los volúmenes de fluidos de cementación mezclados se limitarán a los volúmenes requeridos para asentar de manera segura los revestimientos y aislar las formaciones; los excesos se limitarán al mínimo requerido por las prácticas internacionales para asegurar la seguridad del pozo. El cemento a granel y los productos químicos de cementación no utilizados se devolverán al puerto para su posterior uso o eliminación.
Etapas del Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> ■ Perforación y evaluación del pozo Argerich-1 costa afuera.
Programa de gestión asociado	<ul style="list-style-type: none"> ■ Programa de gestión de corriente de residuos – Subprograma de manejo de lechada de cemento.

La siguiente tabla muestra la valoración numérica adoptada para cada uno de los calificadores y el valor de importancia de los impactos residuales resultantes:

Tabla 7-7: Valoración numérica adoptada para cada uno de los calificadores y valor de importancia residual del impacto residual resultante en el lecho marino/sedimentos

Calificador	Naturaleza del impacto positivo (+) o negativo (-)	Intensidad (1,2,4,8,12)	Extensión (1,2,4,8, +4)	Momento (1,2,3,4,+1,+2,+3,+4)	Persistencia (1,2,3,4)	Reversibilidad (1,2,4)	Sinergia (1,2,4)	Acumulación (1,4)	Efecto (1,4)	Periodicidad (1,2,4)	Recuperabilidad (1,2,3,4, 4,8)	Valor de importancia del impacto residual
S1: Impacto en el lecho marino por contaminación por lodos de perforación	(-)	1	1	4	2	1	2	1	4	1	1	21
S2: Impacto en el lecho marino debido a la perturbación física del lecho marino derivada de la descarga de recortes de perforación y las actividades de cementación	(-)	1	1	4	2	1	1	4	4	1	1	23

El Proyecto generará impactos de importancia **baja** en el lecho marino/sedimentos y no se han identificado impactos críticos potenciales en este componente del ambiente físico.

Las medidas ya presentadas están integradas en los procesos de diseño de proyectos actuales y estándares operativos para este tipo de actividad. Estas medidas están enfocadas en la gestión de lodos de perforación, los químicos utilizados y el uso de imágenes de video del ROV como medida de monitoreo para asegurar que no haya receptores sensibles en la ubicación del pozo Argerich-1 y que la disposición de recortes y cemento esté dentro de las condiciones esperadas. Por lo tanto, no existen más acciones de mitigación técnica y financieramente factibles de ser implementadas. Todas las medidas identificadas corresponden para evitar los impactos y reducir en el sitio del Proyecto, sin mayor margen para cambiar las operaciones. Por lo tanto, los esfuerzos se enfocan en controlar los impactos identificados a través del mantenimiento e implementar medidas preventivas y correctivas, si es necesario.

7.3.1.5 Calidad del agua marina

W1: Impacto en la calidad del agua marina costa afuera debido a la descarga de agua de refrigeración

Los sistemas de refrigeración de agua de mar en embarcaciones marinas, como el buque de perforación y las embarcaciones de soporte, proporcionan agua de refrigeración para los intercambiadores de calor, eliminando el calor de los generadores, motores y sistemas auxiliares mecánicos. Se proporcionan intercambiadores de calor para plantas de propulsión de turbinas diésel y plantas generadoras de electricidad; compresores de aire, entre otros.

Es probable que las descargas de agua de refrigeración del mar causen efectos ambientales térmicos locales. Sin embargo, los vientos y corrientes marinas que caracterizan el área del Proyecto permitirán que el agua de mar vuelva a su condición de base térmica en muy poco tiempo. Por otro lado, en cuanto a los productos químicos por utilizar, cabe mencionar que el Proyecto dará prioridad al uso de productos químicos PLONOR de acuerdo con la OSPAR.

Por lo tanto, se considera que el impacto de la descarga de aguas de refrigeración es de mínima intensidad y extensión parcial, ya que se generará principalmente a lo largo de las rutas definidas desde el área de operaciones por donde transitarán las embarcaciones y donde se ubica el buque de perforación. Por otro lado, se considera que el impacto es inmediato, ya que el efecto se producirá tan pronto como el agua de refrigeración se incorpore al agua de mar. También se considera de breve persistencia en el ambiente y reversible a corto plazo, teniendo en cuenta que la duración del Proyecto es de 60 días, y la dinámica de vientos y corrientes marinas que caracterizan el área del Proyecto. El impacto se considera no sinérgico y simple, ya que no causa efectos acumulativos. Asimismo, se considera que la capacidad de recuperación es a corto plazo. En cuanto a la periodicidad, será de efecto discontinuo. Finalmente, es un efecto directo sobre el agua marina. En consecuencia, el impacto esperado en el agua marina debido a la descarga de agua de refrigeración será negativo, pero de importancia **baja**.

A continuación, se presentan las medidas de mitigación que ya están incorporadas como parte del diseño del Proyecto y fueron tomadas en cuenta en la evaluación descrita anteriormente:

Tipo de medida	Evitar en el origen
Medida	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se minimizará el uso de químicos. Cuando se necesiten productos químicos, el Proyecto dará prioridad al uso de productos químicos PLONOR en el agua de refrigeración de acuerdo con la OSPAR.
Etapas del Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> ■ Movilización del buque de perforación; perforación y evaluación del pozo Argerich-1 costa afuera; abandono y desmovilización.
Programa de gestión asociado	<ul style="list-style-type: none"> ■ Programa de gestión de corrientes de residuos – Subprograma de gestión de efluentes a bordo <p>Vinculado a: Programa de gestión de sustancias químicas; Programa de gestión de corrientes de residuos – Subprograma de gestión de lodo y recortes de perforación y Programa de gestión de corrientes de residuos – Subprograma de gestión de lechada de cemento.</p>

Tipo de medida	Reducir en el sitio del Proyecto
Medidas	<ul style="list-style-type: none"> ■ El manejo del agua de refrigeración incluirá el uso de cloro para reducir el crecimiento de algas en los tanques de refrigeración. Siempre que sea posible, se prefiere el mecanismo de protección electrolítica basado en ánodos de cobre y aluminio.
	<ul style="list-style-type: none"> ■ El agua de refrigeración se descargará de tal manera que la temperatura del agua de mar no suba más de 3°C a una distancia de al menos 100 metros de radio alrededor del área de descarga y mezcla.
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se realizarán inspecciones de mantenimiento para todos los equipos.
Etapas del Proyecto	Movilización del buque de perforación; perforación y evaluación del pozo Argerich-1 costa afuera; abandono y desmovilización.
Programa de gestión asociado	<ul style="list-style-type: none"> ■ Programa de gestión de corrientes de residuos – Subprograma de gestión de efluentes a bordo <p>Vinculado a: Programa de gestión de sustancias químicas; Programa de gestión de fluido de residuos</p>

W2: Impacto en la calidad del agua marina costa afuera debido a la descarga de agua de drenaje y al agua de sentina del buque de perforación

Las aguas de drenaje son una mezcla de agua de lluvia, agua de mar u operaciones de rutina, como la limpieza de la cubierta y equipos. Esta agua puede contener cantidades menores, como residuos de aceite y grasa, detergente y otros productos de limpieza o lubricantes, lodos de perforación, residuos de pintura y materiales usados.

El buque de perforación seleccionado tendrá una unidad de tratamiento de vertidos, conocidos en inglés como "slops" para eliminar el contenido de aceite en agua que exceda los 15 ppm. Cabe mencionar que, solo el agua de drenaje de las áreas limpias de la cubierta se descargará al mar.

En cuanto al agua de sentina, puede contener pequeñas cantidades de hidrocarburos como el diésel de los motores, lubricantes y grasas que se utilizan a bordo del buque de perforación. La descarga no controlada de esta agua al mar representa un impacto potencial en la calidad del agua local.

El buque de perforación seleccionado tendrá un separador de aceite y agua (sentina) en la sala de máquinas. Los sistemas de tratamiento del separador son unidades compactas diseñadas para tratar únicamente agua de sentina marina. Por lo tanto, los sistemas de drenaje marino están completamente separados del sistema de drenaje de perforación del buque de perforación. Las unidades normalmente son sistemas basados en filtración y operan de acuerdo con los requisitos MARPOL 73/78 (15 ppm). Las aguas residuales oleosas también se recolectarán y almacenarán en estaciones de residuos del buque de perforación. Luego, se enviarán a tierra y una vez que lleguen a la base del puerto, se almacenarán temporalmente, antes de ser transportados por un contratista de manejo de residuos en tierra autorizado.

El impacto en la calidad del agua marina por las descargas de agua de drenaje de los buques de perforación y agua de sentina se considera de baja intensidad y extensión puntual, ya que se generará principalmente donde el buque de perforación esté ubicado. Por otro lado, se considera que el impacto es inmediato, ya que el efecto se producirá tan pronto como el drenaje del buque de perforación y el agua de sentina se incorporen al agua marina. También se considera de persistencia momentánea en el ambiente y reversible a mediano plazo. El impacto se considera sinérgico y acumulativo. En cuanto a la periodicidad, será de efecto discontinuo. Finalmente, es un efecto directo sobre el agua marina. En consecuencia, el impacto esperado en el agua marina debido al drenaje de los buques de perforación y el agua de sentina será negativo, pero de importancia **moderada**.

A continuación, se presentan las medidas de mitigación que ya están incorporadas como parte del diseño del Proyecto y fueron tomadas en cuenta en la evaluación descrita anteriormente:

Tipo de medida	Reducir en el sitio del Proyecto
Medida	<ul style="list-style-type: none"> ■ Las descargas de efluentes a bordo costa afuera se realizarán de acuerdo con: <ul style="list-style-type: none"> - Anexos I, IV y V de la Ley N° 24.089, que aprueba el "Convenio internacional para prevenir la contaminación por los buques, 1973", modificado por el Protocolo de 1978 (MARPOL 73/78). - Ordenanza PNA N° 3/14 - Normas para prevenir la contaminación por aguas sucias de los buques y Ordenanza PNA N° 15/98 - Prevención de la contaminación del agua por hidrocarburos. - Decreto N° 770/2019 - Régimen de Navegación Marítima, Fluvial y Lacustre (REGINAVE) que contiene una serie de disposiciones destinadas a prevenir la contaminación del agua por basura. ■ El drenaje de los buques de perforación, el agua de sentina y el agua residual oleosa se drenarán a los tanques y se tratarán en la unidad de tratamiento de vertidos (también conocidos como slops) para eliminar el contenido de aceite en agua a menos de 15 ppm. ■ Las aguas residuales oleosas y los posibles restos de combustible se recogerán y almacenarán adecuadamente en el buque de perforación.

Tipo de medida	Reducir en el sitio del Proyecto
	<p>Luego, se enviarán a tierra en contenedores y una vez que lleguen a la base del puerto, serán almacenados temporalmente, antes de ser transportados por un contratista autorizado de manejo de residuos en tierra.</p> <p>■ El agua de sentina marina de la parte marítima del buque de perforación se tratará en un separador compacto de agua de aceite (sentina) que solo trata esta corriente de efluentes, en la sala de máquinas del buque de perforación. Las unidades son típicamente sistemas de filtración y operan de acuerdo con los requisitos de la Ley N° 24.089 (MARPOL 73/78) (< 15 ppm).</p>
Etapas del Proyecto	Movilización del buque de perforación; perforación y evaluación del pozo Argerich-1 costa afuera; abandono y desmovilización.
Programa de gestión asociado	<p>Programa de gestión de corrientes de residuos – Subprograma de gestión de efluentes a bordo</p> <p>Vinculado a: Programa de cumplimiento e identificación legal ambiental</p>

W3: Impacto en la calidad del agua marina costa afuera debido a la descarga de aguas negras y aguas grises

Las aguas negras incluyen el drenaje de inodoros y urinarios, el drenaje de un dispensario médico, enfermería, etc., a través de lavabos, bañeras e imbornales ubicados en dichos recintos.

Las aguas negras pueden contener microorganismos nocivos, nutrientes, sólidos en suspensión, material orgánico con demanda química y biológica de oxígeno y cloro residual.

En caso de aguas negras, todos los buques deben cumplir con las recomendaciones del ANEXO IV de MARPOL. Por tanto, el Proyecto tratará las aguas negras mediante desinfección, incluyendo una metodología de tratamiento físico o biológico según la embarcación, previo a su descarga al mar.

Las aguas grises incluyen lavavajillas y lavabo en la cocina, desagüe de duchas de cabina, desagües de bañera y lavabo. Las aguas grises también pueden incluir desechos de alimentos sólidos o semisólidos, que se procesan a través de un macerador hasta un punto en el que pueden pasar a través de una malla filtrante de 25 mm. MARPOL no exige el tratamiento de aguas grises ya que no se considera basura o alcantarillado. Sin embargo, se puede descargar si la distancia es mayor a 12 millas náuticas desde la costa más cercana.

Por lo tanto, el impacto sobre la calidad del agua por descarga de aguas negras y grises se considera de baja intensidad y extensión puntual, ya que se generará principalmente a lo largo de las rutas definidas desde el área de operaciones por donde transitarán los buques y donde el pozo Argerich-1 está ubicado. Además, el impacto se considera de persistencia inmediata y temporal en el ambiente, considerando los 60 días de las actividades de operación. El impacto se considera reversible a corto plazo, sinérgico moderado y simple, ya que no genera efectos acumulativos. Asimismo, se considera que, una vez que cese la actividad, la capacidad de recuperación de la calidad del agua es a corto plazo. Finalmente, se considera un impacto de efecto directo y sinérgico moderado. En consecuencia, el impacto esperado será negativo y de importancia **baja**.

A continuación, se presentan las medidas de mitigación que ya están incorporadas como parte del diseño del Proyecto y fueron tomadas en cuenta en la evaluación descrita anteriormente:

Tipo de medida	Reducir en el sitio del Proyecto
Medida	<p>■ Las descargas de efluentes a bordo costa afuera se realizarán de acuerdo con:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anexos I, IV y V de la Ley N° 24.089, que aprueba el “Convenio internacional para prevenir la contaminación por los buques, 1973”, modificado por el Protocolo de 1978 (MARPOL 73/78).

Tipo de medida	Reducir en el sitio del Proyecto
	<ul style="list-style-type: none"> - Decreto N° 770/2019 - Régimen de Navegación Marítima, Fluvial y Lacustre (REGINAVE) que contiene una serie de disposiciones destinadas a prevenir la contaminación del agua por basura. ■ Previo a su descarga, las aguas negras serán tratadas mediante desinfección, incluyendo una metodología de tratamiento físico o biológico dependiendo de la embarcación. ■ Las descargas de aguas negras y grises se producirán a distancias superiores a 12 mn de la costa si no han sido tratadas o 4 mn si han sido previamente trituradas y desinfectadas por un sistema aprobado por la Administración y cuando la embarcación navega a una velocidad mínima de al menos 4 nudos según lo exige el Anexo IV de la Ley N° 24.089 (MARPOL 73/78).
Etapas del Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> ■ Movilización del buque de perforación; perforación y evaluación del pozo exploratorio costa afuera; desmantelamiento y desmovilización de buques
Programa asociado	<p>Programa de gestión de corrientes de residuos – Subprograma de gestión de efluentes a bordo</p> <p>Vinculado a: Programa de cumplimiento e identificación legal ambiental</p>

W4: Impacto en la calidad del agua marina debido a la descarga costa afuera de los recortes de perforación

Las descargas de lodo y recortes de perforación asociados ocurrirán durante la perforación de las secciones superiores del pozo Argerich-1 (secciones de 42" y 26" de diámetro del tamaño de la tubería de revestimiento). Estas secciones de la boca del pozo Argerich-1 sin tubo ascendente se perforarán con agua de mar y barridos. Los barridos de alta viscosidad consisten en aproximadamente 90% de agua de mar, y el 10% restante compuesto por bentonita, arcilla de ocurrencia natural en el medio ambiente y que no contiene efectos nocivos, tóxicos ni bioacumulables.

Los lodos y los recortes de perforación con agua de mar se depositarán en el lecho marino y se acumularán cerca del pozo Argerich-1. Existe la posibilidad de que los contaminantes de estos depósitos se filtren en la columna de agua y reduzcan la calidad del agua.

Las secciones subsiguientes (secciones desde 17½" de diámetro del tamaño de la tubería de revestimiento hasta 8½" de diámetro de la boca del pozo Argerich-1) se perforarán después de que el BOP y el tubo ascendente se instalen utilizando lodo de base sintética (SBM). Los recortes de perforación de estas secciones retendrán algunos fluidos de SBM en sus superficies. El buque de perforación estará equipado con un sistema de manejo de lodos; incluye sistemas de mezcla, circulación y control y almacenamiento de sólidos. Asimismo, se pondrán a bordo bombas de lodo, tanques de almacenamiento, tolva de lodo, desgasificadores y zarandas de lutitas. Los recortes de perforación impregnados con lodos sintéticos se tratarán (centrifugarán y secarán) y se expulsarán por debajo del buque de perforación de acuerdo con el requisito de retenciones máximas del 6,9% en los recortes.

Los fluidos de perforación SBM que no se pueden reutilizar (es decir, no cumplen con las propiedades requeridas del fluido de perforación o su mezcla excede los volúmenes requeridos) se recuperan de los pozos de lodo y se devuelven a la base terrestre para su procesamiento, reciclaje y/o reventa al proveedor. Los pozos de lodo y el equipo/infraestructura asociados se limpian cuando ya no se requiere SBM, y los desechos se devuelven a la orilla para su eliminación.

La fase I de la perforación del pozo exploratorio Argerich-1 (secciones de la boca del pozo sin tubo ascendente) utilizará agua de mar con barridos de alta viscosidad como fluido de perforación, consistentes en agua de mar viscosificada mediante la adición de arcilla bentonita. Los recortes resultantes no estarán impregnados con ningún tipo de hidrocarburo. Dado que el tubo ascendente no

estará conectado a la sarta de perforación en esta fase, no habrá forma de transportar los recortes de perforación y los lodos de perforación de regreso al buque de perforación, por lo que serán expulsados directamente al lecho marino.

La cantidad estimada de ambos lodos de perforación es de 380 m³ (lodo de agua de mar) en la boca del pozo Argerich-1 con retorno del lecho marino, y 320 m³ (SBM) de las secciones más profundas con retorno de los recortes al buque de perforación.

Durante la fase II, cuando se haya instalado el elevador marino y el BOP y haya un circuito cerrado de regreso al buque de perforación para el retorno del fluido de perforación, se utilizará lodos de base sintética (SBM). El fluido base en SBM es un fluido base sintético, que puede estar basado en olefinas, alfa olefinas, polialfaolefinas, parafinas, ésteres o mezclas de estos materiales. Es importante mencionar, que los recortes impregnados con SBM que serán descargados cumplirán con la reducción de la concentración de fluido sintético a un promedio de $\leq 6,9\%$.

De acuerdo con el modelo de descarga de recortes de perforación (ver Anexo VII - B "Modelo de recortes de perforación"), las descargas a la superficie del mar incorporarían 425 t de recortes y 29,3 t de lodos de perforación. La velocidad neta de la corriente marina en la ubicación del pozo Argerich-1 se calculó a cinco profundidades diferentes: superficie, 100 m, 500 m, 1000 m y 1500 m (fondo). Las corrientes en el sitio del pozo exploratorio Argerich-1, independientemente de la profundidad, se dirigen predominantemente al NE. Sin embargo, las corrientes superficiales están más dispersas. Rango de velocidad actual de menos de 0,2 m/s a más de 0,8 m/s.

Se calcularon los resultados para la concentración de sólidos suspendidos totales (SST), de acuerdo con el informe de modelado de descarga de lodos y recortes de perforación, para tres escenarios (Escenario 1: Velocidad máxima de corriente superficial, Escenario 2: Velocidad mínima de corriente superficial y Escenario 3: Velocidad media de corriente superficial). Se integraron los resultados del modelo de los tres escenarios simulados para proporcionar una evaluación colectiva. El porcentaje más alto de área cubierta muestra una concentración de 0,05-0,1 mg/l de SST, con una distancia máxima desde el pozo Argerich-1 de 4,8 km para el escenario 1. En total el área expuesta a la concentración de SST en este escenario será 0,63 km². En ninguno de los escenarios, la concentración de SST supera el umbral. Para obtener más información sobre la concentración umbral de SST, ver *B1: Impacto en las comunidades bentónicas y los corales costa afuera debido a la alteración del lecho marino, asfixia y suspensión de partículas asociadas con las actividades de perforación*.

Como se muestra en la Tabla 7-8 y la Figura siguiente, los resultados basados en la evaluación colectiva de los tres escenarios modelados indican que se prevé que el área expuesta más alta sería de 0,97 km².

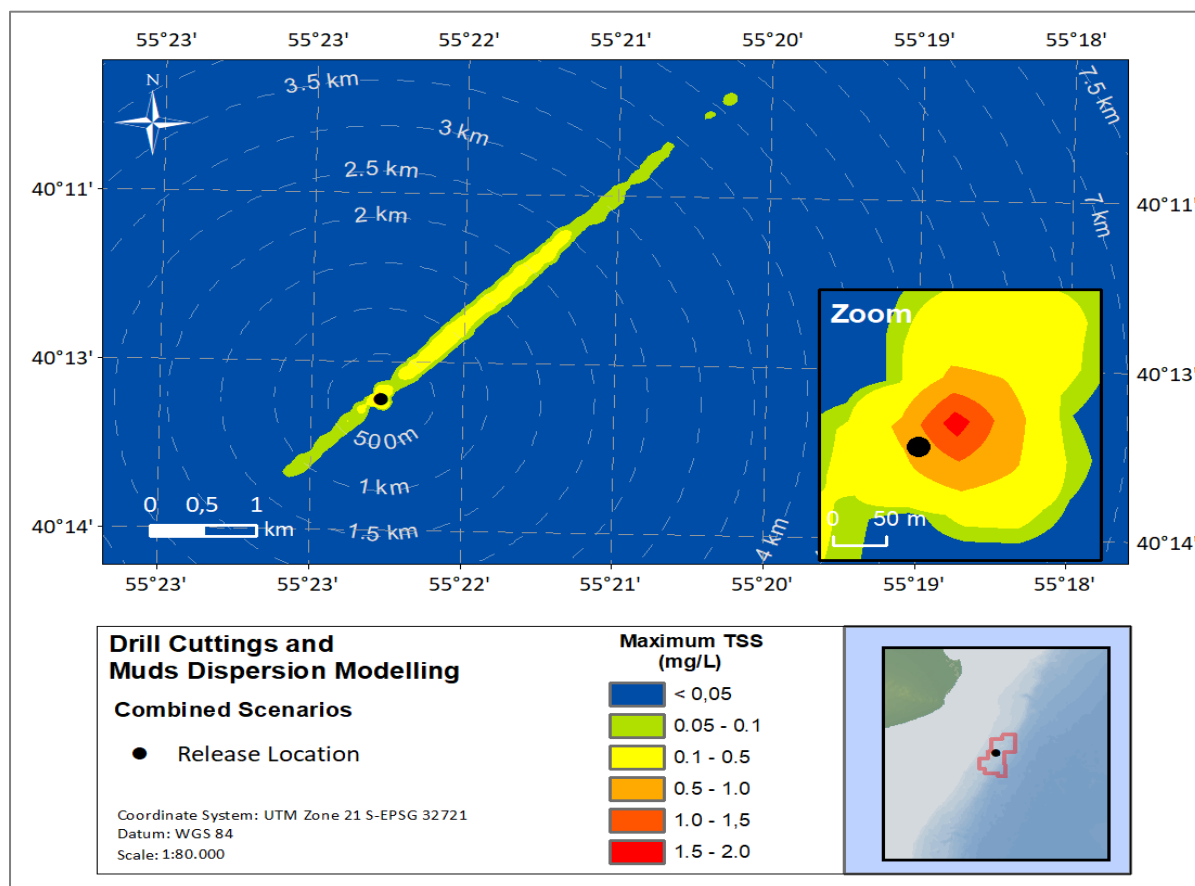
Tabla 7-8: Áreas de exposición previstas y distancia máxima desde el pozo Argerich-1 a cada intervalo de SST, con base en la evaluación colectiva de los tres escenarios modelados

Concentraciones de SST (mg/l) Escenario 3	Área expuesta a la concentración de SST (km ²)	Porcentaje de área cubierta	Distancia máxima desde el pozo Argerich-1 (km)
0,05 – 0,1	0,58	60	4,8
0,1 – 0,5	0,38	39	2,6
0,5 – 1,0	0,01	1	0,1
1,0 – 1,5	0,001	< 1	0,1
1.5-10	0,003	< 1	0,1
10-1830 (LE)	0,00	0,00	0,00
Total	0,97	100	

LE: Baja exposición

Fuente: ERM, 2021

Figura 7-1: Cobertura prevista de las concentraciones de SST basada en la evaluación colectiva de los tres escenarios modelados



Leyenda:

Drill Cuttings and Muds Dispersion Modelling = Modelado de dispersión de lodos y recortes de perforación;
Combined Scenarios = Escenarios combinados; *Release Location* = Ubicación de liberación; *Maximum TSS* = Valor máximo de SST; *Coordinate System* = Sistema de coordenadas

Fuente: ERM, 2021

Con base en los resultados del modelado de descarga de recortes de perforación y lodos, los componentes de los fluidos de perforación y la concentración de SBM adherido a los recortes, se considera que el impacto es de intensidad media y extensión puntual, ya que afectará el área en las cercanías de la ubicación del pozo exploratorio Argerich-1 con un rango máximo de dispersión de recortes de 4,8 km en dirección noreste según los resultados del modelado. Por otro lado, se considera que el impacto es inmediato, ya que el efecto se producirá tan pronto como se produzca la descarga. También se considera de persistencia temporal en el ambiente y reversible, considerando la dispersión de la pluma por viento, oleaje, corrientes y capacidad de mezcla del mar, se esperaría que la calidad del agua del mar regresaría a niveles de fondo. El impacto se considera sinérgico moderado y simple, ya que no provoca efectos acumulativos. Asimismo, se considera que la capacidad de recuperación es a corto plazo. Finalmente, es un efecto directo sobre el agua marina. En consecuencia, el impacto esperado en el agua marina debido a la descarga costa afuera de los recortes de perforación será negativo, pero de importancia **baja**.

A continuación, se presentan las medidas de mitigación que ya están incorporadas como parte del diseño del Proyecto y fueron tomadas en cuenta en la evaluación descrita anteriormente:

Tipo de medida	<i>Evitar en el origen</i>
Medida	<ul style="list-style-type: none"> Se minimizará el uso de químicos. Cuando se necesiten productos químicos, el Proyecto dará prioridad al uso de productos químicos PLONOR en el agua de refrigeración de acuerdo con la OSPAR.
Etapas del Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> Movilización del buque de perforación; perforación y evaluación del pozo Argerich-1 costa afuera; abandono y desmovilización.
Programa de gestión asociado	<p>Programa de gestión de corrientes de residuos – Subprograma de gestión de efluentes a bordo</p> <p>Vinculado a: Programa de gestión de sustancias químicas; Programa de gestión de corrientes de residuos – Subprograma de gestión de lodos y recortes de perforación y Programa de gestión de corrientes de residuos – Subprograma de gestión de lechada de cemento.</p>

Tipo de medida	<i>Reducir en el sitio del Proyecto</i>
Medida	<ul style="list-style-type: none"> Las descargas de efluentes a bordo costa afuera se realizarán de acuerdo con: <ul style="list-style-type: none"> Anexos I, IV y V de la Ley N° 24.089, que aprueba el “Convenio internacional para prevenir la contaminación por los buques, 1973”, modificado por el Protocolo de 1978 (MARPOL 73/78). Ordenanza PNA N° 3/14 - Normas para prevenir la contaminación por aguas sucias de los buques y Ordenanza PNA N° 15/98 - Prevención de la contaminación del agua por hidrocarburos. Decreto N° 770/2019 - Régimen de Navegación Marítima, Fluvial y Lacustre (REGINAVE) que contiene una serie de disposiciones destinadas a prevenir la contaminación del agua por basura.
Etapas del Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> Movilización del buque de perforación; perforación y evaluación del pozo Argerich-1 costa afuera; abandono y desmovilización.
Programa de gestión asociado	<p>Programa de gestión de corrientes de residuos – Subprograma de gestión de efluentes a bordo</p> <p>Vinculado a: Programa de cumplimiento e identificación legal ambiental</p>
Medida	<ul style="list-style-type: none"> Se implementará un programa de gestión de sustancias químicas para asegurar, siempre que sea posible, que se utilicen químicos con el menor impacto ambiental y que se considere la sustitución química para reemplazar compuestos con altos niveles de toxicidad por otros de menor impacto ambiental.
Etapas del Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> Movilización del buque de perforación; perforación y evaluación del pozo Argerich-1 costa afuera; abandono y desmovilización.
Programa de gestión asociado	<p>Programa de gestión de corrientes de residuos – Subprograma de gestión de efluentes a bordo</p> <p>Vinculado a: Programa de gestión de sustancias químicas; Programa de gestión de corrientes de residuos – Subprograma de gestión de lodos y recortes de perforación y Programa de gestión de corrientes de residuos – Subprograma de gestión de lechada de cemento.</p>
Medida	<ul style="list-style-type: none"> Las descargas de recortes impregnados con fluidos de perforación sintéticos solo se producirán después del tratamiento a través de los sistemas de limpieza de recortes a bordo (zaranda, centrifugas y secadores). Los recortes impregnados con SBM por descargar cumplirán con la reducción de la concentración de fluido sintético a un promedio de $\leq 6,9\%$. La descarga de los recortes se realizará de 3 a 5 metros por debajo de la línea de flotación para reducir los impactos superficiales sobre el agua. Los SBM usados y/o los recortes impregnados con SBM que no se puedan descargar se almacenarán a bordo y luego se enviarán a tierra para su

Tipo de medida	Reducir en el sitio del Proyecto
	tratamiento y/o eliminación adecuados a través de operadores externos de desechos peligrosos debidamente autorizados y registrados.
	<ul style="list-style-type: none"> ■ En caso de falla del equipo de control de sólidos (SCE) (donde no hay redundancia disponible) durante la perforación con SBM, las actividades de perforación cesarán hasta que se repare el SCE. ■ El funcionamiento del Equipo de control de sólidos (SCE¹⁰ por sus siglas en inglés) de alta eficiencia se optimizará con el fin de maximizar la vida útil de los fluidos de perforación mediante la separación efectiva de líquidos/sólidos y el mantenimiento regular del paquete de control de sólidos. ■ La sustancia química operativa que se utilizará en las operaciones de preparación y cementación de fluidos de perforación estará de acuerdo con el proceso de manejo de sustancias químicas de Equinor.
Etapas del Proyecto	Perforación y evaluación del pozo Argerich-1 costa afuera
Programa de gestión asociado	Programa de gestión de corrientes de residuos – Subprograma de gestión de lodos y recortes de perforación.

W5: Impacto en la calidad del agua marina en el área costa afuera debido a descargas de cemento

El cementado consiste en bombear lechada de cemento a través del revestimiento hacia el espacio anular formado entre la boca del pozo Argerich-1 y los revestimientos. Su propósito es brindar soporte al revestimiento y sellar cualquier formación permeable, así como brindar protección contra la corrosión del revestimiento y aislar las formaciones con gradientes de fractura más débiles de las formaciones con mayor presión. Una vez fraguado el cemento, se reanuda la perforación utilizando una broca de menor diámetro.

La lechada de cemento se mezcla en un tanque de circulación. El bombeo de la lechada se realiza mediante líneas de alta presión y unidades con bombas hidráulicas de alta potencia. Una vez que la lechada se ha colocado en el lugar correcto del pozo Argerich-1, se debe esperar el periodo de fraguado (generalmente varias horas). La cementación de las secciones superiores del pozo Argerich-1 que se perforan sin tubo ascendente hará que el cemento regrese al lecho marino y el exceso de cemento se asentará en el área circundante del pozo Argerich-1. La cantidad estimada de exceso de cemento descargado al ambiente es de 24 m³ al lecho marino. Las secciones restantes devolverán el exceso de cemento al buque de perforación.

Los productos químicos de cemento se utilizarán de acuerdo con los requisitos de PLONOR y OSPAR y mantendrán una toxicidad mínima. Además, la selección mencionada estará de acuerdo con el proceso de manejo químico de Equinor.

En este contexto, se considera que el impacto en las aguas marinas por descarga de cemento es de baja intensidad y extensión puntual, ya que no se prevé que se produzcan emisiones químicas del cemento, que será efectivo químicamente inerte y el impacto ocurrirá en las proximidades del pozo exploratorio Argerich-1. Por otro lado, se considera que el impacto es inmediato, ya que el efecto se producirá tan pronto como se realice la descarga de cemento al agua marina. También se considera de persistencia temporal en el ambiente y reversible a corto plazo, teniendo en cuenta la asistencia de corrientes y la capacidad de mezcla del cuerpo de agua. El impacto se considera sinérgico moderado y simple, ya que no provoca efectos acumulativos. Asimismo, se considera que la capacidad de recuperación es a corto plazo. En cuanto a la periodicidad, será de efecto periódico. Finalmente, es un efecto directo sobre el agua marina. En consecuencia, el impacto esperado en el agua marina debido a la descarga de cemento será negativo, pero de importancia **baja**.

¹⁰ Solids Control Equipment

A continuación, se presentan las medidas de mitigación que ya están incorporadas como parte del diseño del Proyecto y fueron consideradas para la descripción de los impactos en el factor calidad del agua:

Tipo de medida	Reducir en el sitio del Proyecto
Medida	<ul style="list-style-type: none"> Las descargas de efluentes a bordo costa afuera se realizarán de acuerdo con: <ul style="list-style-type: none"> Anexos I, IV y V de la Ley N° 24.089, que aprueba el “Convenio internacional para prevenir la contaminación por los buques, 1973”, modificado por el Protocolo de 1978 (MARPOL 73/78). Ordenanza PNA N° 3/14 - Normas para prevenir la contaminación por aguas sucias de los buques y Ordenanza PNA N° 15/98 - Prevención de la contaminación del agua por hidrocarburos. Decreto N° 770/2019 - Régimen de Navegación Marítima, Fluvial y Lacustre (REGINAVE) que contiene una serie de disposiciones destinadas a prevenir la contaminación del agua por basura. Se implementará un programa de gestión de sustancias químicas para asegurar, siempre que sea posible, que se utilicen químicos con el menor impacto ambiental y que se considere la sustitución química para reemplazar compuestos con altos niveles de toxicidad por otros de menor impacto ambiental.
Etapas del Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> Movilización del buque de perforación; perforación y evaluación del pozo Argerich-1 costa afuera; abandono y desmovilización.
Programa de gestión asociado	<ul style="list-style-type: none"> Programa de gestión de corrientes de residuos – Subprograma de gestión de efluentes a bordo Vinculado a: Programa de gestión de sustancias químicas; Programa de gestión de corrientes de residuos – Subprograma de gestión de lodos y recortes de perforación y Programa de gestión de corrientes de residuos – Subprograma de gestión de lechada de cemento Vinculado a: Programa de cumplimiento e identificación legal ambiental
Medida	<ul style="list-style-type: none"> La sustancia química operativa que se utilizará en las operaciones de preparación y cementación de fluidos de perforación estará de acuerdo con el proceso de manejo de sustancias químicas de Equinor.
Etapas del Proyecto	Perforación y evaluación del pozo Argerich-1 costa afuera
Programa de gestión asociado	Programa de gestión de corrientes de residuos – Subprograma de gestión de lodos y recortes de perforación
Medida	<ul style="list-style-type: none"> El cemento a granel no utilizado, los aditivos de cementación y todo el exceso de cemento seco durante la fase II de la perforación del pozo exploratorio Argerich-1 se almacenarán adecuadamente a bordo y luego se enviarán a tierra para su tratamiento y/o eliminación adecuados a través de terceros operadores de residuos peligrosos debidamente autorizados y registrados. El volumen de cemento a utilizar en el pozo Argerich-1 se calculará antes de iniciar las actividades con el fin de garantizar que la tubería esté correctamente instalada para que se aislen las formaciones correspondientes y minimice el exceso de cemento descargado al mar (si ocurre). Se registrará la lechada de cemento descargada.
Etapas del Proyecto	Perforación y evaluación del pozo Argerich-1 costa afuera – Abandono
Programa de gestión asociado	Programa de gestión de corrientes de residuos – Subprograma de gestión de lodos de cemento

W6: Impacto en la calidad del agua marina debido a las descargas de agua de lastre

Se lleva agua de lastre a bordo para mantener operación y maniobras seguras de las embarcaciones. Dependiendo de dónde se lleve a bordo, puede contener microorganismos nocivos, organismos marinos de otros lugares (especies potencialmente invasoras) y sedimentos contaminados en suspensión. Dado que las embarcaciones utilizan combustible y transportan otros fluidos (es decir, lodos de perforación), es posible que deban sacar agua del mar durante el Proyecto. El agua de lastre también puede descargarse durante el Proyecto. Esta descarga puede potencialmente introducir organismos marinos de otros sitios y afectar las características del agua donde se descarga.

Para este Proyecto, todas las embarcaciones deberán cumplir con el convenio internacional de la OMI para el control y el manejo del agua de lastre y los sedimentos de los buques y, por lo tanto, contarán con un plan de manejo del agua de lastre.

Antes de la llegada de los buques del Proyecto, se implementarán prácticas de precaución de acuerdo con las guías de la OMI para evitar la introducción de especies exóticas invasoras durante el cambio de agua de lastre, tales como: evitar descargas innecesarias de agua de lastre, realizar el cambio de agua de lastre de acuerdo con la regla B-4 del convenio y de conformidad con las guías para el cambio del agua de lastre. Cada buque llevará a bordo un libro de registro del agua de lastre, que se utiliza para registrar cuándo se recoge el agua de lastre a bordo; cuando se distribuye o trata con fines de manejo del agua de lastre y cuando se vierte al mar.

El impacto de las posibles descargas de agua de lastre se considera de baja intensidad y extensión puntual. Por otro lado, se considera que el impacto es inmediato, ya que el efecto se producirá tan pronto como se produzca la descarga. También se considera de persistencia temporal en el ambiente y reversible, considerando la baja sensibilidad de la columna de agua y el alto factor de dilución de la columna de agua. El impacto se considera con sinergia moderada y acumulativo. Asimismo, se considera que la capacidad de recuperación es a corto plazo. En consecuencia, el impacto esperado en la calidad del agua marina debido a la descarga de agua de lastre será negativo, pero de importancia **baja**.

A continuación, se presentan las medidas de mitigación que ya están incorporadas como parte del diseño del Proyecto y fueron tomadas en cuenta en la evaluación descrita anteriormente:

Tipo de medida	Reducir en el sitio del Proyecto
Medida	<ul style="list-style-type: none"> ■ Las descargas de efluentes a bordo costa afuera se realizarán de acuerdo con: <ul style="list-style-type: none"> - Ley N° 27.011 que aprueba la convención internacional sobre (20) de la Organización Marítima Internacional, "Directrices para el control y el manejo del agua de lastre de control y manejo de aguas de lastre y sedimentos (BWM, 2017) - Disposición N° 295-E/2017 que aprueba la Ordenanza N° 7-17 (DPAM) del Volumen 6. Régimen de protección ambiental titulado "Normas para el control y manejo del agua de lastre y sedimentos de buques, aguas de buques u otras construcciones flotantes". - Ordenanza PNA N° 12/98, DPMA - Tomo 6 "Zonas de protección especial en el litoral argentino". - Resolución A.868 los buques a fin de reducir al mínimo la transferencia de organismos acuáticos perjudiciales y patógenos". ■ Todos los buques tendrán un libro de registro del agua de lastre, que se utiliza para registrar cuándo se recoge el agua de lastre a bordo; cuándo es distribuida o tratada con propósitos de gestión del agua de lastre y cuando es descargada al mar, de conformidad con la Ley N° 27.011 que aprueba el convenio internacional para el control y manejo del agua de lastre y sedimentos (BWM, 2017) ■ Todas las embarcaciones contarán con un certificado internacional de manejo de agua de lastre vigente, de acuerdo con la Ley N° 27.011 que

Tipo de medida	Reducir en el sitio del Proyecto
	aprueba el convenio internacional sobre control y manejo de agua de lastre y sedimentos (BWM, 2017)
	<ul style="list-style-type: none"> La reposición del agua de lastre se realizará de acuerdo con la Ordenanza N° 12/98 de la PNA, DPMA - Volumen 6 "Zonas de protección especial en el litoral argentino"
Etapas del Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> Movilización del buque de perforación; Abandono y desmovilización.
Programa de gestión asociado	<ul style="list-style-type: none"> Programa de gestión de corrientes de residuos – Subprograma de gestión de efluentes a bordo. Vinculado a: Programa de cumplimiento e identificación legal ambiental.

A continuación, se muestra la valoración numérica adoptada para cada uno de los calificadores y el valor de importancia de los impactos residuales resultantes:

Tabla 7-9: Valoración numérica adoptada para cada uno de los calificadores y valor de importancia del impacto residual en la calidad del agua marina después de la aplicación de medidas de mitigación.

Calificador	Naturaleza del impacto: positivo (+) o negativo (-)	Intensidad (1,2,4,8,12)	Extensión (1,2,4,8, +4)	Momento (1,2,3,4,+1,+2,+3,+3,+4)	Persistencia (1,2,3,4)	Reversibilidad (1,2,4)	Sinergia (1,2,4)	Acumulación (1,4)	Efecto (1,4)	Periodicidad (1,2,4)	Recuperabilidad (1,2,3,4, 4,8)	Valor de importancia del impacto residual
W1: Impacto en la calidad del agua marina costa afuera debido a la descarga de agua de refrigeración	(-)	1	2	4	1	1	1	1	4	2	1	22
W2: Impacto en la calidad del agua marina costa afuera debido a la descarga de agua de drenaje y agua de sentina de buque de perforación	(-)	1	1	4	1	1	2	4	4	1	1	23
W3: Impacto en la calidad del agua marina costa afuera debido a la descarga de aguas negras y aguas grises	(-)	1	1	4	1	1	2	1	4	2	1	21
W4: Impacto en la calidad del agua marina debido a la descarga costa afuera de los recortes de perforación	(-)	1	1	4	2	1	2	4	4	1	1	24

Calificador	Naturaleza del impacto: positivo (+) o negativo (-)	Intensidad (1,2,4,8,12)	Extensión (1,2,4,8, +4)	Momento (1,2,3,4,+1,+2,+3,+3,+4)	Persistencia (1,2,3,4)	Reversibilidad (1,2,4)	Sinergia (1,2,4)	Acumulación (1,4)	Efecto (1,4)	Periodicidad (1,2,4)	Recuperabilidad (1,2,3,4, 4,8)	Valor de importancia del impacto residual
W5: Impacto en la calidad del agua marina debido a descargas costa afuera de cemento	(-)	1	1	4	2	1	2	1	4	1	1	21
W6: Impacto en la calidad del agua marina debido a las descargas de agua de lastre	(-)	1	1	4	2	1	2	4	4	1	1	24

El Proyecto generará impactos **bajos** en la calidad del agua marina y no se han identificado impactos críticos potenciales en este componente del ambiente físico.

Las medidas ya presentadas están integradas en los procesos de diseño de proyectos y estándares operativos vigentes para este tipo de actividad, incluyendo buenas prácticas internacionales para la industria en cumplimiento de la normativa local. Estas medidas mencionadas están enfocadas en la gestión de lodos de perforación, los químicos utilizados, el tratamiento de los diferentes efluentes a bordo y la disposición temporal de residuos peligrosos. Por lo tanto, no existen más acciones de mitigación técnica y financieramente factibles que implementar. Todas las medidas identificadas corresponden para evitar los impactos y reducir en el sitio del Proyecto, sin más margen para cambiar las operaciones. Por lo tanto, los esfuerzos de mitigación se centran en controlar los impactos identificados mediante el mantenimiento y la implementación de medidas preventivas y correctivas, si es necesario.

7.3.2 Biótico

7.3.2.1 Comunidad planctónica

P1: Impacto en comunidades planctónicas debido a la generación de luz del Proyecto (buque de perforación y embarcaciones de soporte)

La iluminación nocturna artificial afecta a una amplia variedad de organismos terrestres y acuáticos (Dodson, 1990; Moore y otros, 2000; Longcore y Rich, 2004). Sin embargo, ningún estudio ha examinado específicamente la influencia de la iluminación nocturna artificial en el fitoplancton, incluidas las cianobacterias, aunque se sabe que la luz influye en varios procesos metabólicos (Mullineaux, 2001).

Desde hace mucho se sabe que la luz puede regular el comportamiento de los animales, y mucho zooplancton es dependiente de la luz (Clarke, 1934; Duval y Geen, 1974; Pagano y otros, 1993;

Atkinson y otros, 1996) citado por Martynova, 2009). Se han documentado respuestas inducidas por la luz sobre el comportamiento de los animales en condiciones de oscuridad o penumbra para una variedad de ambientes y organismos. Por ejemplo, la luz lunar afecta al zooplancton y al micronecton, así como a sus depredadores en aguas tropicales, subtropicales y árticas. Además, los cambios en la luz ambiental pueden afectar la distribución vertical de capas de dispersión profunda hasta 1000 m en ambientes de aguas profundas (Ludvigsen, 2018).

El Proyecto presentará varias fuentes de iluminación artificial durante las actividades de perforación. La duración en el lugar será menor de 60 días, con iluminación operando las 24 horas del día. Esto incluye la iluminación de la cubierta y la navegación para el buque de perforación y los buques de suministro necesarios para la seguridad marítima y los requisitos de seguridad de la tripulación. Es importante mencionar que no se realizarán pruebas de flujo de formación ni combustión en antorcha durante el Proyecto.

El impacto se considera de baja intensidad y extensión parcial, ya que ocurrirá específicamente en las rutas definidas desde el área operativa por donde transitarán los buques. Por otro lado, se considera que el impacto es inmediato, ya que tan pronto como se inicie la operación, las embarcaciones de suministro y el helicóptero emitirán luz. También se considera de persistencia temporal en el ambiente, considerando que se estima que la perforación del pozo exploratorio Argerich-1 demorará alrededor de 60 días, y una vez finalizada la operación cesará la manifestación del impacto. El impacto se considera reversible, no sinérgico y simple, ya que no genera efectos acumulativos. Asimismo, se considera que, una vez que cese la luz, la capacidad de recuperación de la comunidad de plancton es a corto plazo. Finalmente, se considera un impacto de efecto directo. En consecuencia, el impacto esperado en las comunidades planctónicas debido a la generación de luz del Proyecto será negativo, pero de importancia **baja**.

P2 y P3: Impactos en comunidades planctónicas por emisión sonora del Proyecto asociado al VSP y sistema DP-AT

La producción primaria y en general la renovación de organismos fitoplanctónicos en el mar argentino, y en particular en el área de influencia del Proyecto, se ve favorecida por las condiciones oceanográficas dadas por la confluencia de las corrientes de las Malvinas y Brasil, como lo mencionan los siguientes autores.

La producción primaria en la zona de confluencia de las corrientes de Brasil/las Malvinas es de especial interés, dada la magnitud de su área de influencia. La alta concentración de clorofila no solo se limita a los frentes mencionados anteriormente, sino que también llega a las aguas más homogéneas entre estos frentes. Esto difiere de la mayoría de los frentes oceánicos del mundo, donde la acumulación de fitoplancton se observa solo a lo largo de estrechas franjas de la superficie del océano (Campagna y otros, 2005).

La corriente de las Malvinas proporciona aguas subantárticas ricas en nutrientes y la corriente de Brasil proporciona la estabilidad necesaria para el crecimiento del fitoplancton (Campagna y otros, 2005).

El Mar Argentino es un medio marino altamente productivo, con valores de abundancia de fitoplancton aproximadamente tres veces superiores al promedio registrado en el resto de los océanos. El fitoplancton no se distribuye de manera homogénea, pero se concentra más en regiones asociadas a frentes oceánicos (A.R. Piola y V. Falabella, 2009).

Varios procesos (corrientes, características del fondo, vientos, mareas, diferencias de salinidad o temperatura) generan una mezcla vertical de las aguas que contribuye al ascenso a la superficie de aguas ricas en nutrientes. Este proceso crea áreas frontales asociadas con una alta producción de fitoplancton. Las áreas frontales coinciden con la ubicación geográfica de las floraciones de fitoplancton (Falabella y otros, 2009).

En cuanto al zooplancton, su riqueza depende de la presencia de las aguas frías de la Corriente de las Malvinas, que domina gran parte del ecosistema (Boltovskoy y otros, 2003), por lo que la mayoría de las especies tienen una amplia distribución y los endemismos son raros.

La emisión de sonido del Proyecto se asociará con los propulsores del buque de perforación y el DP-AT¹¹ requiere que el buque de perforación se mantenga en la posición de la ubicación del pozo Argerich-1 con la ayuda de un transductor acústico instalado en el buque de perforación y los transpondedores instalados en el lecho marino. Además, se realizará un perfil sísmico vertical (VSP) para la evaluación del pozo Argerich-1.

De acuerdo con el ejemplo del informe de modelado de sonido submarino realizado por Equinor para el programa de perforación de exploración Stromlo-1, proyecto similar ubicado en las aguas marinas de la Mancomunidad Costa Afuera de la Gran Bahía Australiana (Ver Anexo VII- C: Modelado de sonido submarino [Programa de perforación de exploración Stromlo-1] traducido de la versión original publicada en la página web de Equinor¹² y de la autoridad competente NOPSEMA¹³), las fuentes de sonido más fuertes asociadas con la actividad de perforación (DP-AT) mostraron una distancia de 75 m, desde la fuente de sonido, en el que se podría alcanzar el nivel de umbral para la mortalidad, potenciales lesiones mortales o lesiones recuperables de huevos y larvas de peces. La distancia mencionada se calculó considerando niveles umbral de 207-213 SPL_{peak}¹⁴ dB re 1 µPa propuestos por Popper y otros (2014). Es importante mencionar, que el sistema DP-AT no estará operando de manera continua, y dependerá de la desviación del buque de perforación con respecto a la ubicación del pozo Argerich-1, generada por las corrientes de viento y mar. En cuanto al perfil sísmico vertical, los resultados del modelado muestran que no se alcanzaría el umbral máximo para huevos y larvas de peces (nivel máximo 210 dB re 1 µPa según Popper, 2014).

La gama de fuentes de perfilado sísmico vertical (VSP) comprenderá hasta tres pistolas de aire con un volumen total máximo de 750 pulgadas cúbicas, y se espera que las operaciones demoren de 4 a 8 horas en completarse, con 7 a 9 disparos en rápida sucesión (5-10 segundos entre disparos); con descansos de cinco a 10 minutos entre niveles. Se pueden realizar un total de 460 tiros en un periodo de 24 horas.

El impacto en las comunidades planctónicas por la emisión de sonido por las actividades de VSP se considera de baja intensidad y extensión puntual, ya que se dará específicamente en la ubicación del pozo Argerich-1. Por otro lado, se considera que el impacto es inmediato, pero de persistencia momentánea en el ambiente, considerando el uso relativamente breve del VSP. El impacto se considera reversible, no sinérgico y sin efectos acumulativos. Asimismo, se considera que, una vez que cese la actividad, la capacidad de recuperación de la comunidad de plancton es a corto plazo debido a la alta productividad informada en el área de estudio. Finalmente, se considera un impacto de efecto directo. En consecuencia, el impacto esperado será negativo, pero de importancia **baja**.

Se considera que el impacto en las comunidades planctónicas por la emisión sonora generada por el DP-AT es de intensidad media y extensión puntual, ya que se dará específicamente en un radio de 75 m desde el lugar de perforación. Por otro lado, se considera que el impacto es de persistencia inmediata y temporal en el ambiente, considerando los 60 días de las actividades de operación. El impacto se considera reversible a corto plazo, no sinérgico y sin efectos acumulativos. Asimismo, se considera que, una vez que cese la actividad, la capacidad de recuperación de la comunidad de plancton es a corto plazo. Finalmente, se considera un impacto de efecto directo. En consecuencia, el impacto esperado será negativo, pero de importancia **baja**.

No se esperan efectos acumulativos de los impactos mencionados, considerando que solo Equinor estará operando en el Bloque CAN_100, y la distancia de la ubicación del pozo Argerich-1 al límite

¹¹Dynamic positioning-system acoustic transmitters (Transmisores acústicos con sistema de posicionamiento dinámico)

¹² Disponible en < <https://www.equinor.com/content/dam/statoil/documents/australia/gab-project/Equinor-Appendix-6-1-Underwater-Sound-Modelling-Report-FINAL-Rev1.pdf> >

¹³ National Offshore Petroleum Safety and Environmental Management Authority, disponible en: < https://info.nopsema.gov.au/environment_plans/463/show_public >

¹⁴ Nivel máximo de presión sonora

cercano de dicho bloque es de aproximadamente 21,5 km, por lo que las actividades sísmicas que se pudieran realizar en bloques vecinos no generarían efectos acumulativos con la presión sonora generada por el Proyecto (VSP y DP-AT).

P4: Impacto en comunidades planctónicas por descarga de efluentes a bordo y agua de lastre

Esta actividad aumentará los nutrientes en la columna de agua debido a las descargas de residuos orgánicos y, por lo tanto, aumentará la productividad localizada del fitoplancton y, en consecuencia, la disponibilidad de alimentos para el zooplancton. Se espera que estos cambios sean de corta duración y se diluyan rápidamente en el ambiente marino. Además, el aumento de la turbidez en la superficie debido a las descargas puede provocar una reducción de la penetración de la luz en la columna de agua y, en consecuencia, disminuir el desarrollo de fitoplancton, ya que depende de la luz.

Por otro lado, la descarga de agua de lastre de los buques podría generar invasiones de especies exóticas (foráneas) que podrían afectar a especies nativas y generar así un desequilibrio en el ecosistema. También podría provocar contaminación por patógenos y toxinas (como es el caso de algunas microalgas). Dado que los eventos de descarga se llevarán a cabo de acuerdo con MARPOL 73/78, y de acuerdo con las recomendaciones de la convención internacional de manejo del agua de lastre (2004), se asume que la duración del efecto será temporal, de extensión local y escala imperceptible.

Por tanto, se considera que el impacto en las comunidades planctónicas por descarga de efluentes a bordo y aguas de lastre es de baja intensidad y extensión puntual, ya que se generará principalmente a lo largo de las rutas definidas desde el área de operaciones donde transitarán los buques y donde el pozo exploratorio Argerich-1 está ubicado. Además, el impacto se considera de persistencia inmediata y temporal en el ambiente, considerando los 60 días de las actividades de operación. El impacto se considera reversible a corto plazo, sinérgico moderado y simple, ya que no genera efectos acumulativos y con sinergia moderada. Asimismo, se considera que, una vez que cese la actividad, la capacidad de recuperación de la comunidad de plancton es a corto plazo. Finalmente, se considera un impacto de efecto directo. En consecuencia, el impacto esperado será negativo y de importancia **baja**.

La valoración numérica adoptada para cada uno de los calificadores y el valor de importancia de los impactos residuales resultantes P1, P2 y P3, P4 se muestra en la Tabla. Las medidas de mitigación que ya están incorporadas como parte del diseño del Proyecto, y fueron tomadas en cuenta en esta evaluación, están relacionadas con las descritas para los factores calidad del agua marina, ruido ambiental y luz ambiental. Por lo tanto, estas medidas están asociadas con el programa de gestión de corrientes de residuos, en particular el subprograma de gestión de efluentes a bordo, el subprograma de gestión de emisiones de ruido y el subprograma de gestión de iluminación.

Tabla 7-10: Valoración numérica adoptada para cada uno de los calificadores y valor de importancia del impacto residual en las comunidades planctónicas después de la aplicación de medidas de mitigación

Calificador	Naturaleza del impacto: positivo (+) o negativo (-)	Intensidad (1,2,4,8,12)	Extensión (1,2,4,8, +4)	Momento (1,2,3,4,+1,+2,+3,+3,+4)	Persistencia (1,2,3,4)	Reversibilidad (1,2,4)	Sinergia (1,2,4)	Acumulación (1,4)	Efecto (1,4)	Periodicidad (1,2,4)	Recuperabilidad (1,2,3,4, 4,8)	Valor de importancia del impacto residual
P1: Impacto en comunidades planctónicas debido a la generación de luz del Proyecto (buque de perforación y embarcaciones de soporte)	(-)	1	2	3	1	1	1	1	4	2	1	21
P2: Impacto en comunidades planctónicas por emisión sonora del Proyecto asociado al VSP	(-)	1	1	4	1	1	1	1	4	4	1	22
P3: Impacto en comunidades planctónicas por la emisión sonora asociada al sistema DP-AT	(-)	1	1	4	1	1	1	1	4	2	1	20
P4: Impacto en comunidades planctónicas por descarga de efluentes a bordo y agua de lastre	(-)	1	2	4	1	1	2	1	4	2	1	23

No se espera que el Proyecto genere impactos significativos en la comunidad planctónica y no se han identificado impactos críticos potenciales en este componente del ambiente biótico. Dado que las medidas de mitigación para los impactos descritos están todas incluidas en el diseño operativo del Proyecto, no existen más acciones de mitigación técnica y financieramente factibles a ser implementadas. Todas las medidas identificadas corresponden a evitar los impactos y reducir en el sitio del Proyecto, sin más margen para cambiar las operaciones. Por lo tanto, los esfuerzos se enfocan en controlar los impactos identificados a través del mantenimiento e implementar medidas preventivas y correctivas, si es necesario.

7.3.2.2 Comunidad bentónica y corales

B1: Impacto en comunidades bentónicas y corales debido a la perturbación del lecho marino, asfixia y suspensión de partículas asociadas con las actividades de perforación

Varias especies bentónicas están potencialmente presentes en el área de influencia; entre ellas se encuentran la vieira patagónica (*Zygochlamys patagonica*), centolla (*Lithodes santolla*), cangrejo rojo (*Chaceon notialis*), langosta (*Thymops birsteini*), Hydrozoa, Scyphozoa, Anthozoa, Echinodermata, Gastropoda, y otras especies infaunales y epibentónicas.

En 1996 se realizó un estudio para la caracterización de los taxocenosis de cnidarios en el frente de la costa de Buenos Aires (Argentina) a lo largo de un corte de transecto dirigido al sureste de la costa de Mar del Plata, hasta una profundidad de 507 metros. Las especies registradas en el punto de muestreo

6 (más de 507 m de profundidad) del estudio mencionado fueron de la Clase Hydrozoa *Eudendrium ramosum* (Familia Eudendriidae), *Halecium beanii* (Familia Haleciidae), *Plumularia insignis* (Familia Plumulariidae), *Thecocarpus canepa* (Familia Plumulariidae), *Limnactinia nuda* (Familia Limnactiniidae), *Bolocera kerguelensis* (Familia Actiniidae) e *Isosicyonis alba* (Familia actiniidae).

Se registraron 23 especies de equinodermos asociadas a las UM de vieira patagónica en el Frente Talud como parte de los resultados de las campañas de evaluación de *Z. patagonica* realizadas por el Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP), recolectadas a bordo del BIP "Capitán Cánepa" durante 2007.

Con respecto a los corales de agua fría, según el visor de datos oceánicos del PNUMA-WCMC, la presencia de las especies *Primnoella murrayi* y *Primnoella divaricata* pertenecientes a la familia Primnoidae se registran aproximadamente a 579 km al suroeste de la ubicación del pozo Argerich-1. Asimismo, se informan especies de la familia Virgularidae (*Balticinia* sp.), Halipteridae (*Halipteris* sp.), Alcyonidae (*Alcyonium paessieri* y *A. patagonicum*), aproximadamente a 235 km al norte de la ubicación del pozo Argerich-1 y *Primnoella* sp. aproximadamente 366 km al noreste de la ubicación del pozo Argerich-1.

La especie *Desmophyllum dianthus* ha sido registrada recientemente en comunidades bentónicas fuera de la Zona Económica Exclusiva Argentina, en los trabajos de Muñoz y otros (2012) y Portela y otros (2012) y en ambientes calificados como vulnerables y comúnmente conocidos como "jardines de coral". Según la Lista de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN, 2021), la especie *Desmophyllum dianthus* se encuentra en peligro de extinción (EN).

Las actividades de perforación tendrán una huella mínima en el lecho marino, que consiste en los dispositivos de prevención de surgencias no controladas instalados en las cabezas de los pozos y la disposición de recortes, lodos y cemento derivados de la perforación a base de agua en el pozo superior. La potencial perturbación de las características físicas del fondo marino como el tipo de sedimento (facies texturales) podría generar cambios en los microhábitats de algunos invertebrados bentónicos infaunales. Además, las actividades del Proyecto que perturban los sedimentos podrían afectar las condiciones del lecho marino para los invertebrados sésiles (algunos poliquetos, anémonas, corales, esponjas, etc.) y podrían generar el desplazamiento de organismos bentónicos móviles (como crustáceos, equinodermos, poliquetos errantia y moluscos).

Un estudio de la recuperación de conjuntos de megafauna en aguas profundas, por perturbación por perforación de hidrocarburos en el Canal Feroe-Shetland indica que la densidad y diversidad de la megafauna en aguas profundas se recupera parcialmente de la perturbación de la perforación después de 3 años. Sin embargo, aunque hay una mayor recuperación después de 10 años, los recortes de perforación y los impactos asociados en los conjuntos de megafauna epibentónica aún se pueden distinguir después de una década. La megafauna puede recuperarse más lentamente que la infauna más pequeña, más comúnmente estudiada (Jones y otros, 2012).

Según la literatura disponible, se utilizaron umbrales de 1-10 mm y superiores a 10 mm para definir la exposición baja y alta, respectivamente, en este estudio. Además, Trannum y otros (2009) informaron de una disminución significativa en el recuento de especies, abundancia de individuos, diversidad de Shannon-Wiener y biomasa de animales marinos con el aumento de la profundidad de los recortes depositados (3-24 mm). Además, un estudio de Kjeilen-Eilertsen y otros (2004) informa que es probable que espesores de depósito superiores a 9,6 mm causen impactos sofocantes en los ecosistemas bentónicos, incluidos los corales.

Los resultados para el espesor del sedimento de acuerdo con el informe de modelado de recortes de perforación (ver Anexo VII - B "Modelado de recortes de perforación"), se calcularon para tres escenarios (Escenario 1: Velocidad máxima de corriente superficial, Escenario 2: Velocidad mínima de corriente superficial y Escenario 3: Velocidad de corriente superficial media). El porcentaje más alto de área cubierta se presenta para 0,1 a 0,5 mm, con 0,61 km² para el Escenario 2. En total, se prevé que 1,39 km² sea el área de cobertura de descarga en este escenario. En ninguno de los escenarios, el espesor del sedimento supera los umbrales antes mencionados.

Como se muestra en la siguiente tabla, los resultados basados en la evaluación colectiva de los tres escenarios modelados indican que se prevé que el área expuesta más grande sea de 1,74 km².

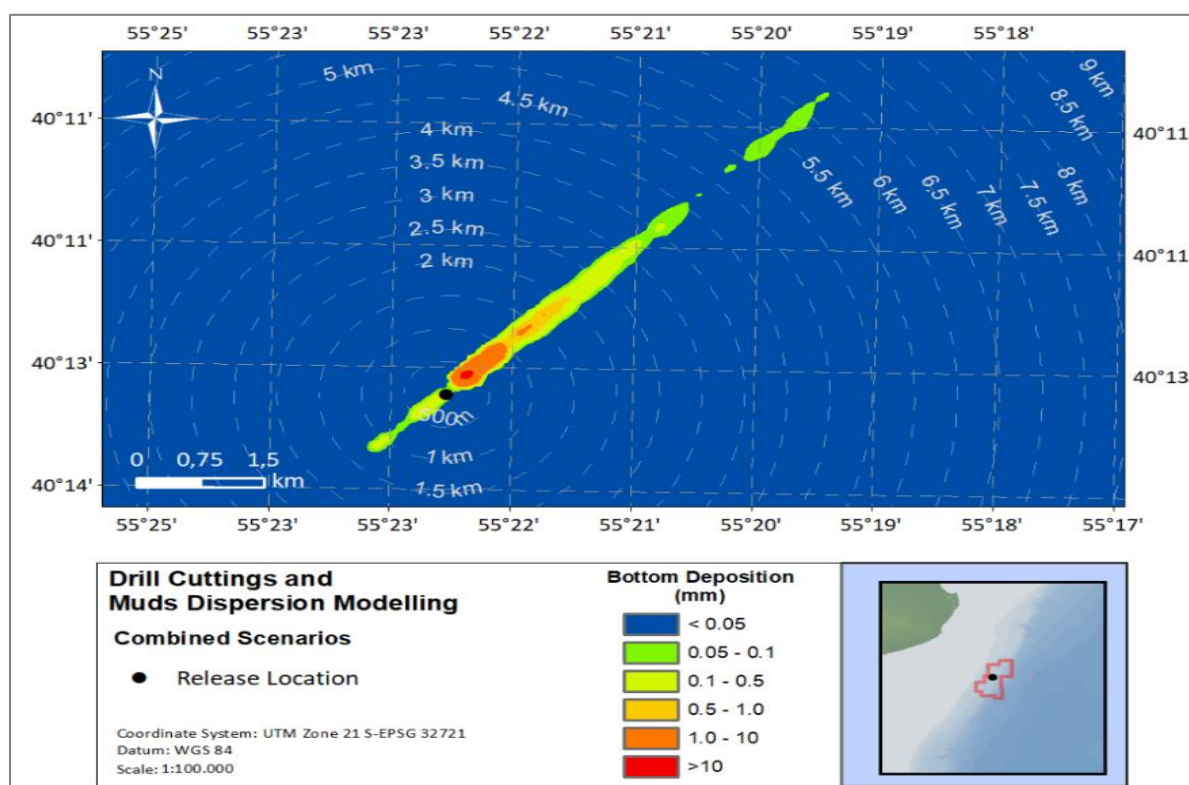
Tabla 7-11: Área de cobertura prevista en el lecho marino y distancia en función del espesor de los sedimentos. Los resultados se basan en la evaluación colectiva de los tres escenarios modelados

Espesor de sedimentos (mm) Escenario combinado	Área de cobertura de recortes y lodos descargados (km ²)	Porcentaje de área cubierta	Distancia máxima desde el pozo Argerich-1 (km)
0,05 – 0,1	0,72	41	6,4
0,1 – 0,5	0,61	35	3,7
0,5 – 1	0,20	11	2,3
1 – 10 (LE)	0,19	11	1,7
> 10 (HE)	0,02	1	0,5
Total	1,74	100	

LE: Baja exposición; HE: Alta exposición

Fuente: ERM, 2021

Figura 7-2: Espesor máximo pronosticado en el lecho marino, en cada celda de la cuadrícula, de recortes de perforación y lodos de perforación en el lecho marino para la evaluación colectiva de los tres escenarios modelados (escenario combinado)



Leyenda:

Drill Cuttings and Muds Dispersion Modelling = Modelado de dispersión de lodos y recortes de perforación;
Combined Scenarios = Escenarios combinados; Release Location = Ubicación de liberación; Bottom Deposition
= Disposición en el fondo; Coordinate System = Sistema de coordenadas

Fuente: ERM 2021

Según la evaluación colectiva de los tres escenarios modelados, los umbrales de baja exposición (1-10 mm) cubrirán un área de 0,19 km² y alcanzarán una distancia máxima de 1,7 km de la ubicación del pozo Argerich-1.

Los umbrales de alta exposición (por encima de 10 mm) cubrirán un área de 0.02 km² y alcanzarán una distancia máxima de 500 metros desde la ubicación del pozo Argerich-1.

Con respecto a las concentraciones de SST, el umbral mínimo de notificación utilizado para el modelado de recortes de perforación fue de 0.05 mg/L. Nelson y otros (2016) informa concentraciones <10 mg/L como un efecto mínimo o nulo, mientras que las concentraciones superiores a 10 mg/L tienen un efecto subletal para la biota pelágica. Asimismo, la Asociación Internacional de Productores de Petróleo y Gas (IOGP¹⁵ por sus siglas en inglés) (2016) cita que se ha demostrado que concentraciones muy altas (> 1830 mg/L) de SST dan como resultado la mortalidad de la biota pelágica. Por lo tanto, se utilizaron rangos de umbral de 10-1830 mg/L y superiores a 1830 mg/L para definir la exposición baja y alta, respectivamente (EQUINOR, 2019).

Los resultados para la concentración de SST de acuerdo con el modelo de recortes de perforación (ver Anexo VII – B “Modelado de recortes de perforación”), se calcularon para tres escenarios (Escenario 1: Velocidad máxima de corriente superficial, Escenario 2: Velocidad mínima de corriente superficial y Escenario 3: Velocidad de corriente superficial media). El porcentaje más alto de área cubierta se presenta para 0,05 -0,1 mg/L de concentración de SST, con una distancia máxima desde el pozo Argerich-1 de 4,8 km. En total, 0,63 km² será el área expuesta a la concentración de SST en el escenario 1. En ninguno de los escenarios, la concentración de SST supera el umbral.

Como se muestra en la siguiente tabla y figura, los resultados basados en la evaluación colectiva de los tres escenarios modelados indican que se predice que el área más alta expuesta será de 0,97 km².

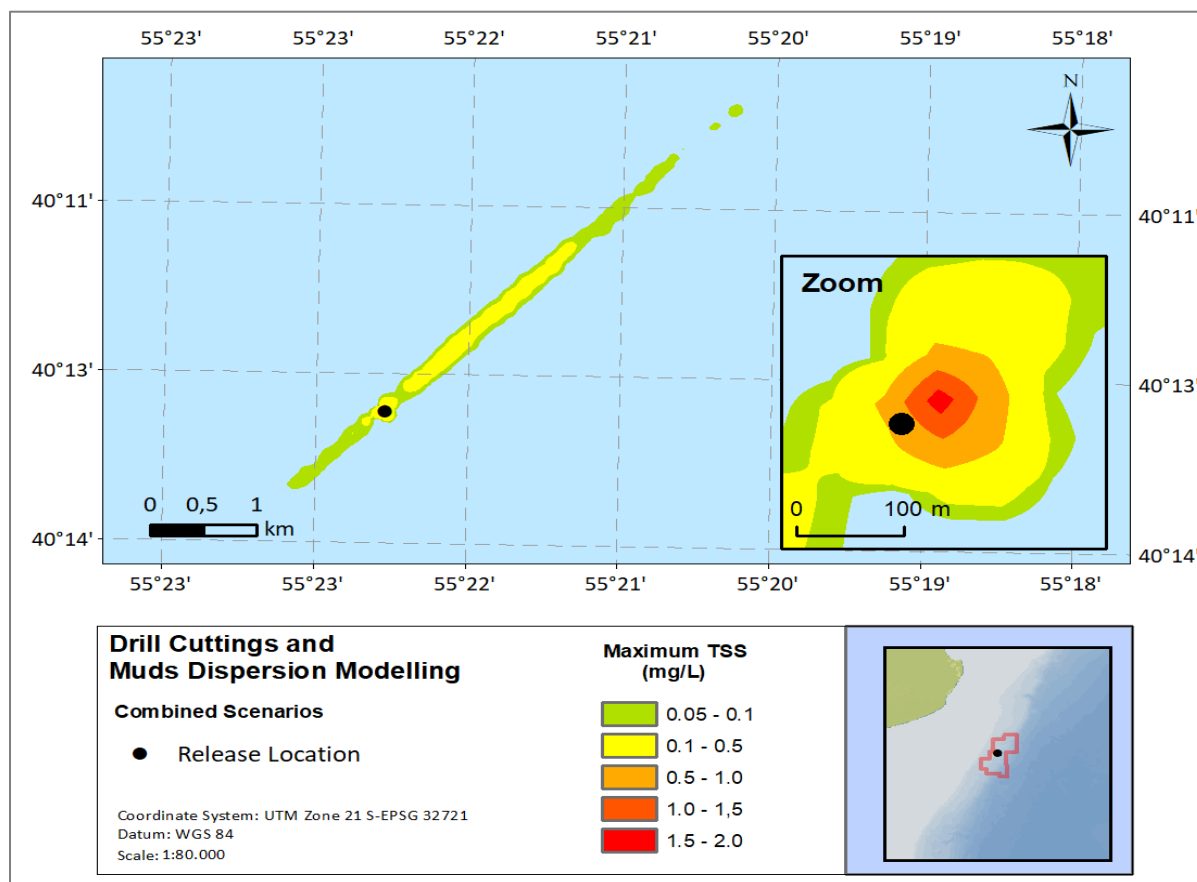
Tabla 7-12: Áreas de exposición previstas y distancia máxima desde el pozo Argerich-1 a cada intervalo de SST, con base en la evaluación colectiva de los tres escenarios modelados

Concentraciones de SST (mg/l) Escenario 3	Área expuesta a la concentración de SST (km ²)	Porcentaje de área cubierta	Distancia máxima desde el pozo Argerich- 1 (km)
0,05 – 0,1	0,58	60	4,8
0,1 – 0,5	0,38	39	2,6
0,5 – 1,0	0,01	1	0,1
1,0 – 1,5	0,001	< 1	0,1
1.5-10	0,003	< 1	0,1
10-1830 (LE)	0,00	0,00	0,00
Total	0,97	100	

Fuente: ERM, 2021

¹⁵ International Association of Oil & Gas Producers

Figura 7-3: Cobertura prevista de las concentraciones de SST basada en la evaluación colectiva de los tres escenarios modelados



Leyenda:

Drill Cuttings and Muds Dispersion Modelling = Modelado de dispersión de lodos y recortes de perforación;
Combined Scenarios = Escenarios combinados; *Release Location* = Ubicación de liberación; *Maximum TSS* = Valor máximo de SST; *Coordinate System* = Sistema de coordenadas

Fuente: ERM 2021

Cabe señalar también, que los impactos físicos sobre la fauna bentónica, incluidos los efectos de enterramiento, independientemente del tipo de fauna, parecen ser mayores en profundidades oceánicas inferiores a 600 m. En profundidades superiores a 600 m o más, estos impactos tienden a ser menores porque, en general, el aumento de la profundidad del agua permite que las partículas pequeñas se dispersen en distancias mayores dejando capas más delgadas de recortes cerca del sitio del pozo Argerich-1 (IOGP, 2021).

El área de influencia ambiental del Proyecto no se ubica en áreas sensibles de la centolla (áreas de mayor densidad, reproducción o muda). En cuanto a la vieira patagónica, el área operativa del Proyecto correspondiente a las rutas de navegación de las embarcaciones de suministro se superpone espacialmente con áreas de mayor densidad de vieiras patagónicas en la UM B y UM C, pero no se observa superposición entre la ubicación del pozo Argerich-1 y las unidades de manejo mencionadas.

Se determinó una baja sensibilidad para la centolla, la vieira patagónica y los organismos que constituyen la infauna y epibentos del área de influencia ambiental del Proyecto. Sin embargo, se determinó que la sensibilidad de la infauna y el epibentos en el área de disposición de los recortes de perforación fue alta. En cuanto a los corales, el lecho marino en la ubicación del pozo Argerich-1 tiene una profundidad de 1536 metros, donde se espera que la temperatura sea de 2-3°C según la región denominada A4 (datos CTD disponibles en el WOD18¹⁶ para el perfil de temperatura durante octubre

¹⁶ World Ocean Data Base 2018

a diciembre). *Desmophyllum dianthus* y otras especies de corales de agua fría escleractinianos tienen una distribución térmica de 4-13°C (Naumann y otros, 2013). Roberts y otros, 2006 mencionaron que los corales de agua fría están restringidos en gran medida a temperaturas entre 4 y 12°C, por lo que es poco probable que haya corales escleractinianos como *Desmophyllum dianthus* cerca de la ubicación del pozo Argerich-1.

En este contexto, el impacto previsto en las comunidades bentónicas se considera de intensidad media y extensión puntual debido a la huella relativamente pequeña en el lecho marino (área de umbral de exposición alto de 0,02 km²). Por otro lado, el impacto se considera inmediato y persistente en el ambiente. Se espera la recolonización de la fauna bentónica afectada por perturbación física del Proyecto una vez que cese la actividad de perturbación, pero las especies que colonizarán rápidamente el área intervenida serán principalmente del tipo errantia, la capacidad de recuperación de las comunidades bentónicas sésiles será a mediano plazo. El impacto se considera simple y no sinérgico. Finalmente, se considera un impacto de efecto directo. En consecuencia, el impacto esperado será negativo y de importancia **moderada**.

B2: Impacto en comunidades bentónicas y corales por descarga de cemento

Durante las actividades de cementación, algo de exceso de cemento se depositará en el lecho marino (asumiendo que no hay pérdidas), el cemento no es de alta toxicidad (como se menciona en el impacto W5) y probablemente se asentará en el área circundante del pozo Argerich-1 creando un cambio en la estructura del sedimento y actuando como barrera para la infauna bentónica. No se espera que el cemento descargado en el lecho marino se disperse (está diseñado para fraguar en un medio marino) y, por lo tanto, se fraguará *in situ*. No se prevé que se produzcan emisiones químicas del cemento, que será químicamente inerte de manera eficaz. Por lo tanto, el impacto de la descarga de cemento se limitará a un área pequeña inmediatamente alrededor del pozo Argerich-1.

El impacto previsto en las comunidades bentónicas se considera de mediana intensidad y extensión puntual debido a la pequeña huella en el lecho marino (exceso de cemento alrededor del pozo Argerich-1). Por otro lado, el impacto se considera de persistencia inmediata y temporal en el ambiente. Se espera que la recolonización de la fauna bentónica afectada por la perturbación física del Proyecto sea de reversibilidad a corto plazo, una vez que cese la actividad de la perturbación. También se considera sinérgico moderado y simple, ya que no provoca efectos acumulativos. Asimismo, se considera que, una vez que cese la actividad, la capacidad de recuperación de las comunidades bentónicas será a corto plazo. Finalmente, se considera un impacto de efecto directo. En consecuencia, el impacto esperado será negativo y de importancia **baja**.

B3: Impacto en comunidades bentónicas por la emisión sonora del Proyecto asociado al VSP y sistema DP-AT

Los efectos del aumento del ruido submarino en los bentos pueden variar desde respuestas conductuales leves hasta evitar por completo el área afectada, enmascarar señales acústicas importantes y, en algunos casos, lesiones graves o la muerte. Los niveles bajos de sonido pueden no tener consecuencias para muchos animales. Sin embargo, a medida que aumentan los niveles de sonido, el aumento del ruido de fondo puede alterar los patrones de comportamiento normales, dando como resultado una alimentación menos eficiente, por ejemplo. El enmascaramiento de señales o señales acústicas importantes puede reducir la comunicación entre animales coespecíficos y puede interferir con la orientación de las larvas, lo que podría tener consecuencias para el reclutamiento (PNUMA, 2012).

A continuación, se realizan las siguientes consideraciones con respecto a los impactos esperados en la comunidad bentónica:

- Wardle y otros (2001) mencionan que los invertebrados de arrecife parecen ser tolerantes a niveles de ruido generados por pistolas de aire entre 185-200 dB (rms), correspondientes a distancias de

109 y 16 m, respectivamente, aunque en estos experimentos los disparos fueron menos frecuentes (uno por minuto) que lo habitual para operaciones sísmicas.

- La posición final de la cámara de aire a 5,3 m de distancia tenía un nivel de presión máximo de 218 dB (rel a 1 μ Pa). Ni los peces ni los invertebrados mostraron signos de alejarse del arrecife.

Los estudios de comportamiento sobre la respuesta de los invertebrados marinos al sonido sísmico revelan respuestas de sobresalto. Se ha observado que las vieiras muestran una clara respuesta de sobresalto, aunque sin respuestas energéticamente costosas como nadar. (Day y otros, 2016^a. En: Carroll y otros, 2017).

En cuanto a la centolla y la vieira patagónica, sus áreas de mayor sensibilidad (muda, cría o alta densidad) no se superponen con la ubicación del pozo Argerich-1, ubicación donde se realizará el VSP.

Es importante mencionar que, según JNCC (2004), los estudios de sitios con alta resolución/operación de VSP pueden producir resultados acústicos más bajos que los estudios sísmicos 2D o 3D. Para este Proyecto, la gama de fuentes de perfilado sísmico vertical comprenderá hasta tres pistolas de aire con un volumen total máximo de 750 pulgadas cúbicas y se espera que las operaciones demoren de 4 a 8 horas en completarse, con 7 a 9 disparos en rápida sucesión. (5–10 segundos entre disparos); con descansos de cinco a 10 minutos entre niveles. Se pueden realizar un total de 460 tiros en un periodo de 24 horas.

Esto dará como resultado una intensidad de ruido submarino y un tiempo de operación mucho más bajos que un levantamiento sísmico 2D/3D. Además, el VSP se realizará específicamente en la ubicación del pozo Argerich-1, por lo que el VSP será una fuente fija de ruido y la profundidad del agua en esta ubicación será de más de 1500 metros de profundidad. Lo mismo ocurre con el sistema DP-AT, que será una fuente de ruido no continua.

Según lo mencionado anteriormente por Wardle y otros (2001), en cuyo estudio concluye que los invertebrados de arrecife parecen tolerantes a niveles de ruido por pistolas de aire entre 185-200 dB (rms) a 109 y 16 m de la fuente sonora, permite inferir que el VSP planeado o el sistema DP-AT generarán efectos mucho menores en las comunidades bentónicas o los corales, sin esperar respuestas de comportamiento.

El impacto en las comunidades bentónicas por la emisión de sonido generado por el VSP y sistema DP-AT se considera de baja intensidad y extensión puntual, ya que se presentará específicamente en la ubicación del pozo Argerich-1. Por otro lado, se considera que el impacto es inmediato y de breve persistencia en el ambiente, considerando que, una vez apagada la fuente sonora, el efecto cesa inmediatamente. El impacto se considera reversible a corto plazo, no sinérgico y sin efectos acumulativos. Asimismo, se considera que, una vez que cese la actividad, la capacidad de recuperación del receptor sensible es a corto plazo. Finalmente, se considera un impacto de efecto directo. En consecuencia, el impacto esperado será negativo, pero de importancia **baja**.

La valoración numérica adoptada para cada uno de los calificadores y el valor de importancia de los impactos residuales resultantes B1, B2 y B3, se muestran en la Tabla. Las medidas de mitigación que ya están incorporadas como parte del diseño del Proyecto, y fueron tomadas en cuenta en esta evaluación, están relacionadas con las descritas para los factores calidad del agua marina y ruido ambiental. Así, estas medidas están asociadas al programa de gestión de fluido de residuos, en particular a los subprogramas de gestión de lodos y recortes de perforación, gestión de lechada de cemento y gestión de emisiones de ruido.

Tabla 7-13: Valoración numérica adoptada para cada uno de los calificadores y valor de importancia del impacto residual en comunidades bentónicas y corales luego de la aplicación de medidas de mitigación

Calificador	Naturaleza del impacto: positivo (+) o negativo (-)	Intensidad (1,2,4,8,12)	Extensión (1,2,4,8, +4)	Momento (1,2,3,4,+1,+2,+3,+3,+4)	Persistencia (1,2,3,4)	Reversibilidad (1,2,4)	Sinergia (1,2,4)	Acumulación (1,4)	Efecto (1,4)	Periodicidad (1,2,4)	Recuperabilidad (1,2,3,4, 4,8)	Valor de importancia del impacto residual
B1: Impacto en comunidades bentónicas y corales debido a la perturbación del lecho marino, asfixia y suspensión de partículas asociadas con las actividades de perforación	(-)	1	1	4	3	2	1	1	4	2	1	23
B2: Impacto en comunidades bentónicas y corales por descarga de cemento	(-)	1	1	4	2	1	2	1	4	1	1	21
B3: Impacto en comunidades bentónicas por la emisión sonora del Proyecto asociado al VSP y sistema DP-AT	(-)	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	19

El Proyecto generará tres impactos de importancia **baja** en comunidades bentónicas y corales, y no se han identificado impactos críticos potenciales en este componente del ambiente biótico.

Las medidas de mitigación de los impactos descritos están todas incluidas en el diseño operativo del Proyecto; como el uso de un ROV para estudiar la ubicación del pozo Argerich-1 antes de iniciar las actividades de perforación con el fin de documentar los receptores; aquellos aplicados a la gestión de los fluidos de perforación, como el valor ROC¹⁷ de 6,9%, los sistemas de limpieza de recortes a bordo (zarandas, centrífugas y secadoras) y el uso de productos químicos que cumplan con los requisitos PLONOR y OSPAR.

Por lo tanto, no existen más acciones de mitigación técnica y financieramente factibles que implementar. Todas las medidas identificadas corresponden a evitar los impactos y reducir en el sitio del Proyecto, sin más margen para cambiar las operaciones. Por lo tanto, los esfuerzos se enfocan en controlar los impactos identificados a través del mantenimiento e implementar medidas preventivas y correctivas, si es necesario.

¹⁷ Retention on Cuttings

7.3.2.3 Peces, crustáceos y moluscos nadadores

F1: Impacto en peces, crustáceos y moluscos nadadores debido a la generación de luz del Proyecto

Las luces de navegación marítima se instalan a bordo para alertar a otras embarcaciones en el área de su presencia, informar las capacidades de maniobra, dirección de viaje y otras características especiales para evitar colisiones. Su función no es iluminar sino ser visto e identificar los tipos de embarcaciones y deducir su ruta de navegación. En consecuencia, durante la noche habrá iluminación artificial en las embarcaciones, necesaria para la seguridad de la navegación y actividades a bordo. Las características de las luces de navegación, colores, arcos de visibilidad y posición relativa de la instalación están establecidas por el Reglamento Internacional para la Prevención de Colisiones (RIPA).

La luz artificial nocturna atrae y acumula peces y calamares. Por ejemplo, algunos grandes buques de pesca comercial utilizan la luz para atraer pequeños peces pelágicos o calamares que luego se capturan desde el barco con redes o aparejos de pesca mecanizados que utilizan múltiples señuelos. Los peces también pueden ser atraídos a un bote con luces submarinas que están sumergidas varios metros debajo del bote o sobre una red. Estas luces atraen a los peces que pueden ser capturados con redes o con un anzuelo y una línea (Secretaría de la Comunidad del Pacífico, 2010).

Se ha demostrado que las luces de pesca afectan el comportamiento de alimentación y formación de bancos de peces, la distribución espacial, el riesgo de depredación, la migración y la reproducción (Nightingale y otros, 2006). La alimentación de los depredadores aumentó cuando se encendió la luz artificial debido a la abundancia de presas en el área iluminada, mientras que los depredadores tuvieron más fracasos para atacar a sus presas en condiciones de oscuridad (Becker y otros, 2013; Thompson, 2013).

En este contexto, la iluminación podría ejercer cierto nivel de atracción sobre algunas de las especies de peces, crustáceos y moluscos nadadores de posible ocurrencia en el Proyecto (Capítulo VI Línea de base ambiental, sección 6.2 Ambiente biótico), especialmente el calamar argentino (*Illex argentinus*), que puede presentarse cerca de los buques del Proyecto durante la noche.

Por lo tanto, el impacto en peces, crustáceos y moluscos nadadores por la generación de luz del Proyecto se considera de baja intensidad y extensión puntual, ya que se generará principalmente en los alrededores del lugar de perforación. Por otro lado, se considera que el impacto es inmediato y de persistencia momentánea en el ambiente, considerando los 60 días de las actividades de operación. El impacto se considera reversible a corto plazo, no sinérgico y simple, ya que no genera efectos acumulativos. Asimismo, se considera que, una vez que cese la actividad, la capacidad de recuperación de la población de peces es a corto plazo. Finalmente, se considera un impacto de efecto directo. En consecuencia, el impacto esperado será negativo, pero de importancia **baja**.

F2 y F3: Impacto en peces, crustáceos y moluscos nadadores por la emisión sonora del Proyecto asociado al VSP, operaciones del propulsor de buques de perforación y sistema DP-AT

Las capacidades y sensibilidades auditivas de los peces varían de una especie a otra, pero se cree que forman tres grupos funcionales de audición, por ejemplo, peces con vejiga natatoria unida mecánicamente al oído, peces con vejiga natatoria no ligada al oído y peces sin vejiga natatoria. Las especies de peces con vejiga natatoria reducida o nula tienden a tener una sensibilidad auditiva relativamente baja, los peces que tienen una vejiga natatoria completamente funcional tienden a ser más sensibles y los peces con un acoplamiento estrecho entre la vejiga natatoria y el oído interno son los más sensibles. Además, si bien algunos peces son sensibles a la presión acústica, todos los peces son capaces de detectar el movimiento de las partículas o la velocidad de desplazamiento de las partículas fluidas mediante la presión acústica (Popper y otros, 2014).

Dos estudios han demostrado que un tono puro de muy alta intensidad (superior a 180 dB re 1µPa) presentado durante varias horas puede dañar las células ciliadas sensoriales de los oídos de algunos peces. Un estudio en Australia mostró que el oído de pez expuesto a una cámara de aire en funcionamiento (los espectros de frecuencia tenían la energía más alta en el rango de 20-100 Hz y una energía significativa en el rango de 100-1.000 Hz) sufrió daños considerables en su epitelio sensorial, que se manifestó como células ciliadas ablacionadas. El daño fue grave, sin evidencia de reparación o reemplazo de las células sensoriales dañadas hasta 58 días después de la exposición a la cámara de aire (McCauley RD y *otros*, 2003). Además, el daño celular al estatocisto y las neuronas provocaría desorientación y pérdida temporal de la audición (Aguilar De Soto y *otros*, 2013; Kunc y *otros*, 2016), particularmente para especies con vejiga natatoria.

Se han observado efectos de comportamiento en peces entre 182-207 dB re 1 µPa (rms) y entre 160-186 dB re 1 µPa (máximo) (Pearson y *otros*, 1992; McCauley y *otros*, 2000; Wardle y *otros*, 2001). Asimismo, Popper y *otros* (2014), establecen criterios que evalúan la mortalidad, la posible lesión letal y la lesión recuperable (es decir, pérdida auditiva temporal). Estos también se establecen para peces en diferentes etapas de la vida (es decir, como adultos, larvas y huevos). Se muestran los criterios de daño, lo que indica que es más difícil aplicar criterios de nivel de exposición de exposición acústica acumulativa (SEL_{CUM}) para los peces, dadas las incertidumbres sobre el comportamiento de los peces y el movimiento sísmico de los buques. Las observaciones de cambios de comportamiento con mediciones acústicas sistemáticas son escasas y, por tanto, estos criterios son especulativos.

Un informe de modelado de sonido submarino (ver Anexo VII- C: Modelado de sonido submarino [Programa de perforación de exploración Stromlo-1]), realizado por Equinor para el programa de perforación de exploración Stromlo-1, que es un proyecto similar ubicado en las aguas marinas de la Mancomunidad costa afuera de la Gran Bahía Australiana, determinó que las fuentes de sonido más ruidosas asociadas con la actividad de perforación es el sistema DP-AT.

Como parte de los resultados del modelado, las siguientes tablas muestran las distancias (km) en las que se podrían alcanzar los niveles de umbral de ruido para mortalidad, lesiones potencialmente mortales y lesiones recuperables para tres grupos de audición de peces funcionales, también para huevos y larvas de peces debido a las emisiones de sonido submarino del VSP, operaciones de propulsores de buques de perforación y sistema DP-AT.

Tabla 7-14: Peces y huevos/larvas de peces – niveles sonoros recibidos de las operaciones del VSP en comparación con los umbrales

Tipo de animal	Popper y otros (2014)			
	Mortalidad / posible lesión mortal / lesión recuperable (PK dB re 1 μPa)	Distancias (km)	TTS SEL24h (acumulativo)	Distancias (km)
Peces: Sin vejiga natatoria (detección de movimiento de partículas)	213	NE	186	NE
Peces: Vejiga natatoria que no interviene en la audición (detección de movimiento de partículas)	207	NE		
Peces: Vejiga natatoria involucrada en la audición (principalmente detección de presión)				
Huevos y larvas de peces	210	NE	Sin directriz relevante	

NE = sin excedencia, umbral no alcanzado

Fuente: Equinor, 2019. Adaptado de Popper y *otros*, 2014

Tabla 7-15: Peces y huevos/larvas de peces – niveles sonoros recibidos de las operaciones del propulsor de MODU¹⁸ en comparación con los umbrales

Tipo de animal	Popper y otros 2014			
	Lesión recuperable	Distancias (km)	TTS	Distancias (km)
Peces: Vejiga natatoria involucrada en la audición (principalmente detección de presión)	170 dB SPLrms	0,6 (media) 1,0 (máx.)	158 dB SPLrms	1,0 (media) 1,9 (máx.)

Fuente: Equinor, 2019. Adaptado de Popper y otros, 2014

Tabla 7-16: Peces y huevos/larvas de peces – niveles sonoros recibidos de las operaciones del DP-AT de MODU en comparación con los umbrales

Tipo de animal	Popper y otros 2014			
	Mortalidad / posible lesión mortal / lesión recuperable SPLpeak dB re 1 µPa	Distancias (km)	TTS SELcum 24h dB re 1µPa s2	Distancias (km)
Peces: Sin vejiga natatoria (detección de movimiento de partículas) Peces: Vejiga natatoria que no interviene en la audición (detección de movimiento de partículas) Peces: Vejiga natatoria involucrada en la audición (principalmente detección de presión) Tortugas Huevos y larvas de peces	207 a 213	< 0,075	186	4,6

Fuente: Equinor, 2019. Adaptado de Popper y otros, 2014

En estudios de comportamiento sobre la respuesta de los invertebrados marinos frente al sonido sísmico, se han observado reacciones de expulsión de tinta y chorros de agua en los calamares durante las operaciones con pistolas de aire, y las respuestas de sobresalto se vuelven más frecuentes a medida que aumentan los niveles de sonido (Fewtrell y McCauley, 2012. En: Carroll y otros, 2017).

En términos de sensibilidad acústica, a diferencia de los cefalópodos, los decápodos solo mostraron un comportamiento de alarma a <10 cm de la fuente de sonido (Goodall y otros, 1990) y no mostraron dicho comportamiento en respuesta al sonido sísmico a distancias de 1 m o más (Goodall y otros, 1990; Christian y otros, 2003). En: Carroll y otros, 2017.

Según Andriguetto-Filho y otros (2005), citado por Tidau y Briffa (2016), no se informó una disminución significativa en la densidad y tasa de captura de las especies de langostino *Litopenaeus schmitti*, *Farfantepenaeus subtilis* y *Xiphopenaeus kroyeri* aproximadamente 36 horas después del uso de cañones de aire con exposición acústica de 196 dB re 1 µPa 1m.

Cuando las embarcaciones viajan a gran velocidad, alrededor de las palas de la hélice puede producirse cavitación provocada por cavidades o burbujas que se forman debido a que las hélices giran a gran velocidad, lo que provoca ruido. La mayoría de los buques de tamaño mediano generan sonidos submarinos de 165–180 dB re 1 µPa a 1 m con un rango de frecuencia dominante de 300 a 1000 Hz; mientras que los buques grandes 180–190 dB re 1 µPa a 1 m con un rango de frecuencia dominante de 50–300 Hz (OSPAR, 2009).

¹⁸ MODU = Unidad móvil de perforación costa afuera

Las especies relevantes para el área de influencia ambiental del Proyecto son anchoíta, abadejo manchado, merluza común, merluza de cola, merluza negra, polaca, especies de tiburones y rayas, langostino y calamar argentino. Las áreas de su distribución sensible (áreas de mayor densidad, cría y reproducción) no se superponen con la ubicación del pozo Argerich-1 durante los meses de octubre a diciembre, periodo en el cual se realizarán las actividades de perforación, por lo que su sensibilidad fue considerada media.

El impacto en peces, crustáceos y moluscos nadadores por la emisión sonora de las actividades de VSP y las operaciones de propulsores de buques de perforación se considera de baja intensidad y extensión puntual, ya que se producirán específicamente cerca de la ubicación del pozo Argerich-1. Por otro lado, el impacto se considera inmediato, pero de persistencia momentánea en el ambiente, considerando el uso relativamente breve del VSP o de los propulsores. El impacto se considera reversible, no sinérgico y sin efectos acumulativos. Asimismo, se considera que, una vez que cese la actividad, la capacidad de recuperación de peces, crustáceos y moluscos nadadores será a corto plazo (lesión recuperable y cambio temporal de umbral). Finalmente, se considera un impacto de efecto directo. En consecuencia, el impacto esperado será negativo, pero de importancia **baja**.

El impacto en peces, crustáceos y moluscos nadadores por la emisión sonora que genera el DP-AT se considera de baja intensidad y extensión puntual, ya que se generará específicamente en un radio menor a 75 m de la ubicación del pozo Argerich-1. Por otro lado, se considera que el impacto es inmediato y de breve persistencia en el ambiente, considerando que, una vez apagada la fuente sonora, el efecto cesa inmediatamente. El impacto se considera reversible a corto plazo, no sinérgico y sin efectos acumulativos. Asimismo, se considera que, una vez que cese la actividad, la capacidad de recuperación del receptor sensible es a corto plazo. Finalmente, se considera un impacto de efecto directo. En consecuencia, el impacto esperado será negativo, pero de importancia **baja**.

Dado que el buque de perforación será una fuente fija de ruido, a diferencia de las embarcaciones sísmicas, no se espera que los peces, crustáceos o moluscos nadadores tengan un tiempo de exposición al ruido que podría resultar en lesiones permanentes o mortalidad, ya que podrán evitar áreas con niveles de ruido muy altos.

No se esperan efectos acumulativos, considerando que solo Equinor estará operando en el Bloque CAN_100, y la distancia de la ubicación del pozo Argerich-1 al límite cercano de dicho bloque es de aproximadamente 21,5 km, por lo que las actividades sísmicas que podrían realizarse en bloques vecinos no generarían efectos acumulativos con la presión sonora generada por el Proyecto (VSP, propulsores de buques de perforación y DP-AT).

F4: Impacto en peces, crustáceos y moluscos nadadores debido a la descarga de agua contaminada de los buques del Proyecto

Los cambios temporales en la distribución de peces debido a aguas contaminadas podrían ocurrir debido a un comportamiento evasivo derivado de las descargas de agua de los buques del Proyecto. La magnitud de los cambios será pequeña y dentro de la variación natural. Las descargas de aguas negras, grises y de sentina tratada, así como el agua de refrigeración y el agua de decantación, pueden resultar en aumentos localizados en la demanda biológica de oxígeno y el contenido de cloro residual. Sin embargo, debido a los pequeños volúmenes, pretratamiento para eliminar contaminantes y alto factor de dilución en aguas superficiales bien oxigenadas, su impacto en la calidad del agua se ha evaluado inicialmente como bajo (ver impacto W1).

Según los datos del WOD18 (Capítulo VI - Línea de base ambiental), los valores registrados de concentración de oxígeno en el área de influencia se encuentran en el rango de aproximadamente 5,0 ml/L a 7,0 ml/L, sin diferencias significativas entre nodos a poca o mucha profundidad.

Además, los peces son lo suficientemente móviles como para evitar estar expuestos durante largos periodos a áreas localizadas de alta concentración de aguas contaminadas en áreas oceánicas.

El impacto en peces, crustáceos y moluscos nadadores por la descarga de efluentes a bordo se considera de baja intensidad y extensión puntual, ya que se generará principalmente a lo largo de las rutas definidas desde el área de operaciones donde transitarán los buques y donde se ubica el pozo exploratorio Argerich-1. Además, el impacto se considera de persistencia inmediata y temporal en el ambiente, considerando los 60 días de las actividades de operación. El impacto se considera reversible a corto plazo, sinérgico moderado y simple, ya que no genera efectos acumulativos. Asimismo, se considera que, una vez que cese la actividad, la capacidad de recuperación del receptor es a corto plazo. Finalmente, se considera un impacto de efecto directo y con sinergia moderada. En consecuencia, el impacto esperado será negativo y de importancia **baja**.

La valoración numérica adoptada para cada uno de los calificadores y el valor de importancia de los impactos residuales resultantes F1, F2, F3 y F4, se muestra en la Tabla 7-17. Las medidas de mitigación que ya están incorporadas como parte del diseño del Proyecto, y fueron tomadas en cuenta en esta evaluación, están relacionadas con las descritas para los factores calidad del agua marina, ruido ambiental y luz ambiental. Las medidas mencionadas están asociadas al programa de gestión de corrientes de residuos, en particular a los subprogramas de gestión de efluentes a bordo, gestión de emisiones de ruido y gestión de iluminación.

Tabla 7-17: Valoración numérica adoptada para cada uno de los calificadores y valor de importancia del impacto residual en peces, crustáceos y moluscos nadadores luego de la aplicación de medidas de mitigación

Calificador	Naturaleza del impacto: positivo (+) o negativo (-)	Intensidad (1,2,4,8,12)	Extensión (1,2,4,8, +4)	Momento (1,2,3,4,+1,+2,+3,+3,+4)	Persistencia (1,2,3,4)	Reversibilidad (1,2,4)	Sinergia (1,2,4)	Acumulación (1,4)	Efecto (1,4)	Periodicidad (1,2,4)	Recuperabilidad (1,2,3,4, 4,8)	Valor de importancia del impacto residual
F1: Impacto en peces, crustáceos y moluscos nadadores debido a la generación de luz del Proyecto	(-)	1	1	4	1	1	1	1	4	2	1	20
F2: Impacto en peces, crustáceos y moluscos nadadores por la emisión sonora del Proyecto asociada al VSP	(-)	1	1	4	1	1	1	1	4	4	1	22
F3: Impacto en peces, crustáceos y moluscos nadadores por la emisión sonora del Proyecto asociada a las operaciones de propulsión del buque de perforación y sistema DP-AT	(-)	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	19
F4: Impacto en peces, crustáceos y moluscos nadadores debido a la descarga de agua contaminada de los buques del Proyecto	(-)	1	1	4	1	1	2	1	4	2	1	21

El Proyecto generará cuatro impactos de importancia **baja** en peces, crustáceos y moluscos nadadores, y no se han identificado impactos críticos potenciales en este componente del ambiente biótico.

Las medidas de mitigación de los impactos descritos están incluidas en el diseño operativo del Proyecto, como el procedimiento de "arranque suave o *ramp-up* (aceleración)" como también minimización de fuentes de luz dirigidas hacia el mar y el cumplimiento de los requisitos de descarga de efluentes a bordo de MARPOL 73/78. Los procedimientos de "shutdown" o interrupción de disparos de cámaras de aire, sistema de Monitoreo Acústico Pasivo (MAP), observadores Responsables de Monitoreo de Fauna Marina (RMFM), que serán aplicadas durante la utilización del Perfil sísmico vertical (VSP) también están incluidas dentro de las medidas de mitigación a aplicar acorde a la Resolución MAyDS N° 201/2021 (ver capítulo VIII Plan de Gestión Ambiental).

Por lo tanto, no existen más acciones de mitigación técnica y financieramente factibles a ser implementadas. Todas las medidas identificadas corresponden a evitar los impactos y reducir en el sitio del Proyecto, sin mayor margen para cambiar las operaciones. Por lo tanto, los esfuerzos se enfocan en controlar los impactos identificados a través del mantenimiento e implementar medidas preventivas y correctivas, si es necesario.

7.3.2.4 Tortugas marinas

ST1: Impacto en las tortugas marinas por la generación de luz del Proyecto

Se sabe que la luz artificial tiene efectos perjudiciales sobre la ecología de las tortugas marinas, particularmente en la etapa de cría cuando emergen de los nidos en las playas natales y se dirigen hacia el mar (Pendoley, 2005; Witherington, 1996, En: Thums, 2016).

En condiciones naturales, las tortugas nacen predominantemente por la noche (aunque ocurren algunas emergencias temprano en la mañana y al final de la tarde) y muestran una orientación innata y bien dirigida hacia el agua, basándose principalmente en señales de luz que las atraen hacia el horizonte más brillante sobre la superficie del mar (Witherington, 1996; Salmon, 2003. En: Thums, 2016).

La alteración causada por las luces artificiales en el comportamiento de los recién nacidos incluye gatear en la dirección opuesta del océano (Witherington y Martin, 2003), caminar en caminos circulares o cambios abruptos de dirección (Witherington y Bjorndal, 1991a; Salmon y Witherington, 1995; Witherington y Martin, 2003. Según lo citado por Simões y otros, 2017).

Durante las diferentes etapas del Proyecto, las emisiones de luz se producirán desde el buque de perforación y las embarcaciones de soporte. La luz emitida por el Proyecto tendrá más intensidad en el área circundante del buque de perforación.

En Argentina, solo se encuentran tres especies de tortugas marinas y su distribución depende de la temperatura del mar (López - Mendilaharsu y otros, 2009; Fossette y otros, 2010; Gonzalez Carman y otros, 2011, 2012b). La presencia de tortugas se registra desde finales de primavera hasta principios de otoño, (septiembre a junio) mostrando una marcada presencia estacional, regida por la baja temperatura del agua (8 - 10°C en invierno; González Carman y otros, 2011; López - Mendilaharsu y otros, 2009). Casi todo el año se registran temperaturas superiores a 8°C en el área operativa del Proyecto. Considerando que las actividades de perforación se realizarán durante la primavera, es posible que las tortugas marinas interactúen con las actividades del Proyecto.

Es importante señalar, que las tortugas marinas no se reproducen ni anidan en aguas o costas argentinas.

En ese sentido, es poco probable que los receptores sensibles, como las tortugas marinas, puedan verse afectados por las luces operativas del buque de perforación o de las embarcaciones de soporte. Por tanto, el impacto previsto se considera de mínima intensidad y puntual. Por otro lado, el impacto se considera de persistencia inmediata y momentánea en el ambiente. Se espera que sea reversible a

corto plazo, una vez que cese la actividad de perturbación. También se considera no sinérgico y simple, ya que no causa efectos acumulativos. Finalmente, se considera un impacto de efecto directo. En consecuencia, el impacto esperado será negativo, pero de importancia **baja**.

ST2 y ST3: Impacto en tortugas marinas por emisión sonora del Proyecto asociado al VSP y sistema DP-AT

Existen datos limitados sobre los niveles de sonido que pueden inducir estrés o cambios de comportamiento en las tortugas marinas (Nelms y otros, 2016), y no existen datos sobre los impactos poblacionales de las perturbaciones acústicas en las tortugas marinas. Se han observado respuestas de comportamiento evasivo de las tortugas marinas ante las señales sísmicas a SPLrms recibidas entre 166 y 179 dB re 1 μ Pa (McCauley y otros, 2000). Sin embargo, estos estudios se realizaron en un ambiente enjaulado, por lo que no se pudo monitorear completamente el grado de comportamiento evasivo. Es probable que los efectos potenciales del sonido por impulsos en las tortugas marinas sean variados y, a veces, crípticos (Nelms y otros, 2016).

Con respecto a la sensibilidad acústica, las orejas de las tortugas marinas parecen estar adaptadas para detectar el sonido en el agua. La retención de aire en el oído medio de las tortugas marinas sugiere que son capaces de detectar la presión del sonido (Popper y otros, 2014).

No se han realizado estudios sobre la pérdida auditiva o los efectos de la exposición a sonidos intensos en la audición en ninguna tortuga. Además, no se han realizado estudios para determinar si las células ciliadas de la papila basilar de las tortugas se pierden durante la exposición a sonidos intensos o si las tortugas pueden recuperar las células ciliadas perdidas por la exposición a sonidos intensos (Popper y otros, 2014).

Weir (2007) observó menos tortugas marinas cerca de las pistolas de aire mientras estaban activadas (a diferencia de las pistolas de aire no activadas). Sin embargo, no se pudo identificar la fuente de agitación de las tortugas ya que las tortugas pueden haber reaccionado a la presencia del barco y el equipo remolcado (conjunto de cámaras y cables sísmicos) en lugar de específicamente al uso de las pistolas de aire comprimido (en: Popper y otros, 2014).

Como parte de los resultados del modelado de sonido submarino (ver Anexo VII- C: Modelado de sonido submarino [Programa de perforación de exploración Stromlo-1]), llevado a cabo por Equinor para el programa de perforación de exploración Stromlo-1, las siguientes tablas muestran las distancias (km) en las que podrían alcanzarse niveles de umbral de ruido para mortalidad, lesiones potenciales mortales y lesiones recuperables para tortugas marinas debido a las emisiones de sonido submarino del VSP y sistema DP-AT.

Tabla 7-18: Tortugas marinas – niveles sonoros recibidos de las operaciones del VSP¹⁹ en comparación con los umbrales

Tipo de animal	Popper y otros (2014)			
	Mortalidad / posible lesión mortal / lesión recuperable (PK dB re 1 μ Pa)	Distancias (km)	TTS SEL24h (acumulativo)	Distancias (km)
Tortugas	207	NE	Sin directriz relevante	

NE = sin excedencia, umbral no alcanzado

Fuente: Equinor, 2019. Adaptado de Popper y otros, 2014

¹⁹ VSP= Perfil sísmico vertical

Tabla 7-19: Tortugas marinas – niveles sonoros recibidos de las operaciones del DP-AT²⁰ de MODU²¹ en comparación con los umbrales

Tipo de animal	Popper y otros 2014			
	Mortalidad / posible lesión mortal / lesión recuperable SPLpeak dB re 1 µPa	Distancias (km)	TTS SELcum 24h dB re 1µPa s2	Distancias (km)
Tortugas	207 a 213	< 0,075	186	4,6

Fuente: Equinor, 2019. Adaptado de Popper y otros, 2014

De acuerdo con el análisis de sensibilidad realizado para el Proyecto, las tortugas marinas se consideran de sensibilidad media, tomando en cuenta la sensibilidad de este grupo al ruido submarino, distribución, categoría de amenaza, presencia/ausencia de áreas de anidación, etc.

El impacto previsto debido a la generación sonora del Proyecto a partir del VSP se considera de baja intensidad y puntual (no se alcanzó el umbral de mortalidad, lesión potencial mortal o lesión recuperable, no se informó excedencia). Por otro lado, el impacto se considera de persistencia inmediata y momentánea en el ambiente, considerando la corta duración de esta actividad. También se espera que sea reversible a corto plazo, una vez que cese la actividad de perturbación. El impacto se considera no sinérgico y simple, que no causa efectos acumulativos. Asimismo, se considera que, una vez que cese la actividad, la capacidad de recuperación será a corto plazo (lesión recuperable o cambio de umbral temporal). Finalmente, se considera un impacto de efecto directo. En consecuencia, el impacto esperado será negativo, pero de importancia **baja**.

Se considera que el impacto en las tortugas marinas por la emisión sonora que genera el DP-AT es de baja intensidad y extensión puntual (ya que se presentará específicamente en un radio menor a 75 m de la ubicación del pozo Argerich-1). Por otro lado, se considera que el impacto es de persistencia inmediata y temporal en el ambiente, considerando los 60 días de las actividades de operación. El impacto se considera reversible a corto plazo, no sinérgico y sin efectos acumulativos. Además, se considera que una vez que cese la actividad, la capacidad de recuperación del receptor sensible es a corto plazo. Finalmente, se considera un impacto de efecto directo. En consecuencia, el impacto esperado será negativo, pero de importancia **baja**.

Dado que el buque de perforación será una fuente fija de ruido, a diferencia de las embarcaciones sísmicas, no se espera que las tortugas marinas tengan un tiempo de exposición al ruido que pueda resultar en lesiones permanentes o mortalidad, ya que podrán evitar áreas con niveles de ruido muy altos.

No se esperan efectos acumulativos, considerando que solo Equinor estará operando en el Bloque CAN_100, y la distancia de la ubicación del pozo Argerich-1 al límite cercano de dicho bloque es de aproximadamente 21,5 km, por lo que las actividades sísmicas que podrían realizarse en bloques vecinos no generarían efectos acumulativos con la presión sonora generada por el Proyecto (VSP y DP-AT).

ST4: Impacto en tortugas marinas por uso de área marina

La presencia y movimiento de embarcaciones (buque de perforación y embarcaciones de soporte) puede hacer que las tortugas marinas eviten el área (maniobras evasivas). Este impacto ocurrirá principalmente en el ambiente costa afuera, durante la movilización a las ubicaciones de los pozos Argerich-1. Una vez que el buque de perforación llegue a la ubicación del pozo Argerich-1, las únicas embarcaciones que navegarán en el área de influencia ambiental serán las embarcaciones de soporte.

La presencia y el movimiento de los buques pueden causar molestias a las tortugas, haciendo que eviten el área o provocando otros efectos en el comportamiento, por ejemplo, en la alimentación o la

²⁰ DP- AT= Transmisores acústicos con sistema de posicionamiento dinámico

²¹ MODU = Unidad móvil de perforación costa afuera

reproducción. Los movimientos de los buques del Proyecto ocurrirán principalmente en el ambiente costa afuera donde se espera que las tortugas estén ampliamente dispersas, pero también se extenderán hacia las aguas cercanas a la costa y costeras en las cercanías al puerto de Mar del Plata (por los movimientos de los buques involucrados en el transporte de residuos de perforación y operaciones de soporte). Sin embargo, es importante señalar que las tortugas marinas no se reproducen ni anidan en las aguas o costas argentinas. Existen informes de varamientos y capturas incidentales a lo largo de casi la totalidad de los 2800 km de costa, y más frecuentes en la Provincia de Buenos Aires.

Las embarcaciones de soporte irán al puerto de Mar del Plata 2-3 veces por semana durante los 60 días de perforación (es decir, 25 viajes estimados al puerto de Mar del Plata). Las embarcaciones de suministro que apoyan el Proyecto transitarán en línea recta hacia y desde el puerto hasta el buque de perforación. El tiempo de tránsito será de aproximadamente 17 horas. La flota de embarcaciones de soporte reabastecerá combustible en el puerto. Si las tortugas marinas están presentes en el área de influencia del Proyecto, y dado el tráfico marítimo existente en el área, es muy probable que estén algo habituadas a la presencia de los buques.

Este impacto se considera de baja intensidad y extensión parcial, ya que se generará principalmente a lo largo de las rutas de navegación definidas desde el área de operaciones por donde transitará la embarcación de soporte. Por otro lado, el impacto se considera de persistencia inmediata y momentánea en el ambiente, considerando el tiempo de tránsito (17 horas) y número máximo de viajes (25). Además, se espera que sea reversible a corto plazo, una vez que cese la actividad de perturbación. El impacto se considera no sinérgico y acumulativo (debido a las otras actividades de navegación diferentes a las de este Proyecto). Asimismo, se considera que, una vez que cese la actividad, la capacidad de recuperación será inmediata. Finalmente, se considera un impacto de efecto directo. En consecuencia, el impacto esperado será negativo, pero de importancia **baja**.

ST5: Impactos en las tortugas marinas por descarga de efluentes a bordo

La descarga de aguas oleosas podría causar intoxicación a las tortugas marinas. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que la descarga de aguas oleosas se realiza después de un tratamiento preliminar para cumplir con las recomendaciones del Anexo I del MARPOL. Por otro lado, se debe tener en cuenta lo dispuesto en la Prefectura Naval Argentina mediante Ordenanza 15/98 y las condiciones de descarga según Decreto N° 770/19 REGINAVE, es decir, una concentración de hidrocarburos: ≤ 15 ppm. Además, las aguas negras y grises se tratarán antes de su descarga. Considerando que las descargas se realizan en mar abierto, donde las condiciones oceanográficas permiten una rápida dilución y, por tanto, no supondrían un riesgo para las tortugas marinas.

El impacto en las tortugas marinas por descarga de efluentes a bordo de las embarcaciones del Proyecto se considera de baja intensidad y extensión puntual, ya que se generará principalmente a lo largo de las rutas definidas desde el área de operaciones donde transitarán los buques y donde se ubica el pozo Argerich-1. Además, el impacto se considera de persistencia inmediata y temporal en el ambiente, considerando los 60 días de las actividades de operación. El impacto se considera reversible a corto plazo, sinérgico moderado y simple, ya que no genera efectos acumulativos. Asimismo, se considera que, una vez que cese la actividad, la capacidad de recuperación del receptor es a corto plazo. Finalmente, se considera un impacto de efecto directo y sinergia moderada. En consecuencia, el impacto esperado será negativo y de importancia **baja**.

La valoración numérica adoptada para cada uno de los calificadores y el valor de importancia de los impactos residuales resultantes ST1, ST2, ST3, ST4 y ST5 se muestra en la Tabla. Las medidas de mitigación que ya están incorporadas como parte del diseño del Proyecto, y fueron tomadas en cuenta en esta evaluación, están relacionadas con las descritas para los factores calidad del agua marina, ruido ambiental y luz ambiental. Las medidas mencionadas están asociadas al programa de manejo de corrientes residuales, en particular a los subprogramas de manejo de efluentes a bordo, manejo de emisiones de ruido y manejo de iluminación.

Tabla 7-20: Valoración numérica adoptada para cada uno de los calificadores y valor de importancia del impacto residual en las tortugas marinas luego de la aplicación de medidas de mitigación

Calificador	Naturaleza del impacto: positivo (+) o negativo (-)											Valor de importancia del impacto residual
	Intensidad (1,2,4,8,12)	Extensión (1,2,4,8, +4)	Momento (1,2,3,4,+1,+2,+3,+4)	Persistencia (1,2,3,4)	Reversibilidad (1,2,4)	Sinergia (1,2,4)	Acumulación (1,4)	Efecto (1,4)	Periodicidad (1,2,4)	Recuperabilidad (1,2,3,4, 4,8)		
ST1: Impacto en las tortugas marinas por la generación de luz del Proyecto	(-)	1	1	4	1	1	1	1	4	2	1	20
ST2: Impacto en tortugas marinas por la emisión de sonido submarino del Proyecto del Perfil Sísmico Vertical - VSP	(-)	1	1	4	1	1	1	1	4	4	1	22
ST3: Impacto en las tortugas marinas debido a la emisión de sonido submarino del sistema DP-AT	(-)	1	1	4	1	1	1	1	4	2	1	20
ST4: Impacto en las tortugas marinas debido al uso del área marina y posible colisión con embarcaciones de soporte/buque de perforación	(-)	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	21
ST5: Impactos en las tortugas marinas por descarga de efluentes a bordo	(-)	1	1	4	1	1	1	1	4	2	1	20

El Proyecto generará cinco impactos de importancia **baja** en las tortugas marinas y no se han identificado impactos críticos potenciales en este componente del ambiente biótico.

Las medidas de mitigación de los impactos descritos están incluidas en el diseño operativo del Proyecto, como el procedimiento de "arranque suave o *ramp-up* (aceleración)" como también minimización de fuentes de luz dirigidas hacia el mar y el cumplimiento de los requisitos de descarga de efluentes a bordo de MARPOL 73/78. Los procedimientos de "shutdown" o interrupción de disparos de cámaras de aire, sistema de Monitoreo Acústico Pasivo (MAP), observadores Responsables de Monitoreo de Fauna Marina (RMFM), que serán aplicadas durante la utilización del Perfil sísmico vertical (VSP) también están incluidas dentro de las medidas de mitigación a aplicar acorde a la Resolución MAyDS N° 201/2021 (ver capítulo VIII Plan de Gestión Ambiental).

Por lo tanto, no existen más acciones de mitigación técnica y financieramente factibles a ser implementadas. Todas las medidas identificadas corresponden a evitar los impactos y reducir en el sitio del Proyecto, sin mayor margen para cambiar las operaciones. Por lo tanto, los esfuerzos se enfocan en controlar los impactos identificados a través del mantenimiento e implementar medidas preventivas y correctivas, si es necesario.

7.3.2.5 Aves marinas

SB1: Impacto en las aves marinas por la generación de luz del Proyecto

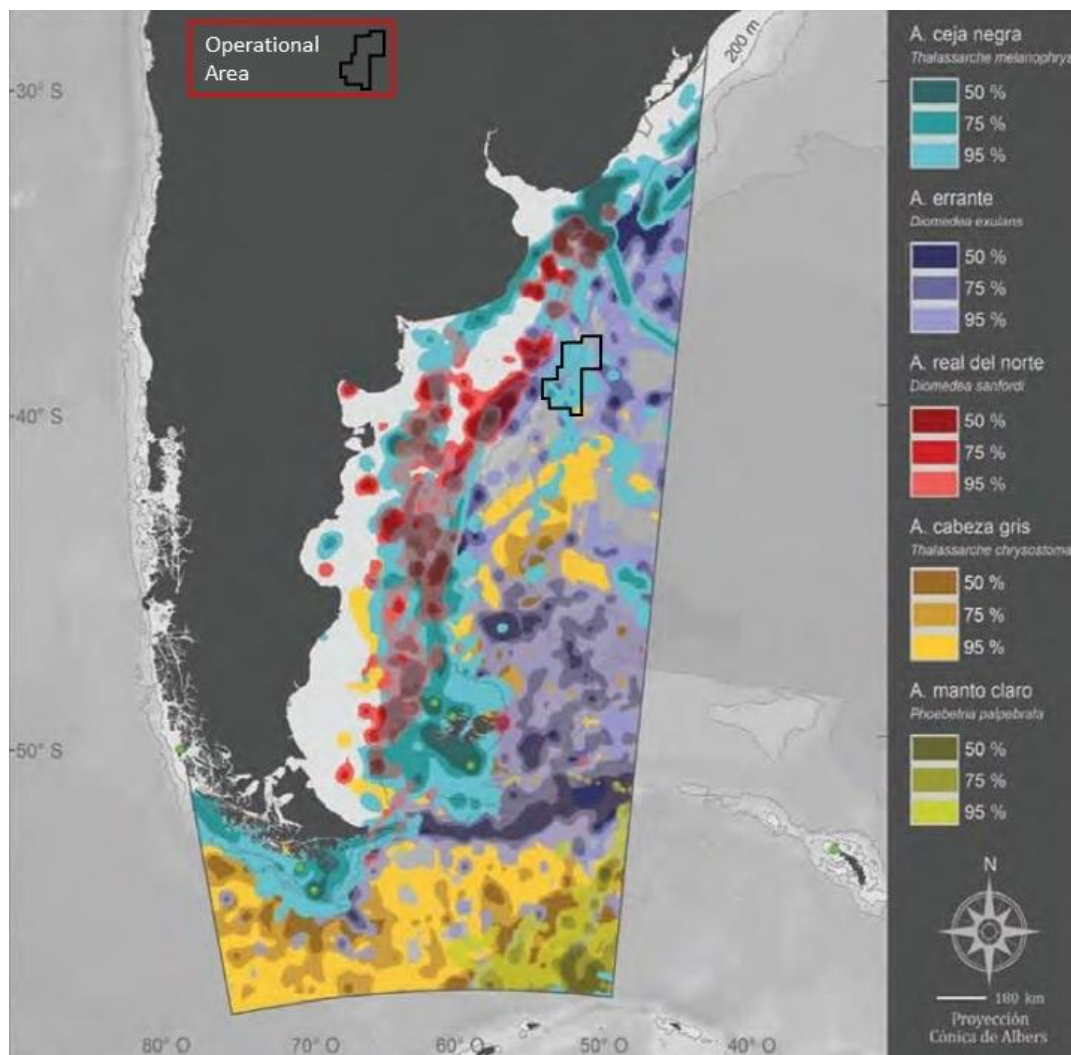
Durante la noche, habrá iluminación artificial de los buques la cual es necesaria para su operación segura y actividades a bordo. La generación de emisiones lumínicas podría atraer a algunas aves marinas por la noche provocando que colisionen con los objetos iluminados o confundan su navegación. Es importante aclarar, que el Proyecto no incluye prueba de flujo de formación, por lo que no se utilizará antorcha.

Con respecto a las aves migratorias, se ha informado repetidamente durante los últimos 150 años, que las fuentes de luz artificial pueden atraer a las aves que cruzan el mar por la noche, así como a las aves marinas que se alimentan por la noche (Ballasus y otros, 2009; Gauthreaux y Belser, 2006; Montevecchi, 2006; Ronconi y otros, 2015). Las primeras observaciones de dicha atracción vinieron de los faros, pero también otras fuentes de luz como buques, plataformas marinas y varias construcciones verticales en tierra pueden tener el mismo efecto (Ballasus y otros, 2009; Gauthreaux y Belser, 2006). Las aves migratorias nocturnas son atraídas en gran escala a áreas iluminadas (McLaren y otros, 2018). La mayoría de las observaciones de atracción en tierra coincidieron con el hallazgo de víctimas, es decir, aves que chocaron con luces u otras partes de estructuras verticales (Kerlinger y otros, 2010; Longcore y otros, 2013).

Las especies que podrían presentarse en el área de influencia del Proyecto son, el albatros ceja negra (*Thalassarche melanophris*), el albatros cabeza gris (*Thalassarche chrysostoma*), el albatros errante (*Diomedea exulans*), el albatros real del norte (*Diomedea sanfordi*); pingüino penacho amarillo (*Eudyptes chrysocome*), pingüino rey (*Aptenodytes patagonicus*); y petrel barba blanca (*Procellaria aequinoctialis*), petrel gigante del norte y del sur (*Macronectes giganteus* y *M. halli*), pardela oscura (*Ardenna grisea*) y pardela cabeza negra (*Ardenna gravis*). Cabe mencionar que la protección de las especies de albatros y petreles se enmarca bajo la Ley N° 26.107, la cual aprueba el Acuerdo sobre la Conservación de Albatros y Petreles.

Falabella y otros (2009) muestran en la Figura las preferencias de varias especies de aves marinas por áreas específicas del mar argentino. *Thalassarche melanophris* es la especie con mayor presencia en el área operativa del Proyecto y se alimentaría a principios de año en la región norte del Mar Argentino para luego trasladarse al lado sur de Tierra del Fuego. Por otro lado, *Diomedea exulans*, *D. sanfordi* y *Thalassarche chrysostoma* tendrían una presencia baja y *Phoebastria palpebrata* ninguna presencia en el Bloque CAN_100.

Figura 7-4: Distribución y uso del mar por especies de albatros

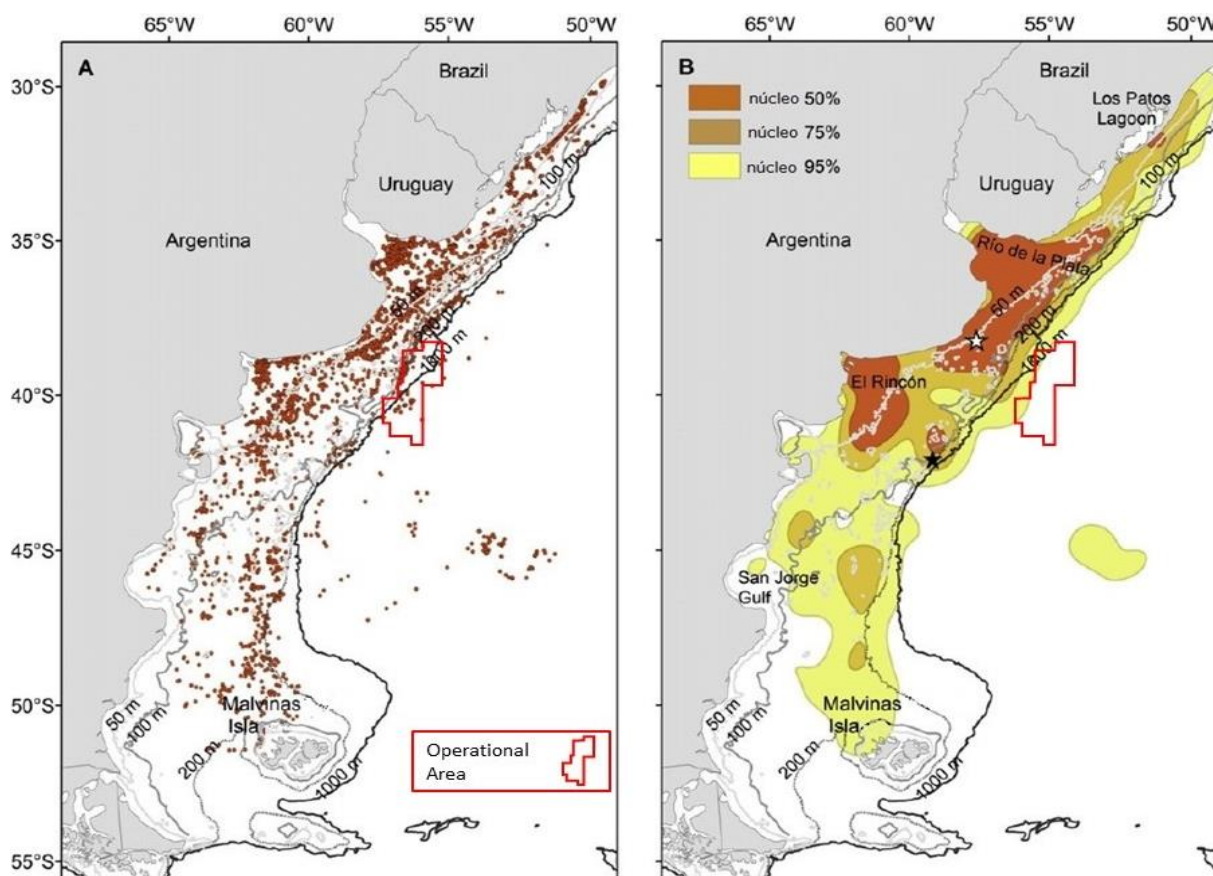


Operational Area = Área operativa

Fuente: Falabella y otros (2009) adaptado por ERM, 2021

En cuanto al albatros ceja negra (*T. melanophrys*) específicamente, la figura lado A muestra la distribución en el mar durante el periodo no reproductivo 2011 y 2012. El lado B muestra que la distribución utilizada por esta especie en el mar es 50% (área de centro anaranjado), 75% (área de centro amarillo mostaza) y 95% (área de centro amarillo) de las ubicaciones (Copello y otros, 2013). El símbolo de la estrella muestra las ubicaciones de captura y liberación de las aves en 2011 (estrella negra) y 2012 (estrella blanca). De la figura, podemos mencionar que esta especie hace uso de gran parte del mar argentino, tanto en áreas costeras como pelágicas, y engloba parcialmente con el área operativa del Proyecto.

Figura 7-5: Área de uso del albatros ceja negra (*Thalassarche melanophris*) durante los años 2011 y 2012



Referencias: W= O (oeste), E=E (este), Operational area= área operacional

Fuente: Copello y otros, 2013. Adaptado por ERM 2021

Se confirma la presencia del albatros ceja negra (*Thalassarche melanophris*), el petrel gigante del sur (*Macronectes giganteus*) y la pardela cabeza negra (*Ardenna gravis*) en el área de influencia ambiental durante los meses de octubre a diciembre, periodo en el que se realizarán las actividades de perforación.

Los incidentes en los que los petreles aterrizan en los buques ocurren con mayor frecuencia en el área subantártica durante las horas de oscuridad y generalmente durante las noches de poca visibilidad (nieve, niebla o lluvia). En la mayoría de las ocasiones, esto implica que una o dos aves se posen en cubierta y rara vez hay mortalidad. Las colisiones graves con aves (donde un gran número de aves aterrizan en cubierta y se produce la mortalidad son considerablemente más raros [IAATO, 2010]).

De acuerdo con el análisis de sensibilidad, las aves marinas son consideradas como de sensibilidad media. Sin embargo, es importante considerar que no se utilizarán antorcha durante el Proyecto y se considera que habrá un número limitado de navegaciones de las embarcaciones de apoyo, desde la ubicación del pozo Argerich-1 hasta los puertos logísticos (es decir, 25 viajes estimados al puerto de Mar del Plata).

El impacto en las aves marinas por la generación de luz del Proyecto se considera de baja intensidad y extensión parcial, ya que ocurrirá específicamente en las rutas definidas desde el área operativa por donde transitarán los buques, así como la presencia del buque de perforación. Por otro lado, se considera que el impacto es inmediato, de persistencia momentánea en el ambiente, considerando los 60 días de las actividades de operación. El impacto se considera reversible a corto plazo, no sinérgico y simple, ya que no genera efectos acumulativos. Asimismo, se considera que, una vez que concluya la actividad, la capacidad de recuperación del receptor aves marinas es a corto plazo. Finalmente, se

considera un impacto de periodicidad periódica y de efecto directo. En consecuencia, el impacto esperado será negativo, pero de importancia **baja**.

SB2: Impacto en las aves marinas por descarga de efluentes a bordo

La descarga de efluentes a bordo podría afectar la calidad del agua al incrementar la turbidez y consecuentemente, impactar a las aves marinas (especialmente a las que se sumergen en el agua para pescar y las que descansan en la superficie del mar) porque podrían verse afectadas por toxicidad, en caso de agua oleosa o turbidez, en caso de descargas de aguas grises y negras.

Sin embargo, las embarcaciones de suministro y el buque de perforación cumplirán con las recomendaciones del Anexo I de MARPOL. Por otro lado, se tendrá en cuenta lo dispuesto en la Prefectura Naval Argentina mediante Ordenanza 15/98 y las condiciones de descarga según Decreto N° 770/19 REGINAVE, es decir, una concentración de hidrocarburos: ≤ 15 ppm.

Este impacto se considera de mínima intensidad y extensión puntual, ya que se realizará en las inmediaciones de las embarcaciones. Por otro lado, el impacto se considera inmediato, de persistencia momentánea en el ambiente y reversibilidad a corto plazo gracias a los procesos de dilución por las corrientes marinas. El impacto se considera sinérgico moderado y simple, ya que no provoca efectos acumulativos. Asimismo, se considera que, una vez que cese la actividad, la capacidad de recuperación será a corto plazo. Finalmente, se considera un impacto de efecto directo. En consecuencia, el impacto esperado será negativo, pero de importancia **baja**.

SB3: Impacto en aves marinas por la emisión sonora del Proyecto asociado al VSP, operación de propulsores de buques de perforación y sistema DP-AT

Según el Departamento de Marina - Comando de la Flota de las Fuerzas de Estados Unidos (2008), se sabe poco sobre la capacidad auditiva general o submarina de las aves marinas, pero la investigación sugiere una sensibilidad auditiva máxima en el aire entre 1 y 5 kHz para la mayoría de las especies de aves (NMFS, 2003a). Aunque la capacidad auditiva potencial de las aves marinas está fuera de la alta frecuencia propuesta de 20 kHz, se concluyó que los efectos eran poco probables, incluso si algunas aves buceadoras pudieran escuchar la señal por las siguientes razones:

- No hay evidencia de que las aves marinas utilicen sonidos submarinos.
- Las aves marinas pasan una pequeña fracción de tiempo sumergidas.
- Las aves marinas pueden alejarse rápidamente del área y dispersarse a otras áreas si son perturbadas.

Con base en estos hallazgos, existe la posibilidad de que las aves marinas escuchen sonidos de frecuencia media en el aire, pero no hay evidencia científica de que las aves puedan escuchar estos sonidos submarinos (Departamento de Marina - Comando de Flota de las Fuerzas de Estados Unidos, 2008).

Dado que el buque de perforación será una fuente fija de ruido, a diferencia de las embarcaciones sísmicas, no se espera que las aves buceadoras tengan tiempo de exposición al ruido durante la alimentación que podría resultar en lesiones permanentes o mortalidad, ya que podrán evitar áreas con niveles de ruido muy altos. Además, es probable que debido a que los peces eviten el ambiente de la ubicación del pozo Argerich-1 por las emisiones de ruido generadas por el VSP, propulsores de buques de perforación y DP-AT, como impacto indirecto, las aves marinas se alejarán de dicha zona siguiendo el banco de peces con fines de alimentación.

No se esperan efectos acumulativos, considerando que solo Equinor estará operando en el Bloque CAN_100, y la distancia de la ubicación del pozo Argerich-1 al límite cercano de dicho bloque es de aproximadamente 21,5 km, por lo que las actividades sísmicas que podrían realizarse en bloques vecinos no generarían efectos acumulativos con la presión sonora generada por el Proyecto (VSP y DP-AT).

Este impacto se considera de baja intensidad y puntual, ya que se realizará cerca de la ubicación del pozo Argerich-1. Por otro lado, el impacto se considera inmediato, de persistencia momentánea en el ambiente, debido al uso relativamente breve del VSP y considerando los 60 días de actividades de operación (DP-AT) y reversibilidad a corto plazo. El impacto se considera no sinérgico y simple que no causa efectos acumulativos. Asimismo, se considera que, una vez que cese la actividad, la capacidad de recuperación será a corto plazo. Finalmente, se considera un impacto de efecto directo. En consecuencia, el impacto esperado será negativo, pero de importancia **baja**.

SB4: Impacto en aves marinas por posible colisión con helicópteros

Con respecto al uso de helicópteros, se requerirá un tránsito estimado de helicópteros por día. El helicóptero también se puede utilizar para el transporte de emergencia de personas en caso de necesidad debido a accidentes/enfermedades.

El uso de helicópteros puede causar accidentalmente eventos de colisión con aves, aunque esto es poco probable. Según EASA (Agencia Europea de Seguridad Aérea), se considera que, debido a la velocidad relativamente baja de los helicópteros, su visibilidad y señal sonora, las aves pueden evitar colisiones. Cabe señalar que, de 1990 a 2009, los helicópteros han estado involucrados en 491 (0,5%) de las 99.420 colisiones de aves contra aeronaves civiles informados (Hedayati, 2014), lo que corroboraría la baja probabilidad de este tipo de incidentes.

Por tanto, este impacto se considera de mínima intensidad pero parcial, ya que se generará principalmente a lo largo de las rutas definidas desde el helipuerto del buque de perforación hasta el aeropuerto de Mar del Plata. Por otro lado, el impacto se considera inmediato, de persistencia momentánea y reversibilidad a corto plazo, debido a la corta duración del Proyecto (60 días). El impacto se considera no sinérgico y simple, que no causa efectos acumulativos. Asimismo, se considera que, una vez que cese la actividad, la capacidad de recuperación será inmediata. Finalmente, se considera un impacto de efecto directo. En consecuencia, el impacto esperado será negativo, pero de importancia **baja**.

La valoración numérica adoptada para cada uno de los calificadores y el valor de importancia de los impactos residuales resultantes SB1, SB2, SB3 y SB4 se muestra en la Tabla. Las medidas de mitigación que ya están incorporadas como parte del diseño del Proyecto, y fueron tomadas en cuenta en esta evaluación, están relacionadas con las descritas para los factores calidad del agua marina, ruido ambiental y luz ambiental. Las medidas mencionadas están asociadas al programa de gestión de corrientes de residuos, en particular a los subprogramas de gestión de efluentes a bordo, gestión de emisiones de ruido y gestión de iluminación.

Tabla 7-21: Valoración numérica adoptada para cada uno de los calificadores y valor de importancia del impacto residual en las aves marinas luego de la aplicación de medidas de mitigación

Calificador	Naturaleza del impacto: positivo (+) o negativo (-)	Intensidad (1,2,4,8,12)	Extensión (1,2,4,8, +4)	Momento (1,2,3,4, +1,+2,+3,+4)	Persistencia (1,2,3,4)	Reversibilidad (1,2,4)	Sinergia (1,2,4)	Acumulación (1,4)	Efecto (1,4)	Periodicidad (1,2,4)	Recuperabilidad (1,2,3,4, 4,8)	Valor de importancia del impacto residual
SB1: Impacto en las aves marinas por la generación de luz del Proyecto	(-)	1	2	4	1	1	1	1	4	2	1	22
SB2: Impacto en las aves marinas por descarga de efluentes a bordo	(-)	1	1	4	1	1	1	1	4	2	1	20
SB3: Impacto en aves marinas por la emisión sonora del Proyecto asociado al VSP, operación de propulsores de buques de perforación y sistema DP-AT	(-)	1	1	4	1	1	1	1	4	2	1	20
SB4: Impacto en aves marinas debido a posible colisión con helicópteros	(-)	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	21

No se espera que el Proyecto genere impactos significativos en las aves marinas y no se han identificado impactos críticos potenciales en este componente del ambiente biótico.

Las medidas de mitigación de los impactos descritos están incluidas en el diseño operativo del Proyecto, como el procedimiento de "arranque suave o *ramp-up* (aceleración)" como también minimización de fuentes de luz dirigidas hacia el mar y el cumplimiento de los requisitos de descarga de efluentes a bordo de MARPOL 73/78. Los procedimientos de "shutdown" o interrupción de disparos de cámaras de aire, sistema de Monitoreo Acústico Pasivo (MAP), observadores Responsables de Monitoreo de Fauna Marina (RMFM), que serán aplicadas durante la utilización del Perfil sísmico vertical (VSP) también están incluidas dentro de las medidas de mitigación a aplicar acorde a la Resolución MAdyS N° 201/2021 (ver capítulo VIII Plan de Gestión Ambiental).

Por lo tanto, no existen más acciones de mitigación técnica y financieramente factibles a ser implementadas. Todas las medidas identificadas corresponden a evitar los impactos y reducir en el sitio del Proyecto, sin mayor margen para cambiar las operaciones. Por lo tanto, los esfuerzos se enfocan en controlar los impactos identificados a través del mantenimiento e implementar medidas preventivas y correctivas, si es necesario.

7.3.2.6 Mamíferos marinos

MM1 y MM2: Impactos en mamíferos marinos por emisión sonora del Proyecto asociado al VSP y sistema DP-AT

Los mamíferos marinos dependen del sonido para la ecolocalización, la detección de depredadores y presas y la comunicación dentro o entre grupos sociales. Los efectos de las emisiones de ruido submarino en los mamíferos marinos pueden ser fisiológicos (es decir, causar lesiones) o de comportamiento, si el ruido es suficientemente fuerte. Los efectos del comportamiento pueden incluir cambios en los patrones de buceo y comportamiento evasivo, particularmente cuando la fuente de ruido es intermitente. La exposición continua a menudo causa la habituación al sonido, seguida de un reinicio del comportamiento normal. Como se analiza en Southall y otros (2019), los mamíferos marinos se pueden dividir en grupos con una sensibilidad similar al ruido. Dentro del área del Proyecto, los mamíferos marinos pueden clasificarse como cetáceos de "baja frecuencia" (LF), incluidas las ballenas barbadas, o cetáceos de "alta frecuencia" (HF), incluidas la mayoría de las especies de delfínidos y cetáceos de "muy alta frecuencia" (VHF²² por sus siglas en inglés), incluidos cachalotes pigmeos/enanos y delfines oceánicos, "carnívoros fócidos en el agua" (PCW), incluido el elefante marino del sur, "otros carnívoros marinos en el agua" (OCW), incluido el león marino de América del Sur.

No se identificaron especies del grupo de audición VHF en el área de perforación; debido a que este grupo de audición está representado principalmente por especies costeras. De acuerdo con el análisis de sensibilidad, se determinó una sensibilidad media para los mamíferos marinos en el área de influencia ambiental del Proyecto.

Los siguientes son los grupos de audición de mamíferos marinos que se presentarían en la ubicación del pozo Argerich-1.

Tabla 7-22: Criterios de audición de mamíferos marinos (equivalencia del criterio NMFS 2018 al propuesto por Southall y otros, 2019)

	Grupo de audición (Southall y otros, 2019)	Southall y otros, 2019 SELcum (ponderado)	Grupo de audición (NMFS, 2018)	NMFS, 2018 SELcum24h ponderado	Especies con probabilidad de ocurrencia en la ubicación del pozo Argerich-1*
Mamíferos marinos	Cetáceos de baja frecuencia (LF)	183	Cetáceos de baja frecuencia	183	<i>Eubalaena australis</i> , <i>Megaptera novaeangliae</i> , <i>Balaenoptera musculus</i> , <i>Balaenoptera borealis</i>
	Cetáceos de alta frecuencia (HF)	185	Cetáceos de frecuencia media	185	<i>Physeter macrocephalus</i> , <i>Orcinus orca</i> , <i>Globicephala melas</i> , <i>Delphinus delphis</i>
	Cetáceos de muy alta frecuencia (VHF)	155	Cetáceos de alta frecuencia	155	No se identificaron especies de muy alta frecuencia que pudieran presentarse en el área de influencia ambiental delimitada por la propagación del ruido submarino generado por el buque de perforación
	Carnívoros fócidos en el agua (PCW)	185	Pinnípedos fócidos en agua (elefante marino)	185	<i>Mirounga leonina</i>
	Otros carnívoros marinos en el agua (OCW)	203	Pinnípedos otáridos en agua (lobos marinos, leones marinos)	203	<i>Arctocephalus australis</i>

* Especies según grupo de audición propuesto por Southall y otros, 2019

Fuente: ERM, 2021. Adaptado de Southall, y otros, 2019 y NMFS, 2018

²² Very High-Frequency Cetaceans

Según el informe del modelado de sonido submarino realizado por Equinor para el programa de perforación de exploración Stromlo-1 (Proyecto similar ubicado en las aguas marinas de la Mancomunidad costa afuera de la Gran Bahía Australiana), las siguientes tablas muestran las distancias (km) en las que se podrían alcanzar los niveles de ruido y causar mortalidad, lesión potencialmente mortal y lesión recuperable en los mamíferos marinos debido a las emisiones de sonido submarino del VSP y sistema DP-AT.

Tabla 7-23: Mamíferos marinos: niveles sonoros recibidos de las operaciones del VSP en comparación con los umbrales

Grupo de audición	NMFS (2013)	NMFS (2018): criterios de métrica dual (PK y SEL24h)							
	Comportamiento	Lesión (PTS)				TTS			
	160 SPLrms (dB re-1 μPa)	SEL24h ponderado (acumulativo)	Distancia (km)	PK (dB re 1 μPa)	Distancias (km)	SEL24h ponderado (acumulativo)	Distancia (km)	PK (dB re 1 μPa)	Distancia (km)
Cetáceos de baja frecuencia	14 km (media) 16 km (máx.)	183	NE	219	NE	168	3,3 (media) 3,5 (máx.)	213	NE
Cetáceos de frecuencia media		185	NE	230	NE	170	NE	224	NE
Cetáceos de alta frecuencia		155	NE	202	0.2 (media) 0.3 (máx.)	140	1,4 (media) 1,6 (máx.)	196	0,58 (media) 1,0 (máx.)
Pinnípedos fócidos en agua (elefante marino)		185	NE	218	NE	170	1,4 (media) 2,2 (máx.)	212	NE
Pinnípedos otáridos en agua (lobos marinos, leones marinos)		203	NE	232	NE	188	NE	226	NE

NE = sin excedencia, umbral no alcanzado

Fuente: Equinor, 2019. Adaptado de NMFS, 2013, 2018

Tabla 7-24: Mamíferos marinos: niveles de sonido recibidos por las operaciones MODU DP-AT (fuente impulsiva) en comparación con los umbrales

Grupo de audición	NMFS (2018) – (SELcum 24h)			
	Cambio de umbral permanente (PTS - Lesión)		Cambio de umbral temporal (TTS)	
	SEL ponderado 24 h (acumulativo)	Distancias (km)	SEL24h ponderado (acumulativo)	Distancias (km)
Cetáceos de baja frecuencia	183	3,5 (máx. 3,6)	168	6,5 (máx. 6,7)
Cetáceos de frecuencia media	185	4,7 (máx. 4,9)	170	7,9 (máx. 8,1)
Cetáceos de alta frecuencia	155	11,3 (máx. 11,6)	140	14,8 (máx. 15,2)
Pinnípedos fócidos en agua (elefante marino)	185	4,0 (máx. 4,1)	170	7,0 (máx. 7,2)
Pinnípedos otáridos en agua (lobos marinos, leones marinos)	203	1,3 (máx. 1,4)	188	3,3 (máx. 3,4)

Fuente: Equinor, 2019. Adaptado de NMFS, 2018

Cabe mencionar que el DP-AT funcionará para mantener la posición durante la perforación. Los propulsores y hélices son controlados por el sistema DP utilizando señales de energía acústica transmitida, para mantener el buque de perforación en posición, por lo que la emisión de ruido será discontinua y el ruido máximo de los propulsores solo ocurrirá en condiciones climáticas severas, cuando el ruido ambiental debido a las olas y el viento también será alto.

Teniendo en cuenta que el buque de perforación será una fuente fija de ruido, a diferencia de las embarcaciones sísmicas, no se espera que los mamíferos marinos tengan un tiempo de exposición al ruido que podría resultar en un cambio de umbral permanente (PTS), ya que los mamíferos marinos podrán evitar áreas con niveles de ruido muy altos. Además, de acuerdo con los resultados del modelo, los valores umbral de PTS²³ se alcanzarán si las especies están expuestas a una presión sonora continua acumulada de 24 horas. Esto solo es posible si un mamífero marino no está evitando la presión sonora que podría producir PTS y permanece expuesto durante 24 horas a un sonido continuo que alcanza los niveles de umbral de PTS generados por una fuente de sonido fija, lo cual es muy poco probable.

Con respecto a VSP para niveles pico (PK dB re 1 µPa), los resultados del modelado muestran que el umbral de PTS no se alcanza excepto para cetáceos de alta frecuencia (según NMFS, 2018), cuyo grupo de audición es equivalente a cetáceos de muy alta frecuencia (según Southall y otros, 2019) como se muestra en la Tabla.

Como se mencionó anteriormente, no se identificó ninguna especie de grupo de audición VHF en el área de perforación; debido a que este grupo de audición está representado principalmente por especies costeras.

No se esperan efectos acumulativos, considerando que solo Equinor estará operando en el Bloque CAN_100, y la distancia de la ubicación del pozo Argerich-1 al límite cercano de dicho bloque es de aproximadamente 21,5 km, por lo que las actividades sísmicas que podrían realizarse en bloques vecinos no generarían efectos acumulativos con la presión sonora generada por el Proyecto (VSP y DP-AT).

²³ Permanent Threshold Shift

El impacto previsto por la generación de sonido del Proyecto desde el VSP se considera de baja intensidad y puntual (en los alrededores de la ubicación del pozo Argerich-1). Por otro lado, el impacto se considera de persistencia inmediata y momentánea en el ambiente, considerando la corta duración de esta actividad. Además, se espera que sea reversible a corto plazo, una vez que cese la actividad de perturbación. El impacto se considera no sinérgico y simple, que no causa efectos acumulativos. Asimismo, se considera que, una vez que cese la actividad, la capacidad de recuperación será a corto plazo (cambio de umbral temporal-TTS²⁴ por sus siglas en inglés). Finalmente, se considera un impacto de efecto directo. En consecuencia, el impacto esperado será negativo, pero de importancia **baja**.

Se considera que el impacto en mamíferos marinos por la emisión sonora que genera el DP-AT es de intensidad media y extensión puntual (en los alrededores de la ubicación del pozo Argerich-1). Por otro lado, se considera que el impacto es de persistencia inmediata y temporal en el ambiente, considerando los 60 días de las actividades de operación. El impacto se considera reversible a corto plazo, no sinérgico y sin efectos acumulativos. Además, se considera que, una vez que cese la actividad, la capacidad de recuperación del receptor sensible es a corto plazo (cambio de umbral temporal-TTS). Finalmente, se considera un impacto de efecto directo. En consecuencia, el impacto esperado será negativo, pero de importancia **baja**.

MM3: Impactos en los mamíferos marinos debido al uso del área marina y posible colisión con embarcaciones de soporte/buques de perforación

La presencia y movimiento de los buques (buque de perforación y buques de soporte) pueden causar que los mamíferos marinos eviten la presencia de estos o naden cerca de la proa o los costados del barco, como es el caso de algunas especies de delfines. Este impacto ocurrirá principalmente en la ambiente costa afuera, durante la movilización a la ubicación del pozo Argerich-1. Una vez que el buque de perforación llegue a la ubicación del pozo Argerich-1, las únicas embarcaciones que navegarán en el área de influencia ambiental serán las embarcaciones de apoyo, específicamente desde la ubicación del pozo Argerich-1 hasta el puerto de Mar del Plata.

Las embarcaciones de apoyo irán al puerto de Mar del Plata 2-3 veces por semana durante los 60 días de perforación (es decir, 25 viajes al puerto de Mar del Plata como máximo). Las embarcaciones de suministro que apoyan el Proyecto transitarán en línea recta hacia y desde el puerto hasta el buque de perforación. El tiempo de tránsito será de aproximadamente 17 horas. La flota de embarcaciones de apoyo reabastecerá combustible en el puerto.

Las embarcaciones de apoyo participarán en la transferencia del barco a tierra de fluidos de perforación, cemento y revestimiento, tubería de perforación y otras tuberías, etc., durante la perforación del pozo Argerich-1 y con embarcaciones que realizan operaciones de apoyo, extendiendo el impacto hacia el puerto de Mar del Plata. Se espera que el nivel de tráfico de embarcaciones existente en el área sea relativamente bajo pero regular, y las embarcaciones del Proyecto representarán un aumento pequeño y a corto plazo sobre la condición de la línea de base. Dada la amplia distribución y movilidad de las especies de mamíferos marinos consideradas y la probabilidad de que estén algo habituadas a la presencia de embarcaciones, no se espera que experimenten perturbaciones significativas.

Por lo tanto, el impacto sobre los mamíferos marinos por el uso del área marina se considera de mínima intensidad y extensión parcial, ya que se realizará a lo largo de la ruta de tránsito de las embarcaciones de apoyo y el buque de perforación. Por otro lado, el impacto se considera a corto plazo, de persistencia momentánea en el ambiente, considerando el tiempo de tránsito (17 horas) y número máximo de viajes (25), y reversibilidad a corto plazo. El impacto se considera no sinérgico y acumulativo (debido a las otras actividades de navegación diferentes a las de este Proyecto). Asimismo, se considera que, una vez que cese la actividad, la capacidad de recuperación será inmediata. Finalmente, se considera un impacto de efecto directo. En consecuencia, el impacto esperado será negativo, pero de importancia **baja**.

²⁴ Temporary Threshold Shift

MM4: Impactos en los mamíferos marinos por descarga de efluentes a bordo

La descarga de agua oleosa podría provocar la intoxicación de los mamíferos marinos. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que la descarga de agua oleosa se realiza después de un tratamiento preliminar para cumplir con las recomendaciones del Anexo I del MARPOL. Por otro lado, se debe tener en cuenta lo dispuesto en la Prefectura Naval Argentina mediante Ordenanza 15/98 y las condiciones de descarga según Decreto N° 770/19 REGINAVE, es decir, una concentración de hidrocarburos: ≤ 15 ppm. Además, las aguas negras y grises se tratarán antes de su descarga. Considerando que las descargas se realizan en mar abierto, donde las condiciones oceanográficas permiten una rápida dilución y, por tanto, no supondrían un riesgo para las poblaciones de mamíferos marinos residentes o migratorios.

El impacto en mamíferos marinos por descarga de efluentes a bordo de las embarcaciones del Proyecto se considera de baja intensidad y extensión puntual, ya que se generará principalmente a lo largo de las rutas definidas desde el área de operaciones donde transitarán las embarcaciones y donde se ubica el pozo Argerich-1. Además, el impacto se considera de persistencia inmediata y temporal en el ambiente, considerando los 60 días de las actividades de operación. El impacto se considera reversible a corto plazo, sinérgico moderado y simple, ya que no genera efectos acumulativos. Asimismo, se considera que, una vez que cese la actividad, la capacidad de recuperación del receptor es a corto plazo. Finalmente, se considera un impacto de efecto directo y sinergia moderada. En consecuencia, el impacto esperado será negativo y de importancia **baja**.

La valoración numérica adoptada para cada uno de los calificadores y el valor de importancia de los impactos residuales resultantes MM1, MM2, MM3 y MM4 se muestra en la Tabla. Las medidas de mitigación que ya están incorporadas como parte del diseño del Proyecto, y fueron tomadas en cuenta en esta evaluación, están relacionadas con las descritas para el factor calidad del agua marina y los factores de ruido ambiental. Las medidas mencionadas están asociadas al programa de gestión de corrientes de residuos, en particular a los subprogramas de gestión de efluentes a bordo y gestión de emisiones de ruido.

Tabla 7-25: Valoración numérica adoptada para cada uno de los calificadores y valor de importancia del impacto residual en mamíferos marinos luego de la aplicación de medidas de mitigación

Calificador	Naturaleza del impacto: positivo (+) o negativo (-)	Intensidad (1,2,4,8,12)	Extensión (1,2,4,8, +4)	Momento (1,2,3,4, +1,+2,+3,+3,+4)	Persistencia (1,2,3,4)	Reversibilidad (1,2,4)	Sinergia (1,2,4)	Acumulación (1,4)	Efecto (1,4)	Periodicidad (1,2,4)	Recuperabilidad (1,2,3,4, 4,8)	Valor de importancia del impacto residual
MM1: Impacto en mamíferos marinos por la emisión de sonido submarino del Proyecto a causa del perfil sísmico vertical - VSP	(-)	1	1	4	1	1	1	1	4	4	1	22
MM2: Impacto en mamíferos marinos debido a la emisión de sonido submarino del sistema DP-AT	(-)	1	1	4	1	1	1	1	4	2	1	20
MM3: Impactos en los mamíferos marinos debido al uso del área marina y posible colisión con embarcaciones de apoyo/buques de perforación	(-)	1	2	4	1	1	1	4	4	1	1	24
MM4: Impactos en los mamíferos marinos por descarga de efluentes a bordo	(-)	1	1	4	1	1	2	1	4	2	1	21

No se espera que el Proyecto genere impactos significativos en los mamíferos marinos y no se han identificado impactos críticos potenciales en este componente del ambiente biótico.

Las medidas de mitigación de los impactos descritos están incluidas en el diseño operativo del Proyecto, como el procedimiento de "arranque suave o *ramp-up* (aceleración)" como también minimización de fuentes de luz dirigidas hacia el mar y el cumplimiento de los requisitos de descarga de efluentes a bordo de MARPOL 73/78. Los procedimientos de "shutdown" o interrupción de disparos de cámaras de aire, sistema de Monitoreo Acústico Pasivo (MAP), observadores Responsables de Monitoreo de Fauna Marina (RMFM), que serán aplicadas durante la utilización del Perfil sísmico vertical (VSP) también están incluidas dentro de las medidas de mitigación a aplicar acorde a la Resolución MAyDS N° 201/2021 (ver capítulo VIII Plan de Gestión Ambiental).

Por lo tanto, no existen más acciones de mitigación técnica y financieramente factibles que implementar. Todas las medidas identificadas corresponden a evitar los impactos y reducir en el sitio del Proyecto, sin más margen para cambiar las operaciones. Por lo tanto, los esfuerzos se enfocan en controlar los impactos identificados a través del mantenimiento e implementar medidas preventivas y correctivas, si es necesario.

7.3.3 Socioeconómico

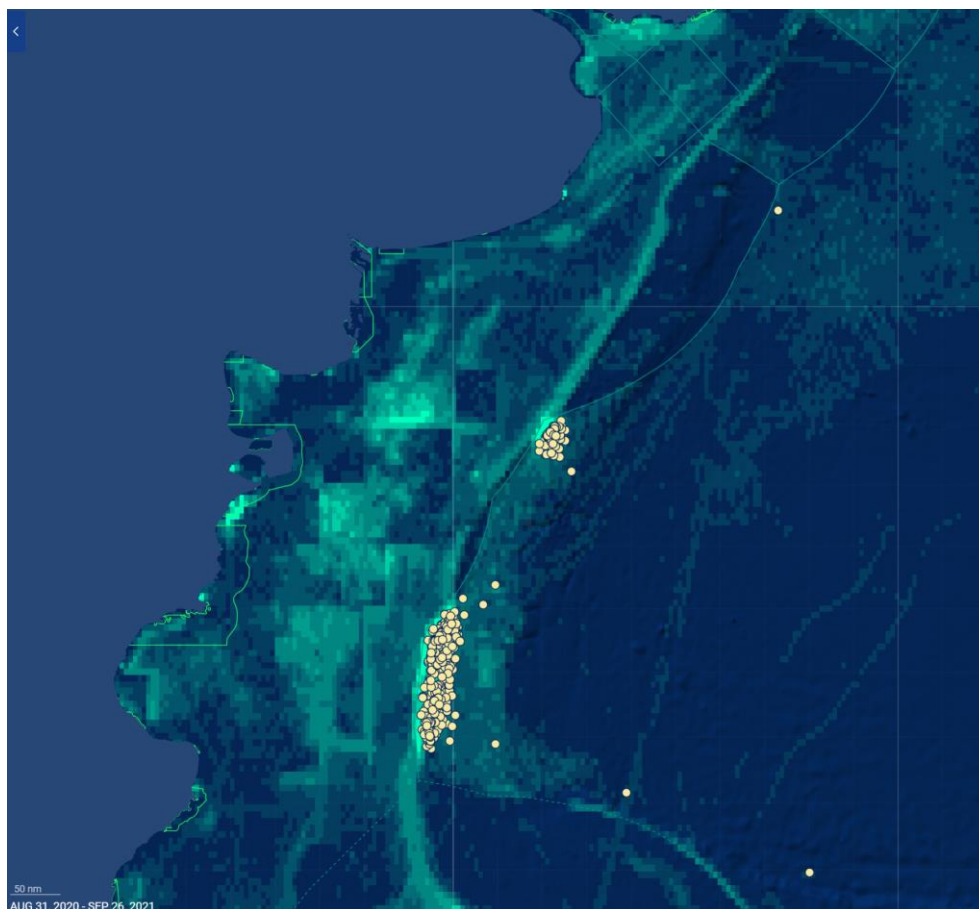
7.3.3.1 Pesca (Industrial)

FI1: Impactos en el desplazamiento de la pesca industrial debido a las actividades del Proyecto

En cuanto a la pesca industrial, Argentina cuenta con más de 1.020 embarcaciones pesqueras registradas. La pesca comercial en Argentina se basa en 50 especies de peces, 5 especies de crustáceos y 7 tipos de moluscos. Como se describió en la línea de base social, las principales especies para el área de estudio son el calamar, la merluza común, el langostino y la vieira. La pesca de altura, relacionada con la pesca industrial, se realiza costa afuera, en embarcaciones con mayor capacidad de carga y con almacenes refrigerados para almacenar las capturas. Las empresas generalmente tienen instalaciones industriales en los puertos que utilizan como base de operaciones. Alrededor del 70% de las capturas marítimas corresponden a la merluza, a la que le siguen en importancia los moluscos y crustáceos (La Pesca en Argentina, Historia y Biografía, 2018). La presencia de flota pesquera se describe en detalle en la línea de base socioeconómica. La siguiente figura resume la información presentada en el EslA, mostrando la presencia de flota alrededor del área del Proyecto durante el año 2020.

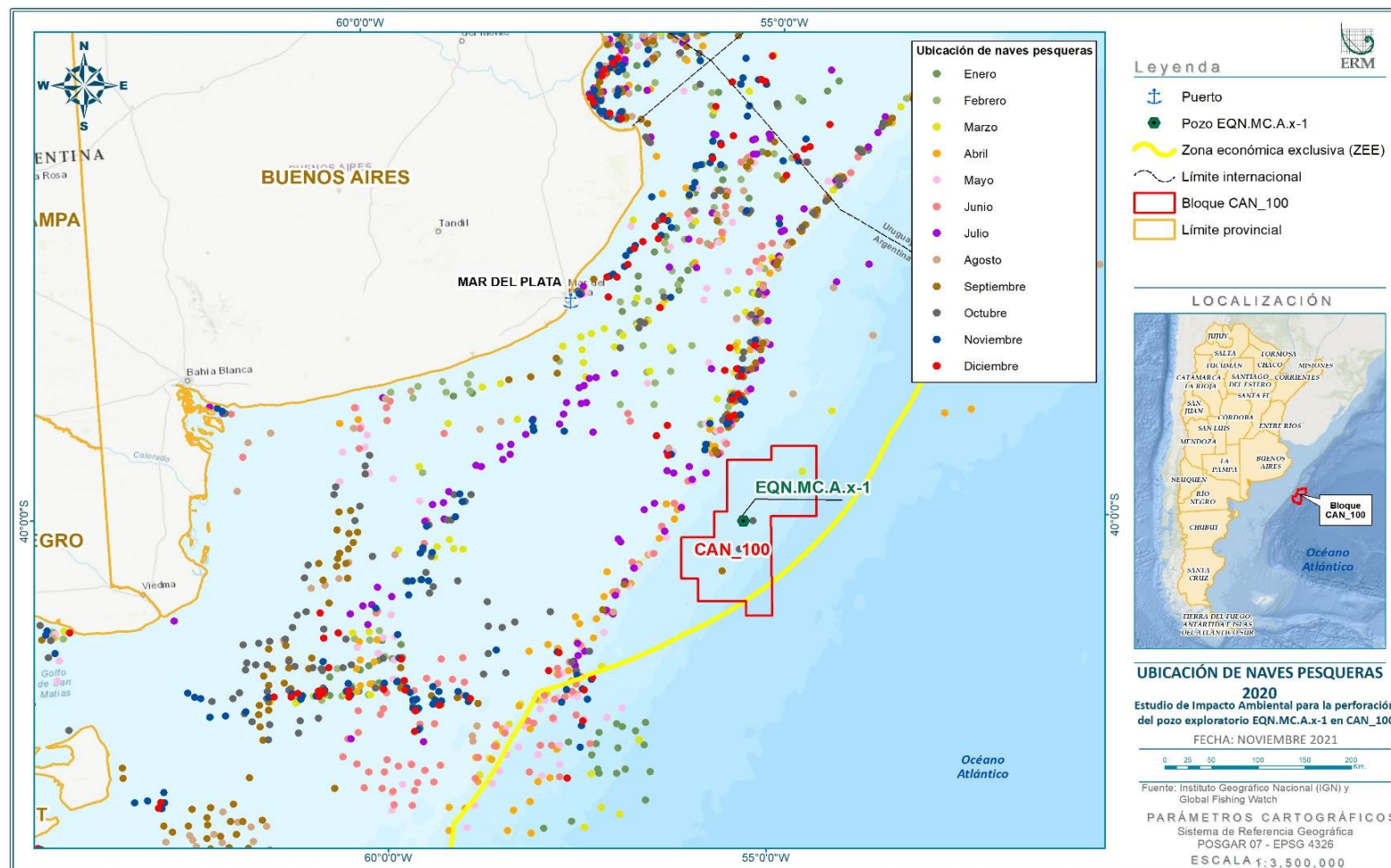
El siguiente mapa muestra la actividad pesquera real, y no la presencia de embarcaciones:

Figura 7-6: Presencia de flota alrededor del área del Proyecto durante el año 2020



Referencia: 50 nm equivale a 92,6 km

Figura 7-7: Ubicación de la flota compilada, 2020



Fuente: ERM, 2021 con www.globalfishingwatch.org.

Como muestra la imagen de arriba, hay muy pocos buques pesqueros operando dentro del Bloque CAN_100, y las únicas actividades registradas tuvieron lugar en marzo (1 instancia); septiembre (1 instancia); y octubre (1 instancia). Está previsto que la perforación del pozo Argerich-1 comience en octubre de 2022 y dure alrededor de 60 días, por lo que el periodo puede superponerse con las actividades de pesca mínimas que se registraron en el Bloque CAN_100 en octubre de 2020 (presencia de una nave).

Es probable que las actividades de pesca industrial se puedan realizar cerca del pozo Argerich-1 (fuera de la zona de exclusión de 500 m). Sin embargo, el área de influencia es pequeña y es probable que los pescadores no se vean desplazados de manera significativa debido al Proyecto. Por lo tanto, el impacto en la pesca industrial (desplazamiento de la pesca) debido al Proyecto se evalúa como de importancia **baja**.

Con base en la metodología de Conesa Fernández-Vítora (2010), la intensidad se considera de baja significancia debido a que el periodo de perforación del pozo Argerich-1 no se superpone con ninguna actividad pesquera industrial registrada. Asimismo, la extensión del Proyecto se categoriza como puntual, dado el periodo del Proyecto. El momento también se considera a corto plazo (3), ya que solo tomará 60 días completar la perforación del pozo Argerich-1. En términos de persistencia o duración, se considera temporal o transitorio, ya que los efectos de la construcción, perforación y deconstrucción del pozo Argerich-1 probablemente volverán a su estado anterior después de la finalización del Proyecto. En cuanto a la reversibilidad y recuperabilidad, se entienden como a corto plazo e inmediatas, ya que el área del Proyecto es pequeña y los efectos adversos se mitigarán a través de las medidas de mitigación. El efecto sinérgico se clasifica como moderado al considerar cualquier efecto biológico (por ejemplo, el efecto de la perforación en las poblaciones de peces) y sociales (por ejemplo, el efecto de la perforación en la capacidad de pescar). La acumulación se clasifica como simple, ya que no se prevé que el Proyecto aumente en la manifestación de su efecto. El atributo de efecto se clasifica como directo, ya que el área que ocupa el Proyecto desplazará directamente cualquier actividad pesquera. La periodicidad se asigna como irregular o discontinua, ya que el Proyecto tiene una fecha límite y finalizará operaciones dentro del periodo especificado.

A continuación, se presentan las medidas de mitigación que ya están incorporadas como parte del diseño del Proyecto y fueron tomadas en cuenta en la evaluación descrita anteriormente:

Tipo de medida	Reducir en el sitio del Proyecto
Medida	■ Se establecerá un área de exclusión con un radio de 500 metros alrededor del buque de perforación por motivos de seguridad y para garantizar que las operaciones estén alineadas con las mejores prácticas.
	■ Mantener una comunicación clara con las autoridades portuarias mucho antes de cualquier actividad del Proyecto para que se puedan diseñar e implementar las medidas de navegación adecuadas.
	■ Se verificará el mantenimiento y utilización de luces y señales diurnos y nocturnos.
Etapas del Proyecto	■ Movilización del buque de perforación; perforación y evaluación del pozo Argerich-1 costa afuera; abandono y desmovilización.
Programa de gestión asociado	■ Programa de operaciones de base logística en tierra ■ Vinculado al programa de relación de actividades embarcadas

Tipo de medida	Reducir fuera del sitio del Proyecto
Medida	■ Implementar un mecanismo de reclamos (quejas) de acuerdo con su "código de conducta" que sea eficaz para tratar las quejas del público con respecto a las operaciones de perforación.
	■ Cooperar con otros usuarios legítimos del mar para minimizar la interrupción de otras actividades marinas.

Tipo de medida	Reducir fuera del sitio del Proyecto
	<ul style="list-style-type: none"> El plan de contingencia debe compartirse y comunicarse con las autoridades locales para que se pueda organizar una respuesta eficaz a un incidente. Se observarán y seguirán las directrices establecidas en el GMDSS (incluido el protocolo de llamadas de emergencia), reguladas por SOLAS y aprobadas por la OMI. Se implementará el protocolo de llamadas de emergencia del GMDSS. Durante las actividades de perforación, un buque de soporte permanecerá en espera las 24 horas dentro del área de exclusión para monitorear otros buques en el área y responder a los incidentes que puedan ocurrir en el buque de perforación. Todas las rutas de navegación de los buques del Proyecto serán cuidadosamente estudiadas y seleccionadas para evitar interferencias con las rutas de navegación de otras actividades embarcadas. Los buques del Proyecto utilizarán los canales de navegación designados y cumplirán con las restricciones de velocidad existentes. Los patrones climáticos extremos y otros peligros naturales que pueden afectar a los buques deben identificarse y monitorearse para poder anticiparlos e implementar las medidas apropiadas.
Etapas del Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> Movilización del buque de perforación; perforación y evaluación del pozo Argerich-1 costa afuera; abandono y desmovilización.
Programa de gestión asociado	<ul style="list-style-type: none"> Programa de operaciones de base logística en tierra Vinculado al programa de relación de actividades embarcadas

Las medidas ya presentadas están integradas en el diseño actual del Proyecto como buenas prácticas de la industria, siguiendo estándares internacionales y en cumplimiento de la normativa local. Estas medidas mencionadas están enfocadas a fortalecer la comunicación con las autoridades y en las buenas prácticas de navegación. Todas las medidas identificadas corresponden a reducir la entrada y salida del sitio del Proyecto.

A continuación, se muestra la valoración numérica adoptada para cada uno de los calificadores y el valor de importancia del impacto residual resultante y como se puede observar, el impacto residual sigue siendo de importancia **baja**.

Tabla 7-26: Importancia del impacto residual por el desplazamiento de la pesca industrial debido a las actividades del Proyecto

Calificador	naturaleza del impacto: positivo (+) o negativo (-)	Intensidad (1,2,3,8,12)	extensión (1,2,4,8, +4)	momento (1,2,3,4, +1, +2, +3, +3, +4)	persistencia (1,2,3,4)	reversibilidad (1,2,4)	sinergia (1,2,4)	acumulación (1,4)	efecto (1,4)	periodicidad (1,2,4)	recuperabilidad (1,2,3,4, 4,8)	Valor de importancia del impacto residual
FI1: Impactos en el desplazamiento de la pesca industrial debido a las actividades del Proyecto	(-)	1	1	3	1	1	1	1	4	1	1	18

7.3.3.2 Tráfico y navegación

TN1: Impactos sobre el tráfico y la navegación marítimos

La Prefectura Naval Argentina (PNA) es la institución nacional que desempeña las funciones de policía de seguridad de navegación; prevención del orden público; protección del ambiente; auxiliar de aduanas, inmigración y salud; y policía judicial.

Analizando los datos disponibles sobre tráfico marítimo, durante el mes de julio de 2021 arribaron 84 embarcaciones a Mar del Plata. De estas, 64,41% fueron pesqueras; 16,95% no fueron especificadas; 10,17% fueron embarcaciones especiales; 0,85% fueron remolcadores; 5,08% fueron barcos de vela; 0,85% fueron embarcaciones de carga; y 1,69% fueron petroleros. Al 22 de julio de 2021, el puerto tenía más de 140 embarcaciones, algunas de las cuales llevan varios años en el puerto (Situación del Puerto, 2021).

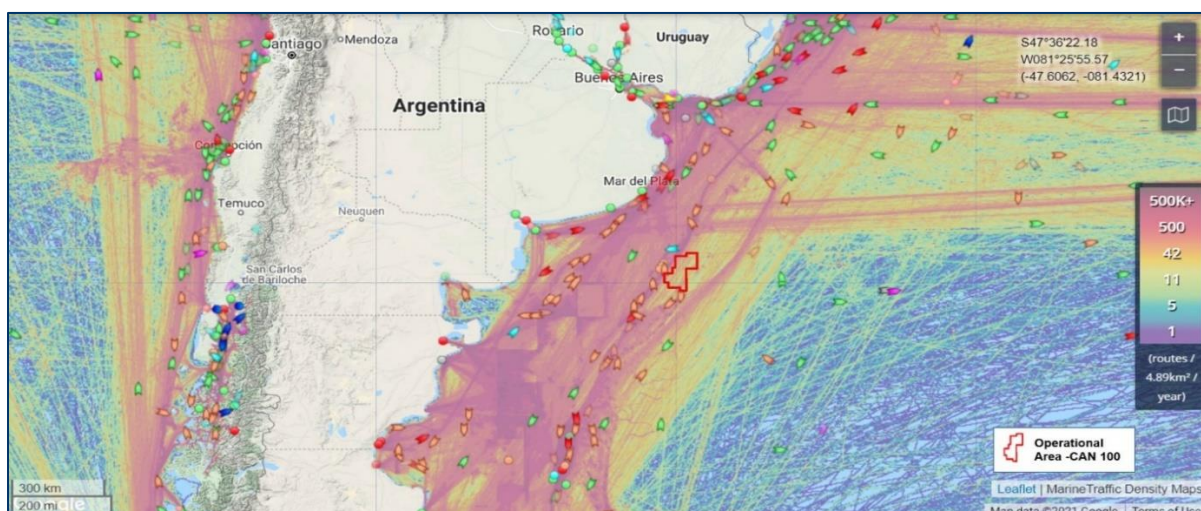
En el caso de Bahía Blanca, durante el mes de julio de 2021 arribaron al puerto 141 embarcaciones. De estas, 3,96% fueron embarcaciones pesqueras; 12,87% fueron embarcaciones especiales; 51,98% fueron remolcadores; 19,31% fueron embarcaciones de carga; y 11,88% fueron petroleros. A mayo de 2021, había 66 embarcaciones en el puerto (Situación Operativa, 2021).

En lo que respecta a la navegación, las actividades del Proyecto incluirán la movilización de un buque de perforación a la ubicación del pozo Argerich-1 propuesto y los movimientos de las embarcaciones de apoyo entre la ubicación del pozo Argerich-1 y el puerto de Mar del Plata o Bahía Blanca. Dentro del área del Proyecto (ubicaciones de perforación y zona de exclusión asociada) se interrumpirá el tráfico de embarcaciones.

El Proyecto puede afectar temporalmente las actividades de navegación y puede restringir el acceso a la navegación. Además, el tráfico marítimo puede aumentar debido a la presencia de 2 embarcaciones de apoyo. Si bien esto tiene el riesgo potencial de causar accidentes con otras embarcaciones, los riesgos serán minimizados por los planes de manejo del Proyecto y la comunicación de las rutas establecidas del Proyecto, por lo que la intensidad se ha asignado baja o mínima. Estas embarcaciones abastecerán al buque de perforación con una frecuencia de 2 a 3 veces por semana con el material necesario para las operaciones de perforación (es decir, un máximo de 25 viajes). Además, hay otros bloques de exploración de hidrocarburos cercanos, que pueden aumentar el impacto del tráfico marítimo.

La figura siguiente muestra que ya se está produciendo navegación en el área del Proyecto:

Figura 7-8: Tráfico marítimo



Operational Area = Área operativa

Fuente: ERM, 2021 con información de tráfico marítimo.

La intensidad es baja y la extensión del Proyecto se clasifica como parcial, porque si bien el Proyecto tendrá un efecto en el aumento del tráfico marítimo, será mínimo. Sin embargo, el momento se clasifica como inmediato (4), ya que los buques adicionales supondrán un aumento en tiempo real del tráfico marítimo. La persistencia se asigna como temporal o transitoria, ya que el aumento en el tráfico marítimo solo ocurrirá durante el periodo en que se está realizando el Proyecto. La reversibilidad y recuperabilidad es a corto plazo, ya que el leve aumento en el tráfico marítimo volverá a su estado anterior después de la conclusión del Proyecto. La sinergia se clasifica como moderada, ya que el aumento de buques tendrá un efecto magnificado tanto en el tráfico en las rutas marítimas como en los puertos. En cuanto a la acumulación, se le asigna una sensibilidad simple, ya que el efecto no aumentará progresivamente durante el transcurso de la perforación. El efecto que tendrá el Proyecto en el tráfico marítimo está directamente relacionado con el aumento de embarcaciones. La periodicidad será discontinua al final del Proyecto.

Considerando el leve aumento del tráfico marítimo que provocará el Proyecto, el impacto se evalúa como de importancia **baja**.

A continuación, se presentan las medidas de mitigación que ya están incorporadas como parte del diseño del Proyecto y fueron tomadas en cuenta en la evaluación descrita anteriormente:

Tipo de medida	Reducir en el sitio del Proyecto
Medidas	<ul style="list-style-type: none"> Se establecerá un área de exclusión con un radio de 500 metros alrededor del buque de perforación por motivos de seguridad y para garantizar que las operaciones estén alineadas con las mejores prácticas.
	<ul style="list-style-type: none"> Mantener una comunicación clara con las autoridades portuarias mucho antes de cualquier actividad del Proyecto para que se puedan diseñar e implementar las medidas de navegación adecuadas.
	<ul style="list-style-type: none"> Se verificará el mantenimiento y utilización de luces y señales diurnos y nocturnos.
Etapas del Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> Movilización del buque de perforación; perforación y evaluación del pozo Argerich-1 costa afuera; abandono y desmovilización.
Programa de gestión asociado	<ul style="list-style-type: none"> Programa de operaciones de base logística en tierra Vinculado al programa de relación de actividades embarcadas

Tipo de medida	Reducir fuera del sitio del Proyecto
Medidas	<ul style="list-style-type: none"> Implementar un mecanismo de reclamos (quejas) de acuerdo con su "código de conducta" que sea eficaz para tratar las quejas del público con respecto a las operaciones de perforación.
	<ul style="list-style-type: none"> Cooperar con otros usuarios legítimos del mar para minimizar la interrupción de otras actividades marinas.
	<ul style="list-style-type: none"> El plan de contingencia debe compartirse y comunicarse con las autoridades locales para que se pueda organizar una respuesta eficaz ante un incidente.
	<ul style="list-style-type: none"> Se observarán y seguirán las directrices establecidas en el GMDSS (incluido el protocolo de llamadas de emergencia), reguladas por SOLAS y aprobadas por la OMI.
	<ul style="list-style-type: none"> Se implementará el protocolo de llamadas de emergencia del GMDSS.
	<ul style="list-style-type: none"> Durante las actividades de perforación, un buque de soporte permanecerá en espera las 24 horas dentro del área de exclusión para monitorear otros buques en el área y responder a los incidentes que puedan ocurrir en el buque de perforación.
	<ul style="list-style-type: none"> Todas las rutas de navegación de los buques del Proyecto serán cuidadosamente estudiadas y seleccionadas para evitar interferencias con las rutas de navegación de otras actividades embarcadas.

Tipo de medida	Reducir fuera del sitio del Proyecto
	<ul style="list-style-type: none"> Los buques del Proyecto utilizarán los canales de navegación designados y cumplirán con las restricciones de velocidad existentes. Los patrones climáticos extremos y otros peligros naturales que pueden afectar a los buques deben identificarse y monitorearse para poder anticiparlos e implementar las medidas apropiadas.
Etapas del Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> Movilización del buque de perforación; perforación y evaluación del pozo Argerich-1 costa afuera; abandono y desmovilización.
Programa asociado	<ul style="list-style-type: none"> Programa de operaciones de base logística en tierra Vinculado al programa de relación de actividades embarcadas

A continuación, se muestra la valoración numérica adoptada para cada uno de los calificadores y el valor de importancia del impacto residual resultante y como se puede observar, el impacto residual sigue siendo de importancia **baja**.

Tabla 7-27: Importancia del impacto residual para la navegación debido al uso de áreas marinas

Calificador	naturaleza del impacto: positivo (+) o negativo (-)	Intensidad (1,2,3,8,12)	extensión (1,2,4,8, +4)	momento (1,2,3,4,+1,+2,+3,+3,+4)	persistencia (1,2,3,4)	reversibilidad (1,2,4)	sinergia (1,2,4)	acumulación (1,4)	efecto (1,4)	periodicidad (1,2,4)	recuperabilidad (1,2,3,4, 4,8)	Valor de importancia del impacto residual
TN1: Impactos en el tráfico y la navegación marítimos	(-)	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	16

Las medidas ya presentadas están integradas en el diseño actual del Proyecto como buenas prácticas de la industria, siguiendo estándares internacionales y en cumplimiento de la normativa local. Estas medidas mencionadas están enfocadas a fortalecer la comunicación con las autoridades y las buenas prácticas de navegación. Todas las medidas identificadas corresponden a reducir la entrada y salida del sitio del Proyecto.

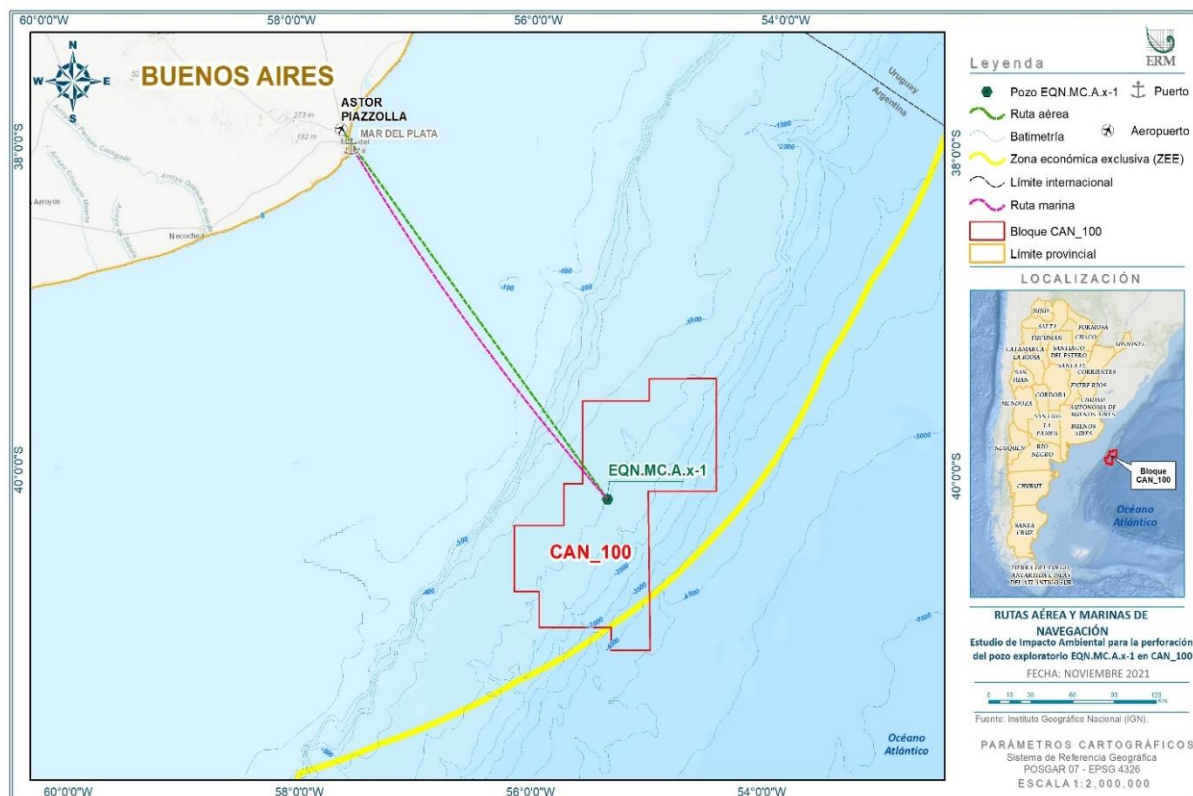
TN2: Impactos en el tráfico aéreo y navegación

Para fines de este Proyecto, habrá un helicóptero viajando hacia y desde el área del Proyecto. Esto agregará un estimado de una ruta, agregando una cantidad mínima al tráfico aéreo y la navegación.

Además de las instalaciones de reabastecimiento de combustible de helicópteros existentes en el puerto de Mar del Plata, el reabastecimiento de combustible de helicópteros se llevará a cabo en el buque de perforación. El reabastecimiento de combustible se realizará de acuerdo con los procedimientos específicos del buque de perforación. El buque de perforación tendrá una estación de monitoreo meteorológico a bordo para habilitar un servicio de pronóstico para informar a las actividades de aeronáutica.

La siguiente figura muestra un ejemplo de ruta de navegación entre el puerto de Mar del Plata y el pozo Argerich-1, y la ruta aérea que seguirá el helicóptero entre el pozo Argerich-1 y el aeropuerto de Mar del Plata. La ruta de navegación hacia y desde el puerto seleccionado se detallará cuando se otorgue la aprobación de la Autoridad Marítima Argentina. Teniendo en cuenta el ligero impacto en el tráfico aéreo y la navegación, el impacto se evalúa como de importancia **baja**.

Figura 7-9: Ruta de navegación hacia/desde el puerto y ruta aérea hacia/desde el aeropuerto



Fuente: ERM, 2021.

La intensidad es baja y la extensión del Proyecto se clasifica como parcial, porque si bien el Proyecto tendrá un efecto en el aumento del tráfico aéreo, este será mínimo, ya que el Proyecto solo utilizará un helicóptero en un momento dado. Sin embargo, el momento se clasifica como inmediato (4), ya que la aeronave adicional supondrá un aumento inmediato del tráfico aéreo. La persistencia se asigna como temporal o transitoria, ya que el aumento en el tráfico aéreo solo ocurrirá durante el periodo en que se esté produciendo el Proyecto. La reversibilidad y recuperabilidad es a corto plazo, ya que el leve aumento en el tráfico aéreo volverá a su estado anterior después de la conclusión del Proyecto. La sinergia se clasifica como moderada, ya que el aumento de aviones tendrá un efecto magnificado tanto en el tráfico en las rutas de navegación como en los aeropuertos. En cuanto a la acumulación, se le asigna una sensibilidad simple ya que es la única actividad del Proyecto que afectará el tráfico aéreo. El efecto que tendrá el Proyecto en el tráfico aéreo es directo. La periodicidad será discontinua, ya que terminará al finalizar el Proyecto.

A continuación, se presentan las medidas de mitigación que ya están incorporadas como parte del diseño del Proyecto y fueron tomadas en cuenta en la evaluación descrita anteriormente:

Tipo de medida	Reducir fuera del sitio del Proyecto
Medida	<ul style="list-style-type: none"> Equinor implementará un mecanismo de reclamos (quejas) de acuerdo con su "código de conducta" que sea eficaz para tratar las quejas del público con respecto a las operaciones de perforación.
	<ul style="list-style-type: none"> Se notificará a las autoridades pertinentes sobre las actividades de perforación, fechas, ubicación y rutas. Mantener una comunicación clara con las autoridades aeroportuarias mucho antes de cualquier actividad del Proyecto para que se puedan diseñar e implementar las medidas adecuadas.
Etapas del Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> Movilización del buque de perforación; perforación y evaluación del pozo Argerich-1 costa afuera; abandono y desmovilización.
Programa asociado	<ul style="list-style-type: none"> Programa de operaciones de base logística en tierra. Vinculado a: Programa de comunicación y relación con la comunidad.

A continuación, se muestra la valoración numérica adoptada para cada uno de los calificadores y el valor de importancia del impacto residual resultante y como se puede observar, el impacto residual sigue siendo de importancia **baja**.

Tabla 7-28: Importancia del impacto residual en el tráfico aéreo y la navegación debido al uso de helicópteros

Calificador	Naturaleza del impacto positivo (+) o negativo (-)	Intensidad (1,2,3,8,12)	Extensión (1,2,4,8, +4)	Momento (1,2,3,4,+1,+2,+3,+3,+4)	Persistencia (1,2,3,4)	Reversibilidad (1,2,4)	Sinergia (1,2,4)	Acumulación (1,4)	Efecto (1,4)	Periodicidad (1,2,4)	Recuperabilidad (1,2,3,4, 4,8)	Valor de importancia del impacto residual
TN2: Impactos en el tráfico aéreo y navegación debido al uso de helicópteros	(-)	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	16

Las medidas ya presentadas se integran en el diseño actual del Proyecto como buenas prácticas internacionales con el fin de cumplir legalmente con la normativa internacional y local. Las medidas mencionadas están enfocadas en la comunicación con las autoridades y la implementación de un mecanismo de reclamos (quejas) y están de acuerdo con la jerarquía de mitigación - reductiva fuera del sitio del Proyecto.

LT1, LT2 y LT3: Impactos en el tráfico terrestre y navegación

Se accede a Mar del Plata desde diferentes rutas de ciudades de importancia nacional, principalmente a través de la Ruta Nacional N° 2. Otros centros urbanos y productivos están estrechamente vinculados al puerto de Mar del Plata a través de las rutas provinciales N° 11, 88 y 226. Todos los accesos mencionados están asfaltados y en óptimas condiciones de uso, siendo el primero una autopista. Para el sector productivo, el puerto también cuenta con vías de acceso y salida por las Avenidas Vértiz y Ortiz de Zárate, así como acceso turístico desde las Avenidas Martínez de Hoz, Juan B. Justo y Calle 12 de Octubre. Por lo tanto, los camiones adicionales que se utilizarán para el Proyecto no aumentarán significativamente la cantidad de vehículos que utilizan estas vías principales y no bloquearán el acceso de los turistas ya que existen diferentes accesos. Además, las carreteras están pavimentadas, por lo que los vehículos del Proyecto no generarán una cantidad significativa de polvo. Por lo tanto, el aumento de ruido, polvo y emisiones atmosféricas asociado con el aumento del tráfico terrestre causado por la presencia de vehículos que serán utilizados por el Proyecto se evalúa inicialmente como de importancia **baja**.

Se accede a Bahía Blanca desde varias rutas, conectando también Bahía Blanca con ciudades de importancia nacional, principalmente la Ruta Nacional N° 3 y la Ruta Nacional 252. Todos los accesos mencionados están asfaltados y en óptimas condiciones de uso. Además, las estadísticas portuarias muestran que hay productos movilizados vía terrestre desde el aeropuerto, incluidos productos químicos y gaseosos. Además, las carreteras están pavimentadas, por lo que los vehículos del Proyecto no generarán una cantidad significativa de polvo. Por lo tanto, los camiones adicionales que se utilizarán para el Proyecto tampoco aumentarán significativamente la cantidad de vehículos. Como resultado, el aumento de ruido, polvo y emisiones atmosféricas asociado con el aumento del tráfico terrestre causado por la presencia de vehículos que serán utilizados por el Proyecto se evalúa inicialmente como de importancia **baja**.

Los residuos sólidos y líquidos generados durante las actividades del Proyecto serán transportados vía terrestre a las instalaciones de disposición de empresas autorizadas especializadas en disposición de residuos. El tráfico actual no se verá afectado significativamente por esta actividad de transporte, por lo que el impacto se considera de importancia **baja**.

La intensidad es baja y la extensión del Proyecto se clasifica como parcial, porque si bien el Proyecto tendrá un efecto en el aumento del tráfico terrestre, será mínimo. Sin embargo, el momento se clasifica como inmediato, ya que los vehículos de transporte adicionales supondrán un aumento del tráfico en tiempo real. La persistencia se asigna como temporal o transitoria, ya que el aumento en el tráfico solo ocurrirá durante el periodo en que se está realizando el Proyecto. La reversibilidad y recuperabilidad es a corto plazo, ya que el leve aumento en el tráfico terrestre volverá a su estado anterior después de la conclusión del Proyecto. La sinergia se clasifica como simple, ya que el aumento del tráfico se considera una manifestación única. En cuanto a la acumulación, se le asigna una sensibilidad simple. El efecto que tendrá el Proyecto en el tráfico es directo, al igual que el aumento de embarcaciones. La periodicidad se interrumpirá al final del Proyecto.

A continuación, se presentan las medidas de mitigación que ya están incorporadas como parte del diseño del Proyecto y fueron tomadas en cuenta en la evaluación descrita anteriormente:

Tipo de medida	Reducir fuera del sitio del Proyecto
Medida	■ Equinor implementará un mecanismo de reclamos (quejas) de acuerdo con su "código de conducta" que sea eficaz para tratar las quejas del público con respecto a las operaciones de perforación.
	■ Divulgación de técnicas de conducción segura al personal involucrado en las actividades operativas del Proyecto.
	■ Como parte de la planificación logística general, se implementará un programa de operación de la base logística, que incluirá la selección de rutas adecuadas, programación de viajes para evitar congestionamientos, revisión

Tipo de medida	Reducir fuera del sitio del Proyecto
	y verificación de vehículos, capacitación de conductores y respeto a las normas de tránsito locales, etc.
	<ul style="list-style-type: none"> Inspección y mantenimiento periódicos de los vehículos de transporte por carretera para reducir el ruido, las emisiones de polvo y gases de combustión, las fugas de aceite y otros fluidos, etc.
Etapas del Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> Movilización del buque de perforación; perforación y evaluación del pozo Argerich-1 costa afuera; abandono y desmovilización.
Programa de gestión asociado	<ul style="list-style-type: none"> Programa de comunicación y relaciones comunitarias Programa de operaciones de base logística en tierra Programa de capacitación de personal Subprograma de gestión de emisiones atmosféricas Subprograma de gestión de ruido

A continuación, se muestra la valoración numérica adoptada para cada uno de los calificadores y el valor de importancia del impacto residual resultante.

Tabla 7-29: Importancia del impacto residual en el tráfico terrestre debido al aumento del tráfico en las carreteras locales

Calificador	Naturaleza del impacto positivo (+) o negativo (-)	Intensidad (1,2,3,8,12)	Extensión (1,2,4,8, +4)	Momento (1,2,3,4, +1, +2, +3, +4)	Persistencia (1,2,3,4)	Reversibilidad (1,2,4)	Sinergia (1,2,4)	Acumulación (1,4)	Efecto (1,4)	Periodicidad (1,2,4)	Recuperabilidad (1,2,3,4, 4,8)	Valor de importancia del impacto residual
LT1: Impactos en el tráfico terrestre y la navegación debido al aumento del tráfico en las carreteras locales.	(-)	1	1	3	1	1	1	1	4	1	1	18
LT2: Impactos en el tráfico terrestre y la navegación debido al aumento del ruido, el polvo y las emisiones atmosféricas asociadas con el aumento del tráfico.	(-)	1	1	3	1	1	1	1	4	1	1	18
LT3: Impacto en el tráfico terrestre asociado con la generación de residuos costa afuera – transporte a instalación terrestre	(-)	1	1	3	1	1	1	1	4	1	1	18

Las medidas que ya se aplican en las fases de diseño y operación permiten controlar los impactos relacionados con el transporte terrestre. Muchas de las medidas enumeradas anteriormente están orientadas a cumplir con los estándares y buenas prácticas internacionales. Las inspecciones de mantenimiento, por su parte, son medidas preventivas que tienden a identificar cualquier desviación

con el fin de realizar actividades correctivas, por ejemplo, en motores. En consecuencia, después de la aplicación de medidas integradas, los impactos residuales siguen siendo de importancia **baja**. Todas las medidas identificadas corresponden a reducirlas fuera del sitio del Proyecto, sin mayor margen para cambiar operaciones.

7.3.3.3 Economía local

JO1: Oportunidades laborales temporales

Las oportunidades de empleo generadas por el Proyecto serán principalmente de mano de obra no calificada, y durante la etapa de operación. Se espera que la fuerza laboral total durante las operaciones involucre a 40-50 personas (parcial o totalmente) en la base terrestre de suministro. El Proyecto dará preferencia a la fuerza laboral local en las oportunidades de empleo que se generen. El impacto se considera positivo y de importancia **moderada**.

La magnitud de las oportunidades laborales se clasifica como mínima, porque si bien dará empleo a algunas personas, será temporal y reducido. La extensión es puntual, ya que estos trabajos estarán muy localizados. Con respecto al momento, se le ha asignado una sensibilidad inmediata (4), ya que los puestos de trabajo estarán disponibles directamente durante la operación del Proyecto, con una duración (momentum) única mientras dure la actividad del Proyecto. De manera similar, la duración es temporal y la reversibilidad se clasifica como a mediano plazo, reconociendo que los efectos solo ocurren mientras dure el Proyecto. La recuperación es inmediata, ya que los trabajos no se extenderán más allá de este periodo. El efecto sobre las oportunidades laborales temporales es solo moderadamente sinérgico, ya que afectará a los puestos de trabajo y la economía local, y no es acumulativo. El efecto es directo en relación con las oportunidades laborales y discontinuo después del final del periodo del Proyecto.

A continuación, se presentan las medidas integradas que ya están incorporadas como parte del diseño del Proyecto y que se tuvieron en cuenta en la evaluación descrita anteriormente:

Tipo de medida	Oportunidad
Medida	■ Desarrollar e implementar una estrategia para fomentar la estimulación económica local y apoyar los servicios ofrecidos localmente.
	■ Manejar las expectativas de los grupos de interés con respecto a la generación de empleo y los contratos de mano de obra.
	■ Divulgar al personal involucrado en las actividades operativas del Proyecto para informarles del código de conducta social con base en las características culturales de la población residente, la cultura local y costumbres de la población, así como la importancia de mantener una relación de respeto con la comunidad local.
Etapas del Proyecto	■ Movilización del buque de perforación; perforación y evaluación del pozo Argerich-1 costa afuera; abandono y desmovilización.
Programa de gestión asociado	■ Programa de cumplimiento e identificación legal ambiental ■ Programa de comunicación y relaciones comunitarias

A continuación, se muestra la valoración numérica adoptada para cada uno de los calificadores y el valor de importancia del impacto residual resultante.

Tabla 7-30: Importancia del impacto residual en la economía asociado a la generación de oportunidades laborales temporales

Calificador	Naturaleza del impacto positivo (+) o negativo (-)	Intensidad (1,2,3,8,12)	Extensión (1,2,4,8, +4)	Momento (1,2,3,4,+1,+2,+3,+3,+4)	Persistencia (1,2,3,4)	Reversibilidad (1,2,4)	Sinergia (1,2,4)	Acumulación (1,4)	Efecto (1,4)	Periodicidad (1,2,4)	Recuperabilidad (1,2,3,4, 4,8)	Valor de importancia del impacto residual
JO1: Impactos en la economía asociados a la generación de oportunidades laborales temporales	+	2	1	4	3	1	1	1	1	4	1	24

Las medidas ya aplicadas en la fase de diseño maximizan los impactos positivos relacionados con las oportunidades laborales temporales. Muchas de las medidas enumeradas anteriormente están orientadas a cumplir con los estándares y buenas prácticas internacionales. En consecuencia, después de la aplicación de medidas integradas, los impactos residuales tienen una importancia positiva **moderada**. Todas las medidas identificadas corresponden a impactos positivos crecientes.

SS1: Compra de bienes, servicios y proveedores locales

El Proyecto probablemente realizará algunas compras en los puertos de atraque (agua potable, alimentos, combustible), necesitará servicios locales de eliminación de residuos, utilizará infraestructura portuaria y puede requerir servicios portuarios. El efecto será de baja intensidad, dada la baja cantidad de servicios requeridos y la extensión es muy localizada (puntual) dado que solo afectará a un número limitado de proveedores. Asimismo, el momento y la perseverancia serán inmediatos y fugaces, pues solo perduran mientras dure la actividad del Proyecto. La periodicidad será irregular, ya que ocurrirá de manera impredecible en el tiempo, cuando el Proyecto necesite ser reabastecido. El impacto también será directo, reversible, recuperable, no sinérgico y acumulativo. Por tanto, la importancia del impacto se considera positiva y **moderada**.

Las medidas integradas que ya están incorporadas como parte del diseño del Proyecto y se tuvieron en cuenta en la evaluación descrita anteriormente se presentan a continuación:

Tipo de medida	Oportunidad
Medida	■ Desarrollar e implementar una estrategia para fomentar la estimulación económica local y apoyar los servicios ofrecidos localmente.
	■ Manejar las expectativas de los actores con respecto a la generación de empleo y los contratos de mano de obra.
	■ Divulgar al personal involucrado en las actividades operativas del Proyecto para informarles del código de conducta social con base en las características culturales de la población residente, la cultura local y costumbres de la población, así como la importancia de mantener una relación de respeto con la comunidad local.

Tipo de medida	Oportunidad
Etapas del Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> Mobilización del buque de perforación; perforación y evaluación del pozo Argerich-1 costa afuera; abandono y desmovilización.
Programa de gestión asociado	<ul style="list-style-type: none"> Programa de cumplimiento e identificación legal ambiental. Programa de comunicación y relaciones comunitarias.

Tipo de medida	Oportunidad
Medida	<ul style="list-style-type: none"> Desarrollar e implementar una estrategia para fomentar la estimulación económica local y apoyar los servicios ofrecidos localmente.
	<ul style="list-style-type: none"> Manejar las expectativas de los actores con respecto a la generación de empleo y los contratos de mano de obra.
	<ul style="list-style-type: none"> Comunicación con el personal involucrado en las actividades operativas del Proyecto para informarles del código de conducta social con base en las características culturales de la población residente, la cultura local y costumbres de la población, así como la importancia de mantener una relación de respeto con la comunidad local
Etapas del Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> Mobilización del buque de perforación; perforación y evaluación del pozo Argerich-1 costa afuera; abandono y desmovilización.
Programa de gestión asociado	<ul style="list-style-type: none"> Programa de cumplimiento e identificación legal ambiental. Programa de comunicación y relaciones comunitarias.

A continuación, se muestra la valoración numérica adoptada para cada uno de los calificadores, y el valor de importancia del impacto residual resultante.

Tabla 7-31: Importancia del impacto residual en la economía asociado con la compra de bienes, servicios y proveedores locales

Calificador	Naturaleza del impacto positivo (+) o negativo (-)	Intensidad (1,2,3,8,12)	Extensión (1,2,4,8, +4)	Momento (1,2,3,4,+1,+2,+3,+3,+4)	Persistencia (1,2,3,4)	Reversibilidad (1,2,4)	Sinergia (1,2,4)	Acumulación (1,4)	Efecto (1,4)	Periodicidad (1,2,4)	Recuperabilidad (1,2,3,4, 4,8)	Valor de importancia del impacto residual
SS1: Impactos en la economía asociados con la compra de bienes, servicios y proveedores locales	+	2	1	4	2	1	1	1	4	4	1	26

Las medidas ya aplicadas en la fase de diseño maximizan los impactos positivos relacionados con las compras de bienes y servicios locales. Muchas de las medidas enumeradas anteriormente están orientadas a cumplir con los estándares internacionales y las buenas prácticas de la industria. En consecuencia, después de la aplicación de medidas integradas, los impactos residuales tienen una importancia positiva **moderada**. Todas las medidas identificadas corresponden a impactos positivos crecientes.

TW1: Afluencia de trabajadores temporales

Una afluencia de trabajadores a Mar del Plata o Bahía Blanca puede proporcionar beneficios económicos a las empresas locales, a través de compras locales de bienes y servicios. Sin embargo, es importante tener en cuenta que también puede presentar preocupaciones sociales. En algunos casos, se ha demostrado que la afluencia de una fuerza laboral móvil, en su mayoría masculina, a comunidades pequeñas conduce a un aumento de la delincuencia y otras conductas ilícitas como robos, agresiones físicas, abuso de sustancias, enfermedades de transmisión sexual y violencia de género. Incluso en ausencia de un comportamiento delictivo manifiesto, la presencia de esta fuerza laboral también podría disminuir la sensación de seguridad entre los miembros de la comunidad debido al aumento del anonimato y al posible comportamiento antisocial, aunque no abiertamente delictivo (por ejemplo, tirar basura, acoso verbal, intoxicación pública). Sin embargo, la fuerza laboral es limitada y Mar del Plata y Bahía Blanca no son comunidades pequeñas.

El efecto será de baja intensidad, dado que los trabajadores externos utilizados para la perforación del pozo Argerich-1 tendrán una interacción limitada con las comunidades locales, lo que limitará las oportunidades de contribuir a la economía, ya que se espera que vuelen en helicóptero hasta el buque de perforación y luego abandonen el país inmediatamente. Asimismo, el momento y la perseverancia serán inmediatos y fugaces, pues solo perduran mientras dure la actividad del Proyecto. La periodicidad será discontinua, ya que ocurrirá solo cuando los trabajadores necesiten volar dentro y fuera del buque de perforación. El impacto también será directo, reversible, recuperable, no sinérgico y no acumulativo.

Por tanto, la importancia del impacto en la economía se considera positiva y **moderada**.

Las medidas integradas que ya están incorporadas como parte del diseño del Proyecto y se tuvieron en cuenta en la evaluación descrita anteriormente se presentan a continuación:

Tipo de medida	Oportunidad
Medida	<ul style="list-style-type: none">■ Divulgar al personal involucrado en las actividades operativas del Proyecto para informarles del código de conducta social con base en las características culturales de la población residente, la cultura local y costumbres de la población, así como la importancia de mantener una relación de respeto con la comunidad local
Etapas del Proyecto	<ul style="list-style-type: none">■ Movilización del buque de perforación; perforación y evaluación del pozo Argerich-1 costa afuera; abandono y desmovilización.
Programa de gestión asociado	<ul style="list-style-type: none">■ Programa de cumplimiento e identificación legal ambiental.■ Programa de comunicación y relaciones comunitarias.

En la siguiente tabla se muestra la valoración numérica adoptada para cada uno de los calificadores y el valor de importancia del impacto residual resultante:

**Tabla 7-32: Importancia del impacto residual en la economía asociado a la
afluencia de trabajadores temporales**

Calificador	Naturaleza del impacto positivo (+) o negativo (-)	Intensidad (1,2,3,8,12)	Extensión (1,2,4,8, +4)	Momento (1,2,3,4,+1,+2,+3,+3,+4)	Persistencia (1,2,3,4)	Reversibilidad (1,2,4)	Sinergia (1,2,4)	Acumulación (1,4)	Efecto (1,4)	Periodicidad (1,2,4)	Recuperabilidad (1,2,3,4, 4,8)	Valor de importancia del impacto residual
TW1: Impactos en la economía asociados con la afluencia de trabajadores temporales	+	2	1	4	2	1	2	1	1	4	1	24

Las medidas ya aplicadas en la fase de diseño maximizan los impactos positivos relacionados con la afluencia de trabajadores temporales. En consecuencia, después de la aplicación de medidas integradas, los impactos residuales tienen una importancia positiva **moderada**. Todas las medidas identificadas corresponden a impactos positivos crecientes.

7.3.3.4 Generación de conocimiento

La perforación exploratoria, como se ha observado en otros países del mundo, es una herramienta clave para comprender los recursos geológicos del país y poder diseñar estrategias de inversión más inteligentes. El Proyecto propuesto por Equinor tendrá impactos positivos, gracias a los nuevos datos que recopilarán, aumentando el conocimiento sobre los recursos en la Cuenca Argentina Norte. Por otro lado, e indirectamente, tendrá un impacto positivo para el país ya que, potencialmente; atraerá inversiones y un mayor desarrollo de la industria del petróleo y el gas.

Además de la información sobre la presencia de hidrocarburos, el Proyecto también podrá proporcionar información clave sobre el avistamiento de especies de fauna marina, ya que el Proyecto mantendrá registros de los mamíferos marinos avistados durante las actividades. Esto es particularmente notable considerando que las campañas costa afuera son costosas y poco frecuentes, por lo que es una buena oportunidad para recolectar datos sobre la presencia de especies de mamíferos marinos en el área.

Un proyecto de este tamaño también tiene un efecto positivo en la capacitación y el desarrollo de todos los proveedores y contratistas involucrados en su desarrollo, brindando una oportunidad para que los involucrados adquieran experiencia en la industria del petróleo y el gas.

Con base en la metodología de Conesa Fernández-Vítora (2010), la intensidad se considera alta ya que tiene un grado de incidencia sobre el factor importante pero no crítico o sustancial. La extensión, en cambio, es total, ya que, en términos de componente geográfico, afectaría a todo el país. El momento se considera a mediano plazo, debido al tiempo que lleva procesar los datos geológicos recolectados luego de la campaña sísmica. Por otro lado, la persistencia es permanente, ya que la información generada puede durar más de 10 años y no desaparecerá. La reversibilidad se categorizó como a mediano plazo, ya que se puede entender que futuras campañas sísmicas podrían generar nuevos conocimientos sobre el área en un periodo de entre 1 y 10 años. En cuanto a la sinergia del

impacto, se considera sinérgico con el impacto positivo de la generación de empleo local y la compra de bienes e insumos. Este impacto podría ser acumulativo en el tiempo, ya que una vez que cese la acción que lo genera, con los datos recolectados se pueden realizar estudios, procesamiento de datos, modelado, etc. El efecto, en gran medida, es indirecto, ya que el beneficio provendría de acciones posteriores desencadenadas por la acción de la operación de estudios sísmicos. En cuanto a la periodicidad, se considera irregular o discontinua, ya que ocurriría una sola vez a lo largo de la vida útil del Proyecto y sería al final del Proyecto. Por lo tanto, este impacto se considera de importancia positiva y **significativa**.

Las medidas integradas que ya están incorporadas como parte del diseño del Proyecto y se tuvieron en cuenta en la evaluación descrita anteriormente se presentan a continuación:

Tipo de medida	Oportunidad
Medida	<ul style="list-style-type: none"> Desarrollar e implementar una estrategia para fomentar la estimulación económica local y apoyar los servicios ofrecidos localmente, por ejemplo, trabajadores locales empleados en el buque de perforación para generar conocimiento local.
	<ul style="list-style-type: none"> Compromiso de los actores para compartir el progreso y los resultados de las actividades del Proyecto.
Etapas del Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> Perforación y registro del pozo Argerich-1 costa afuera
Programa de gestión asociado	<ul style="list-style-type: none"> Programa de comunicación y relaciones comunitarias

A continuación, se muestra la valoración numérica adoptada para cada uno de los calificadores, y el valor de importancia del impacto residual resultante:

Tabla 7-33: Importancia del impacto residual en la generación de conocimiento asociado a las actividades del Proyecto

Calificador	Naturaleza del impacto positivo (+) o negativo (-)	Intensidad (1,2,3,8,12)	Extensión (1,2,4,8, +4)	Momento (1,2,3,4,+1,+2,+3,+3,+4)	Persistencia (1,2,3,4)	Reversibilidad (1,2,4)	Sinergia (1,2,4)	Acumulación (1,4)	Efecto (1,4)	Periodicidad (1,2,4)	Recuperabilidad (1,2,3,4, 4,8)	Valor de importancia del impacto residual
GK1: Impactos en la generación de conocimiento asociado a las actividades del Proyecto	+	8	8	2	4	2	1	1	4	4	2	60

Las medidas ya aplicadas en la fase de diseño maximizan los impactos positivos relacionados con la generación de conocimiento. En consecuencia, después de la aplicación de medidas integradas, los impactos residuales tienen una importancia positiva **significativa**. Todas las medidas identificadas corresponden a impactos positivos crecientes.

7.3.3.5 Patrimonio cultural y natural

El área de estudio del Proyecto está ubicada completamente costa afuera, por lo que no hay sitios arqueológicos terrestres dentro del área de estudio. No se prevé que el Proyecto encuentre sitios arqueológicos sumergidos, en aguas de profundidades aproximadamente superiores a 125 m; el cual era el nivel aproximado del mar durante el Último Máximo Glacial (hace 20.000 años). Dado que todas las actividades del Proyecto con el potencial de perturbar el lecho marino se realizarían a profundidades superiores a 125 m (de 1000 a 4000 m), los únicos recursos culturales potenciales en el área de estudio serían los objetos hechos por el hombre que se han hundido, como el caso de los naufragios.

El área de estudio no se ha investigado sistemáticamente en relación con los naufragios. Sin embargo, existen varias bases de datos que incluyen naufragios que se han informado en la zona. La base de datos más completa para Argentina costa afuera es el sitio web "Wreck Site" (www.wrecksite.eu). Esta base de datos incluye 2358 mapas marítimos, 192.070 naufragios y 166.700 posiciones mundiales. De los 2358 mapas marítimos, 51 incluyen Argentina costa afuera. El más relevante para el Proyecto es el mapa "Malvinas a Argentina", que incluye toda el área de estudio. Este mapa presenta 416 naufragios, pero la mayoría de ellos están más cerca de la costa que el área de estudio y ninguno está dentro del área. De hecho, solo hay dos naufragios dentro de los 50 km del área de estudio. El más cercano es una embarcación de aguas profundas inexploradas. El segundo más cercano es un naufragio desconocido. El naufragio conocido más cercano de importancia histórica potencial es el Lizzie Fennell. El Lizzie Fennell era un velero británico que se incendió, fue abandonado y se hundió el 21 de agosto de 1881.

En cuanto al patrimonio paleontológico, la parte sur del área de estudio se encuentra dentro de la Cuenca del Colorado, que se extiende al sur y al este de Bahía Blanca. La Cuenca del Colorado es de importancia paleontológica porque contiene unidades estratigráficas fosilíferas que datan del Mioceno tardío. Las unidades estratigráficas incluyen la Formación Arroyo Chasicó, la Formación Cerro Azul, la Formación Gran Bajo del Gualicho y la Formación Río Negro.

Si bien no se espera que el Proyecto encuentre patrimonio cultural, este capítulo adopta un enfoque conservador y asume impactos basados en un hallazgo (ya que los impactos serían inexistentes de otra manera). Con base en la metodología de Conesa Fernández-Vítora, la intensidad se considera alta si se descubre un artefacto, ya que existe la posibilidad de que pueda verse afectado por las actividades del Proyecto. La extensión, en cambio, es puntual, ya que, en términos de componente geográfico, estaría limitada al área del Proyecto. El momento se considera inmediato. Por otro lado, la persistencia es permanente, ya que el descubrimiento será permanente. La reversibilidad se categorizó como irreversible, ya que se puede entender que cualquier impacto en un descubrimiento no podría revertirse. En cuanto a la sinergia del impacto, no se considera sinérgico. Este impacto tampoco es acumulativo. El efecto es directo y la recuperabilidad es alta, pero puede mitigarse. En cuanto a la periodicidad, se considera irregular o discontinua, ya que ocurriría una sola vez a lo largo de la vida útil del Proyecto y sería al final del Proyecto. Por tanto, este impacto se considera negativo y de importancia **moderada**.

A continuación, se presentan las medidas de mitigación que ya están incorporadas como parte del diseño del Proyecto, y fueron tomadas en cuenta en la evaluación descrita anteriormente:

Tipo de medida	Reducir en el sitio del Proyecto
Medida	<ul style="list-style-type: none"> ■ Como parte de las inspecciones previas a la perforación del ROV, las imágenes de video del ROV se utilizarán para detectar si hay receptores sensibles tales como patrimonio cultural (sitios/restos arqueológicos y naufragios) y natural (restos/sitios de corales y paleontológicos) dentro de un área de 200 m de radio de la ubicación de perforación propuesta ■ En el caso hipotético de que algún naufragio y/o material de patrimonio cultural no haya sido identificado previamente, Equinor informará al INAPL sobre el hallazgo.

Tipo de medida	Reducir en el sitio del Proyecto
	<ul style="list-style-type: none"> Como parte de la inspección posterior a la perforación del ROV, las imágenes de video del ROV se utilizarán para verificar que no se haya descubierto o surgido ningún patrimonio como resultado de las operaciones de perforación.
Etapas del Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> Perforación y evaluación del pozo Argerich-1 costa afuera; Abandono.
Programa de gestión asociado	<ul style="list-style-type: none"> Programa de protección del patrimonio cultural y natural submarino.

A continuación, se muestra la valoración numérica adoptada para cada uno de los calificadores, y el valor de importancia del impacto residual resultante:

Tabla 7-34: Importancia del impacto residual en el patrimonio cultural y natural asociado con las actividades del Proyecto

Calificador	Naturaleza del impacto positivo (+) o negativo (-)	Intensidad (1,2,3,8,12)	Extensión (1,2,4,8, +4)	Momento (1,2,3,4,+1,+2,+3,+4)	Persistencia (1,2,3,4)	Reversibilidad (1,2,4)	Sinergia (1,2,4)	Acumulación (1,4)	Efecto (1,4)	Periodicidad (1,2,4)	Recuperabilidad (1,2,3,4, 4,8)	Valor de importancia del impacto residual
CH1: Impactos en el patrimonio cultural y natural asociados con las actividades del Proyecto	(-)	2	1	4	2	2	1	1	1	1	4	24

Las medidas que ya se aplican en las fases de diseño y operación permiten controlar los impactos relacionados con el patrimonio cultural y natural. Muchas de las medidas enumeradas anteriormente están orientadas a cumplir con los estándares internacionales y las buenas prácticas de la industria. En consecuencia, después de la aplicación de medidas integradas, los impactos residuales siguen siendo de importancia **baja**. Todas las medidas identificadas corresponden a la reducción de impactos en el sitio del Proyecto. Cabe señalar que, si bien la evaluación adopta un enfoque conservador y evalúa este impacto como negativo, también puede tener algunos efectos positivos debido a la generación de conocimiento producto de cualquier descubrimiento.

7.4 Evaluación de impacto acumulativo

Para los fines de este análisis, y de acuerdo con la metodología de evaluación de impacto seleccionada, los impactos que cumplieron con alguno de los siguientes criterios se consideraron acumulativos:

- Efecto acumulativo, es aquel que, a medida que la acción del inductor se prolonga en el tiempo, aumenta progresivamente en gravedad al carecer el medio de mecanismos de eliminación con una eficacia temporal similar a la del aumento de la acción causante del daño.

- Los impactos acumulativos son también la consecuencia de la mayor acción del efecto de un solo impacto, ejercido sobre un componente ambiental común, cuando se suma a otros impactos de acciones pasadas, presentes y futuras razonablemente previsibles. Es decir, la interacción entre impactos residuales independientes sobre el Proyecto y el efecto conjunto de uno o más de estos sobre el componente ambiental, cuyo resultado será mayor que el impacto individual.
- El efecto combinado de las interacciones de los impactos del Proyecto sumado al efecto de los impactos residuales de otros proyectos dentro de la misma área de influencia podría generar un efecto acumulativo significativo en algún componente ambiental.

Asimismo, el Informe IF-2021-31629929-APN-DNGAAYEA # MAD, especifica los criterios considerados para la evaluación de impactos acumulativos y sinérgicos contemplando la existencia de proyectos simultáneos y/o consecutivos.

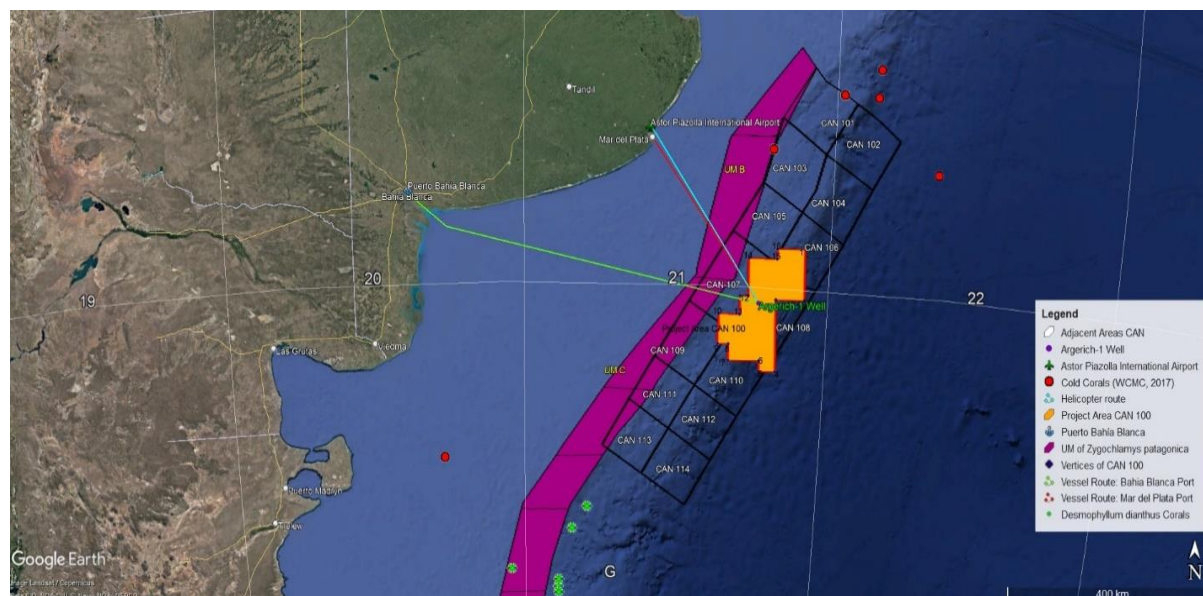
Se tomó en cuenta que, en las áreas adyacentes al Proyecto en evaluación, otros titulares de permisos podrían estar realizando actividades similares simultáneamente (exploración sísmica, exploración con perforación). En los casos en que más de una embarcación esté operando en el área, es posible que se requieran acuerdos especiales por parte del operador, o se puedan requerir medidas adicionales de monitoreo y mitigación. Dependiendo del caso, las actividades superpuestas pueden ser motivo de denegación de la Declaración de Impacto Ambiental. Asimismo, se deben considerar proyectos inmediatamente anteriores y/o consecutivos entre sí, ya que una sucesión ininterrumpida de proyectos en la misma área podría resultar en un impacto prolongado en el tiempo.

Proyectos adyacentes a CAN 100 con potencial de impactos acumulativos

Se reconocen las áreas circundantes del Bloque CAN_100. Asimismo, se mencionan los proyectos y actividades identificados en los alrededores del Bloque CAN_100 desde 2018 y proyectados hasta 2022, que pueden producir impactos acumulativos en estas áreas.

- El Bloque CAN_100 limita con CAN_105, 106, 107, 108, 109 y 110. Sin embargo, CAN_105, 106, 110 y 112 no tienen operadores hasta la fecha (Figura 7-10).

Figura 7-10: Área del Proyecto y áreas adyacentes



Leyenda

Adjacent Areas = Áreas adyacentes; *Well* = Pozo; *International Airport* = Aeropuerto internacional; *Cold Corals* = Corales fríos; *Helicopter route* = Ruta de helicóptero; *Project Area* = Área del Proyecto; *Vessel route* = Ruta de embarcaciones; *Port* = Puerto

- Durante los años anteriores, SPECTRUM ASA SUCURSAL ARGENTINA (actualmente TGS) realizó en mayo de 2018 actividades de adquisición de sísmica 2D en el área del Proyecto actual. En octubre de 2019 realizó actividades al oeste de las áreas CAN_100 – CAN_108. En febrero de 2020 al noreste del área CAN_114. Se desconocen los resultados y detalles de las actividades, y se entiende que se han cumplido y respetado los procedimientos exigidos por el Estado Argentino para las actividades exploratorias costa afuera y los estándares internacionales (por ej. implementación de arranque suave, uso de PAM y observadores de fauna marina, cierre cuando se requiera, entre otros).
- Actualmente, Shell Argentina S.A. y Qatar Petroleum International Limited operan CAN_107 y CAN_109, mientras que Total Austral S.A. y BP Exploration Operating Company Limited operan CAN_111 y 113. En estas áreas se realizarían actividades de adquisición de sísmica marina 3D.
- Shell está realizando operaciones sísmicas 3D en las áreas CAN_107 (24 km del pozo Argerich-1) y CAN_109 (80 km del pozo Argerich-1) durante el cuarto trimestre de 2021. Mientras tanto, Total realizará sus operaciones en las áreas CAN_111 (334 km del pozo Argerich-1) y CAN_113 (498 km del pozo Argerich-1) en el primer trimestre de 2022. Por lo tanto, se estima que no existiría superposición entre las actividades de estos proyectos y la perforación exploratoria en el pozo Argerich-1.

Equinor realizará las actividades de perforación exploratoria en el pozo Argerich-1 durante el cuarto trimestre de 2022 por un periodo de 60 días. Por lo tanto, con respecto a la información anterior, no se esperarían actividades de Proyecto similares al Bloque CAN_100 en las áreas circundantes, y los proyectos de adquisición sísmica en estas áreas se realizarían en temporadas diferentes a la actividad del Proyecto.

Por otro lado, la interacción del Proyecto con las zonas costeras se limita básicamente al uso de la infraestructura portuaria del puerto logístico (principalmente el puerto de Mar del Plata) por parte de la embarcación de soporte proveniente del pozo Argerich-1 local, que se realizará de 2 a 3 veces por semana, para un total de 25 viajes.

La siguiente es una descripción de los posibles impactos acumulativos en el ambiente físico y biológico.

7.4.1 Físicos

El análisis de impacto del Proyecto en la atmósfera y la calidad del aire identificó las emisiones de gases de efecto invernadero y las emisiones gaseosas del Proyecto, y las principales fuentes de emisiones serían los motores y generadores de los buques y helicópteros que se utilizarán en el Proyecto, tanto en el área de prospección sísmica y en la ruta entre el puerto de Mar del Plata y el área de influencia.

Estos impactos potenciales serían negativos, moderadamente sinérgicos y acumulativos, aunque reversibles y de importancia baja. Estos impactos se consideran reversibles porque, si bien los compuestos gaseosos interactuarán con la atmósfera y serán parte del ciclo de cada elemento, las condiciones de referencia de la calidad del aire regresarán gracias a la dinámica del viento en la zona.

Los movimientos de las embarcaciones de soporte y los vuelos de helicópteros serían las principales actividades del potencial impacto en la atmósfera y se generarán principalmente a lo largo de las rutas definidas desde el área de operaciones donde se ubicarán las embarcaciones (310 km) y transitará el helicóptero (321 km), el área de operación del pozo Argerich-1 y el puerto y helipuerto del Aeropuerto Internacional Astor Piazzolla de Mar del Plata. Los vuelos en helicóptero dependerán de las condiciones ambientales para determinar la programación y ejecución de los vuelos.

Otras embarcaciones de pesca, transporte de carga, comercio internacional, estudios científicos, barcos navales, cruceros, así como estudios sísmicos navegarán en las áreas aledañas y también serán fuente de emisiones atmosféricas. Se estima que todos los motores y generadores de los distintos buques estarán en buen estado de funcionamiento y serán sometidos a un mantenimiento constante.

Por otro lado, Shell realizaría actividades similares en CAN_107 y CAN_109. Sin embargo, no existe confirmación sobre el desempeño de estas operaciones en los meses previos a la ejecución de la perforación exploratoria en Argerich-1.

Se propone que el presente Proyecto se realice en un área costa afuera, suficientemente lejos de potenciales receptores sensibles en tierra. Además, los vientos con velocidades promedio de 7,1 m/s (principalmente provenientes de dirección NNW) permitirán una rápida dispersión de los contaminantes en la atmósfera. Asimismo, las posibles actividades de transporte que se realizarían para el Proyecto Shell, las actividades comerciales y pesqueras hacia y desde el puerto de Mar del Plata, no generarían impactos acumulativos con las rutas de desplazamiento de las embarcaciones y helicópteros del Proyecto ni tampoco en los alrededores del Argerich-1.

Con respecto al ruido ambiental y la luminosidad; durante la etapa de movilización de las embarcaciones, estudios sísmicos y abandono del área evaluada, el nivel de ruido aumentará, principalmente por el incremento del tráfico marítimo. Se espera que estos impactos sean simples y, teniendo en cuenta las características espaciotemporales de los proyectos circundantes, no se generarían impactos acumulativos por las propias actividades del Proyecto.

En el caso de que las actividades de perforación del pozo exploratorio en Argerich-1 se realicen en conjunto con una o más campañas de adquisición sísmica en las áreas aledañas, no se esperaría la generación de impactos acumulativos en el área del Proyecto, debido a las distancias que existirían entre las distintas embarcaciones de los proyectos, que se comportarán como fuentes móviles, permitiendo que el impacto no se acumule en determinadas zonas del medio marino.

En cuanto a los impactos sobre el lecho marino y los sedimentos, no se espera que haya impactos acumulativos por la descarga de los recortes de perforación y las actividades de cementación, básicamente porque los resultados del modelado de dispersión de los recortes establecen un alcance máximo de disposición de los recortes de 6,4 km al noreste de la ubicación del pozo Argerich-1, que se encuentra relativamente cerca del pozo Argerich-1 y dentro de los límites del bloque CAN_100, donde no se espera que se realicen otras actividades de perforación exploratoria o actividades comerciales de terceros que intervengan en el lecho marino.

En cuanto a la calidad del agua, las embarcaciones del Proyecto y aquellas que utilicen el área de influencia del Proyecto cumplirán con las normativas locales aplicables y los requisitos establecidos por MARPOL 73/79 con respecto a la descarga de residuos sólidos de alimentos triturados y la descarga de efluentes a bordo tratados, y teniendo en cuenta que dichas descargas estarán muy localizadas y en condiciones oceánicas que permitan su dilución, se considera que no habría efecto acumulativo.

7.4.2 Biótico

Si bien es cierto que impactos como la generación de ruido submarino, la descarga de efluentes a bordo y los recortes de perforación tienen el potencial de generar efectos acumulativos en la fauna marina, no se espera que ocurran en este Proyecto, básicamente debido a las siguientes consideraciones.

De acuerdo con el informe del modelado de sonido submarino (ver Anexo VII- C Modelado de sonido submarino (programa de perforación de exploración Stromlo-1) realizado por Equinor para el programa de perforación de exploración Stromlo-1, la emisión de sonido del Proyecto asociada con el sistema DP-AT que se generaría por el Proyecto (sistema que produce los niveles de sonido más altos) tendrá un alcance máximo de 15,2 km desde la ubicación del pozo Argerich-1 para efectos de TTS (cambio de umbral temporal) en mamíferos marinos, que solo ocurrirían en situaciones en el que el receptor sensible se expone a esta presión acústica durante 24 horas acumulativas. Esta situación es bastante improbable, considerando que este rango máximo solo resultó del funcionamiento continuo del sistema DP-AT, que solo se activará automáticamente en caso de que el buque de perforación experimente desviaciones de su posición en relación con la ubicación del pozo Argerich-1, y se apagará una vez que se logre la posición requerida. Además, se espera que las especies presentes se muevan

continuamente, por lo que es poco probable una exposición continua de 24 horas. Por otro lado, la distancia desde la ubicación del pozo Argerich-1 hasta el límite cercano del Bloque CAN_100 es de aproximadamente 21,5 km, por lo que las actividades sísmicas marinas que pudieran realizarse en los bloques vecinos no generarían efectos acumulativos con la presión sonora generada por el Proyecto, que producirá ruido desde una ubicación fija. Cabe mencionar que las distancias establecidas para los efectos de lesiones a peces y tortugas según el modelo mencionado son mucho menores, por lo que el efecto acumulativo es poco probable.

En cuanto a los impactos acumulativos sobre las comunidades bentónicas y coralinas, así como los impactos sobre los sedimentos y el lecho marino; no se espera que estén expuestos a efectos acumulativos, ya que, de acuerdo con los resultados del modelo de dispersión de recortes, la extensión máxima de disposición de recortes sería hasta 6,4 km al noreste de la ubicación del pozo Argerich-1, que está relativamente cerca del pozo Argerich-1 y dentro de los límites del Bloque CAN_100, donde no se espera que intervengan en el lecho marino otras perforaciones exploratorias o actividades comerciales de terceros.

Como se mencionó anteriormente, en términos de la calidad del agua y sus efectos en la biota marina, las embarcaciones del Proyecto y aquellas que utilicen el área de influencia del Proyecto cumplirán con las normativas locales aplicables y los requisitos establecidos por MARPOL 73/79 con respecto a la descarga de residuos de alimentos sólidos triturados y la descarga de efluentes a bordo tratados. Además, considerando que dichas descargas serán muy localizadas y en condiciones oceánicas que permitan su dilución, no se esperarían efectos acumulativos de impactos sobre la biota marina por posible alteración de la calidad del agua.

7.5 Bibliografía

- Aguilar de Soto, N., Delorme, N., Atkins, J., Howard, S, Williams, James & Johnson, Mark. (2013). Anthropogenic noise causes body malformations and delays development in marine larvae. Scientific reports. 3. 2831. 10.1038/srep02831.
- Becker, A., A. K. Whitfield, P. D. Cowley, y J. Järnegen. Potential effects of artificial light associated with anthropogenic infrastructure on the abundance and foraging behaviour of estuary-associated fishes. J. Appl. Ecol., 50: 43–50 (2013).
- Boltovskoy D & Boltovskoy A. 2003. Marine zooplanktonic diversity: A view from the South Atlantic. Oceanologica Acta 25(5):271-278.
- Campagna C., Verona C. y Falabella V. 2005. Situación Ambiental en la Ecorregión del Mar Argentino.
- Copello, Sofía & Seco Pon, Juan Pablo & Favero, Marco. (2013). Use of marine space by Black-browed albatrosses during the non-breeding season in the Southwest Atlantic Ocean. Estuarine Coastal and Shelf Science. 123. 34-38. 10.1016/j.ecss.2013.02.016.
- Davies, T.W., Duffy, J.P., Bennie, J., Gaston, K.J. 2014. The nature, extent, and ecological implications of 452 marine light pollution. Frontiers in Ecology and the Environment, 12, 347-355.
- Day, R.D., McCauley, R., Fitzgibbon, Q.P., Semmens, J.M., 2016a. Assessing the Impact of Marine Seismic Surveys on Southeast Australian Scallop and Lobster Fisheries. (FRDC Report 2012/008) University of Tasmania, Hobart. En: Przeslawski y Duncan, 2016.
- Dodson, S. (1990) Predicting diel vertical migration of zooplankton. Limnol. Oceanogr., 35, 1195–1200.
- Equinor (2019) Environment plan. Apéndice 6-1. Underwater sound modelling report
- Falabella, Valeria & Campagna, Claudio & Croxall, John. (2009). Atlas del Mar Patagónico: Especies y espacios.
- Gauthreaux, Sidney & Belser, C.G. 2006. Effects of artificial night lighting on migrating birds. Ecological Consequences of Artificial Night Lighting. 67-93.
- IAATO (International Association of Antarctica Tour Operators). 2010. Guidelines to Minimize Seabirds Landing on Ships
- INDEC, Encuesta de Ocupación Hotelera, 2021. Obtenido en: < https://www.indec.gov.ar/uploads/informesdeprensa/eoh_03_216DF8544D1C.pdf >
- Instituto de Estadística, Boletín Digital Comportamiento de la Actividad Turística Bonaerense, 2019. Obtenido en: < <https://atlantida.edu.ar/wp-content/uploads/2019/03/boletin-digital-uaa-n2.pdf> >
- International Association of Oil & Gas Producers (IGOP). 2021. Environmental effects and regulation of offshore drill cuttings discharges. Report 602.
- International Association of Oil and Gas Producers (IGOP) 2016, Environmental fates and effects of ocean discharge of drill cuttings and associated drilling fluids from offshore oil and gas operations, Report 543.
- JNCC (Joint Nature Conservation Committee). 2004. Guidelines for Minimising Acoustic Disturbance to Marine Mammals from Seismic Surveys
- Jones P. Hope. 1980. The Effects on Birds of a North Sea Gas Flare. British Birds. Volume 73. Number 12.
- Kerlinger, P., Gehring, J., Erickson, W., Curry, R., Jain, A., Guarnaccia, J. 2010. Night Migrant Fatalities and Obstruction Lighting at Wind Turbines in North America. The Wilson Journal of Ornithology. 122. 744-754. 10.1676/06-075.1.

Kjeilen-Eilertsen G, Trannum, H, Jak, RG, Smit, MGD, Neff, J y Durell, G 2004, Literature report on burial: derivation of PNEC as component in the MEMW model tool. Report AM 2004/024. ERMS report 9B.

Kunc, Hansjoerg, McLaughlin, Kirsty y Schmidt, Rouven. 2016. Aquatic noise pollution: implications for individuals, populations, and ecosystems. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*. 283. 10.1098/rspb.2016.0839.

Longcore, T. and Rich, C. (2004) Ecological light pollution. *Front. Ecol. Environ.*, 2, 191–198.

Longcore, T., Rich, C., Mineau, P., MacDonald, B., Bert, D., Sullivan, L., Mutrie, E., Gauthreaux, S., Avery, M., Crawford, R. 2013. Avian mortality at communication towers in the United States and Canada: Which species, how many, and where? *Biological Conservation*. 158. 410-419. 10.1016/j.biocon.2012.09.019.

López-Mendilaharsu, Milagros & Rocha, Carlos & Miller, Philip & Domingo, Andrés & Prosdocimi, Laura. (2009). Insights on leatherback turtle movement and high use areas in the Southwest Atlantic Ocean. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*. 378. 31-39. 10.1016/j.jembe.2009.07.010.

Ludvigsen, M., Berge, J., Geoffroy, M., Cohen, J. H., Pedro, R., Nornes, S. M., Singh, H., Sørensen, A. J., Daase, M. & Johnsen, G. H. 2018. Use of an autonomous surface vehicle reveals small-scale diel vertical migrations of zooplankton and susceptibility to light pollution under low solar irradiance. *Science Advances* 4, eaap9887.

Marine Traffic, Bahía Blanca, 2021. Obtenido en:
<<https://www.marinetraffic.com/es/ais/details/ports/1199>>

Marine Traffic, Mar del Plata, 2021. Obtenido en:
<<https://www.marinetraffic.com/en/ais/details/ports/2832>>

Martynova, Daria and Gordeeva, Anna V. 2010. Light-dependent behavior of abundant zooplankton species in the White Sea. *Journal of Plankton Research*, Vol 32 – 4, pp: 441-456.

McCauley, R. D. in *Environmental Implications of Offshore Oil and Gas Development in Australia: The Findings of an Independent Scientific Review* (eds Swan, J. M., Neff, J. M. & Young P. C.) 19–122 (APPEA, 1994).

Montevecchi, W. (2006). Influences of Artificial Light on Marine Birds In *Ecological Consequences of Artificial Night Lighting* (pp. 94-113): Island Press.

Moore, M. V., Pierce, S. M., Walsh, H. M. y otros (2000) Urban light pollution alters the diel vertical migration of *Daphnia*. *Verhandlungen der Internationalen Vereinigung für Theoretische und Angewandte Limnologie*, 27, 779–782.

Mullineaux, C. W. (2001) How do cyanobacteria sense and respond to light? *Mol. Microbiol.*, 41, 965–971.

Muñoz Durán P, Sayago-Gil M, Murillo FJ, del Río JL, López-Abellán LJ, Sacau M, Sarralde R. 2012. Actions taken by fishing Nations towards identification and protection of vulnerable marine ecosystems in the high seas: The Spanish case (Atlantic Ocean). *Marine Policy*, 36: 536–43.

Murray Roberts J., Wheeler Andrew J., Freiwald Andre´. 2006. Reefs of the Deep: The Biology and Geology of Cold-Water Coral Ecosystems. *Science* 312, 543 (2006).

Naumann M. S., Orejas C., Ferrier-Pagés C. 2013. High thermal tolerance of two Mediterranean cold-water coral species maintained in aquaria. *Coral Reefs* (2013) 32:749–754.

Nelms, S.E., Duncan, E.M., Broderick, A.C., Galloway, T.S., Godfrey, M.H., Hamann, M., Lindeque, P.K., Godley, B.J., 2016. Plastic and marine turtles: a review and call for research. *ICES J.Mar.Sci.*73:165–181. <http://dx.doi.org/10.1093/icesjms/fsv165>.

Nightingale, B., T. Longcore, and C. A. Simenstad. Artificial night lighting and fishes, pp. 257–276. En: Ecological Consequences of Artificial Night Lighting (Rich, C., Longcore, T., Eds.). Washington (DC), USA: Island Press (2006).

NMFS. (National Marine Fisheries Services). 2018. Modificaciones de: Technical Guidance for Assessing the Effects of Anthropogenic Sound on Marine Mammal Hearing (Version 2.0): Underwater Thresholds for Onset of Permanent and Temporary Threshold Shifts.

Nowacek, D.P., Thorne, L.H., Johnston, D.W. y Tyack, P.L. 2007. Responses of cetaceans to anthropogenic noise. *Mammal Review*, 37: 81 – 115

Pearson W. H., Skalski, J. R., Malme, C. I., 1992. Effects of sounds from a geophysical survey device on behavior of captive rockfish (*Sebastes* spp.). *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 49, 1343–1356.

Popper, A.N., Hawkins, A.D., Fay, R.R., Mann, D., Bartol, S., Carlson, T., Coombs, S., Ellison, W.T., Gentry, R., Halvorsen, M.B., Løkkeborg, S., Rogers, P., Southall, B.L., Zeddis, D., Tavolga, W.N. (2014) Sound Exposure Guidelines for Fishes and Sea Turtles: A Technical Report prepared by ANSI-Accredited Standards Committee S3/SC1 and registered with ANSI. ASA S3/SC1.4 TR-2014. Springer and ASA Press, Cham, Switzerland.

Puerto Bahía Blanca, Situación Operativa Diaria, 2021. Obtenido en: <https://puertobahia blanca.com/situacion_operativa/posicion.pdf>

Puerto Mar del Plata, Situación del Puerto 2021. Obtenido en: <<https://puertomardelplata.net/archivos/puerto.pdf>>

Ronconi, R., Allard, K., Taylor, P. 2015. Bird interactions with offshore oil and gas platforms: Review of impacts and monitoring techniques. *Journal of Environmental Management*. 147. 34–45. 10.1016/j.jenvman.2014.07.031.

Secretaria de Salud Gobierno de Bahía Blanca, Plan de Salud 2007-2011. Obtenido en: <http://www.bahiablanca.gob.ar/wp-content/uploads/2013/10/plandesalud_2007-2011.pdf>

Southall Brandon L., Finneran James J., Reichmuth Colleen, Nachtigall Paul E., Ketten Darlene R., Bowles Ann E., Ellison William T., Nowacek Douglas P., and Tyack Peter L. 2019. Marine Mammal Noise Exposure Criteria: Updated Scientific Recommendations for Residual Hearing Effects. 45(2), 125-232, DOI 10.1578/AM.45.2.2019.125.

Telefe Mar del Plata, ¿Cuál es la principal causa de muerte de los marplatenses? 2019. Obtenido en: <<https://mardelplata.telefe.com/especiales/cual-es-la-principal-causa-de-muerte-de-los-marplatenses>>

Thompson, D. Effects of ships lights on fish, squid and seabirds, p. 15. Prepared for Trans-Tasman Resources Ltd. Technical report (2013).

Thums M., Whiting S.D., Reisser J., Pendoley K.L., Pattiaratchi C.B., Proietti M., Hetzel Y., Fisher R., Meekan M.G. 2016. Artificial light on water attracts turtle hatchlings during their near shore transit. *R. Soc. open sci.* 3: 160142. <http://dx.doi.org/10.1098/rsos.160142>

Tidau Svenja y Briffa Mark. 2016. Review on behavioral impacts of aquatic noise on crustaceans. Fourth International Conference on the Effects of Noise on Aquatic Life. Proceedings of Meetings on Acoustics. Volume 27.

Tranum, HC, Nilsson, HC, Schaanning, MT & Øxnevad, S 2009, 'Effects of sedimentation from water-based drill cuttings and natural sediment on benthic macrofaunal community structure and ecosystem processes', *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, vol. 383, no. 2, pp.111–121.

UNEP/CBD/SBSTTA. 2012. Tratamiento de los Impactos Adversos de las Actividades Humanas en la Diversidad Biológica Marina y Costera, tales como Decoloración de los Corales, Acidificación de los Océanos, Pesca y Ruido Submarino. Decimosexta reunión. Montreal, 30 de abril a 5 de mayo de 2012. Tema 6.2 del programa provisional.

Vicente Conesa Fernández-Vitora. (2010). Guía metodológica para la evaluación de impacto ambiental. Ediciones Mundi-Prensa.

Wardle CS, Carter TJ, Urquhart GG, Johnstone ADF, Ziolkowski AM, Hampson G, Mackie D. (2001). Effects of seismic airguns on marine fish. Cont. Shelf Res. 21: 1005-1027.

Wardle, C.S., Carter, T.J., Urquhart, G.G., Johnstone, A.D.F., Ziolkowski, A.M., Hampson, G., Mackie, D., 2001. Effects of seismic air guns on marine fish. Cont. Shelf Res. 21, 1005–1027.

www.climate-transparency.org/g20-climate-performance/g20report2018

ANEXO VII- A ESTIMACIÓN DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS

ANEXO VII- B INFORME DE MODELADO DE RECORTES DE PERFORACIÓN

**ANEXO VII- C INFORME DE MODELADO DE SONIDO SUBMARINO (PROGRAMA DE
PERFORACIÓN DE EXPLORACIÓN STROMLO-1)**

ANEXO VII- D RESUMMEN DE LA MATRIZ DE IMPACTOS





República Argentina - Poder Ejecutivo Nacional
Las Malvinas son argentinas

Hoja Adicional de Firmas
Documentación personal

Número:

Referencia: Documentación Complementaria

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 101 pagina/s.