Interacciones de aves marinas, tortugas, mamíferos marinos y elasmobranquios con la pesca industrial de camarón pomada (*Protrachypene precipua*) en el Golfo de Guayaquil, Ecuador (2020–2025)

EL NUEVO ECUADOR
Instituto Público de Investigación de Acuicultura y Pesca

Interacciones de aves marinas, tortugas, mamíferos marinos y elasmobranquios con la pesca industrial de camarón pomada (*Protrachypene precipua*) en el Golfo de Guayaquil, Ecuador (2020–2025)

Paulette Guerrero[1], Kevin Tapia-Rodríguez[1] y David Chicaiza[1]

[1]*Unidad de Recursos Demersales Bentónicos y Agua Dulce/Embalses, Instituto Público de Investigación de Acuicultura y Pesca*

Resumen

Se analizaron los registros de las operaciones de pesca de la flota dedicada a la pesca industrial de camarón pomada (*Protrachypene precipua*) en exterior del Golfo de Guayaquil, Ecuador durante el periodo 2020–2025, a partir de la información recopilada por el Programa de Observadores a Bordo. Se registraron interacciones con distintos grupos de megafauna marina, incluyendo aves marinas, mamíferos marinos y elasmobranquios, algunas de ellas categorizadas como especies en peligro, amenazadas o protegidas (ETP) según la Lista Roja de la UICN. Las interacciones ocurrieron principalmente durante las fases de arrastre y virado del arte de pesca, siendo las aves marinas el grupo más frecuentemente observado, seguidas por elasmobranquios y mamíferos marinos. La mayoría de los eventos correspondieron a interacciones no letales, registrándose liberaciones exitosas de fauna marina posterior al contacto con el arte de pesca o la embarcación. En general, las tasas de interacción con especies ETP fueron bajas, evidenciando una limitada incidencia de la pesquería de camarón pomada sobre especies amenazadas; más, sin embargo, se recomienda mantener y fortalecer el monitoreo, mejorar el registro sistemático de las interacciones y liberaciones, y continuar con la capacitación de las tripulaciones, con el fin de minimizar los impactos sobre la megafauna marina y contribuir a la sostenibilidad de esta actividad pesquera.

Palabras clave:
Interacciones pesqueras; fauna marina; arrastre camaronero; *Protrachypene precipua*; costa continental del Ecuador**.**

Abstract:

Records of fishing operations by the fleet dedicated to the shrimp fishery (*Protrachypene precipua*) outside the Gulf of Guayaquil, Ecuador, were analyzed for the period 2020–2025, based on information collected by the Onboard Observer Program. Interactions with different groups of marine megafaunas were recorded, including seabirds, marine mammals, and elasmobranchs, some of which are categorized as endangered, threatened, or protected (ETP) species according to the IUCN Red List. Interactions occurred during the towing and turning phases of the fishing gear, with seabirds being the most frequently observed group, followed by elasmobranchs and marine mammals. Most events were non-lethal interactions, with successful releases of marine fauna after contact with the fishing gear or the vessel. In general, interaction rates with ETP species were low, indicating a limited impact of the shrimp fishery on threatened species; however, it is recommended to maintain and strengthen monitoring, improve the systematic recording of interactions and releases, and continue training crews in order to minimize impacts on marine megafauna and contribute to the sustainability of this fishing activity.

Keywords:
Fisheries interactions; marine fauna; shrimp trawl fishery; *Protrachypene precipua*; continental coast of Ecuador.

Contenido

1. Introducción 1
2. Metodología 1
2.1 Zona de Estudio 2
2.2 Procedencia de Datos 2
2.3 Análisis de datos 3
3. Resultados 4
3.1. Distribución espacial de la actividad pesquera 4
3.2 Avistamientos e Interacciones 8
3.3 Especies ETP 18
4. Discusión 23
5. Conclusiones 24
6. Recomendaciones 24
7. Bibliografía 25
8. Anexos 27

Contenido de figuras

Figura 1. Zona de estudio “Corrales”, zonas permitidas para la pesquería industrial de camarón pomada (Protrachypene precipua) en Golfo de Guayaquil, Ecuador. 2
Figura 2. Distribución espacial de las operaciones de la flota pesquera durante el 2020 en el Golfo de Guayaquil, Ecuador 5
Figura 3. Distribución espacial de las operaciones de la flota pesquera durante el 2021 en el Golfo de Guayaquil, Ecuador 5
Figura 4. Distribución espacial de las operaciones de la flota pesquera durante el 2022 en el Golfo de Guayaquil, Ecuador 6
Figura 5. Distribución espacial de las operaciones de la flota pesquera durante el 2023 en el Golfo de Guayaquil, Ecuador 6
Figura 6. Distribución espacial de las operaciones de la flota pesquera durante el 2024 en el Golfo de Guayaquil, Ecuador 7
Figura 7. Distribución espacial de las operaciones de la flota pesquera durante el 2025 en el Golfo de Guayaquil, Ecuador 7
Figura 8. Diagramas porcentuales por tipo de avistamiento de fauna marina durante 2020 10
Figura 9. Diagramas porcentuales por tipo de avistamiento de fauna marina durante 2021 10
Figura 10. Diagramas porcentuales por tipo de avistamiento de fauna marina durante 2022 10
Figura 11. Diagramas porcentuales por tipo de avistamiento de fauna marina durante 2023 11
Figura 12. Diagramas porcentuales por tipo de avistamiento de fauna marina durante 2024 11
Figura 13. Diagramas porcentuales por tipo de avistamiento de fauna marina durante 2025 11
Figura 14. Registro de especies observadas por cantidad de viajes realizados durante la pesquería de arrastre pomadera 2020 - 2025 12
Figura 15. Distribución espacial de las especies del grupo faunístico Aves durante el 2020-2025 12
Figura 16. Distribución espacial de las especies del grupo faunístico Mamíferos marinos durante el 2020-2025 13
Figura 17. Distribución espacial de las especies del grupo faunístico Elasmobranquios durante el 2020-2025 13
Figura 18. Porcentajes de individuos según su número de interacciones por partes del arte de pesca durante el 2020 15
Figura 19. Porcentajes de individuos según su número de interacciones por partes del arte de pesca durante el 2021 16
Figura 20. Porcentajes de individuos según su número de interacciones por partes del arte de pesca durante el 2022 16
Figura 21. Porcentajes de individuos según su número de interacciones por partes del arte de pesca durante el 2023 16
Figura 22. Porcentajes de individuos según su número de interacciones por partes del arte de pesca durante el 2024 16
Figura 23. Porcentajes de individuos según su número de interacciones por partes del arte de pesca durante el 2025 17
Figura 24. Porcentajes de individuos por grupo faunístico Elasmobranquios durante el periodo 2020 al 2025 17

Figura 25. Distribución espacial de rayas redondas sin identificación (género Urotrygon)..... 18
Figura 26. Distribución espacial de las especies ETP que registraron interacciones con la pesquería durante 2020 20
Figura 27. Distribución espacial de las especies ETP que registraron interacciones con la pesquería durante 2021 20
Figura 28. Distribución espacial de las especies ETP que registraron interacciones con la pesquería durante 2022 21
Figura 29. Distribución espacial de las especies ETP que registraron interacciones con la pesquería durante 2023 21
Figura 30. Distribución espacial de las especies ETP que registraron interacciones con la pesquería durante 2024 22
Figura 31. Distribución espacial de las especies ETP que registraron interacciones con la pesquería durante 2025 22
Figura 32. Interacción de Fregata magnificens con la pesquería de arrastre pomadera 2020 - 2025 30
Figura 33. Interacción de Pelecanus occidentalis con la pesquería de arrastre pomadera 2020 - 2025..... 30
Figura 34. Interacción de Larosterna inca con la pesquería de arrastre pomadera 2020 – 2025.. 31
Figura 35. Interacción de Leucocarbo bougainvilliorum con la pesquería de arrastre pomadera 2020 - 2025..... 31
Figura 36. Interacción de Pelecanus thagus con la pesquería de arrastre pomadera 2020 – 2025 32
Figura 37. Interacción de Thalasseus sandvicensis con la pesquería de arrastre pomadera 2020 - 2025..... 32
Figura 38. Interacción de Sula variegata con la pesquería de arrastre pomadera 2020 – 2025.... 33
Figura 39. Interacción de Sula nebouxii con la pesquería de arrastre pomadera 2020 - 2025..... 33
Figura 40. Interacción de Sterna hirundo con la pesquería de arrastre pomadera 2020 – 2025... 34
Figura 41. Interacción de Otaria byronia con la pesquería de arrastre pomadera 2020 - 2025..... 34
Figura 42. Interacción de Gymnura crebripunctata con la pesquería de arrastre pomadera 2020 – 2025..... 35
Figura 43. Interacción de Narcine entemedor con la pesquería de arrastre pomadera 2020 - 2025 35
Figura 44. Interacción de Urobatis tumbesensis con la pesquería de arrastre pomadera 2020 – 2025..... 36
Figura 45. Interacción de Urotrygon aspidura con la pesquería de arrastre pomadera 2020 - 2025 36
Figura 46. Interacción de Urotrygon chilensis con la pesquería de arrastre pomadera 2020 – 2025 37
Figura 47. Interacción de Urotrygon rogersi con la pesquería de arrastre pomadera 2020 - 2025 37
Figura 48. Interacción de Pseudobatos leucorhynchus con la pesquería de arrastre pomadera 2020 – 2025..... 38

Contenido de tablas

Tabla 1 Registro de embarcaciones recolectada por el programa de observadores de la SRP 3
Tabla 2. Categorías de conservación de especies (IUCN, 2024) 3
Tabla 3. Lista de especies avistadas de mamíferos marinos y aves por año, su estado de conservación en la lista roja de la UICN, número de avistamientos e individuos. 9
Tabla 4. Tabla compilada de especies con interacciones, tasa de interacción por viaje, y estado de conservación según la lista roja UICN. Las especies con categoría VU, EN y CR son las denominadas ETP 14
Tabla 5. Tabla compilada de especies ETP con interacciones, tasa de interacción por viaje, y estado de la lista roja UICN. 19

1. Introducción

La pesca de camarón pomada (*Protrachypene precipua*) constituye una de las actividades de mayor relevancia económica y social para las comunidades costeras de la región continental del Ecuador (Viceministerio de Acuacultura y Pesca de Ecuador, 2021). Esta pesquería aporta de manera significativa a la seguridad alimentaria, a la generación de empleo y al sustento de numerosas familias vinculadas tanto a la actividad extractiva como a la cadena de valor (FAO, 2020). Su operación se desarrolla principalmente mediante el uso de redes de arrastre de fondo, un arte de pesca caracterizado por su alta eficiencia, pero también por su baja selectividad (FAO, 2000).

La baja selectividad del arrastre de fondo camaronero conlleva a la captura incidental o *bycatch*, definida como la captura no intencional de especies no objetivo durante las faenas de pesca (Kelleher, K. 2005). Esta particularidad representa una de las principales problemáticas asociadas a las pesquerías de arrastre a nivel mundial, debido a sus potenciales impactos negativos sobre la biodiversidad marina, la estructura de las comunidades biológicas y el funcionamiento de los ecosistemas (Hall et al., 2000). Entre los grupos más vulnerables a estas interacciones se encuentran diversas especies de megafauna marina, algunas de ellas con categorías de amenaza según la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN).

En el contexto de la pesquería de camarón pomada, distintos grupos de fauna marina pueden interactuar con el arte de pesca y las embarcaciones durante las operaciones de calado, arrastre y virado. Las aves marinas suelen asociarse a las embarcaciones atraídas por los descartes, interactuando principalmente de forma operacional con las redes. Las tortugas marinas pueden verse afectadas por riesgos de enmallamiento y ahogamiento, mientras que los mamíferos marinos pueden sufrir capturas incidentales o lesiones por contacto con el arte de pesca. Por su parte, los elasmobranquios presentan una alta vulnerabilidad debido a su estrecha asociación con hábitats bentónicos, su biología de crecimiento lento y su frecuente interacción con las redes de arrastre (Lewison et al., 2014).

A pesar de la importancia de esta pesquería, la información sistematizada sobre las interacciones entre la pesquería de camarón pomada y la megafauna marina en el Golfo de Guayaquil, Ecuador ha sido limitada. En este contexto, el presente estudio tiene como objetivo caracterizar los avistamientos e interacciones de aves marinas, tortugas marinas, mamíferos marinos y elasmobranquios con la pesca industrial de camarón pomada, a partir de los registros del Programa de Observadores a bordo, generando información técnica que contribuya a la evaluación de impactos, al fortalecimiento de medidas de manejo y a la implementación de estrategias de mitigación de la captura incidental.

El presente informe ha sido elaborado tomando como base la línea metodológica, la estructura técnica y el enfoque de análisis desarrollados previamente en los informes sobre interacciones de fauna marina con la pesquería de peces pelágicos pequeños en la costa continental del Ecuador (Jurado et al., 2020; Ponce et al., 2021, 2022, 2023, 2025). Dichos informes constituyen el antecedente metodológico directo para la organización del contenido, la definición de variables, la clasificación de registros de avistamientos e interacciones, el tratamiento de especies en peligro, amenazadas o protegidas (ETP), el cálculo de tasas de interacción y la presentación de resultados técnicos y espaciales utilizados en este documento.

En este sentido, la metodología aplicada en el presente retoma y adapta el esquema técnico previamente desarrollado, ajustándolo a las características operativas y biológicas propias de la pesquería industrial de camarón pomada, manteniendo como base conceptual y analítica el marco metodológico previamente establecido.

Asimismo, se deja constancia de que el desarrollo de esta línea metodológica responde a un proceso técnico sostenido a lo largo de varios años, orientado a estandarizar la evaluación de avistamientos, interacciones, especies ETP y patrones espaciales de interacción en pesquerías del Ecuador continental.

2. Metodología

2.1 Zona de Estudio

El área de estudio comprende dos áreas de pesca denominadas "Corrales" que fueron determinadas de acuerdo a la reglamentación pesquera vigente por acuerdo ministerial como únicas áreas permitidas para la pesquería industrial pomadera (Acuerdo Ministerial MPCEIP – SRP-2020-0085-A/27-07-2020). El Área 1 al norte (Corral de Playas) comprende desde General Villamil Playas (2°36,925´S – 80°29,95´W); hasta Casa de los Prácticos (2°43,575´S – 80°19,322´W) y Área 2 al sur (Corral de Puná), está compuesta desde Punta norte de Puná (2°50,000´S – 80°16,417´W); hasta Cierre de la Plástica (3°3,319´S – 80°12,923´W) (Figura 1).

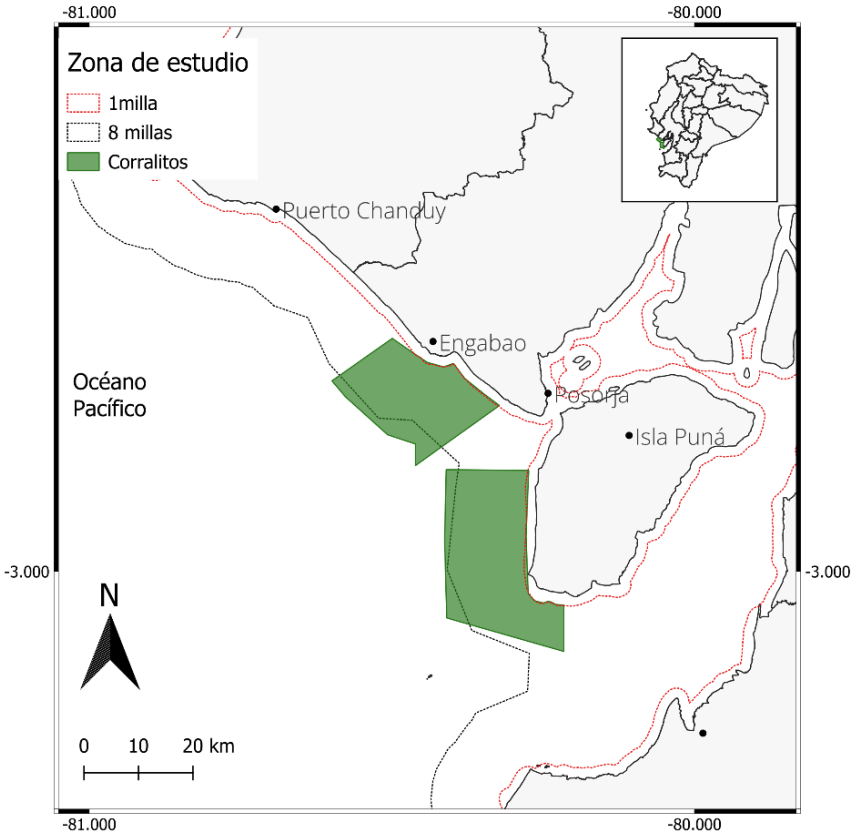

Figura 1. Zona de estudio "Corrales", zonas permitidas para la pesquería industrial de camarón pomada (*Protrachypene precipua*) en Golfo de Guayaquil, Ecuador.

2.2 Procedencia de Datos

Los datos son recolectados por el Programa de Observadores Pesqueros de la Subsecretaría de Recursos Pesqueros (SRP) a bordo de la flota de arrastre pomadera, en el marco del programa iniciado a mediados de 2013, a través de formularios diseñados por el IPIAP. La información

seleccionada para este análisis corresponde a inicios de 2020 a mediados de 2025, se obtuvieron registros de un máximo 38 embarcaciones anuales con un total de 18 881 viajes de pesca que comprendieron 10 115 lances realizados en total.

Tabla 1 Registro de embarcaciones recolectada por el programa de observadores de la SRP

Año	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Nro. de embarcaciones	36	38	38	37	32	29
Viajes	3550	5246	3956	2968	1504	1657
Lances	1296	2611	2112	2134	1030	932

2.3 Análisis de datos

Las especies registradas fueron clasificadas de acuerdo con las categorías de amenaza establecidas en la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), la cual evalúa el riesgo de extinción a escala global y, cuando corresponde, a escala regional (IUCN, 2024). En la Tabla 2 se presentan las siglas utilizadas para las categorías de conservación y su respectivo significado. Se consideran como especies en peligro, amenazadas o protegidas (ETP) aquellas incluidas en las categorías Vulnerable (VU), En Peligro (EN) y En Peligro Crítico (CR), según la clasificación de la UICN. Adicionalmente, para efectos de este estudio, el término megafauna marina se define como el conjunto de organismos marinos de gran tamaño corporal, generalmente superiores a 1 m de longitud total en su etapa adulta, e incluirán principalmente mamíferos marinos, tortugas marinas, elasmobranquios, peces óseos de gran tamaño y aves marinas.

Tabla 2. Categorías de conservación de especies (IUCN, 2024)

Siglas	Descripción
DD	Data deficiente
LC	Preocupación menor
NT	Casi amenazada
VU	Vulnerable
EN	En peligro de extinción
CR	En peligro crítico

Para los mapas de distribución se graficaron tres tipos de distinciones, el primero comprende todos los sitios donde se registró una actividad pesquera durante el periodo 2020-2025, sin tomar en cuenta aquellos con lances nulos, el segundo ubica la actividad pesquera con interacciones registradas y finalmente el tercero hace distinción entre las diferentes especies registradas.

La información se estableció en una base de datos en formato ".csv" y se utilizó un software de Sistemas de Información Geográfica para su procesamiento. En los mapas de distribución los puntos representan el punto geográfico donde ocurrieron interacciones durante la actividad pesquera; además se incluyeron tablas con el número de avistamientos e interacciones por especie.

Dentro de los registros, se distinguen entre interacciones y avistamientos. Las interacciones se definen como el evento en el que existe un contacto físico entre un individuo de megafauna marina y la operación pesquera. Se categoriza principalmente en Interacción Operacional (el animal interactúa con el arte o la embarcación sin ser capturado) y Captura Incidental (el animal es capturado por el arte de pesca, ya sea liberado vivo, con o sin lesiones, liberado muerto o retenido a bordo), mientras que el avistamiento se conceptualiza como la observación de uno o más individuos de una especie dentro del área de operación de la embarcación, sin que se produzca un contacto físico con el arte de pesca o la embarcación.

Las interacciones se cuantifican mediante el registro de tres campos: condición vital de los individuos posterior a la interacción (ilesos, heridas leves/graves, muertes), parte del arte de pesca con el que se interactúa (alas, cuerpo, túnel y copo) y parte del cuerpo del individuo que tuvo la interacción (patas, alas, aletas, cuerpo, cabeza, pico y hocico). Los avistamientos son clasificados en cuatro tipos de registros: alimentándose, volando, deambulando y reposo (por ejemplo, en caso de aves y tortugas).

La tasa de interacciones (λ) por viaje se calculó como la proporción entre el número total de animales que interactuaron con la embarcación o el arte de pesca (B) dividido por el número de viajes observados (T).

$$\lambda = \frac{B}{T}$$

El resultado de esta fórmula será un número adimensional: una tasa mayor o igual a 1 implica que la especie interactúa habitualmente con la pesquería, una tasa menor a 1 significa que la especie no interactúa frecuentemente (rara vez avistada) y una tasa igual a 0 resulta de una interacción nula.

3. Resultados

3.1. Distribución espacial de la actividad pesquera

La flota desarrolló las actividades de pesca desde inicios de 2020 a mediados de 2025 desde General Villamil Playas (2°36,925´S – 80°29,95´W); hasta Casa de los Prácticos (2°43,575´S – 80°19,322´W) al norte y desde Punta norte de Puná (2°50,000´S – 80°16,417´W); hasta Cierre de la Plástica (3°3,319´S – 80°12,923´W) al sur (Figuras 2 – 7). La actividad de los barcos estuvo distribuida a lo largo del área de estudio, con una tendencia a concentrarse mayormente en el Área sur permitida (Corral de Puná). Dentro de las 8 millas náuticas, se concentraron especialmente en las 4 primeras millas y de forma casi inexistente fuera de estas para el Área Norte (Corral de Playas). Se observa que en ambas Áreas existe una predisposición de actividad pesquera muy cercana al límite costero de las zonas permitidas para la pesquería de camarón pomada (Figuras 2 – 7).

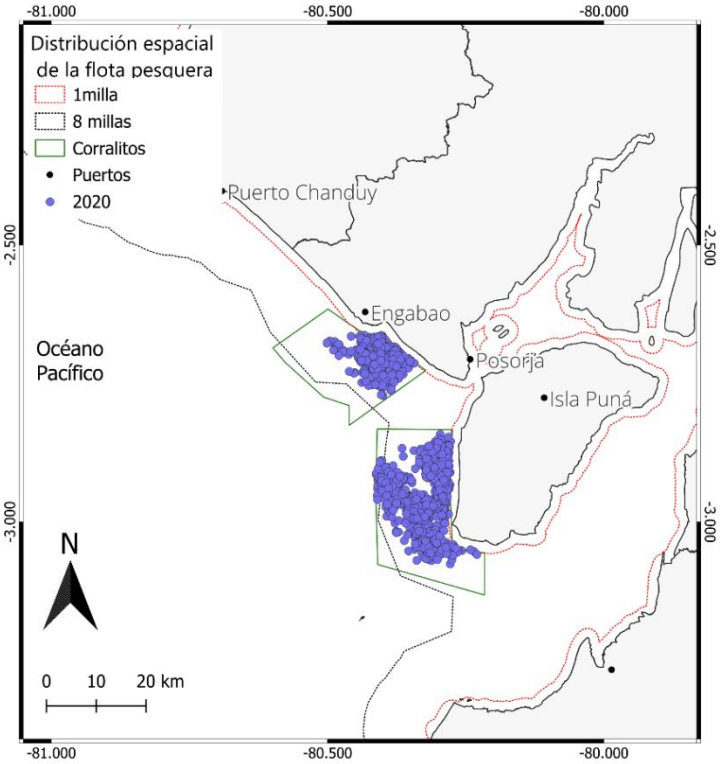

Figura 2. Distribución espacial de las operaciones de la flota pesquera durante el 2020 en el Golfo de Guayaquil, Ecuador.

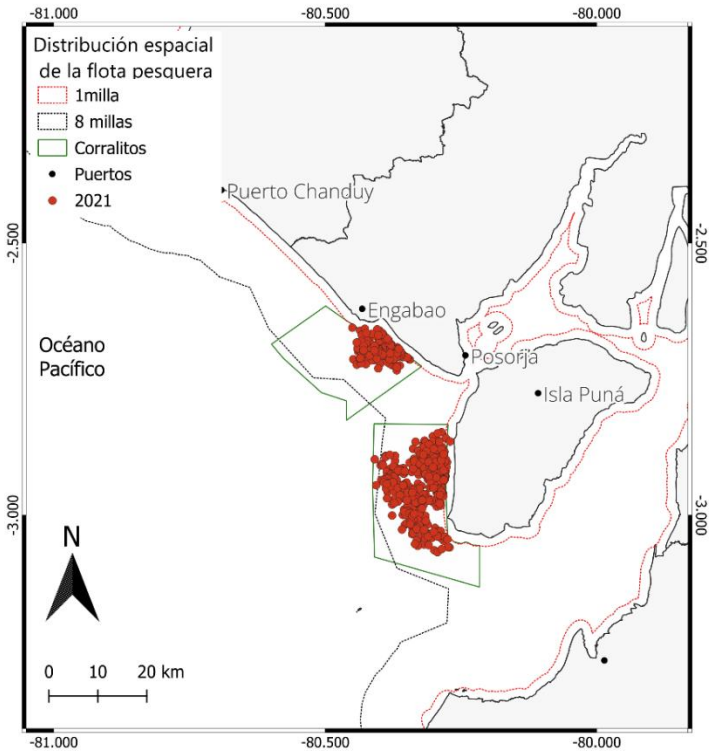

Figura 3. Distribución espacial de las operaciones de la flota pesquera durante el 2021 en el Golfo de Guayaquil, Ecuador.

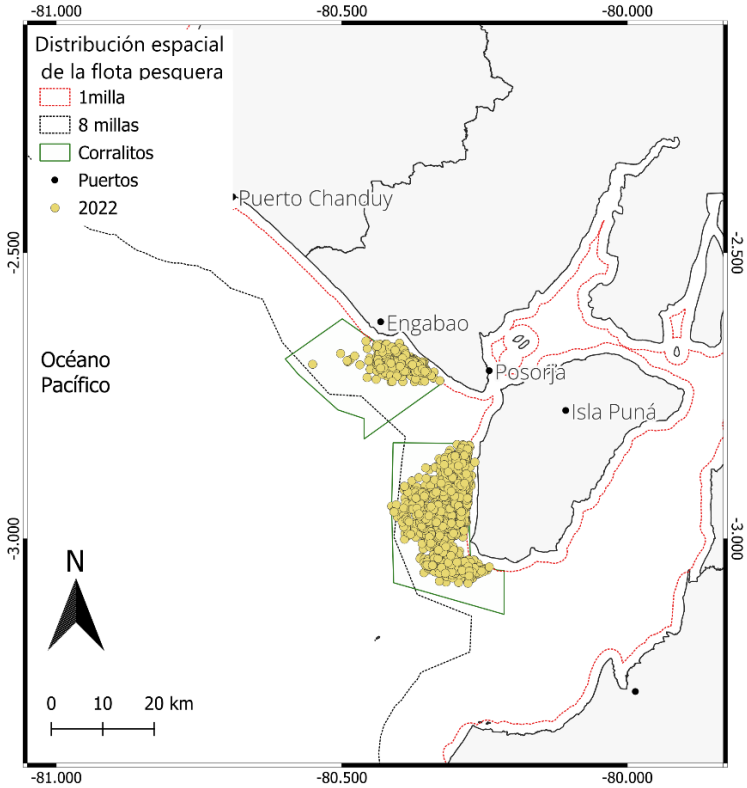

Figura 4. Distribución espacial de las operaciones de la flota pesquera durante el 2022 en el Golfo de Guayaquil, Ecuador.

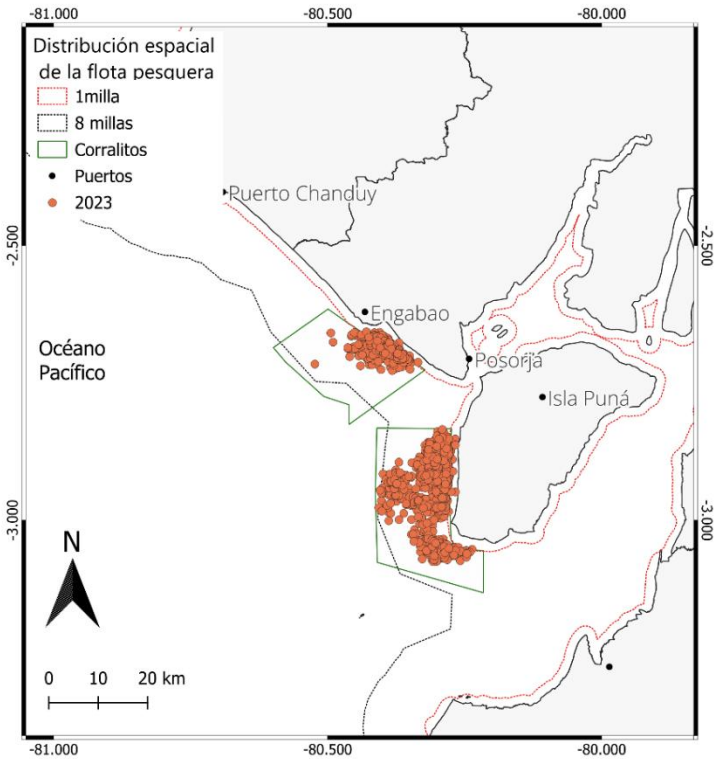

Figura 5. Distribución espacial de las operaciones de la flota pesquera durante el 2023 en el Golfo de Guayaquil, Ecuador.

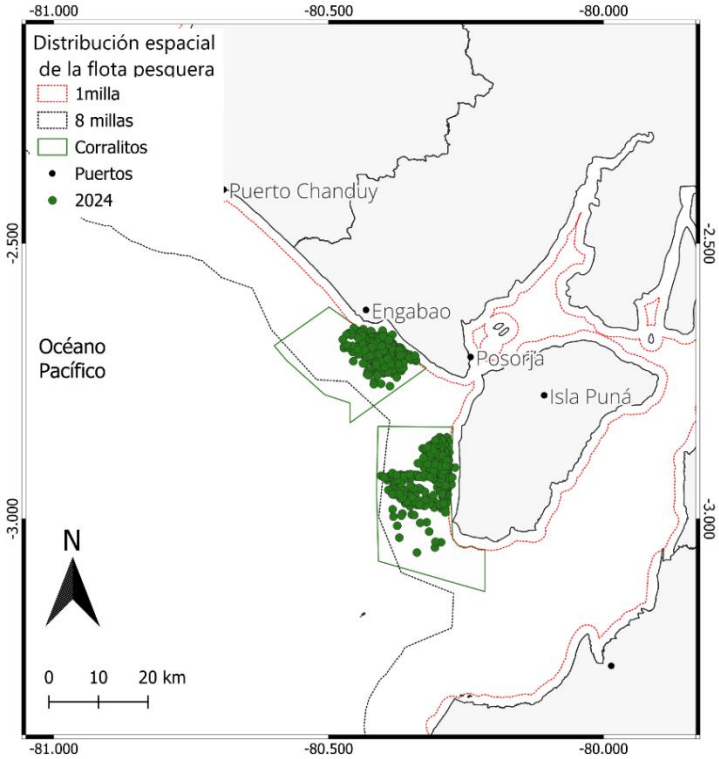

Figura 6. Distribución espacial de las operaciones de la flota pesquera durante el 2024 en el Golfo de Guayaquil, Ecuador.

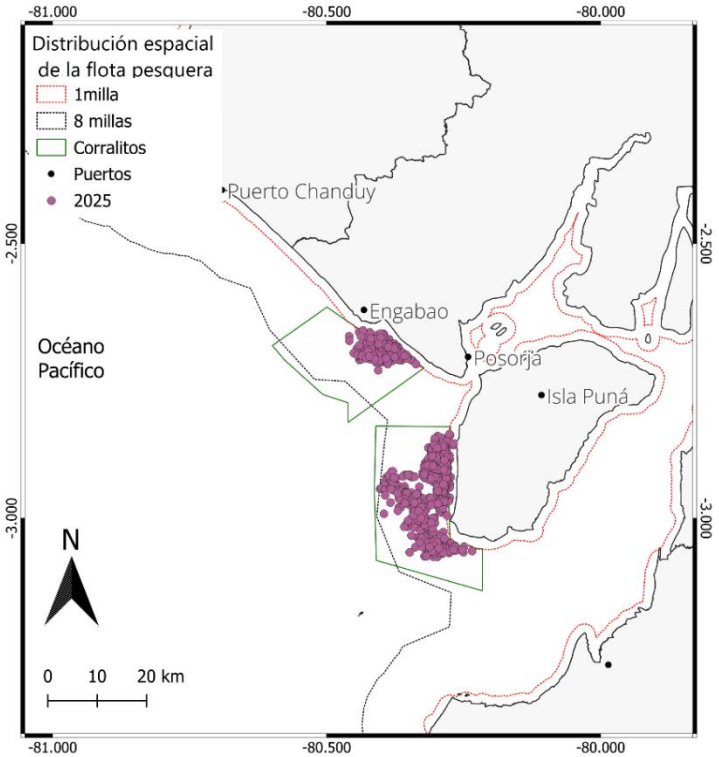

Figura 7. Distribución espacial de las operaciones de la flota pesquera durante el 2025 en el Golfo de Guayaquil, Ecuador.

3.2 Avistamientos e Interacciones

Se registraron avistamientos de 9 diferentes especies ubicados en 2 grupos de fauna marina (Tabla 3). El grupo con mayor diversidad fue el de aves marinas con 8 especies identificadas, mientras que para mamíferos marinos solo se registró una especie (*Otaria byronia*). Las especies *Fregata magnificens* (fragata común) y *Otaria byronia* (lobo marino sudamericano) fueron las que registraron con mayor número de individuos con avistamientos para cada grupo, 352 316 y 10 respectivamente.

Aves Marinas y **Mamíferos marinos**

Tabla 3. Lista de especies avistadas de mamíferos marinos y aves por año, su estado de conservación en la lista roja de la UICN, número de avistamientos e individuos.

Nombre científico	Nombre Común	Estado lista roja UICN	2020		2021		2022		2023		2024		2025		Total	
			Avistamiento	Individuos	Avistamiento	Individuos	Avistamiento	Individuos	Avistamiento	Individuos	Avistamiento	Individuos	Avistamiento	Individuos	Avistamiento	Individuos
Fregata magnificens	Fragata común	LC	1298	30716	2658	149031	2154	130568	2147	101231	1040	39144	935	32194	8078	352316
Pelecanus occidentalis	Pelícano pardo	LC	194	4013	2019	41411	1969	45303	1269	21676	884	11239	885	13505	5251	91844
Larosterna inca	Gaviotín Inca	NT	0	0	0	0	0	0	738	24234	147	6092	1	26	886	30352
Leucocarbo bougainvilliorum	Cormorán guanay	NT	0	0	0	0	0	0	158	3517	0	0	0	0	158	3517
Pelecanus thagus	Pelícano peruano	NT	0	0	0	0	198	732	106	643	110	651	1	5	217	1299
Thalasseus sandvicensis	Gaviotín de Sándwich	LC	0	0	0	0	0	0	0	0	4	160	0	0	4	160
Sula variegata	Piquero Peruano	LC	0	0	0	0	0	0	22	159	0	0	0	0	22	159
Sula nebouxii	Piquero de Patas azules	LC	0	0	0	0	0	0	5	15	0	0	0	0	5	15
Sterna hirundo	Gaviotín común	LC	0	0	0	0	1	10	0	0	0	0	0	0	0	0
Otaria byronia	Lobo marino sudamericano	LC	2	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	10

Los avistamientos se clasificaron por tipo de avistamiento por especie (Figura 8-13). Se muestran los porcentajes según las categorías correspondientes: alimentándose, volando, reposo y deambulando, mostrando las especies con mayor incidencia dentro de cada uno. En el Anexo 1 se puede encontrar a detalle el número de individuos registrados por cada tipo de avistamiento.

Se observa una predominancia de individuos de *Fregata magnificens* en las cuatro categorías de interacción, seguido de *Pelecanus occidentalis* para los seis años de estudio. *Larosterna inca* se presenta mayormente alimentándose y volando con porcentajes significativos similares a *P. occidentalis* en 2023 y 2024, mientras que *Otaria byronia* solamente se registra deambulando en el 2020, sin tener contacto con la embarcación o el arte de pesca; es decir, sin presentar interacción (Anexo 1 - 3)

2020

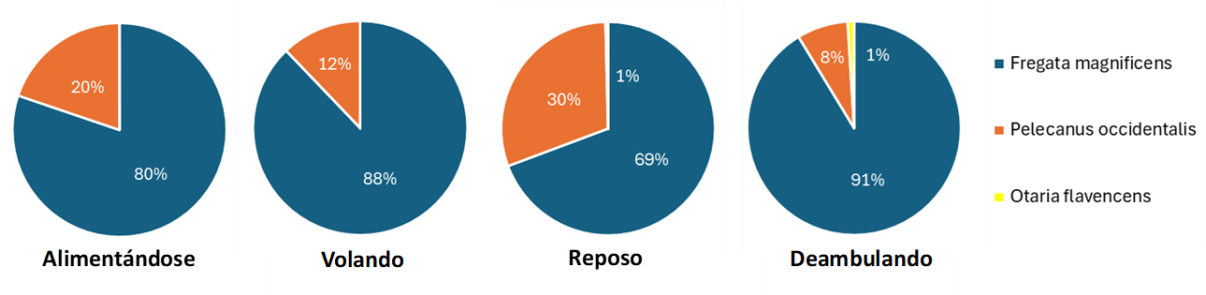

Figura 8. Diagramas porcentuales por tipo de avistamiento de fauna marina durante 2020

2021

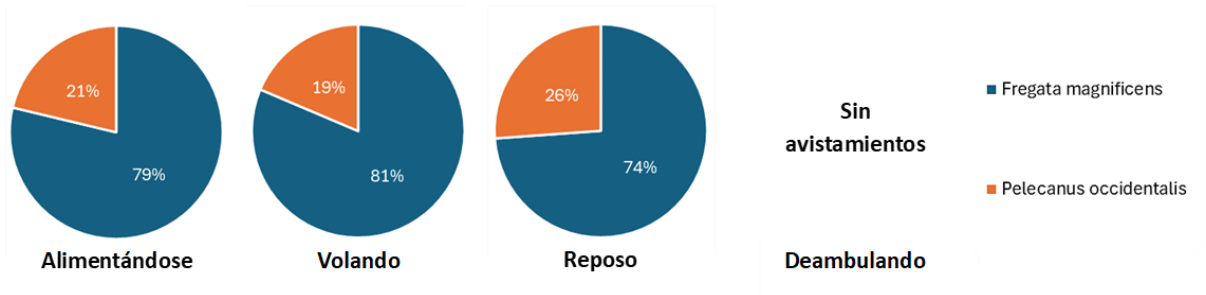

Figura 9. Diagramas porcentuales por tipo de avistamiento de fauna marina durante 2021

2022

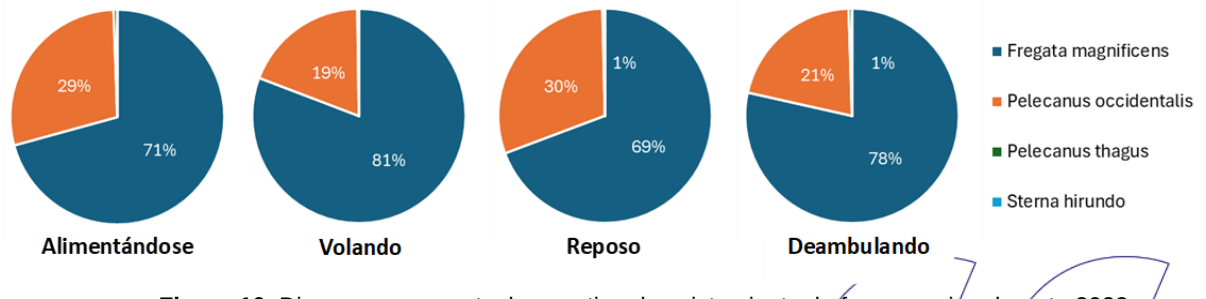

Figura 10. Diagramas porcentuales por tipo de avistamiento de fauna marina durante 2022

2023

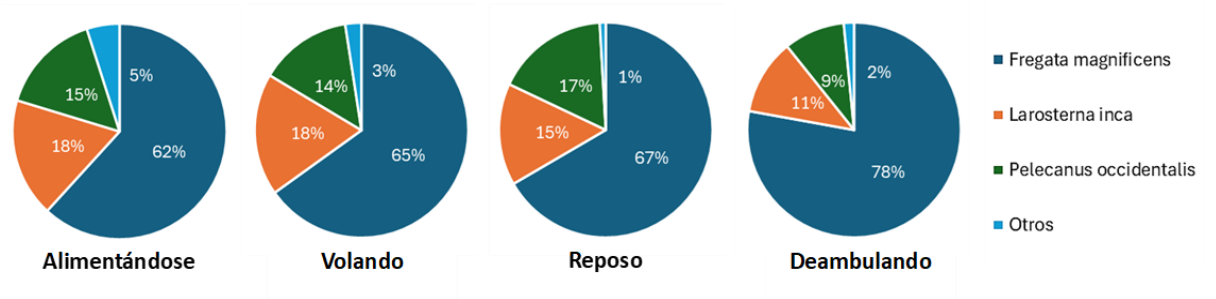

Figura 11. Diagramas porcentuales por tipo de avistamiento de fauna marina durante 2023

2024

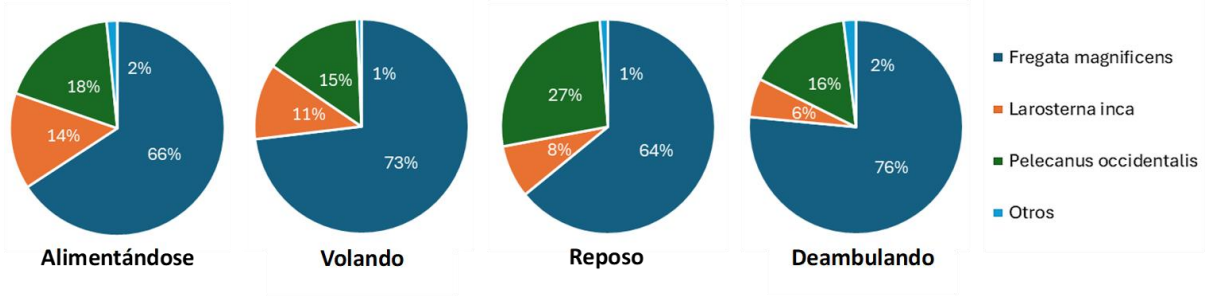

Figura 12. Diagramas porcentuales por tipo de avistamiento de fauna marina durante 2024

2025

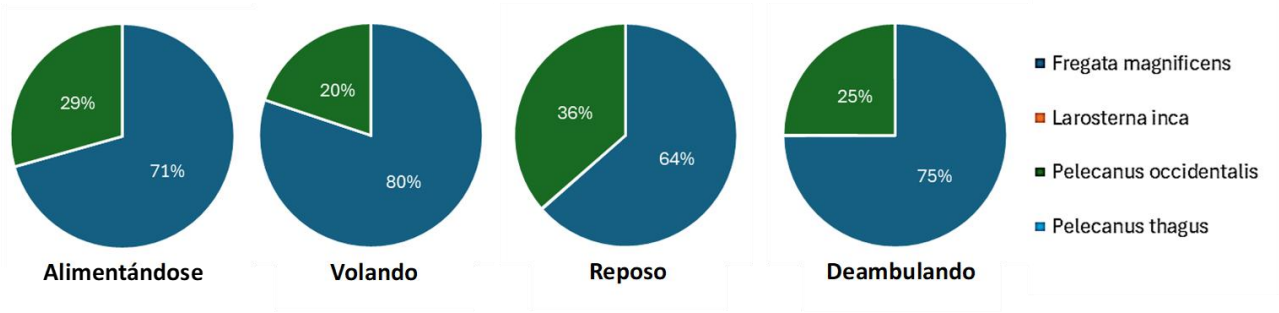

Figura 13. Diagramas porcentuales por tipo de avistamiento de fauna marina durante 2025

Del total de especies que tuvieron interacciones, se registran que 11 tuvieron interacción operativa, es decir, con la actividad pesquera durante el 2020, 8 durante 2021, 10 durante 2022, 13 durante 2023, 10 durante 2024 y 8 durante 2025 (tabla 4, figuras 18 - 24). Las especies que tuvieron registros para los seis años con mayor tasa de interacción por viaje fueron principalmente la fragata común (67.21, 2020; 78.36, 2021; 81.34, 2022; 68.67, 2023; 76.56, 2024; 75.11, 2025), el pelícano pardo (8.97, 2020; 14.38, 2021; 21.18, 2022; 10.77, 2023; 13.83, 2024; 16.01, 2025) y la raya redonda de cola espinosa (3.34, 2020; 4.48, 2021; 2.26, 2022; 0.88, 2023; 1.12, 2024; 1.45, 2025). En el caso del gaviotín inca, se observaron registros de interacción únicamente para 2023 y 2024 de 12.70 y 9.67 respectivamente.

Por otro lado, las especies que reportaron las tasas más bajas de interacción entre 2020 y 2025, corresponden al lobo marino sudamericano (*Otaria byronia*), Piquero de Patas azules (*Sula nebouxii*), Gaviotín común (*Sterna hirundo*) y Raya redonda de Tumbes (*Urobatis tumbesensis*) (<0.01, menos de 22 interacciones totales) (tabla 4).

La Figura 14 muestra la relación entre el número de viajes anuales de la flota pomadera y el total de especies observadas. En general, una mayor cantidad de viajes se asocia con un mayor número de especies registradas. Una excepción a esta tendencia fue 2021, año en el que la relación no se cumplió, lo que sugiere la influencia de otros factores. Cabe destacar que en 2023 se reportaron tres especies por encima del promedio anual (10 especies)

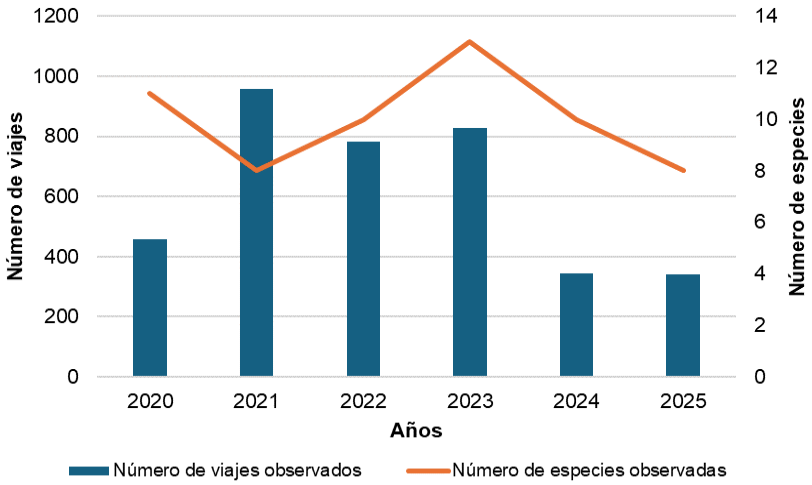

Figura 14. Registro de especies observadas por cantidad de viajes realizados durante la pesquería de arrastre pomadera 2020 - 2025

Las figuras 15 - 17 muestran la distribución espacial de las especies que registraron interacciones operacionales ubicadas principalmente dentro de los corrales autorizados, mayormente ubicadas en el Área Sur para el caso de aves marinas y elasmobranquios y como reporte exclusivo para el grupo de mamíferos marinos.

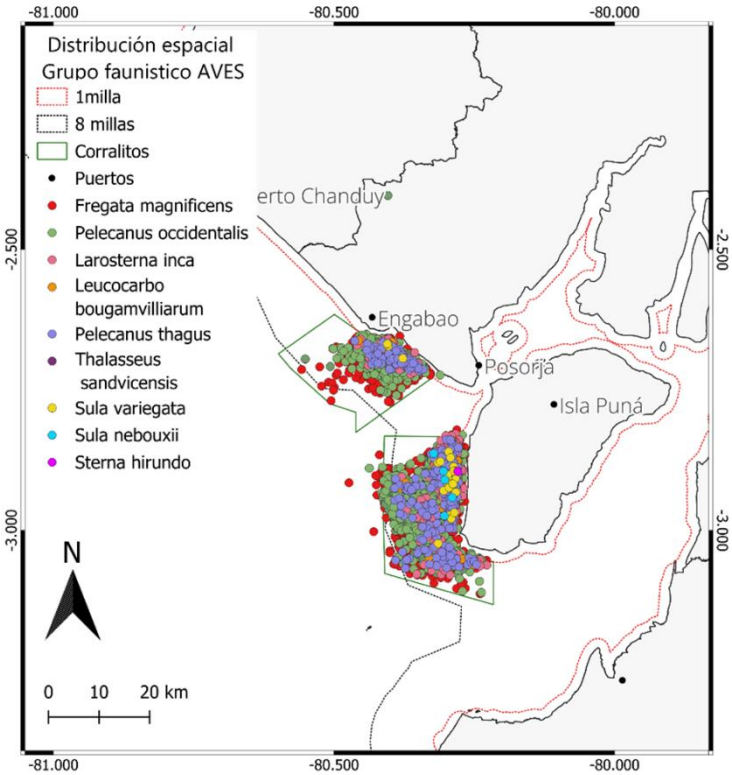

Figura 15. Distribución espacial de las especies del grupo faunístico Aves durante el 2020-2025

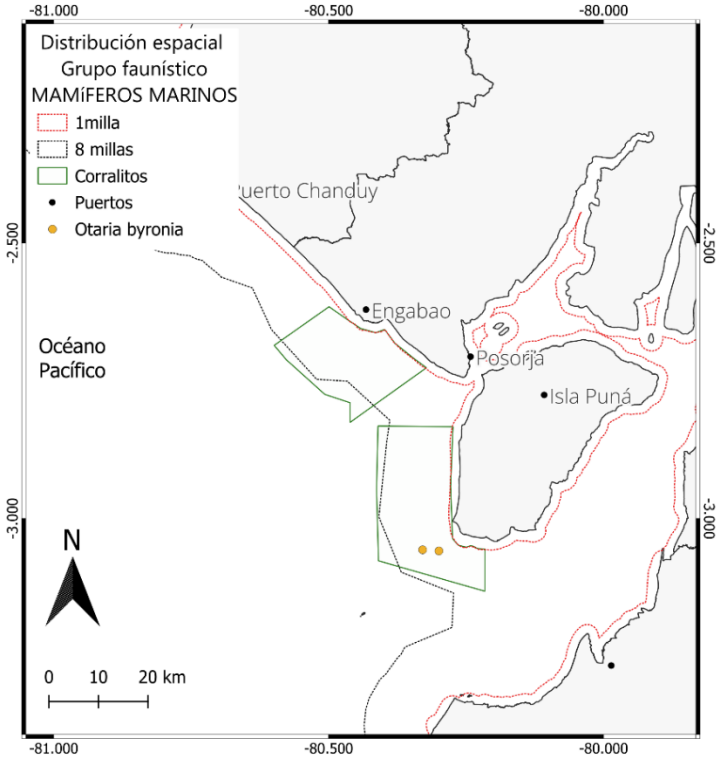

Figura 16. Distribución espacial de las especies del grupo faunístico Mamíferos marinos durante el 2020-2025

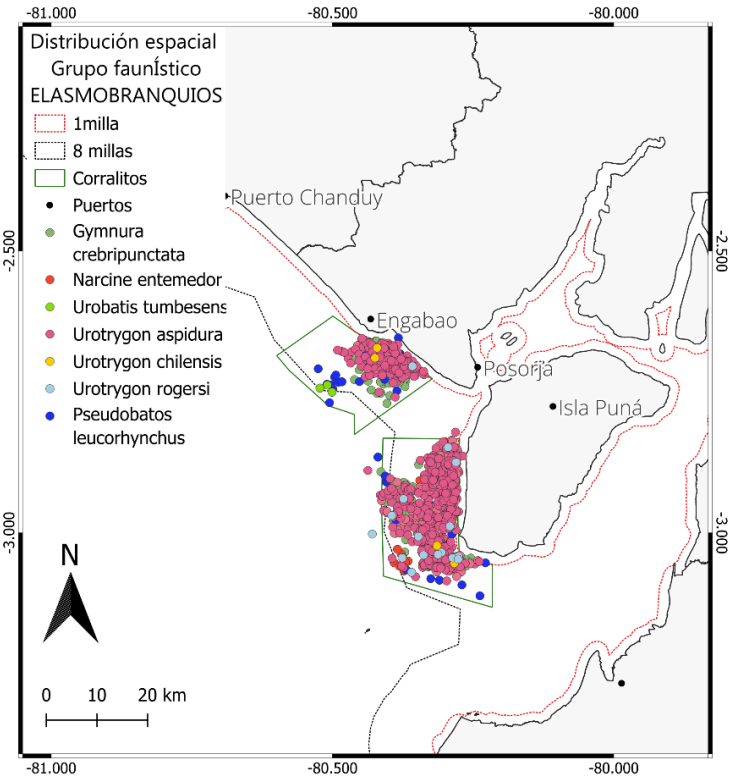

Figura 17. Distribución espacial de las especies del grupo faunístico Elasmobranquios durante el 2020-2025

Tabla 4. Tabla compilada de especies con interacciones, tasa de interacción por viaje, y estado de conservación según la lista roja UICN. Las especies con categoría VU, EN y CR son las denominadas ETP

Nombre científico	Nombre Común	Estado lista roja UICN	Interacciones						Tasa de interacciones por viaje					
			2020	2021	2022	2023	2024	2025	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Gymnura crebripunctata	Raya mariposa picuda	NT	312	146	292	77	44	29	0.682	0.152	0.372	0.092	0.128	0.085
Narcine entemedor	Raya eléctrica gigante	VU	8	3	21	7	30	5	0.017	0.003	0.026	0.008	0.087	0.014
Urobatis tumbesensis	Raya redonda de Tumbes	VU	6	8	10	4	0	1	0.013	0.008	0.012	0.004	0	0.002
Urotrygon sp.			2783	3067	3837	2177	1928	801	6.089	3.201	4.900	2.629	5.620	2.348
Urotrygon aspidura	Raya redonda de cola espinosa	NT	1527	4294	1770	732	385	496	3.341	4.482	2.260	0.884	1.122	1.454
Urotrygon chilensis	Raya redonda chilena	NT	71	0	0	0	0	0	0.155	0	0	0	0	0
Urotrygon rogersi	Raya redonda de Rogers	NT	129	0	0	0	0	0	0.282	0	0	0	0	0
Pseudobatos leucorhynchus	Pez guitarra de hocico blanco	VU	44	13	32	8	5	4	0.096	0.013	0.04	0.009	0.014	0.011
Fregata magnificens	Fragata común	LC	30716	75076	63690	56863	26262	25615	67.212	78.367	81.340	68.675	76.565	75.117
Pelecanus occidentalis	Pelícano pardo	LC	4103	13784	16588	8924	4746	5461	8.978	14.388	21.185	10.777	13.836	16.014
Otaria byronia	Lobo marino sudamericano	LC	10	0	0	0	0	0	0.021	0	0	0	0	0
Larosterna inca	Gaviotín Inca	NT	0	0	0	10516	3320	0	0	0	0	12.700	9.679	0
Pelecanus thagus	Pelícano peruano	NT	0	0	281	173	187	0	0	0	0.358	0.208	0.545	0
Leucocarbo bougainvilliorum	Cormorán guanay	NT	0	0	0	2225	0	0	0	0	0	2.687	0	0
Sula nebouxii	Piquero de Patas azules	LC	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0.009	0	0
Sula variegata	Piquero Peruano	LC	0	0	0	82	0	0	0	0	0	0.099	0	0
Thalasseus sandvicensis	Gaviotín de Sándwich	LC	0	0	0	0	57	0	0	0	0	0	0.166	0
Sterna hirundo	Gaviotín común	LC	0	0	10	0	0	0	0	0	0.012	0	0	0

Del total de las especies que interactuaron con la red de arrastre desde el 2020 hasta el 2025, como promedio, el 93.12 % fueron reportadas como ilesas, posterior a la interacción; ya sea porque no fueron capturadas o su interacción fue superficial al arte de pesca.

El porcentaje restante correspondió al registro de individuos con reportes de fallecimiento. Para este caso, entre 2020 y 2025, se registró la muerte de 10513 individuos pertenecientes al grupo de elasmobranquios, individuos de las siguientes especies: *Gymnura crebripunctata, Narcine entemedor, Urobatis tumbesensis, Urotrygon aspidura, Urotrygon chilensis, Urotrygon rogersi* y *Pseudobatos leucorhynchus.*

Entre las causas de muerte más comunes reportadas fue haber sido capturadas como fauna acompañante del recurso objetivo o captura incidental. En el Anexo 2 se describen las interacciones y condición de las especies registradas, y en la tabla 4 se detallan las tasas de interacción por especie y año.

Interacciones de las especies registradas con el arte de pesca

En las figuras 18 – 23, se observan los porcentajes de los dos grupos de megafauna que registraron interacción operacional a través de los años 2020 al 2025. Se muestra una interacción del 99% asignado a las aves marinas, con 348 687 reportes donde *Fregata magnificens* y *Pelecanus occidentalis* presentaron interacciones continuas en los seis años registrados; 278 222 y 53 606 respectivamente, seguido de *Larosterna inca* con 13 836 interacciones solamente registrados durante 2023 y 2024 (10 516, 3 320 respectivamente). Únicamente se registra a *Otaria byronia* el 2020 con interacciones en el túnel del arte de pesca, estos individuos fueron liberados sin presentar heridas (Anexo 1 - 3).

Las especies con menor número de interacciones fue *Sula nebouxii* con 8 individuos en 2023, *Otaria byronia* y *Sterna hirundo* con 10 registros cada una (registradas en 2020 y 2022 respectivamente), interacciones que ocurrieron con el túnel y el copo del arte de pesca.

2020

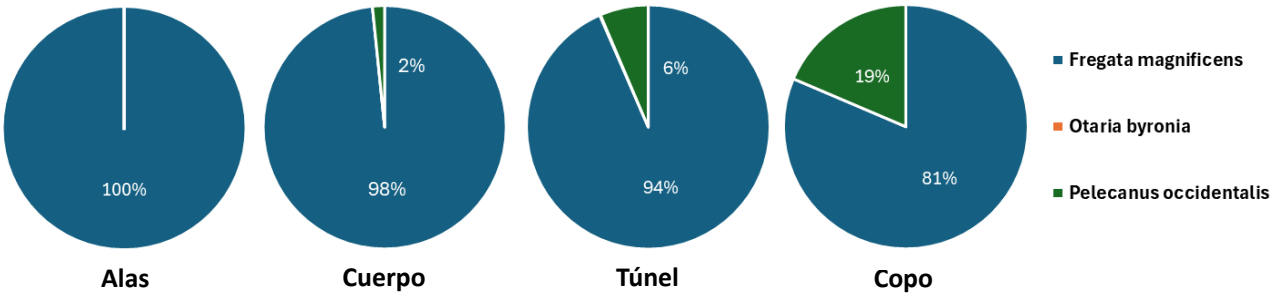

Figura 18. Porcentajes de individuos según su número de interacciones por partes del arte de pesca durante el 2020

2021

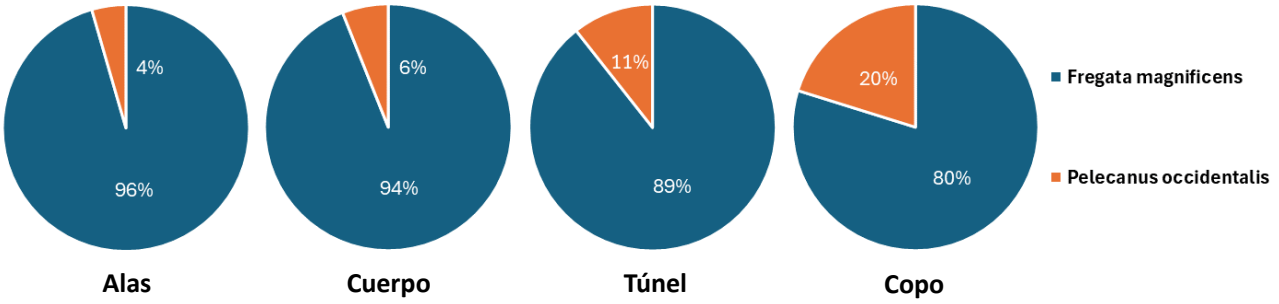

Figura 19. Porcentajes de individuos según su número de interacciones por partes del arte de pesca durante el 2021

2022

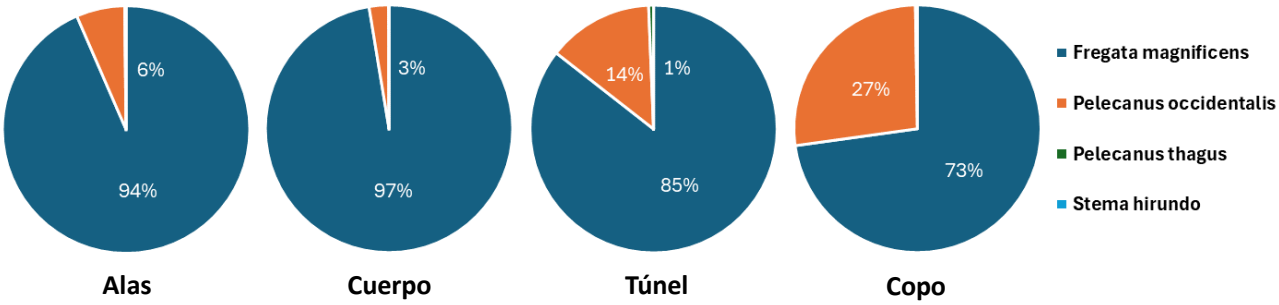

Figura 20. Porcentajes de individuos según su número de interacciones por partes del arte de pesca durante el 2022

2023

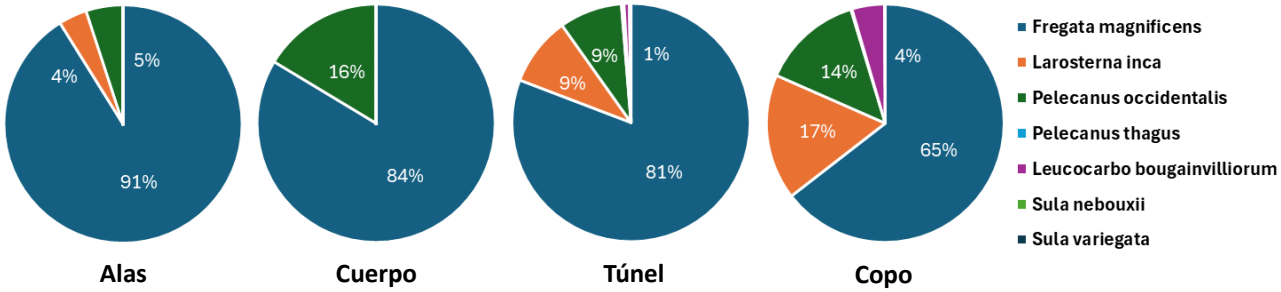

Figura 21. Porcentajes de individuos según su número de interacciones por partes del arte de pesca durante el 2023

2024

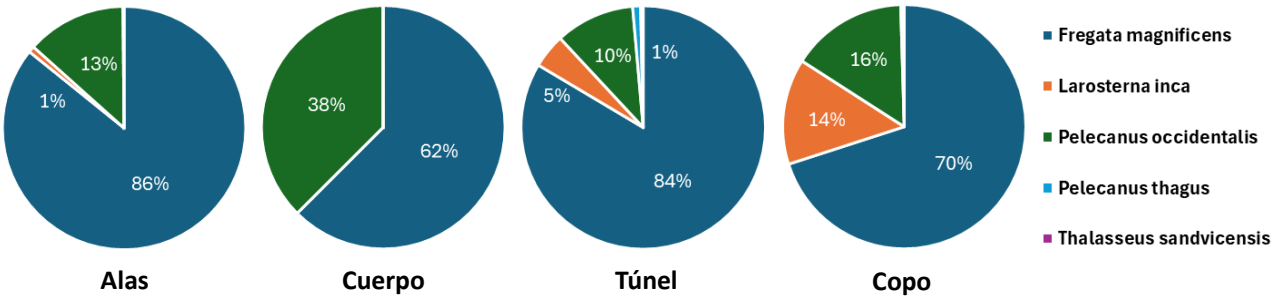

Figura 22. Porcentajes de individuos según su número de interacciones por partes del arte de pesca durante el 2024

2025

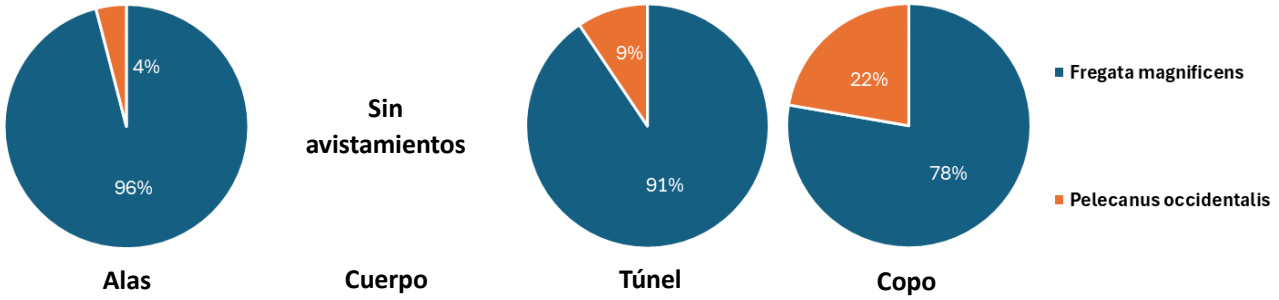

Figura 23. Porcentajes de individuos según su número de interacciones por partes del arte de pesca durante el 2025

La captura incidental como categoría de interacción contempla, un único grupo biológico con el 100% de interacción; los Elasmobranquios con 7 especies, entre las cuales, *Gymnura crebripunctata* y *Urotrygon aspidura* (9 204 y 900 respectivamente) son las especies con mayor captura incidental sostenida en los seis años, seguido de *Urotrygon rogersi* con 129 individuos capturados en 2020 y *Pseudobatos leucorhynchus* (106 individuos) con capturas sostenidas cada año. Estas especies se caracterizan dentro de la interacción de captura incidental porque no se puede definir con que parte del arte de pesca interactúan en primera instancia, por lo que no se pueden categorizar al igual que los otros grupos biológicos (Figura 24, Anexo 2).

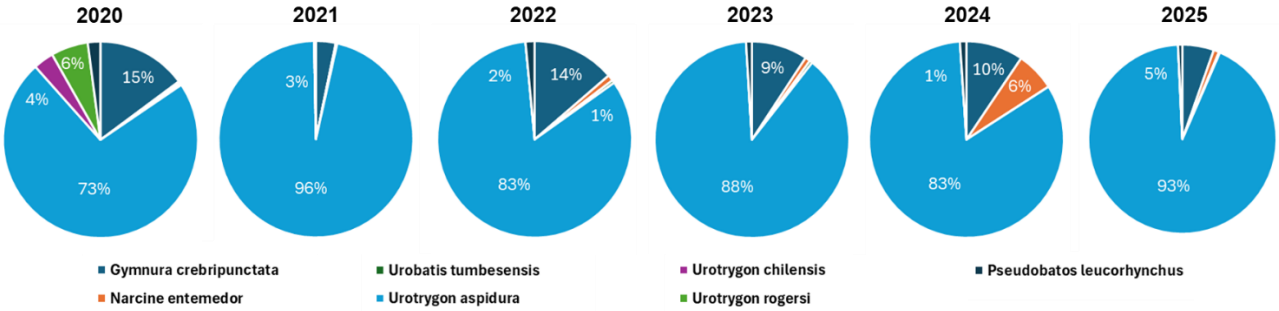

Figura 24. Porcentajes de individuos por grupo faunístico Elasmobranquios durante el periodo 2020 al 2025

Además, se registraron numerosas interacciones como captura incidental de individuos pertenecientes al género *Urotrygon* (*Urotrygon sp*.), que no pudieron ser identificadas por el estado físico del ejemplar, estadío etario, incertidumbre de identificación u otros. Geográficamente se encuentran más individuos como captura incidental en el Área Sur mientras que en el Área Norte parecieran concentrarse en las primeras 4 millas náuticas (Figura 25).

En relación a las interacciones y tasas de interacción se puede notar un declive en los individuos capturados desde el 2020 hacia el 2025, reduciéndose casi cuatro veces la cantidad de individuos capturados desde 2022 al 2025 (Tabla 4).

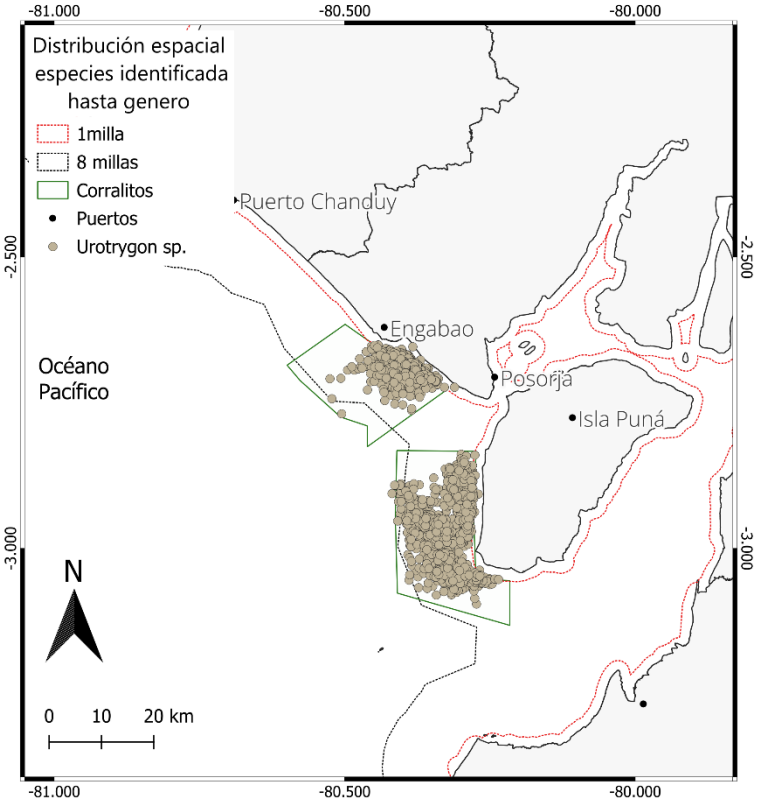

Figura 25. Distribución espacial de rayas redondas sin identificación (género Urotrygon)

3.3 Especies ETP

Dentro de las interacciones y avistamientos de las especies registradas entre 2020 y 2025, se identificaron tres especies pertenecientes a las denominadas como ETP; *Narcine entemedor* (Raya eléctrica gigante), *Urobatis tumbesensis* (Raya redonda de Tumbes) y *Pseudobatos leucorhynchus* (Pez guitarra de hocico blanco), todas pertenecientes al superorden Batoidea, que incluye todas las rayas, mantas, peces guitarra, rayas eléctricas, etc., pero excluye a los tiburones y las quimeras.

Presentaron una tasa de interacción por viaje menor a 0.1 de forma generalizada para los seis años de estudio. *Narcine entemedor* en el 2024 presentó el mayor índice de interacción para esta especie, con 30 individuos capturados accidentalmente (tasa; 0.087), mientras que en el 2021 solamente fueron capturados 3 (tasa; 0.003). *Urobatis tumbesensis* en el 2022 fue capturada con 10 especímenes (tasa; 0.012) mientras que en otros años presentaron índices más bajos inclusive llegando a 0 capturas (2024; 0). Por último *Pseudobatos leucorhynchus* tuvo un total de 106 interacciones en todo el periodo de tiempo analizado, con capturas mayores en el 2020 con 44 individuos capturados incidentalmente (tasa; 0.096) pero que descienden hacia el 2025 con solamente 4 individuos capturados (tasa; 0.011) (Tabla 5).

En el Anexo 2 se puede observar a detalle la condición de las especies registradas luego de las interacciones, reportándose que todas las especies ETP resultaron muertas por la interacción con el arte de pesca.

Tabla 5. Tabla compilada de especies ETP con interacciones, tasa de interacción por viaje, y estado de la lista roja UICN.

Nombre científico	Nombre Común	Estado lista roja UICN	Interacciones						Tasa de interacciones por viaje					
			2020	2021	2022	2023	2024	2025	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Narcine entemedor	Raya eléctrica gigante	VU	8	3	21	7	30	5	0.017	0.003	0.026	0.008	0.087	0.014
Urobatis tumbesensis	Raya redonda de Tumbes	VU	6	8	10	4	0	1	0.013	0.008	0.012	0.004	0	0.002
Pseudobatos leucorhynchus	Pez guitarra de hocico blanco	VU	44	13	32	8	5	4	0.096	0.013	0.04	0.009	0.014	0.011

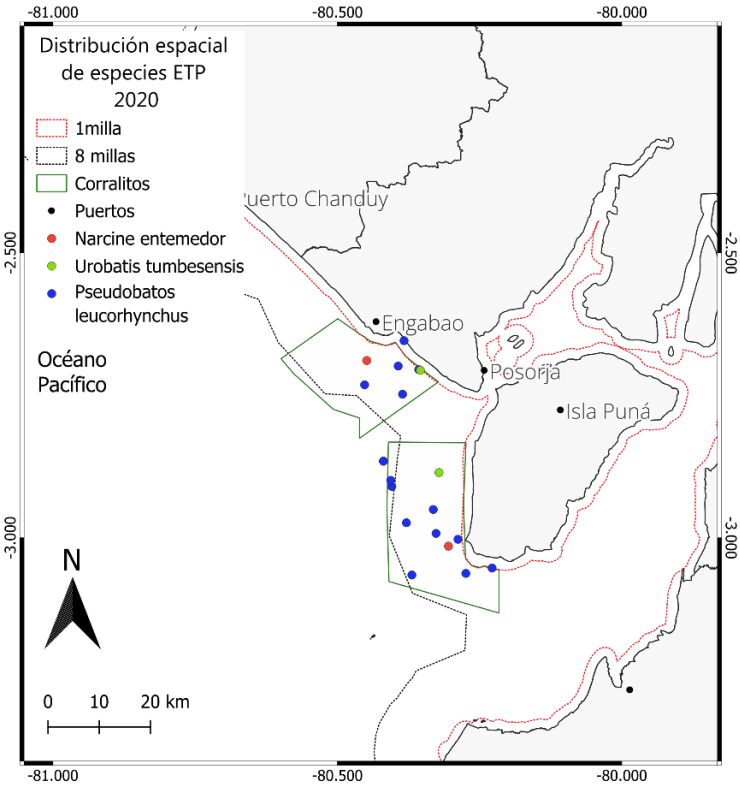

Figura 26. Distribución espacial de las especies ETP que registraron interacciones con la pesquería durante 2020

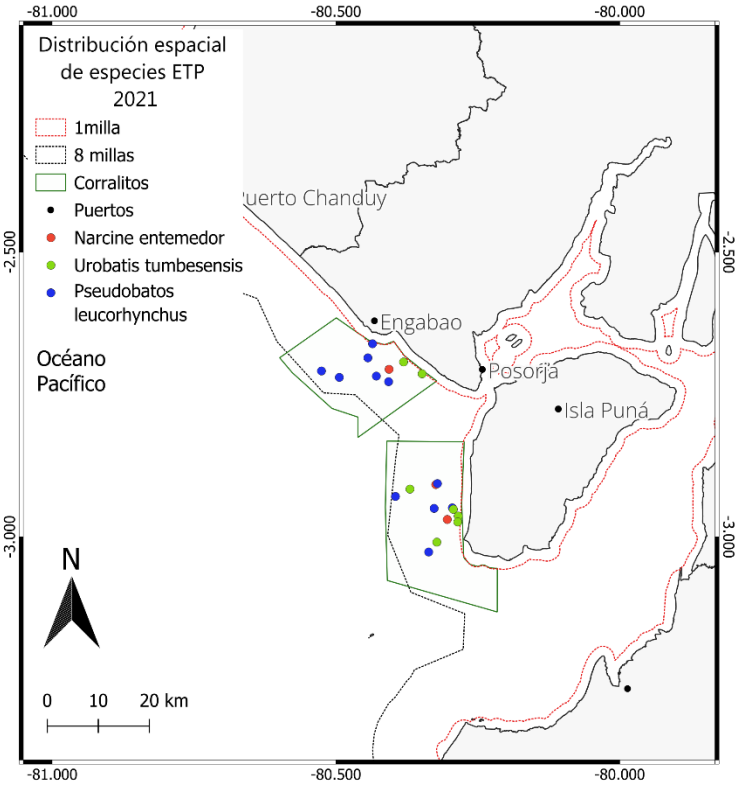

Figura 27. Distribución espacial de las especies ETP que registraron interacciones con la pesquería durante 2021

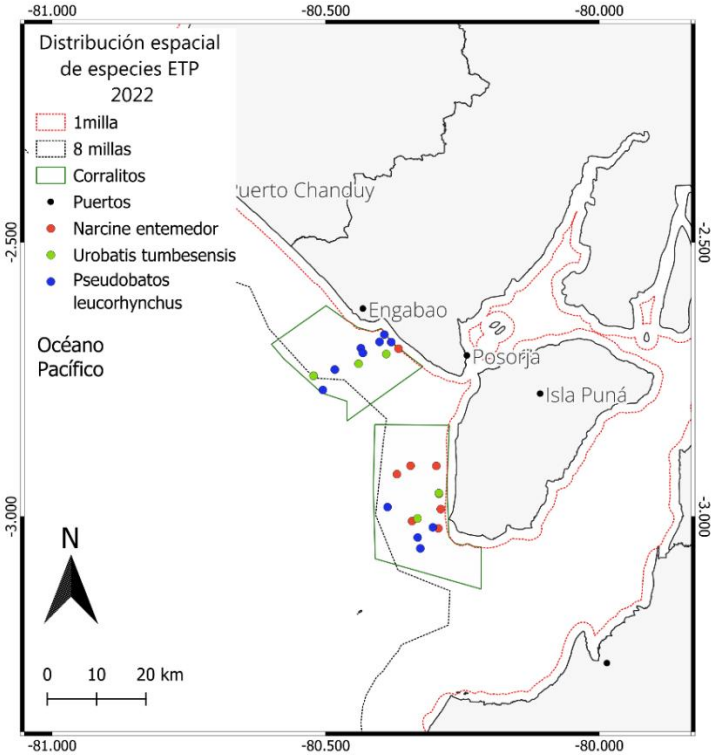

Figura 28. Distribución espacial de las especies ETP que registraron interacciones con la pesquería durante 2022

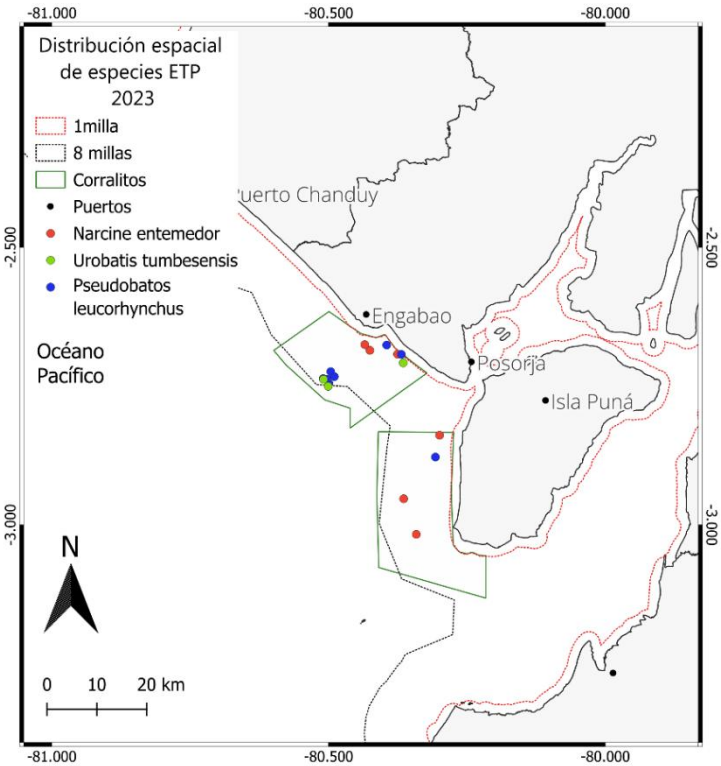

Figura 29. Distribución espacial de las especies ETP que registraron interacciones con la pesquería durante 2023

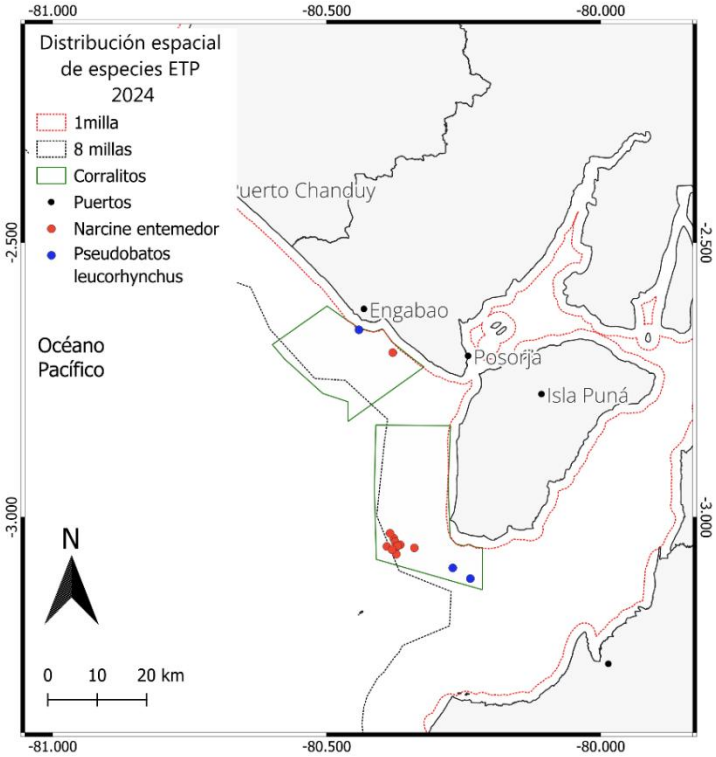

Figura 30. Distribución espacial de las especies ETP que registraron interacciones con la pesquería durante 2024

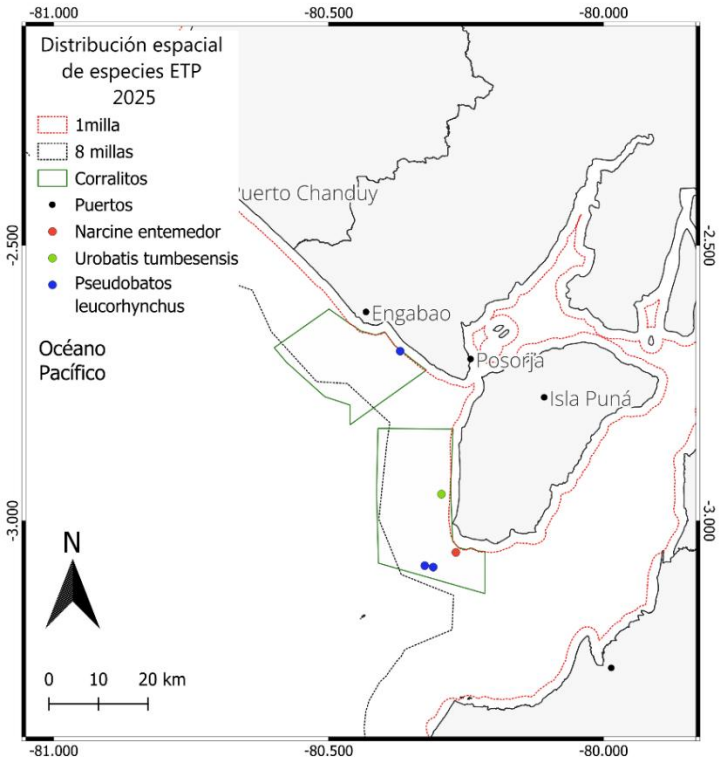

Figura 31. Distribución espacial de las especies ETP que registraron interacciones con la pesquería durante 2025

4. Discusión

La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) ha estimado que cerca de 7 millones de toneladas de peces provenientes del bycatch son descartados mundialmente cada año por pescadores comerciales, esto equivale a cerca del 8% de la pesca mundial producida por las pesquerías marinas. La flota industrial de arrastre de camarón tropical es el líder victimario de la captura de bycatch y es responsable de aproximadamente el 27% de los descartes a escala mundial (Eayrs, S. 2007). La pesca por arrastre de camarón es generalmente referida como una de las pesquerías menos selectivas, ya que su bycatch puede consistir de varios cientos de especies de teleósteos y puede sobrepasar la captura del propio camarón en proporción de 20 a 1 o mayor. Ningún otro método de pesca se acerca siquiera un poco al monto de estos descartes y desperdicio de recursos marinos.

La pesca por arrastre de camarón también reporta una alta captura incidental sobre las tortugas marinas (FAO, 2025). En algunas pesquerías por arrastre de camarón varios miles de tortugas son capturadas y ahogadas cada año, sin embargo, en Ecuador, para la pesquería de camarón pomada, no se registraron interacciones o avistamientos de tortugas marinas en los últimos seis años según este estudio. Esta discrepancia podría estar relacionado a factores como la delimitada zona de operación, la profundidad, la temporalidad de la pesca, o características específicas del arte de pesca utilizada, así como el uso generalizado y adecuado de Dispositivos Excluidores de Tortugas (TED) que reduce proporcionalmente la captura incidental de estas (Alió et al., 2010; NOAA FISHERIES, 2025).

El grupo de elasmobranquios (superorden batoideo) registrados como capturados, son especies comúnmente presentes en este tipo de arte y método de pesca, debido a que comparten el mismo hábitat bentónico, fondos arenosos en aguas costeras marinas y estuarinas que la especie objetivo, en este caso el camarón pomada, además tienen una relación trófica directa (depredador-presa) (López-Martínez et al., 2010).

En comparación con otros recursos pesqueros que son capaces de soportar una intensa explotación comercial, como es el caso de los pelágicos pequeños y el camarón por rápido crecimiento y elevado reclutamiento, las poblaciones de elasmobranquios pueden ser abatidas más fácilmente, teniendo niveles moderados de mortalidad por pesca debido a su crecimiento lento y pulsos reclutamientos bajos (Abascal-Monroy et al., 2012).

En cuanto a aves marinas se documentan que, 3 órdenes diferentes tuvieron interacción con el arte de pesca (Charadriiformes, Pelecaniformes y Suliformes), donde *Fregata magnificens* y *Pelecanus occidentalis* tuvieron una constante asociación con las embarcaciones pesqueras. Esta relación se contrasta con otras pesquerías que operan en bordes litorales similares que no contemplan grandes extensiones geográficas. *Fregata magnificens* en 2023 mostró 5 veces más interacciones que en otro tipo de pesquerías (Cerco) y en 2024, 19 veces en abundancia de interacción, lo que indicaría una preferencia por este arte de pesca o sus recursos/descartes (Jurado et al., 2020; Ponce et al., 2025).

Durante el 2023 y 2024 ante la presencia de condiciones oceanográficas anómalas que provocaron cambios en la temperatura del mar (evento El Niño), la disponibilidad de las presas naturales disminuyó, lo que causó que diversas poblaciones de aves marinas modifiquen su distribución en busca de alimento en zonas donde previamente no se tenían registro de presencia (Chauca-Huánuco et al., 2024). Ejemplos de este cambio de distribución temporal fueron notoriamente *Leucocarbo bougainvilliorum* (2 225 interacciones; 2023) y *Larosterna inca* (10 516 interacciones; 2023) y en menor medida *Pelecanus thagus* (173 interacciones, 2023) que tenía una distribución limitada con bajas poblaciones septentrionales (Freile & Restall, 2018).

5. Conclusiones

Durante el periodo de análisis, se registraron avistamientos de especies de megafauna marina correspondientes a aves marinas, mamíferos marinos y elasmobranquios asociadas a la pesquería de camarón pomada (*Protrachypene precipua*) en el Golfo de Guayaquil, Ecuador. De estas, una proporción presentó algún tipo de interacción con las operaciones de pesca, principalmente durante las maniobras de calado, arrastre y virado.

Las aves marinas fue el grupo que presentó el mayor número de interacciones con la pesquería, asociadas en su mayoría a interacciones operacionales alrededor de las embarcaciones y las artes de pesca. Estas interacciones estuvieron dominadas por especies no categorizadas como amenazadas según la Lista Roja de la UICN.

En contraste, las especies categorizadas como amenazadas (ETP: Vulnerable, En Peligro y En Peligro) registraron tasas de interacción bajas, inferiores a 0.1 por viaje, lo que sugiere un impacto reducido a nivel poblacional dentro del periodo evaluado.

La mortalidad fue baja para aves y mamíferos marinos, pero significativa en el grupo de elasmobranquios, registrándose principalmente eventos aislados vinculados al contacto directo con el arte de pesca. La mayoría de los individuos interactuantes fueron liberados vivos o escaparon por su cuenta, lo que evidencia la importancia de las prácticas de liberación y manejo implementadas a bordo de las embarcaciones.

Los resultados obtenidos indican que, si bien la pesquería de camarón pomada interactúa con distintos grupos de megafauna marina, el nivel de impacto observado de forma generalizada es bajo. No obstante, se resalta la necesidad de mantener el monitoreo continuo mediante el Programa de Observadores a Bordo, como una herramienta clave para la evaluación de impactos, la mejora de las medidas de manejo y el fortalecimiento de la sostenibilidad de la pesquería.

6. Recomendaciones

Mantener y fortalecer el Programa de Observadores a Bordo en la pesquería de camarón pomada, asegurando la continuidad del monitoreo de avistamientos, interacciones, liberaciones y mortalidad de megafauna marina, con el fin de contar con información robusta y comparable en el tiempo.

Estandarizar y reforzar el registro detallado de las interacciones y liberaciones, incluyendo información sobre el estado del individuo al momento de la liberación, tipo de interacción, fase de la operación pesquera y medidas de manejo aplicadas, para mejorar la evaluación del impacto real de la pesquería.

Continuar y fortalecer los procesos de capacitación a la tripulación**,** enfocados en buenas prácticas de manipulación y liberación de fauna marina, identificación de especies ETP y aplicación de protocolos que minimicen el estrés y la mortalidad asociada a las interacciones.

7. Bibliografía

Abascal-Monroy, I., López-Martínez, J., Herrera-Valdivia, E., Valdez-Holguín, J., & Cervantes-Valle, C. (2012). Dinámica poblacional del pez guitarra (*Rhinobatos* spp.), componente de la fauna de acompañamiento de la pesca de camarón en el Golfo de California (pp. 169–186). En J. López-Martínez & E. Morales-Bojórquez (Eds.), *Efectos de la pesca de arrastre en el Golfo de California*. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. & Fundación Produce Sonora.

Alió, JJ, Marcano, LA, & Altuve, DE. (2010). Captura incidental y mortalidad de tortugas marinas en la pesquería industrial de camarones por arrastre en el noreste de Venezuela. Ciencias marinas, 36(2), 161-178. Recuperado en 06 de febrero de 2026, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-38802010000200005&lng=es&tlng=es.

Chauca-Huánuco, J., Aguilar-Arakaki, R., & Macalupú, J. (2024). *Varamientos de procelariformes en el litoral peruano durante el 2023*. Lima, Perú.

Eayrs, S. (2007). *Guía para reducir la captura de fauna incidental (bycatch) en las pesquerías por arrastre de camarón tropical* (Edición revisada). FAO.

FAO. (2000). *Uso de medidas técnicas en la pesca responsable: Regulación de artes de pesca*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.

FAO. (2020). *The state of world fisheries and aquaculture 2020: Sustainability in action*. Food and Agriculture Organization of the United Nations.

FAO. (2025). Funcionamiento actual de los DET y su utilización en varias partes del mundo. Food and Agriculture Organization of the United Nations. https://www.fao.org/4/W7212S/W7212S04.htm

Freile, J., & Restall, R. (2018). *Birds of Ecuador*. Helm Field Guides.

Hall, M. A., Alverson, D. L., & Metuzals, K. I. (2000). By-catch: Problems and solutions. *Marine Pollution Bulletin, 41*(1–6), 204–219. https://doi.org/10.1016/S0025-326X(00)00111-9

International Union for Conservation of Nature (IUCN). (2024). The IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1 (2nd ed.). IUCN. https://www.iucnredlist.org/resources/categories-and-criteria

Jurado, V., Gilbert, G., Ponce, G. (2020). Interacción entre aves marinas, tortugas y mamíferos marinos en la pesquería con red de cerco en la costa continental de Ecuador durante junio-octubre de 2019.

Kelleher, K. (2005). *Discards in the world's marine fisheries: An update* (FAO Fisheries Technical Paper No. 470). Food and Agriculture Organization of the United Nations.

Lewison, R. L., Crowder, L. B., Wallace, B. P., Moore, J. E., Cox, T., Zydelis, R., et al. (2014). Global patterns of marine mammal, seabird, and sea turtle bycatch reveal taxa-specific and

cumulative megafauna hotspots. *Proceedings of the National Academy of Sciences, 111*(14), 5271–5276. https://doi.org/10.1073/pnas.1318960111

López-Martínez, J., Herrera-Valdivia, E., Rodríguez-Romero, J., & Hernández-Vázquez, S. (2010). Composición taxonómica de peces integrantes de la fauna de acompañamiento de la pesca industrial de camarón del Golfo de California, México. *Revista de Biología Tropical, 58*(3), 925–942.

NOAA FISHERIES. (2025). Dispositivos excluidores de tortugas. Disponible en: https://www.fisheries.noaa.gov/southeast/bycatch/turtle-excluder-devices

Ponce, G., Ayora, G., Camacho, G., Jurado, V. (2022). Interacción de aves marinas, tortugas, mamíferos marinos y elasmobranquios con la pesquería de peces pelágicos pequeños en la costa continental de Ecuador durante 2021.

Ponce, G., Ayora, G., Jurado, V. (2021). Interacción de aves marinas, tortugas, mamíferos marinos y elasmobranquios con la pesquería de peces pelágicos pequeños en la costa continental de Ecuador durante 2020.

Ponce, G., Ayora, G., Saltos, D., Jurado, V. (2023). Interacción de aves marinas, tortugas, mamíferos marinos y elasmobranquios con la pesquería de peces pelágicos pequeños en la costa continental de Ecuador durante 2022.

Ponce, G., Bustos, A., Jurado, V., González, N. (2025). Interacción de aves marinas, tortugas, mamíferos marinos y elasmobranquios con la pesquería de peces pelágicos pequeños en la costa continental de Ecuador durante 2023-2024. Instituto Público de Investigación de Acuicultura y Pesca (IPIAP); Small Pelagic Sustainability – Fishery Improvement Project. https://institutopesca.gob.ec/wp-content/uploads/2025/05/Informe-interaccion-pesqueria-PPP-con-fauna-marina-y-especies-ETP-2023-2024.pdf

Ponce, G., Bustos, A., Jurado, V., González, N. (2025). Interacción de aves marinas, tortugas, mamíferos marinos y elasmobranquios con la pesquería de peces pelágicos pequeños en la costa continental de Ecuador durante 2023-2024.

Viceministerio de Acuacultura y Pesca de Ecuador. (2021). *Plan de acción nacional para el manejo y la conservación del recurso camarón pomada (Protrachypene precipua)*. PNUD & WWF-Ecuador.

8. Anexos

Anexo 1. Tabla general de número de especies registradas por tipo de avistamiento 2020 - 2025

Especie	Alimentándose	Volando	Reposo	Deambulando	Año
Fregata magnificens	24516	29906	19800	189	2020
Pelecanus occidentalis	6037	4131	5203	16	2020
Otaria byronia	10	0	0	2	2020
Fregata magnificens	46702	59302	43024	0	2021
Pelecanus occidentalis	12613	13565	15233	0	2021
Fregata magnificens	44002	35056	31917	19593	2022
Pelecanus occidentalis	17847	8247	13963	5246	2022
Pelecanus thagus	332	96	180	124	2022
Sterna hirundo	10	0	0	0	2022
Fregata magnificens	36308	15903	24754	24266	2023
Pelecanus occidentalis	9031	3421	6347	2877	2023
Pelecanus thagus	324	0	130	189	2023
Larosterna inca	10482	4499	5704	3549	2023
Leucocarbo bougainvilliorum	2487	552	191	287	2023
Sula nebouxii	7	5	3	0	2023
Sula variegata	92	41	15	11	2023
Fregata magnificens	14697	6107	10368	7972	2024
Pelecanus occidentalis	4042	1236	4318	1643	2024
Pelecanus thagus	302	0	154	195	2024
Larosterna inca	3241	955	1287	609	2024
Thalasseus sandvicensis	57	56	47	0	2024
Fregata magnificens	12113	5422	9366	5293	2025
Pelecanus occidentalis	5033	1345	5366	1761	2025
Pelecanus thagus	3	0	5	5	2025
Larosterna inca	5	0	15	6	2025

Anexo 2. Tabla general de número de especies que interactuaron con las actividades de pesca y su condición posterior a la interacción 2020 - 2025

Especie	Condición del individuo				Año
	Ilesas	Heridas leves	Heridas graves	Muertas	
Fregata magnificens	30716				2020
Pelecanus occidentalis	4103				2020
Otaria byronia	10				2020
Gymnura crebripunctata				312	2020
Narcine entemedor				8	2020
Urobatis tumbesensis				6	2020
Urotrygon sp.				2783	2020
Urotrygon aspidura				1527	2020
Urotrygon chilensis				71	2020

Urotrygon rogersi				129	2020
Pseudobatos leucorhynchus				44	2020
Fregata magnificens	75076				2021
Pelecanus occidentalis	13784				2021
Gymnura crebripunctata				146	2021
Narcine entemedor				3	2021
Urobatis tumbesensis				8	2021
Urotrygon sp.				3067	2021
Urotrygon aspidura				4294	2021
Pseudobatos leucorhynchus				13	2021
Fregata magnificens	64015				2022
Pelecanus occidentalis	16588				2022
Pelecanus thagus	281				2022
Sterna hirundo	10				2022
Gymnura crebripunctata				292	2022
Narcine entemedor				21	2022
Urobatis tumbesensis				10	2022
Urotrygon sp.				3837	2022
Urotrygon aspidura				1770	2022
Pseudobatos leucorhynchus				32	2022
Fregata magnificens	56864				2023
Pelecanus occidentalis	8924				2023
Pelecanus thagus	173				2023
Larosterna inca	10516				2023
Leucocarbo bougainvilliorum	2225				2023
Sula nebouxii	8				2023
Sula variegata	82				2023
Gymnura crebripunctata				77	2023
Narcine entemedor				7	2023
Urobatis tumbesensis				4	2023
Urotrygon sp.				2177	2023
Urotrygon aspidura				732	2023
Pseudobatos leucorhynchus				8	2023
Fregata magnificens	26262				2024
Pelecanus occidentalis	4746				2024
Pelecanus thagus	187				2024
Larosterna inca	3320				2024
Thalasseus sandvicensis	57				2024
Gymnura crebripunctata				44	2024
Narcine entemedor				30	2024
Urotrygon sp.				1928	2024
Urotrygon aspidura				385	2024
Pseudobatos leucorhynchus				5	2024

Fregata magnificens	21999				2025
Pelecanus occidentalis	4358				2025
Gymnura crebripunctata				29	2025
Narcine entemedor				5	2025
Urobatis tumbesensis				1	2025
Urotrygon sp.				801	2025
Urotrygon aspidura				496	2025
Pseudobatos leucorhynchus				4	2025

Anexo 3. Tabla general de número de especies y parte de la red con la que se registró interacción durante el lance 2020 - 2025

Especie	Parte del Arte de Pesca				Año
	Alas	Cuerpo	Túnel	Copo	
Fregata magnificens	639	6564	8606	14907	2020
Otaria byronia	0	0	10	0	2020
Pelecanus occidentalis	0	108	592	3403	2020
Fregata magnificens	256	13281	19746	41793	2021
Pelecanus occidentalis	12	852	2345	10575	2021
Fregata magnificens	3033	5173	21099	34710	2022
Pelecanus occidentalis	206	136	3409	12837	2022
Pelecanus thagus	6	2	159	114	2022
Sterna hirundo	0	0	0	10	2022
Fregata magnificens	5270	429	21797	29368	2023
Larosterna inca	223	0	2527	7766	2023
Pelecanus occidentalis	289	84	2299	6252	2023
Pelecanus thagus	2	0	96	75	2023
Leucocarbo bougainvilliorum	0	0	201	2024	2023
Sula nebouxii	0	0	5	3	2023
Sula variegata	0	0	50	32	2023
Fregata magnificens	3519	10	8667	14066	2024
Larosterna inca	34	0	470	2816	2024
Pelecanus occidentalis	543	6	1089	3108	2024
Pelecanus thagus	6	0	110	71	2024
Thalasseus sandvicensis	0	0	34	23	2024
Fregata magnificens	2261	0	7649	12089	2025
Pelecanus occidentalis	95	0	799	3464	2025

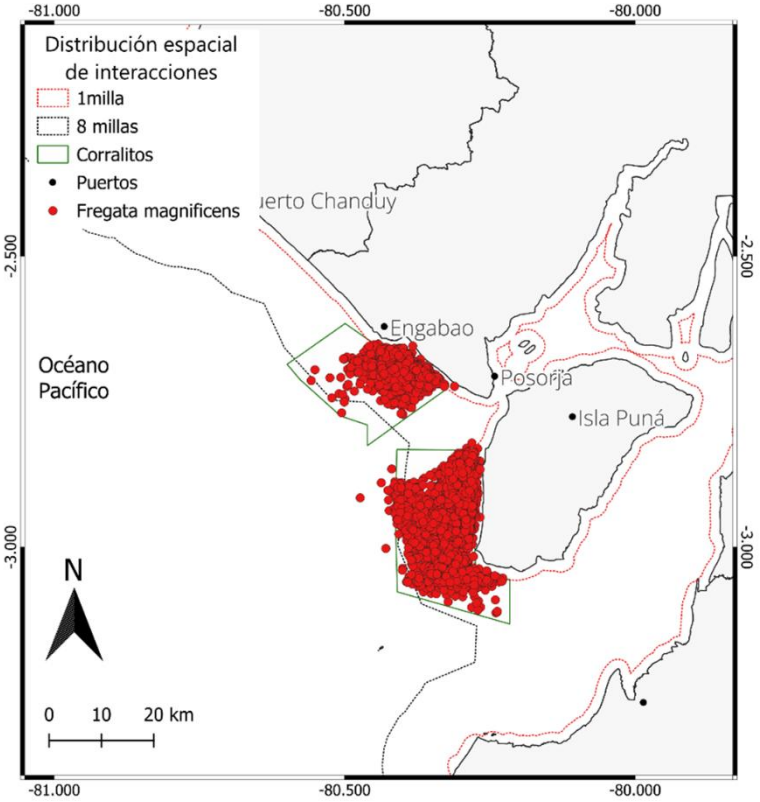

Figura 32. Interacción de *Fregata magnificens* con la pesquería de arrastre pomadera 2020 - 2025

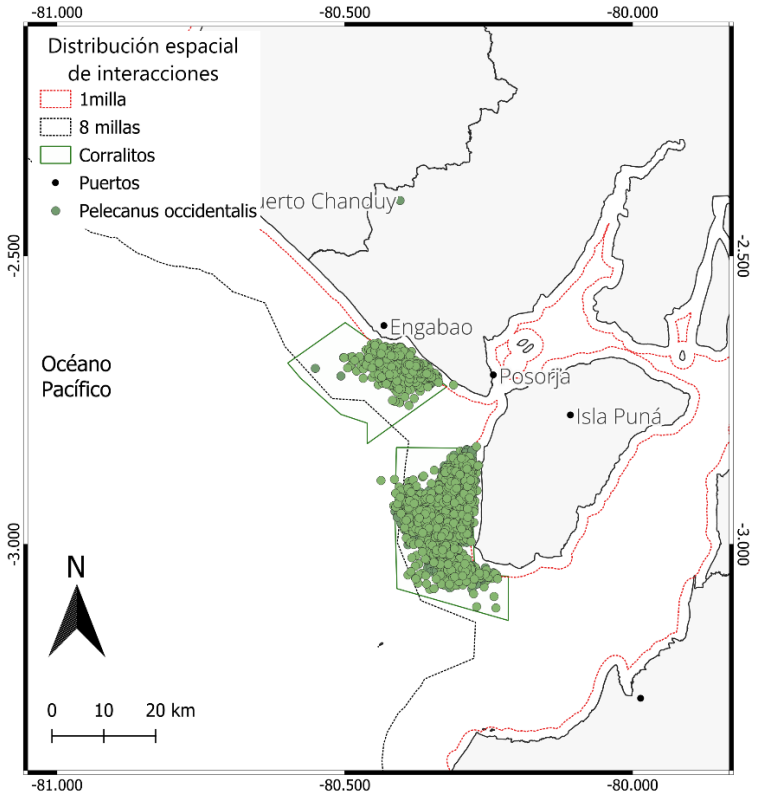

Figura 33. Interacción de *Pelecanus occidentalis* con la pesquería de arrastre pomadera 2020 - 2025

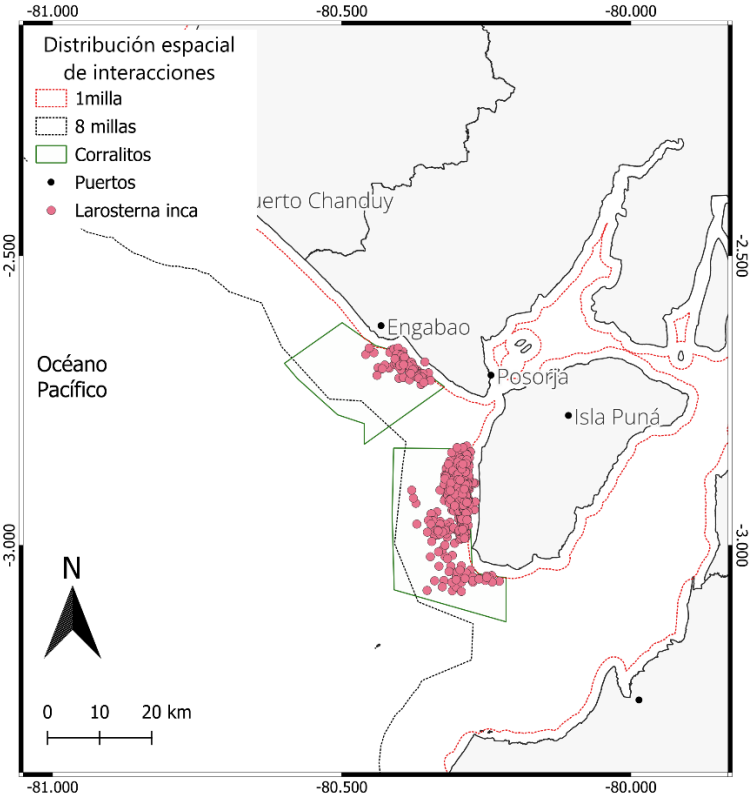

Figura 34. Interacción de *Larosterna inca* con la pesquería de arrastre pomadera 2020 – 2025

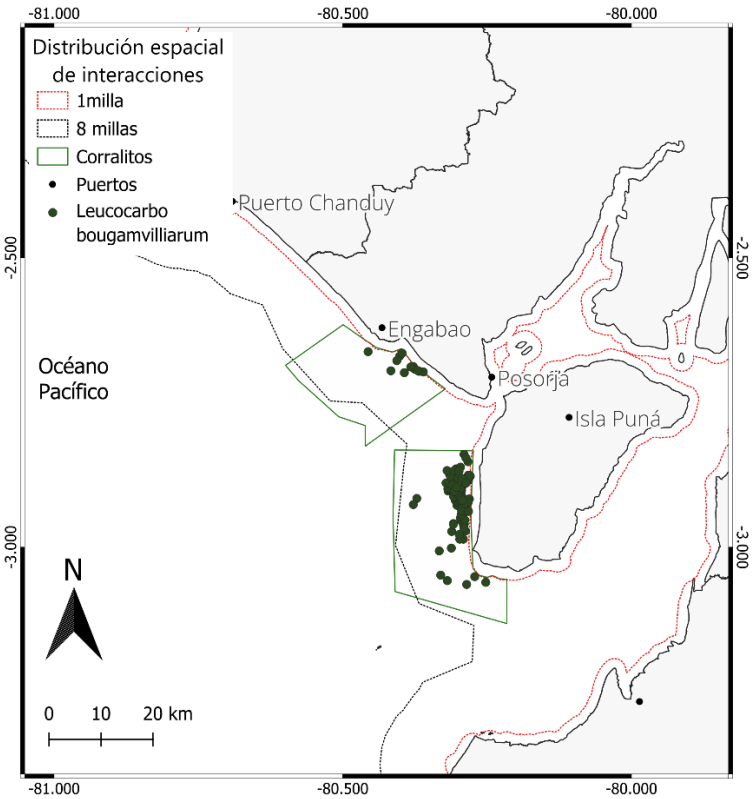

Figura 35. Interacción de *Leucocarbo bougainvilliorum* con la pesquería de arrastre pomadera 2020 - 2025

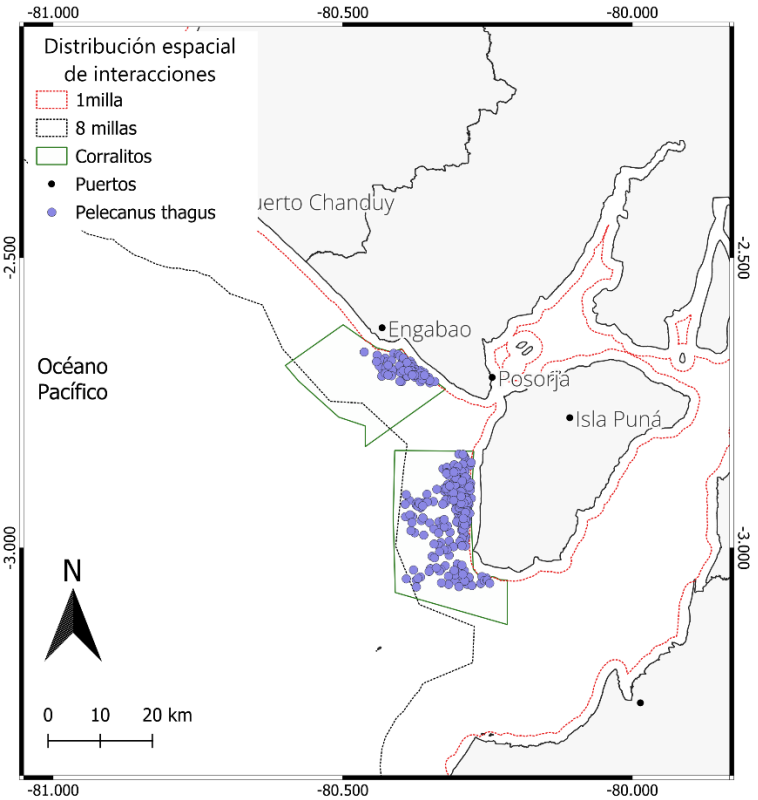

Figura 36. Interacción de *Pelecanus thagus* con la pesquería de arrastre pomadera 2020 – 2025

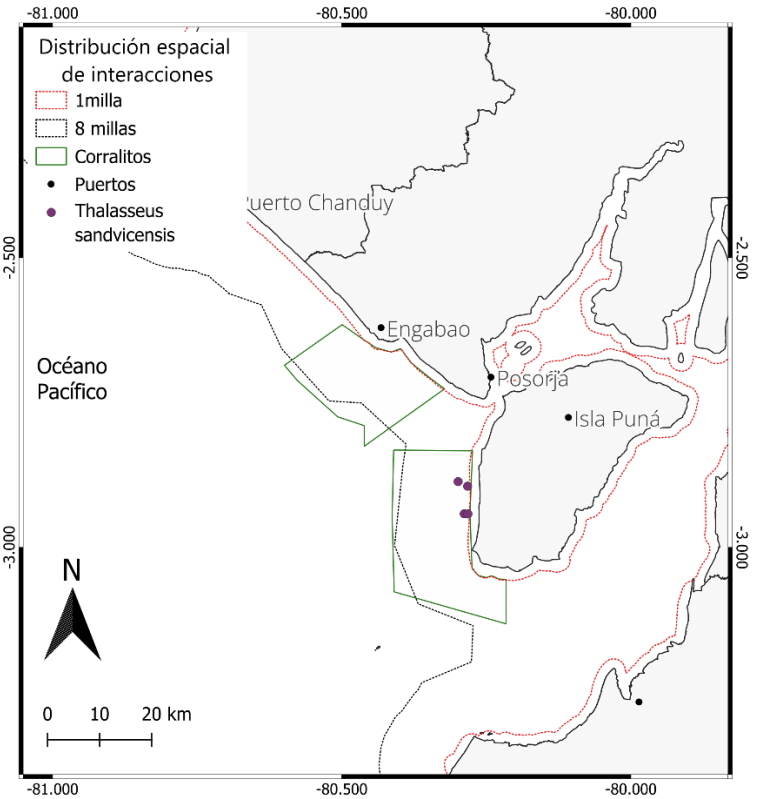

Figura 37. Interacción de *Thalasseus sandvicensis* con la pesquería de arrastre pomadera 2020 - 2025

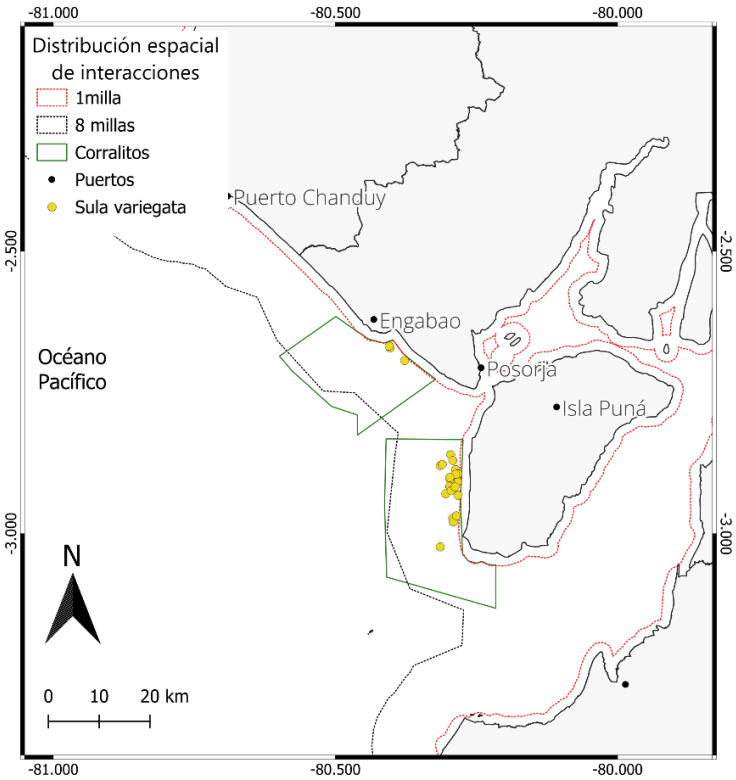

Figura 38. Interacción de *Sula variegata* con la pesquería de arrastre pomadera 2020 – 2025

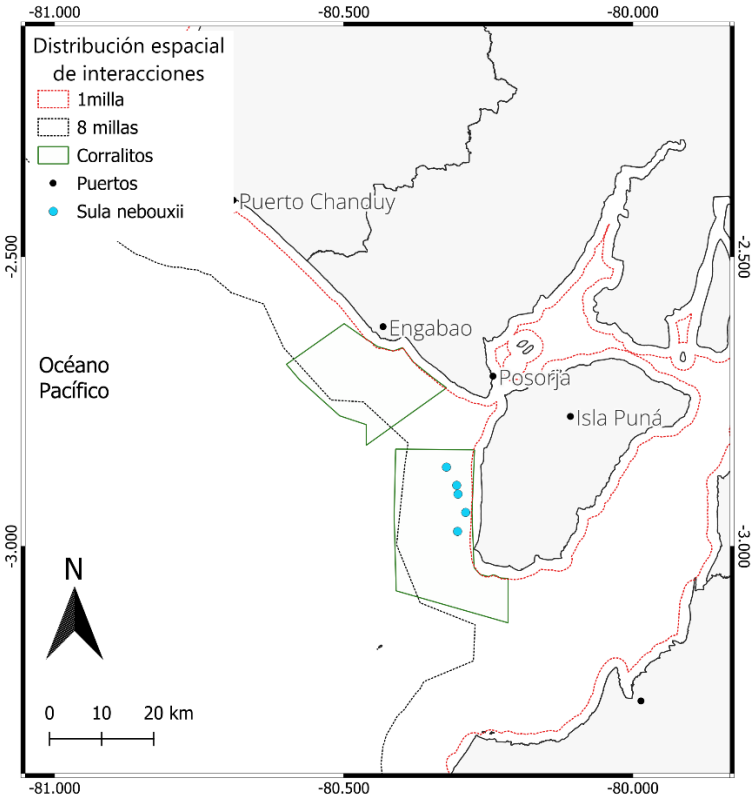

Figura 39. Interacción de *Sula nebouxii* con la pesquería de arrastre pomadera 2020 - 2025

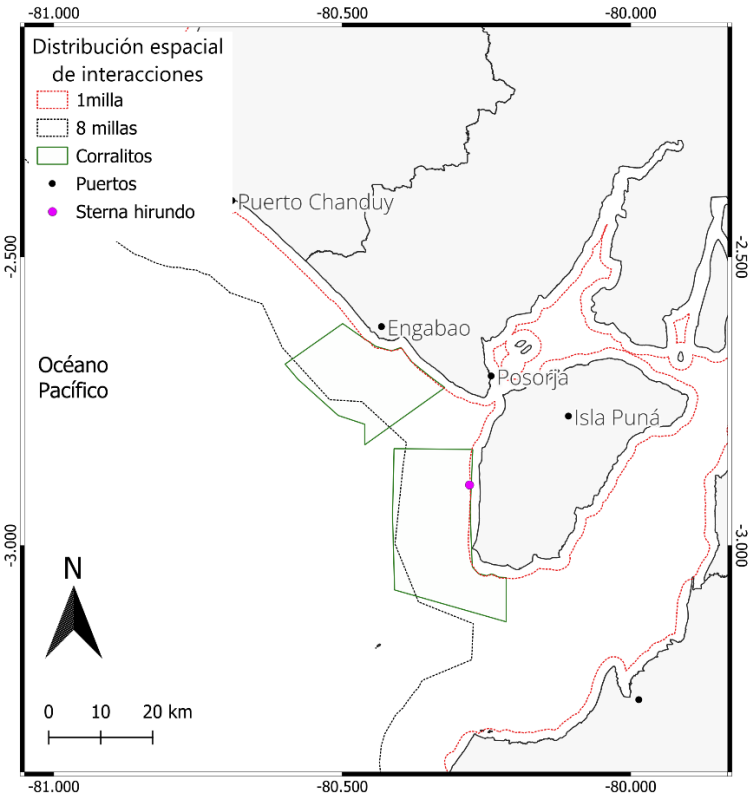

Figura 40. Interacción de *Sterna hirundo* con la pesquería de arrastre pomadera 2020 – 2025

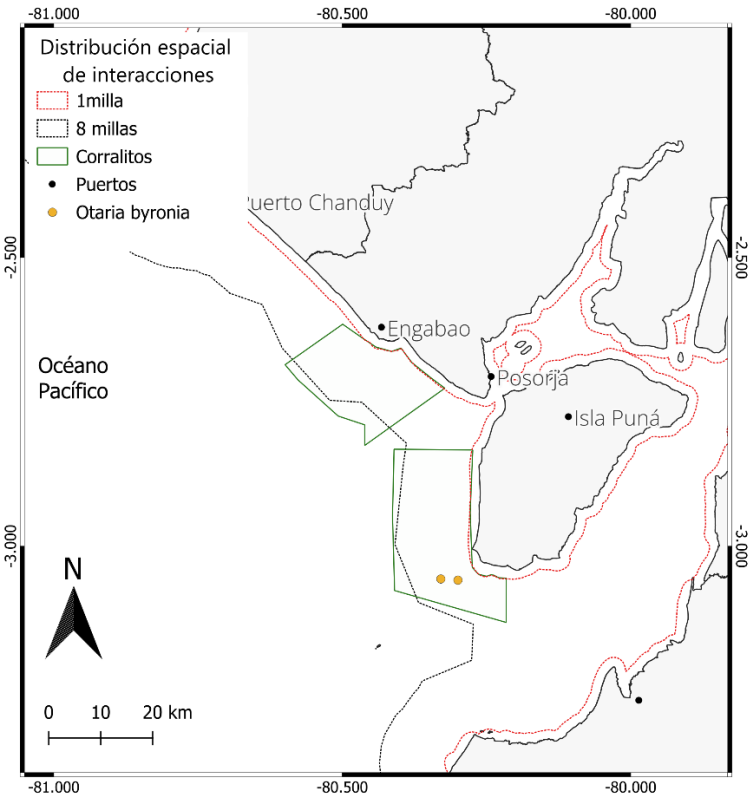

Figura 41. Interacción de *Otaria byronia* con la pesquería de arrastre pomadera 2020 - 2025

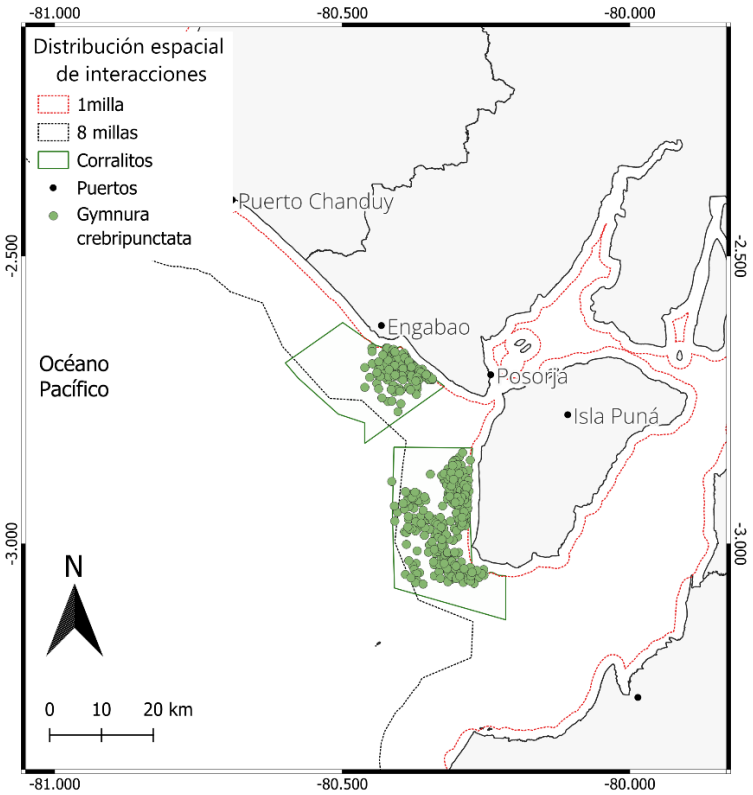

Figura 42. Interacción de *Gymnura crebripunctata* con la pesquería de arrastre pomadera 2020 – 2025

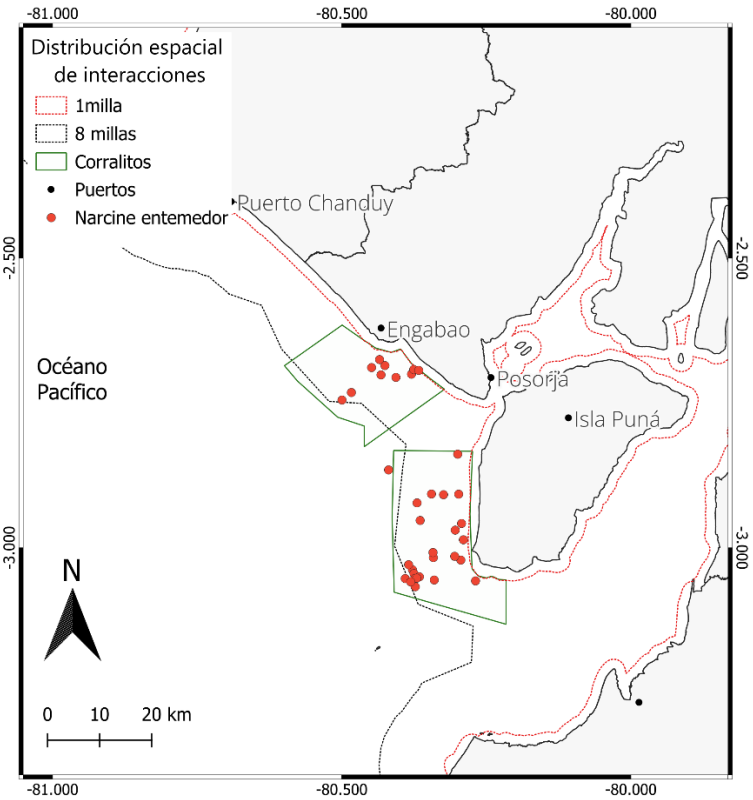

Figura 43. Interacción de *Narcine entemedor* con la pesquería de arrastre pomadera 2020 - 2025

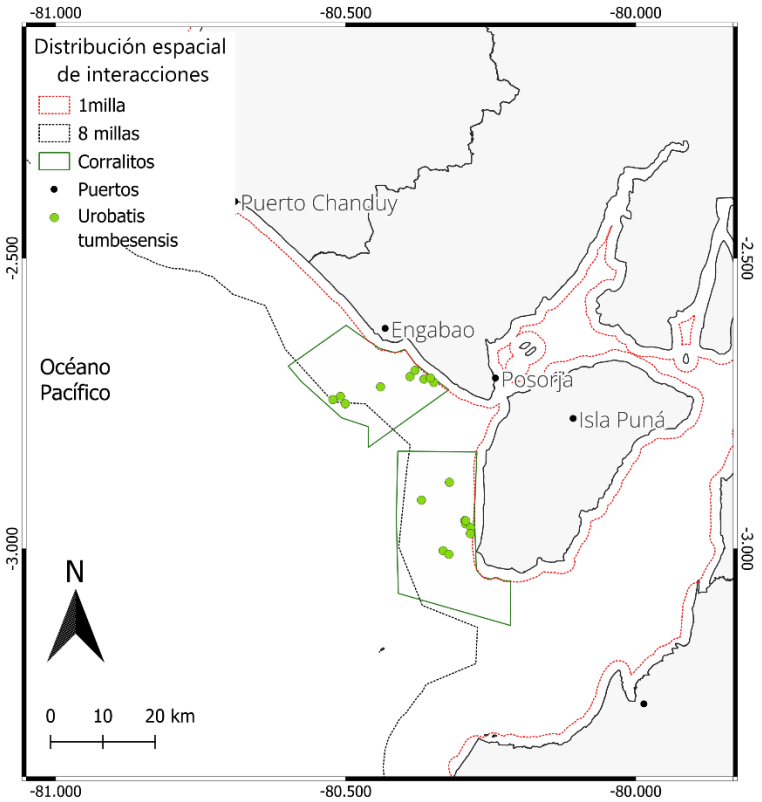

Figura 44. Interacción de *Urobatis tumbesensis* con la pesquería de arrastre pomadera 2020 – 2025

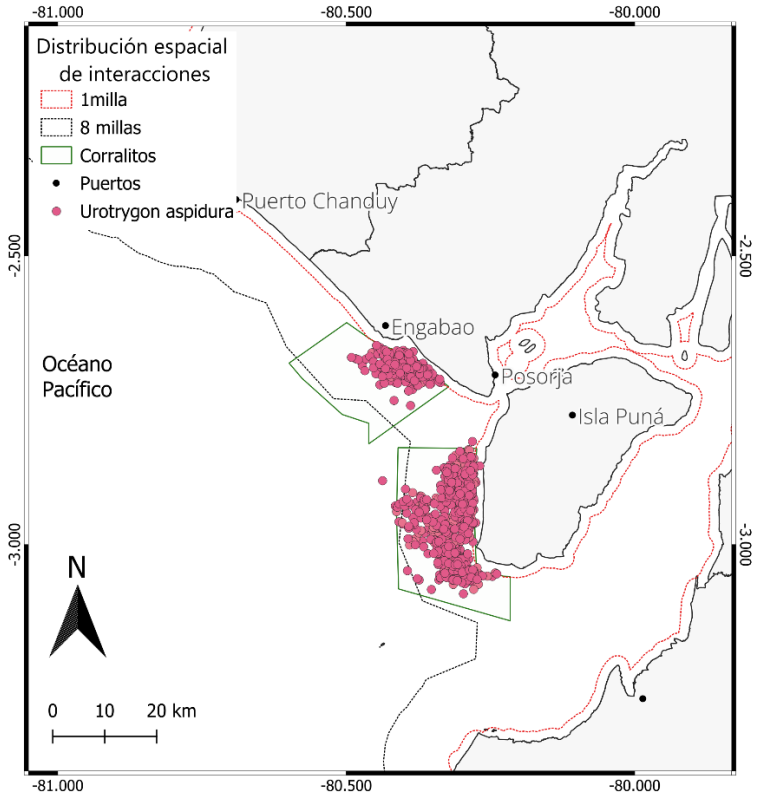

Figura 45. Interacción de *Urotrygon aspidura* con la pesquería de arrastre pomadera 2020 - 2025

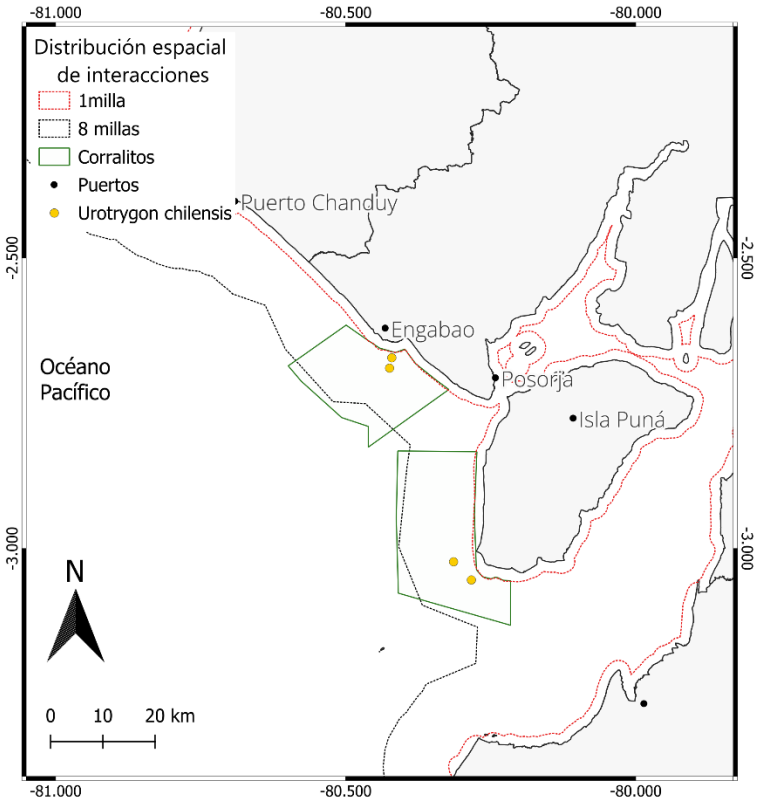

Figura 46. Interacción de *Urotrygon chilensis* con la pesquería de arrastre pomadera 2020 – 2025

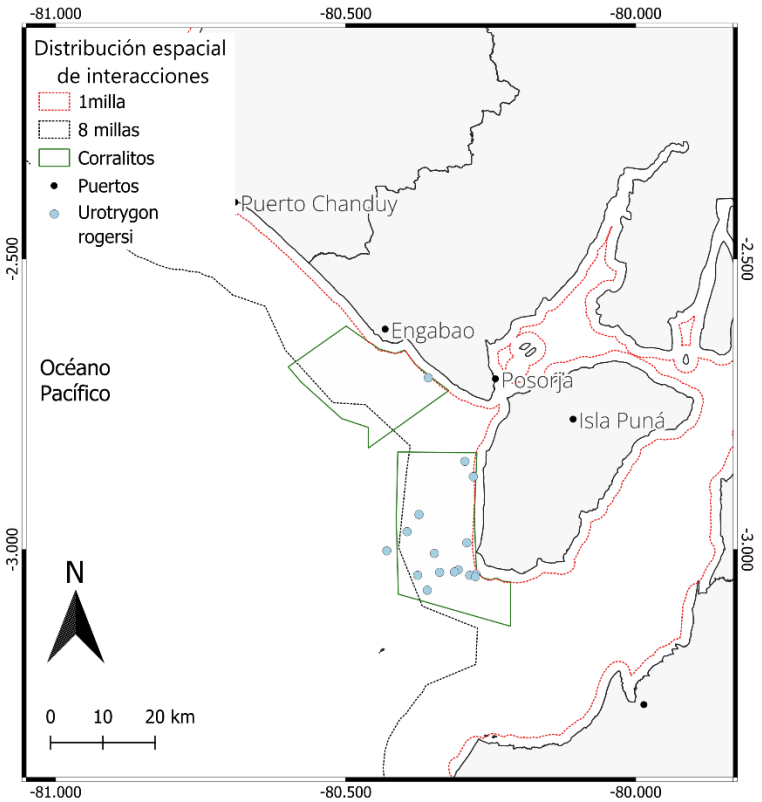

Figura 47. Interacción de *Urotrygon rogersi* con la pesquería de arrastre pomadera 2020 - 2025

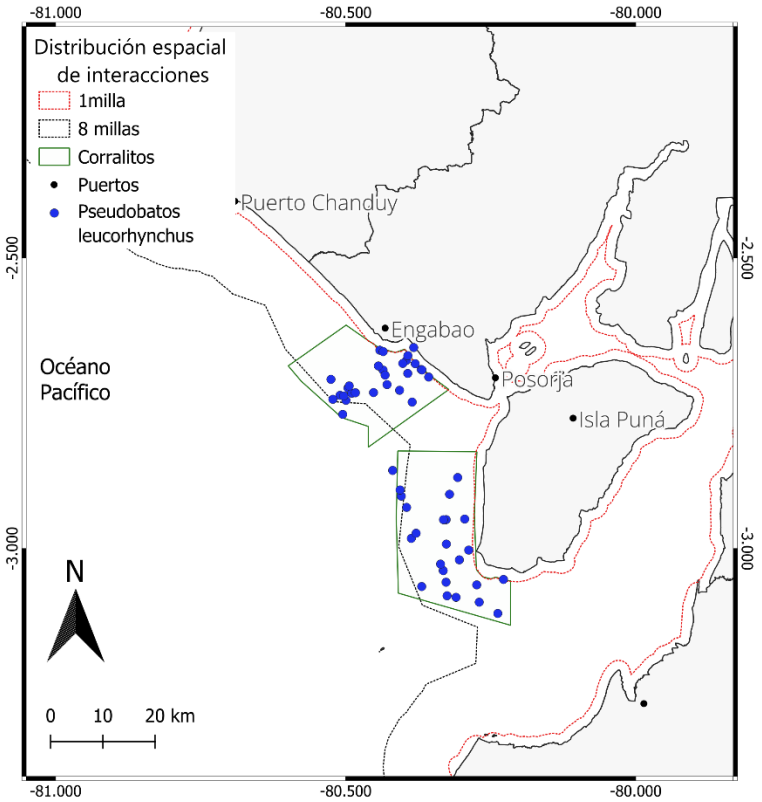

Figura 48. Interacción de *Pseudobatos leucorhynchus* con la pesquería de arrastre pomadera 2020 – 2025