

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

Viviana Jurado¹, Gilbert Guillermo², Ponce Gabriela²

¹ Instituto Nacional de Pesca

² Small Pelagic Sustainability- Fishery Improvement Project

Resumen

En el presente informe se analizó una muestra de 363 lances realizados por 45 barcos pertenecientes a la flota de la pesquería de red de cerco en Ecuador continental durante el periodo de junio a octubre de 2019, obtenida a partir del Programa de Observadores de la Subsecretaría de Recursos Pesqueros (SRP). En específico, se identificaron y ubicaron espacialmente los avistamientos e interacciones que existieron entre la actividad pesquera realizada por la flota y las especies de aves marinas, tortugas y mamíferos marinos; calculando a su vez, la tasa de interacción por cada especie registrada tomando en cuenta los viajes y la proporción de especies registradas durante el mismo. Se avistó un total de 27 especies, de las cuales 18 registraron interacciones, siendo 5 de estas especies categorizadas como ETP (*Phoebastria irrorata*, *Lepidochelys olivacea*, *Dermochelys coriacea*, *Chelonia mydas* y *Eretmochelys imbricata*). A pesar de que existieron interacciones, los datos analizados evidencian que la tasa de interacción de estas fue menor a 1 y no existieron registros de mortalidad. Otras especies no categorizadas como ETP como la *Fregata magnificens* (fragata común) junto al *Pelecanus occidentalis* fueron las que presentaron las tasas más altas de interacción (8.41 y 6.97, respectivamente) por lo que se recomienda que el monitoreo del Programa de Observadores se mantenga y los análisis de este tipo se realicen periódicamente para identificar patrones en las interacciones.

Palabras claves

Peces Pelágicos, ETP, red de cerco, tortugas, mamíferos, aves marinas

Abstract

In this report, it was analyzed a sample of 363 sets made by 45 vessels from the fleet of the purse-seine fishery in continental Ecuador during June-October 2019, obtained from the Observers' Program of the Undersecretariat of Fisheries Resources (SRP, from its Spanish acronym). Specifically, the sightings and interactions between the fleet and the species of seabirds, turtles and marine mammals were identified and spatially located; also it was calculated the interaction rate for each registered species considering the fishing trips and the proportion of species registered during them. A total of 27 species were sighted, of which 18 registered interactions and 5 of these were categorized as ETP (*Phoebastria irrorata*, *Lepidochelys olivacea*, *Dermochelys coriacea*, *Chelonia mydas* and *Eretmochelys imbricata*). However, it was concluded that there was no significant impact of the fleet towards ETP species since their interaction rate was less than 1 and the mortality records were null. Other species such as *Fregata magnificens* (common frigatebird) along with *Pelecanus occidentalis* were those that presented the highest rates of interaction (8.41 and 6.97, respectively). Therefore, it is highly recommended to maintain the monitoring of the Observers' Program and to analyze the existing impacts periodically.

Keywords

Small Pelagics, ETP, purse-seine, turtles, mammals, seabirds.

Contenido

1. Introducción	2
2. Metodología	3
2.1. Zona de estudio	3
2.2. Colecta de datos	4
2.3. Análisis de datos	4
3. Resultados	5
3.1. Distribución espacial de la Flota de PPP	5
3.2. Avistamientos e Interacciones	6
3.3. Especies ETP	10
4. Discusión	11
5. Conclusiones y Recomendaciones	12
6. Bibliografía	13
7. Anexos	15

1. Introducción

El presente estudio corresponde a la actualización del estudio realizado en el 2019 sobre la interacción de la pesquería de red de cerco costera con especies de aves, mamíferos, reptiles marinos y diversos peces cartilaginosos (elasmobranquios), enfocado en las especies en peligro, amenazadas o protegidas (ETP). Es de conocimiento que, a nivel mundial, la captura de especies no objetivo puede llegar a representar el 8% de la actividad pesquera (Alverson, 1999; Kelleher, 2005) esto suele ocurrir principalmente por que los organismos que interactúan con la pesquería se alimentan de las especies objetivos (Cairns, 1994).

La información sobre las especies ETP se puede obtener de diversas maneras, pero el seguimiento independiente por parte de los observadores a bordo es bien reconocido como un componente esencial de la gestión pesquera (FAO, 1995). Los datos de los observadores a bordo pueden proporcionar una comprensión precisa de los efectos de la pesca en especies no objetivo, incluidas las especies ETP (FAO, 2018).

Según lo establecido en el Protocolo para el muestreo de Observadores a bordo (Jurado et al., 2019), el tipo de registros de especies ETP se clasifican en avistamiento e interacción. Por avistamiento se comprende a cualquier animal que se observa desde a la embarcación, el cual puede estar solo de paso o tener alguna proximidad con la embarcación sin tener contacto. Por interacción se entiende a algún animal observado que interactúa de manera directa con el barco o con los artefactos de pesca, como la red, incluso, si interactúa con el cardumen cercado durante la operación.

Particularmente, la red de cerco costera captura especies pelágicas pequeñas en Ecuador ha registrado interacciones con especies de aves, mamíferos marinos y tortugas, durante las faenas de pesca (Gonzalez, et al., 2010; Jurado & Gonzalez, 2012; Jurado & Romero, 2011) y adicional a los diversos informes del Instituto Nacional de Pesca del Ecuador (Coello & Herrera, 2011) sobre estos temas, el proyecto de mejoras de la pesquería de peces pelágicos pequeños (SPS-FIP) cuantificó la interacción de diversas especies de aves, tortugas y mamíferos marinos durante junio 2019 y a pesar del aumento de número de barcos artesanales e industriales de los últimos años (Gonzalez, et al., 2010), se ha cuantificado una baja interacción.

Considerando que uno de los componentes más importantes del programa es considerar las interacciones entre las especies de ETP y la pesquería de peces pelágicos pequeños, el presente estudio tiene como objetivo actualizar la estimación de la interacción de diversas especies aves, mamíferos, reptiles marinos y diversos peces cartilagosos (elasmobranquios) relacionado a la actividad pesquera de peces pelágicos pequeños en aguas costeras del Ecuador durante junio a octubre de 2019.

2. Metodología

2.1. Zona de estudio

El área de estudio comprende en latitud desde la frontera sur del Ecuador con Perú ($3^{\circ}24'37''$ S) hasta la frontera norte del Ecuador con Colombia ($1^{\circ}28'10.49''$ N) y en longitud hasta la línea de la $81^{\circ}34'26.4''$ O. El área total es de aproximadamente $78\,941.50\text{ km}^2$ de la plataforma continental y aguas adyacentes (Figura 1).

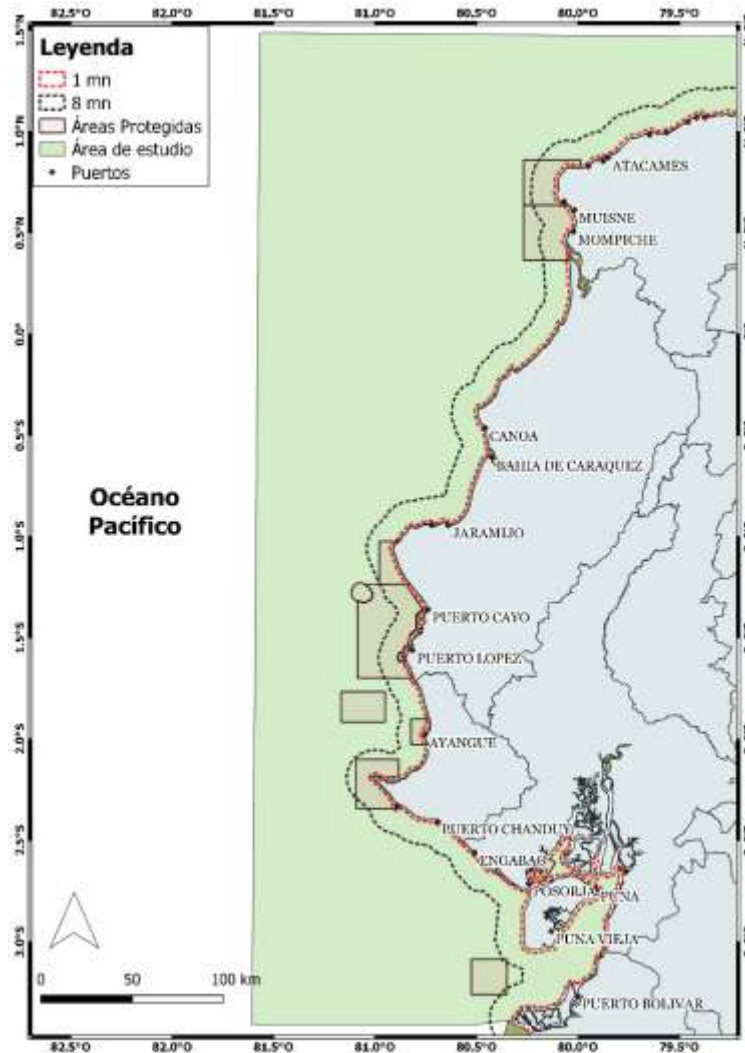


Figura 1. Mapa del área de estudio cubierta (verde claro), áreas marinas protegidas delimitadas en recuadros de borde negro y los límites de 1 y 8 mn se presentan con líneas rojas y negras discontinuas respectivamente. Procesado con software QGIS.

2.2. Colecta de datos

Los datos fueron colectados por los observadores a bordo, distribuido en 45 embarcaciones de diferentes clases. Se obtuvieron registros de 363 lances de pesca. Los observadores registraron la presencia de aves marinas, tortugas o mamíferos marinos; sea una interacción con la embarcación o el arte de pesca y los avistamientos, la ubicación de todos los eventos también se registró.

2.3. Análisis de datos

Las especies encontradas en los registros de la base de Observadores fueron categorizadas según la lista roja de la UICN, identificando su estado en la misma. En la Tabla 1 se observan las siglas utilizadas para las categorías y su respectivo significado. Las categorías VU, EN y CR son aquellas que corresponden a las especies ETP.

Tabla 1. Categorías de la lista roja de la UICN, siglas y descripción.

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

Los mapas de distribución espacial se trazaron en consecuencia con los datos reportados por los observadores a bordo durante junio a octubre del 2019. Los datos fueron convertidos al formato .csv y se agregaron en el Sistema de Información Geográfica (Quantum GIS). Se hicieron tres tipos de distinciones (filtros aplicados) entre los registros para generar mapas. El primero consistió en trazar todos los lugares en los que se registró la actividad pesquera durante este mes. El segundo filtro se aplicó sobre la primera capa de datos, haciendo una distinción entre la actividad pesquera con interacción registrada y la actividad pesquera sin interacción. Finalmente, el tercer filtro se aplicó sobre la capa de datos con interacciones, haciendo una distinción entre cada especie que representa cada una con un símbolo diferente.

En estos mapas los puntos trazados no toman en cuenta el número de individuos observados, representan la ubicación específica de cada interacción registrada durante este mes. Por lo tanto, los puntos trazados en los mapas significan que hubo una interacción durante esa actividad pesquera específica y podría o no implicar que más de 1 individuo de esta especie se observó durante esta interacción.

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).

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

3. Resultados

3.1. Distribución espacial de la Flota de PPP

La flota desarrolló las actividades pesqueras de 1°04'35.7" N – 3°24'37" S de latitud y hasta la longitud 81°34'26.4" O. La Figura 2 muestra la distribución espacial de los registros de la actividad de la flota durante el 2019. La línea de puntos roja indica el límite de 1 nm y la línea de puntos negro el límite de 8 nm. Las áreas protegidas están sombreadas en rojo; este elemento podría ayudar a relacionar la presencia de estas especies en la zona donde se hizo el evento de pesca.

Se observó la mayor actividad de la flota en la zona exterior del Golfo de Guayaquil, seguido por la zona entre Puerto López y La Puntilla. En menor proporción se realizaron faenas de pesca frente a la costa de San Jacinto, Crucita y Pedernales.

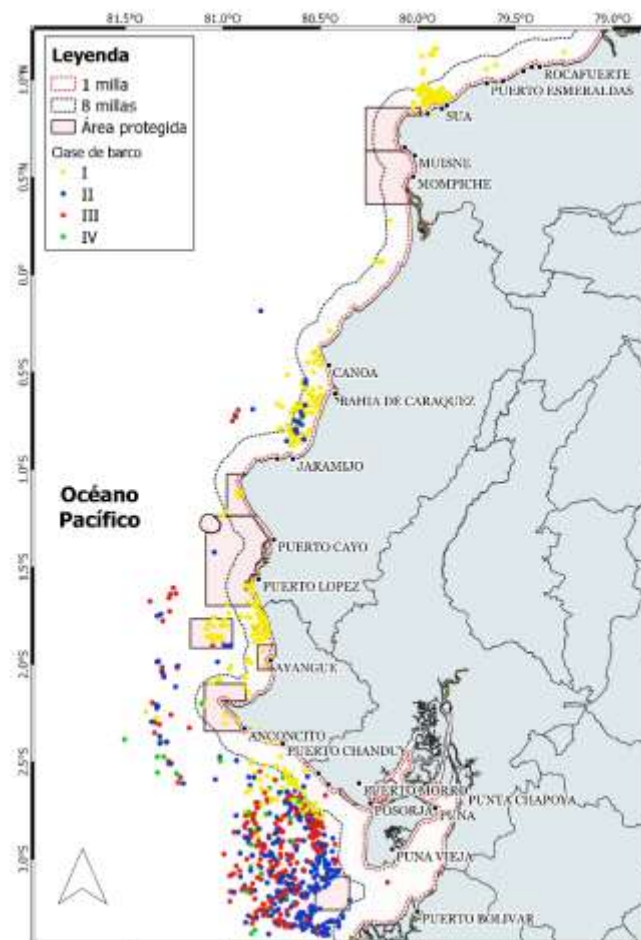


Figura 2. Distribución espacial de eventos pesqueros durante el 2019. Fuente: Base ETP del Programa de Observadores de la SRP.

3.2. Avistamientos e Interacciones

Durante el 2019 se registraron 27 especies diferentes (Tabla 2), de las cuales, 18 de estas especies observadas las que interactuaron con las actividades pesqueras (Tabla 3). La Figura 3 muestra la distribución espacial de las especies que registraron interacciones. Durante el 2019 las especies con mayor número de interacciones fueron la *Fregata magnificens* (fragata común) junto al *Pelecanus occidentalis* (pelicano pardo).

Para el caso de *Dermochelys coriacea* (tortuga laúd), la *Eretmochelys imbricata* (tortuga carey) y las rayas: tongol, espinoza redonda, águila del Pacífico y dorada del Pacífico sólo se registraron menos de dos interacciones para cada una de ellas.

Tabla 2. Lista de especies observadas y su estado de la lista roja de la UICN.

Nombre científico	Nombre común	Estado lista roja UICN
<i>Phoebastria irrorata</i>	Albatro de galapagos	CR
<i>Chelonia mydas</i>	Tortuga verde	EN
<i>Eretmochelys imbricata</i>	Tortuga carey	EN
<i>Rhincodon typus</i>	Tiburón ballena	EN
<i>Dermochelys coriacea</i>	Tortuga laúd	VU
<i>Lepidochelys olivacea</i>	Tortuga olivacea	VU
<i>Thalassarche melanophris</i>	Albatros de ceja negra	VU
<i>Dasyatis longa</i>	Raya tongol	DD
<i>Oceanites gracilis</i>	Golondrina de mar chica	DD
<i>Urotrygon chilensis</i>	Raya espinoza redonda	DD
<i>Arctocephalus australis</i>	Lobo marino de dos pelos	LC
<i>Chroicocephalus cirrocephalus</i>	Gaviota cabecigris	LC
<i>Creagrus furcatus</i>	Gaviota de Galapagos	LC
<i>Fregata magnificens</i>	Fragata común	LC
<i>Fregata minor</i>	Fragata pelágica	LC
<i>Leucophaeus modestus</i>	Gaviota gris	LC
<i>Leucophaeus pipixcan</i>	Gaviota de Franklin	LC
<i>Megaptera novaeangliae</i>	Ballena jorobada	LC
<i>Otaria flavescens</i>	Lobo marino sudamericano	LC
<i>Pelecanus occidentalis</i>	Pelicano pardo	LC
<i>Sula neboxii</i>	Piquero patas azules	LC
<i>Sula sula</i>	Piquero patas rojas	LC
<i>Tursiops truncatus</i>	delfín nariz de botella	LC
<i>Aetobatus laticeps</i>	Raya águila del Pacífico	NT
<i>Larosterna inca</i>	charrán inca	NT
<i>Pelecanus thagus</i>	Pelicano peruano	NT
<i>Rhinoptera steindachneri</i>	Raya dorada del pacífico	NT

Tabla 3. Lista de especies que interactuaron con la pesquería y su estado de la Lista Roja de la UICN.

Nombre científico	Nombre común	Estado lista roja UICN
<i>Fregata magnificens</i>	Fragata común	LC
<i>Pelecanus occidentalis</i>	Pelicano pardo	LC
<i>Fregata minor</i>	Fragata pelágica	LC
<i>Otaria flavescens</i>	Lobo marino sudamericano	LC
<i>Phoebastria irrorata</i>	Albatro de galapagos	CR
<i>Pelecanus thagus</i>	Pelicano peruano	NT
<i>Sula neboxii</i>	Piquero patas azules	LC
<i>Sula sula</i>	Piquero patas rojas	LC
<i>Creagrus furcatus</i>	Gaviota de Galapagos	LC
<i>Lepidochelys olivacea</i>	Tortuga olivacea	VU
<i>Chelonia mydas</i>	Tortuga verde	EN
<i>Tursiops truncatus</i>	delfín nariz de botella	LC
<i>Dermochelys coriacea</i>	Tortuga laúd	VU
<i>Dasyatis longa</i>	Raya tongol	DD
<i>Urotrygon chilensis</i>	Raya espinoza redonda	DD
<i>Aetobatus laticeps</i>	Raya águila del Pacífico	NT
<i>Rhinoptera steindachneri</i>	Raya dorada del pacífico	NT
<i>Eretmochelys imbricata</i>	Tortuga carey	EN

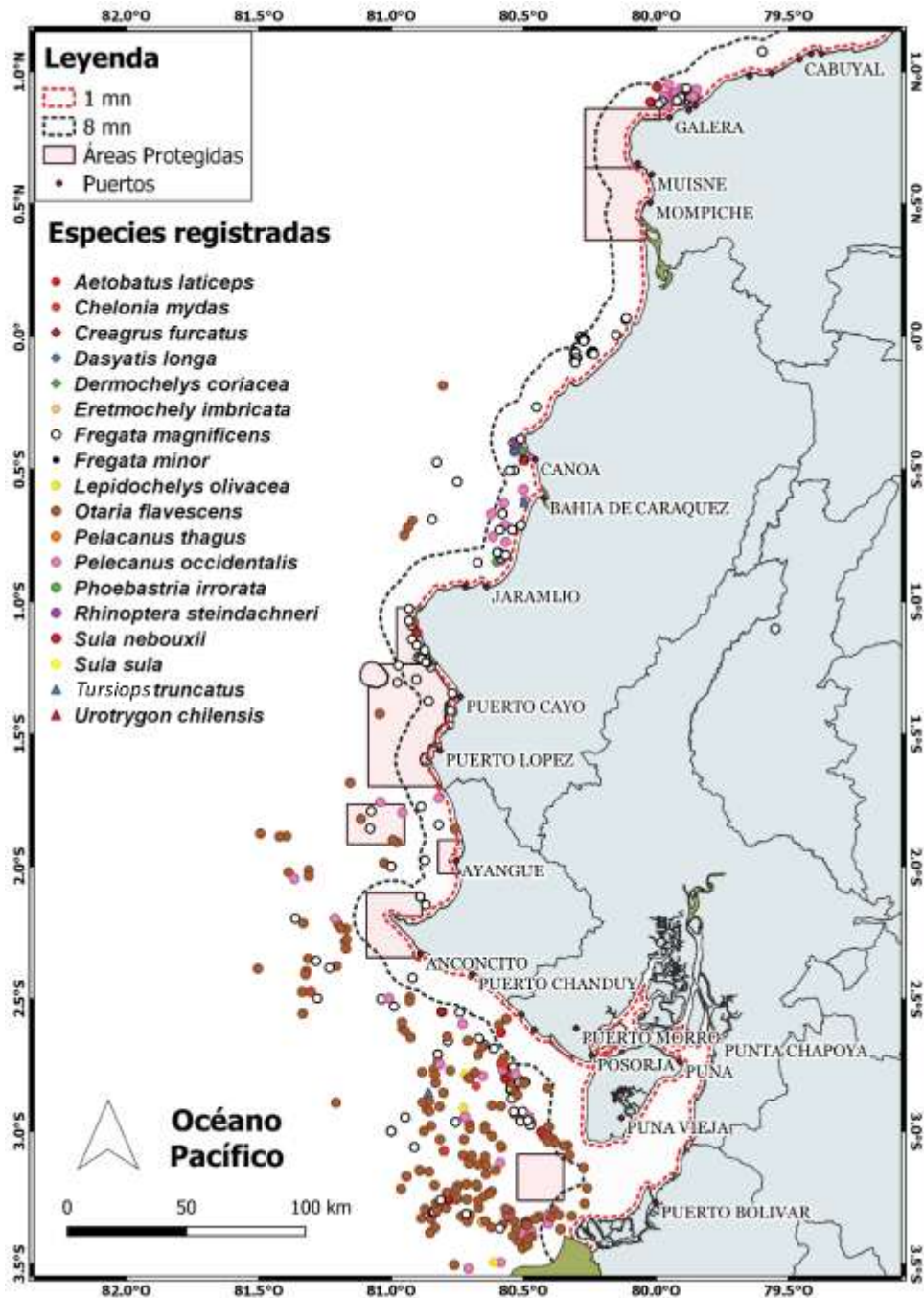


Figura 3. Distribución espacial de las especies que registraron interacciones con la pesquería durante 2019.
Fuente: Base ETP del Programa de Observadores de la SRP.

Las especies con mayor interacción por viaje fueron: fragata común (8.41) y pelicano pardo (6.97); mientras que, la interacción más baja fue la tortuga carey (0.003), 4 especies de rayas y la tortuga laúd (0.006). En cuanto a mamíferos marinos, la especie con mayor tasa de interacción por viaje fue el lobo sudamericano (1.60) (Tabla 4). En la Figura 4 se observa el porcentaje por tipo de interacción (alimentándose, volando, reposo y deambulando), mostrando las especies con mayor porcentaje dentro de cada una.

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

Nombre científico	Nombre común	Estado lista roja UICN	Interacciones	Observaciones	Tasa de interacción por viaje
<i>Fregata magnificens</i>	Fragata común	LC	3054	14560	8.413
<i>Pelecanus occidentalis</i>	Pelicano pardo	LC	2531	2536	6.972
<i>Fregata minor</i>	Fragata pelágica	LC	695	695	1.915
<i>Otaria flavescens</i>	Lobo marino sudamericano	LC	581	2401	1.601
<i>Phoebastria irrorata</i>	Albatro de galapagos	CR	110	440	0.303
<i>Pelecanus thagus</i>	Pelicano peruano	NT	55	75	0.152
<i>Sula nebouxii</i>	Piquero patas azules	LC	49	234	0.135
<i>Sula sula</i>	Piquero patas rojas	LC	29	58	0.080
<i>Creagrus furcatus</i>	Gaviota de Galapagos	LC	26	88	0.072
<i>Lepidochelys olivacea</i>	Tortuga olivacea	VU	17	34	0.047
<i>Chelonia mydas</i>	Tortuga verde	EN	15	32	0.041
<i>Tursiops truncatus</i>	delfin nariz de botella	LC	7	21	0.019
<i>Dermochelys coriacea</i>	Tortuga laúd	VU	2	4	0.006
<i>Dasyatis longa</i>	Raya tongol	DD	2	4	0.006
<i>Urotrygon chilensis</i>	Raya espinoza redonda	DD	2	4	0.006
<i>Aetobatus laticeps</i>	Raya águila del Pacífico	NT	2	4	0.006
<i>Rhinoptera steindachneri</i>	Raya dorada del pacifico	NT	2	4	0.006
<i>Eretmochelys imbricata</i>	Tortuga carey	EN	1	2	0.003

Tipo de interacciones

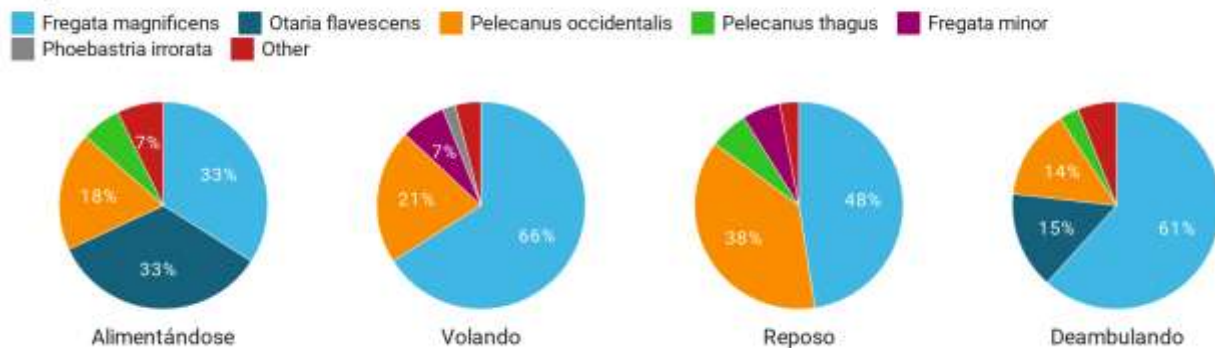


Figura 4. Diagramas de porcentaje por tipo de interacción, se muestran las especies con mayor número de interacción con la pesquería durante 2019. Fuente: Base ETP del Programa de Observadores de la SRP. Creado con Datawrapper.

3.3. Especies ETP

Dentro de las especies que registraron interacciones con la pesquería durante 2019, se identificaron 5 que pertenecen a las denominadas como ETP siendo el albatros de Galápagos (CR), tortuga olivácea, tortuga laúd (VU), tortuga verde y tortuga carey (EN). La tasa de interacción por viaje presentado durante este estudio para estas especies fue menor a 1 (Tabla 4), lo cual evidenció que la muestra analizada de la flota no tuvo un impacto significativo en especies ETP al realizar sus actividades extractivas.

Entre estas interacciones con especies ETP, las 5 especies mencionadas anteriormente registraron interacciones de alimentación, seguida por deambulando (tortuga verde y tortuga olivácea), por último, volando y en reposo (albatros de Galápagos).

Las zonas donde se registraron interacciones para la tortuga verde (*C. mydas*) y la tortuga olivácea (*L. olivacea*) fue en el estuario externo del Golfo de Guayaquil, mientras que, para las otras 3 especies ETP las interacciones se registraron en la provincia de Manabí dentro de las 8 mn (Figura 5).

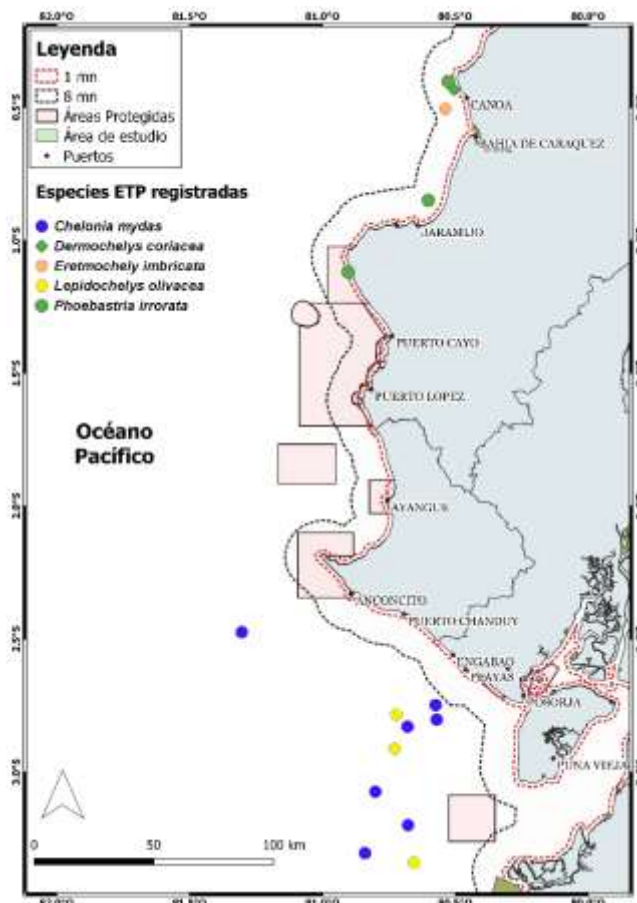


Figura 5. Distribución espacial de las especies ETP que registraron interacciones con la pesquería durante 2019. Fuente: Base ETP del Programa de Observadores de la SRP.

4. Discusión

En el presente estudio se evidenció que la fragata común (*F. magnificens*), el pelícano pardo (*P. occidentalis*), la fragata pelágica (*F. minor*) y el lobo sudamericano (*O. flavescens*) presentaron un alto nivel de interacciones con la pesquería de cerco durante el periodo de estudio; con tasas de interacción por viaje de 8.41, 6.97, 1.92 y 1.60, respectivamente. Otras 14 especies presentaron interacciones bajas, entre ellas la tortuga verde y la tortuga olivácea, como se había evidenciado anteriormente en el informe realizado para junio 2019.

De igual manera, dentro de los registros de los observadores durante junio-octubre 2019, no se reportan especies muertas. Al momento, los datos colectados no permiten determinar las tasas de mortalidad (es decir, el número de individuos que mueren por unidad de tiempo tomando como referencia a la población inicial). Es importante que a futuro exista un registro detallado sobre el estado de las especies, la posible mortalidad de las especies que interactúan con la pesquería (Morláns, 2014).

De las 5 especies de tortugas registradas en Ecuador (*L. olivacea*, *C. mydas*, *D. coriacea*, *E. imbricate* y *C. caretta*) (Coello & Herrera, 2011), fueron 4, que registraron interacciones con la pesquería de peces pelágicos pequeños en la costa del Ecuador durante este estudio (*L. olivacea*, *C. mydas*, *D. coriacea* y *E. imbricate*). Estas interacciones fueron de alimentación y deambulando durante las faenas de pesca. Las 4 tortugas se encuentran categorizadas por la lista roja (IUCN) como especies en peligro (*C. mydas* y *E. imbricate*) y vulnerable (*L. olivacea* y *D. coriacea*), pero la tasa de interacción por viaje fue menor a 1 y no se registraron tortugas heridas ni muertas, lo cual indica niveles bajos de interacción sin preocupación mayor (Miller et al., 2016).

Respecto a los mamíferos marinos, se ha reportado que los delfines, ballenas y leones marinos interactúan con este tipo de pesquería. El delfín nariz de botella interactuó con la pesquería, pero su tasa de interacción por viaje fue menor a 0.1 y no se registraron especies heridas o muertas. También se observaron ballenas jorobadas durante el estudio, los primeros días de julio, pero ninguna interactuó con la pesquería. En cuanto a lobos marinos, presentaron una alta interacción con la pesquería, pero no se registró ningún caso de mortalidad para este estudio. En esta pesquería se registra constantemente la entrada y salida de lobos marinos del cerco sin reportes de mortalidad. Cabe recalcar que ninguna especie de mamíferos marinos es considerada como especie ETP, de acuerdo a su categoría de la lista roja (LC).

La distribución espacial observada para las especies en este estudio no es suficiente para concluir sobre sus hábitats comunes o patrones de migración. Por lo tanto, es importante tener en cuenta que este conjunto de datos representa únicamente un momento específico en el tiempo. Sin embargo, es necesario mencionar que varios factores como las condiciones ambientales, la disponibilidad de alimentos, la estacionalidad, la calidad del hábitat y otros factores ecológicos como la dispersión o la competencia se convierten en la clave de la presencia de especies (Dormann, 2007; Jiménez, 2008).

En la actualidad, dados los patrones de distribución históricos de algunas especies a lo largo de las costas ecuatorianas, específicamente *O. flavescens* y *P. occidentalis*, hay algunos puntos

relevantes que mencionar. *O. flavescens* mostró la cobertura de área más extensa en la zona exterior del Golfo de Guayaquil, lo cual podría explicarse por la existencia de una colonia reportada en la isla de Santa Clara y otra ubicada en Punta Brava frente a la costa de Santa Elena (Félix, 2002). La presencia de esta especie en las costas ecuatorianas ha sido explicada por la migración desde las costas peruanas, más intensamente durante fuertes eventos de El Niño, buscando condiciones ambientales más apropiadas para la ingesta de recursos (Alava & Salazar, 2006).

La especie *P. occidentalis* fue observada en dos áreas diferentes a lo largo de la costa. La primera dentro de la primera milla náutica frente a la costa de Ayampe, debido a la presencia de su colonia asentada en Islote El Pelado. La segunda área de avistamientos fue más extensa y se encontró a 4 mn al suroeste de la isla de Santa Clara. Bodero, 1993, indica que su presencia en esta área está dada porque su hábitat es el manglar de la isla de Jambelí, donde se abastecen de alimentos y también se lleva a cabo su actividad reproductiva.

5. Conclusiones y Recomendaciones

- Dentro de la muestra analizada para el periodo junio-octubre 2019, se registró el avistamiento de 27 especies entre aves marinas, mamíferos marinos y tortugas; 18 de estas especies interactuaron con la pesquería de peces pelágicos pequeños y a su vez, 5 de estas (albatros de Galápagos, tortuga olivácea, tortuga laúd, tortuga verde y tortuga carey) se encuentran categorizadas como ETP dentro de la lista roja UICN.
- Las tasas más altas de interacción fueron de la fragata común (8.41) y el pelícano pardo (6.97), ninguna de las cuales se encuentran categorizadas como ETP, siendo la alimentación durante las actividades de pesca la interacción con tasa más alta.
- Las tasas de interacción para especies ETP identificadas en este estudio se encontraron por debajo de 1, lo cual nos indica que no existió un impacto significativo de la muestra de la flota analizada sobre especies ETP.
- Debido al número de observaciones y a que no hay reportes de mortalidad de alguna especie en particular, se considera que los potenciales impactos tienen baja afectación a nivel de individuos, y se cree que esencialmente no tienen impactos para las poblaciones de estas especies.
- Se recomienda que el Programa de Observadores continúe con sus registros de especies con énfasis en especies categorizadas como ETP, y la mortalidad de estas.

6. Bibliografía

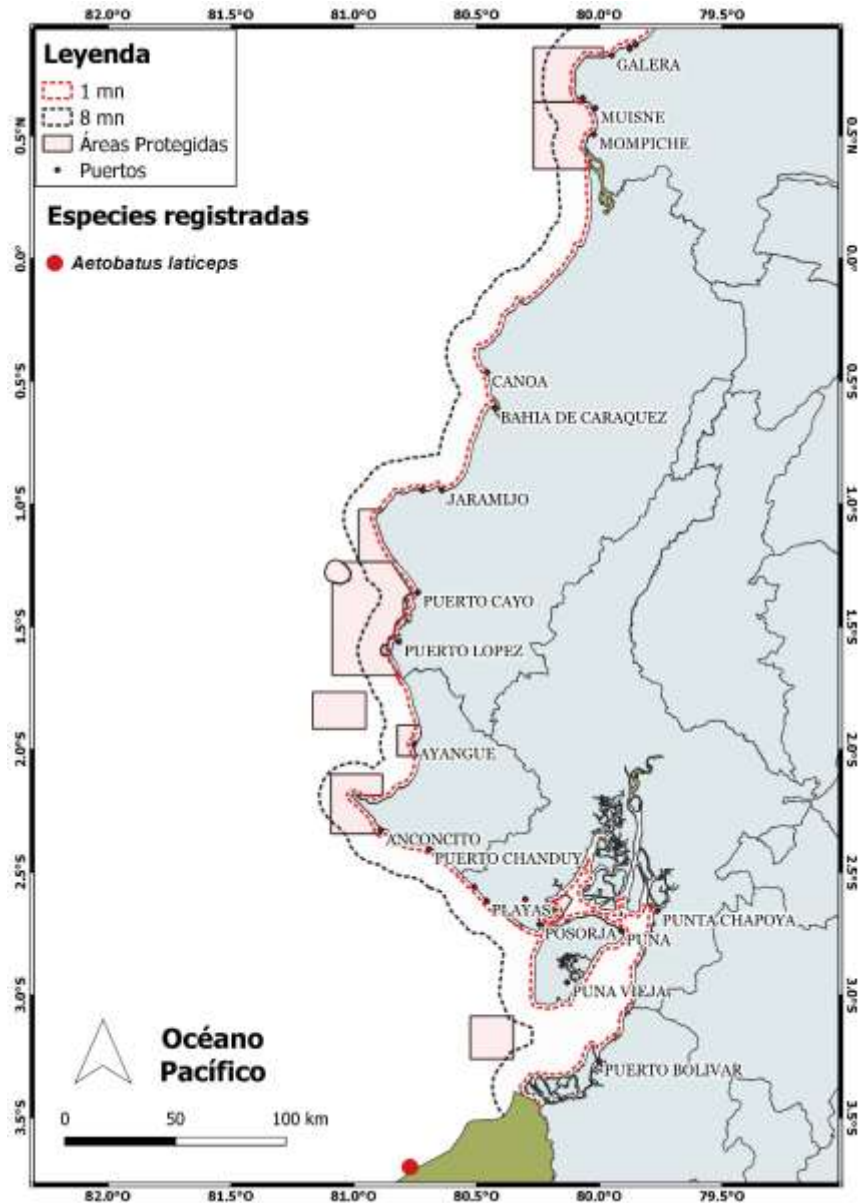
- Alava, J. J., & Salazar, S. (2006). Status and conservation of Otariids in Ecuador and the Galapagos Islands. *Sea lions of the world*, 495-519.
- Alverson, D. (1999). Some observations on the science of bycatch. *Mar. Technol. Soc. J.*, 33, 6-12.
- Bodero, A. (1993). Conservation and Sustainable Utilization of Mangrove Forests in Latin America and Africa regions. *The International Society For Mangrove Ecosystems*, 55-75.
- Cairns, D. (1994). Bridging the gap between ornithology and fisheries science: use of seabird data. *Condor*, 811-824.
- Castro, R., & Muñoz, A. (s.f.). *características y dimensionamiento de las embarcaciones pesqueras y redes de cerco de jareta "rizzo" de machalilla, salango, puerto lopez y puerto cayo, provincia de manabi-Ecuador*. Instituto Nacional de Pesca.
- Coello, D., & Herrera, M. (2011). Linea Base de conocimiento sobre el estado actual de las tortugas marinas en el Ecuador. *Boletín Especial*, pág. 87.
- Coello, D., Herrera, M., Calle, M., Castro, R., Medina, C., & Chalen, X. (2011). Incidencia de tiburones, rayas, aves, tortugas y mamíferos marinos en la pesquería artesanal con enmalle de superficie en la caleta pesquera de santa rosa (Provincia de Santa Elena). *Boletín Especial*, pág. 51.
- Dormann, C. (2007). Effects of incorporating spatial autocorrelation into the analysis of species distribution data. *Global Ecology and Biogeography*, 129-138. doi:10.1111/j.1466-8238.2006.00279.x
- FAO. (1995). *Código de conducta para la pesca responsable-FAO*. Obtenido de <http://www.fao.org/3/a-v9878s.pdf>.
- FAO. (2018). *El Estado Mundial de la pesca y la acuicultura-FAO*. Obtenido de <http://www.fao.org/3/I9540ES/i9540es.pdf>
- Félix, F. (2002). Una colonia de lobos marinos sudamericanos (*Otaria flavescens*) en Salinas, Ecuador. *Acta Oceanográfica del Pacífico*, 327-331.
- Gilbert-Jaramillo, G. J., & Villegas-Tigrero, T. I. (2016). Aspectos Biológicos y pesqueros de la macarela *Scomber Japonicus* (Perciformes: Scombridae) en la costa continental de Ecuador. *Ciencia Pesquera*, 24(1), 67-75.
- Gonzalez, N. (2010). La pesquería de peces pelágicos pequeños en Ecuador durante 2009. *Boletín Científico y técnico*, 20(7), 1-27.
- Gonzalez, N., Prado, M., Castro, R., Jurado, V., & Peña, M. (2010). www.institutopesca.gob.ec. Obtenido de institutopesca.gob.ec/wp-content/uploads/2017/07/Peces-pelágicos-pequeños-1981-2007.pdf
- Gonzalez, N., Prado, M., Castro, R., Jurado, V., & Peña, M. (s.f.). www.institutopesca.gob.ec. Obtenido de institutopesca.gob.ec/wp-content/uploads/2017/07/Peces-pelágicos-pequeños-1981-2007.pdf
- Gonzalez, N., Prado, M., Castro, R., Solano, F., Jurado, V., & Pena, M. (2010). *Análisis de la pesquería de peces pelágicos pequeños en el Ecuador (1981-2007)*. Guayaquil: Instituto Nacional de Pesca.

- Hurtado, M., Hurtado-Dominguez, M., Hurtado Dominguez, L., Soto, L., & Merizalde, M. (2010). *Áreas Costeras y Marinas Protegidas del Ecuador*. Ministerio de Ambiente MAE - FUNDACION NATURA.
- Instituto Nacional de Pesca. (2019). *ANÁLISIS DE LA PESCA CON CHINCHORRO DE PLAYA EN LAS LOCALIDADES DE LAS GILCES, LOS RANCHOS, LA BOCA, SAN JACINTO, SAN ALEJO, SAN CLEMENTE Y PLAYA BIKINI EN LA PROVINCIA DE MANABÍ DURANTE MAYO 2018 – ABRIL 2019*. Instituto Nacional de Pesca.
- Jimenez, R. (2008). *El niño en el pacífico ecuatorial*.
- Jurado, V., & Gonzalez, N. (2012). La Pesquería de peces pelágicos pequeños en el Ecuador, Durante el 2011. *Boletín Científico Técnico*, 22(2), 1-30.
- Jurado, V., & Romero, A. (2011). La pesquería de peces pelágicos pequeños en Ecuador durante 2010. *Boletín científico y técnico*, 21(1), 1-19.
- Jurado, V., Gilbert, G., Ponce, G., & Solis, K. (2019). *PROTOCOLO DE OBTENCIÓN DE DATOS DEL PROGRAMA DE OBSERVADORES*. Protocolo, Instituto Público de Investigación de Acuicultura y Pesca, Small Pelagic Sustainability- Fishery Improvement Project, Guayaquil. Obtenido de <http://www.institutopesca.gob.ec/wp-content/uploads/2018/01/Protocolo-sistema-de-muestreo-observadores.pdf>
- Kelleher, K. (2005). *Discards in the world's marine fisheries: and update* (Vol. 470). Food & Agriculture Org.
- Miller, K., Jauharee, R., Nadheeh, I., & Adam, M. S. (2016). *Interactions with Endangered, Threatened and Protected (ETP) species in the Maldivian pole-and-line tuna fishery*.
- Morláns, M. (2014). *Introducción a la ecología de poblaciones*.
- Noruma, M., Mori, K., Tawara, Y., Osakawa, Y., Shimada, Y., & Senga, K. (1977). Fishing Techniques 2. Compilation of Transcript of Lectures Presented at the Kanagawa International Training Center. JICA., (pág. 190 pp). Tokio-Japan.
- Patterson, K., & Scott, I. (1991). Plan de ordenamiento pesquero para las especies pesqueras del Ecuador. *Boletín científico técnico*, XI(9), 80.
- Prado, M. (2009). La pesquería de peces pelágicos en Ecuador durante el 2008. *Boletín científico y técnico*, 20(4), 1-25.
- Salazar, C., & Herrera, N. (1999). Selectividad con red de arrastre tipo chinchorro en la isla San Lorenzo, Callao. (IMARPE, Ed.) *Informe progresivo*.
- Wetmore, A. (1945). A Review of the Forms of the Brown Pelican. *The Auk*, 577-586. doi:10.2307/4079808

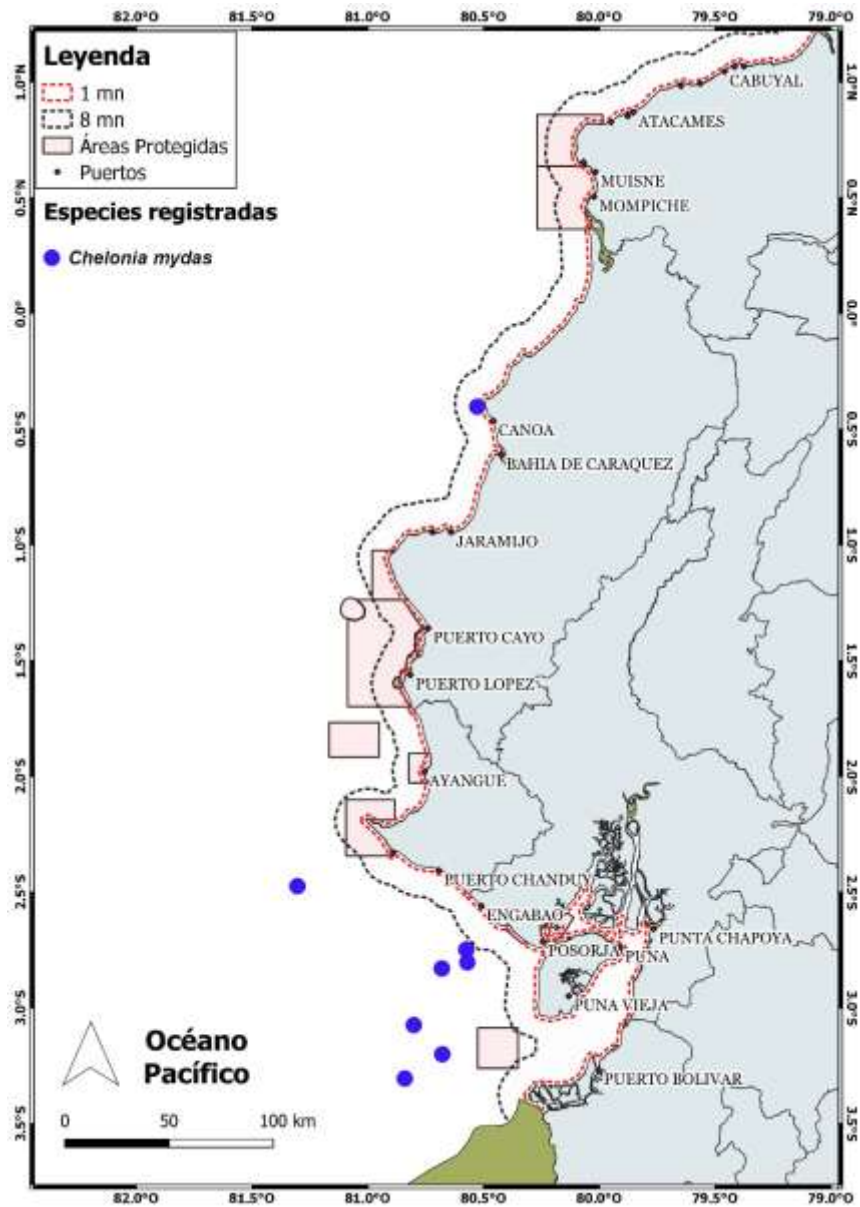
7. Anexos

Mapas de distribución espacial de las especies que registraron interacciones con la pesquería durante junio-octubre 2019

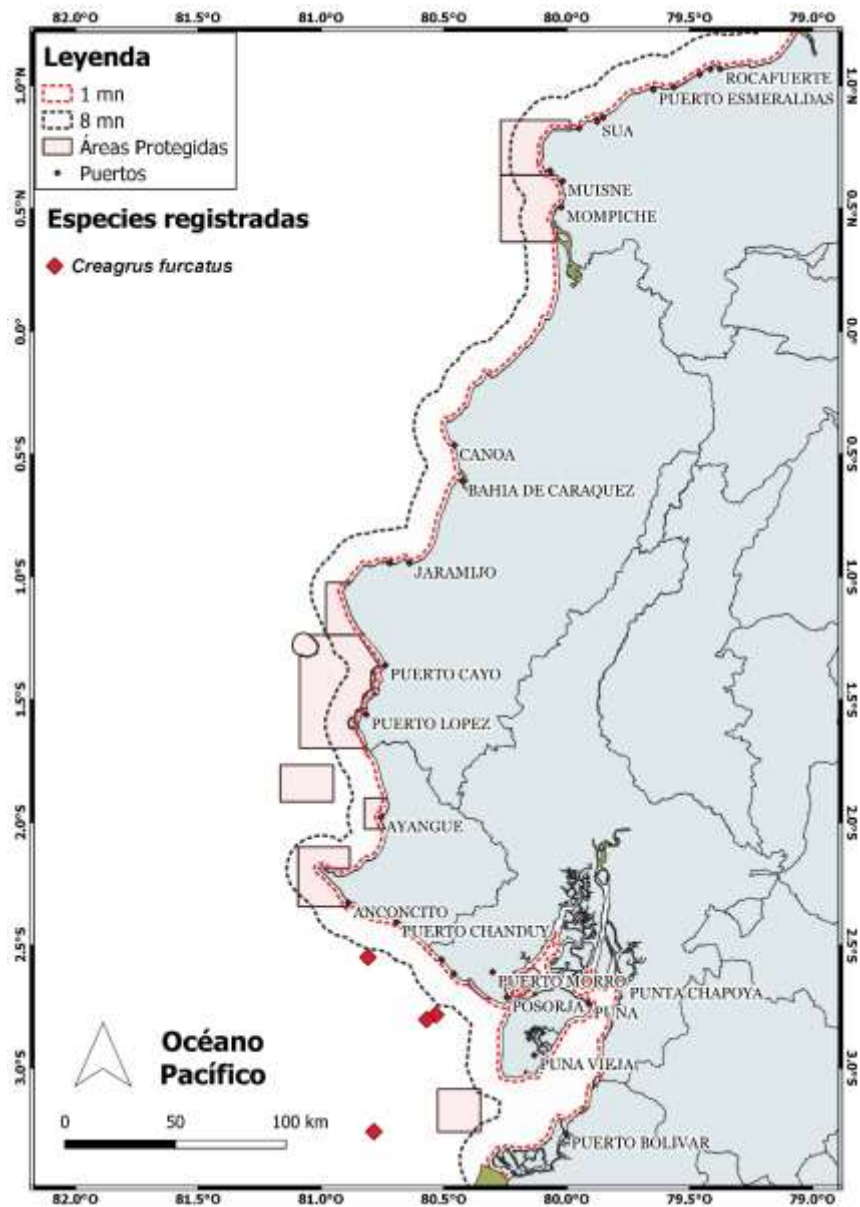
Raya águila del Pacífico



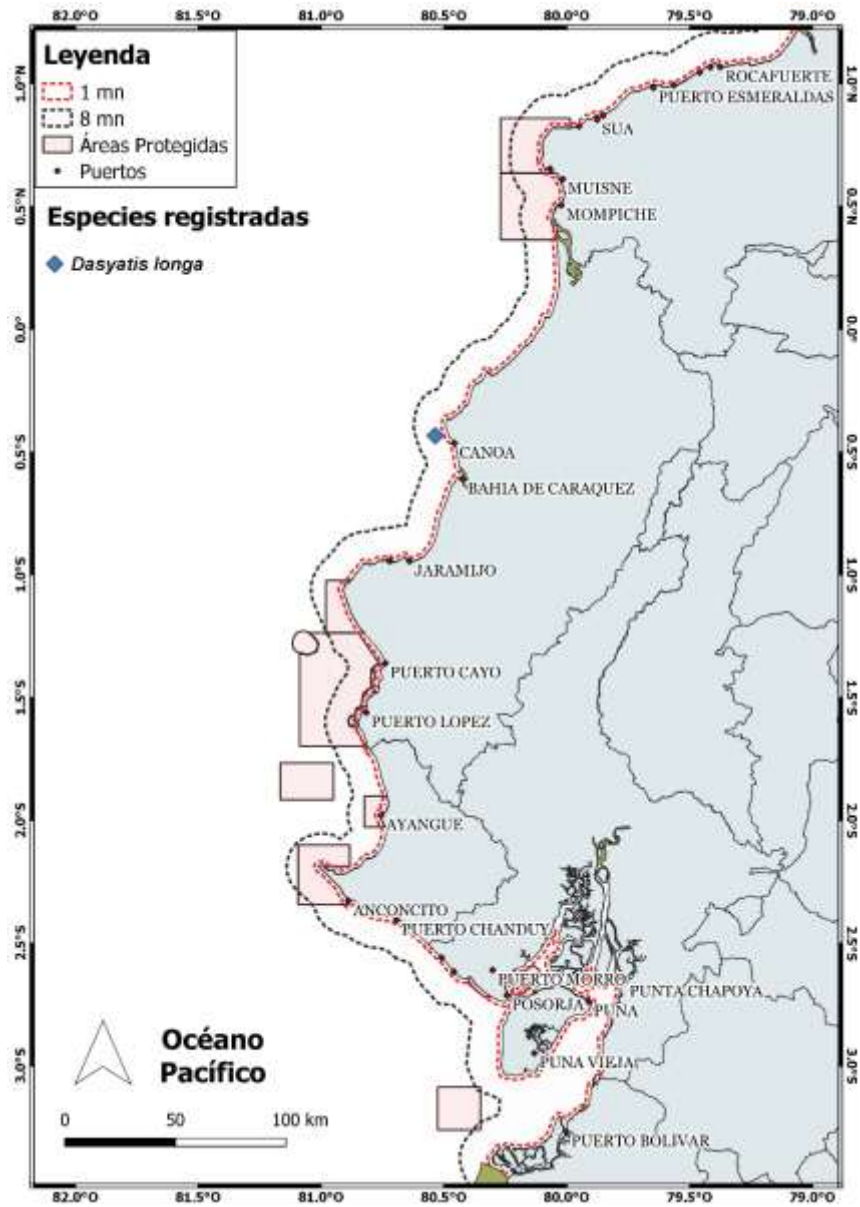
Tortuga verde



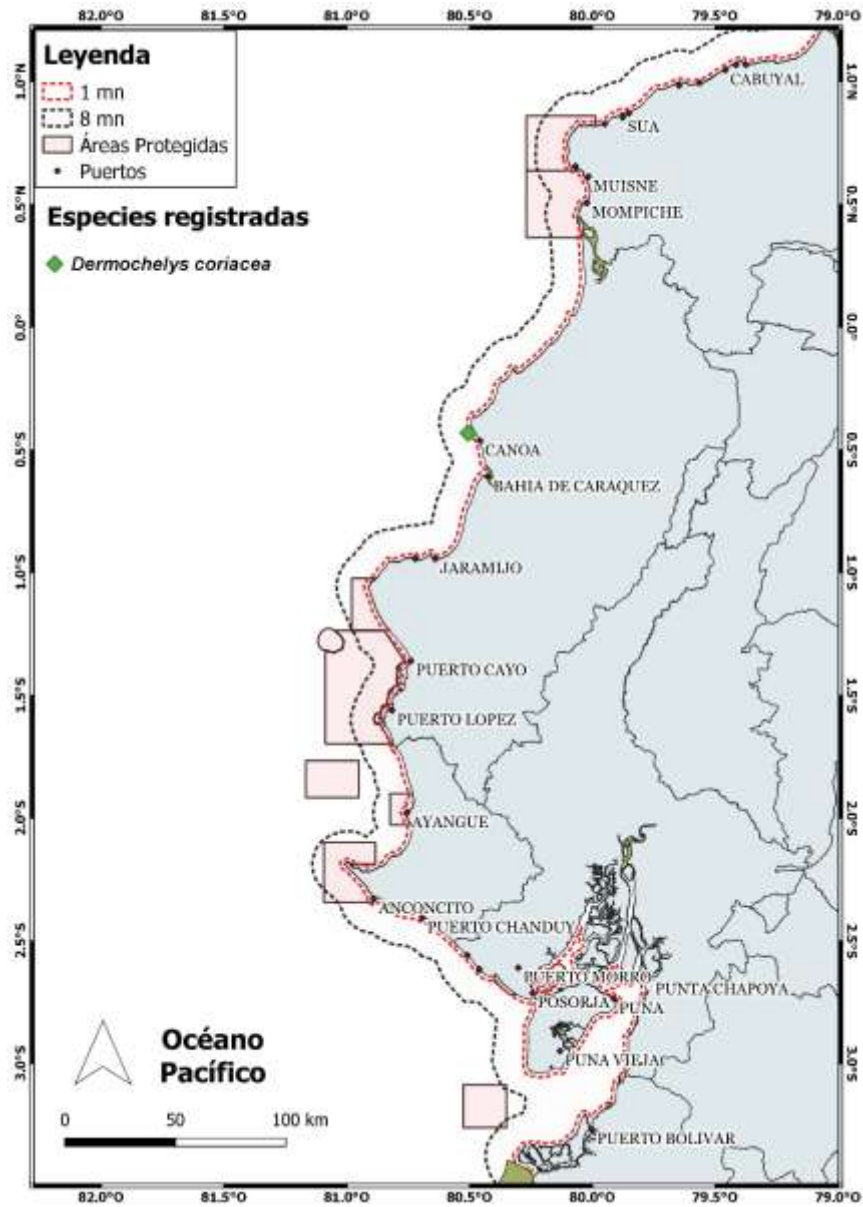
Gaviota de Galápagos



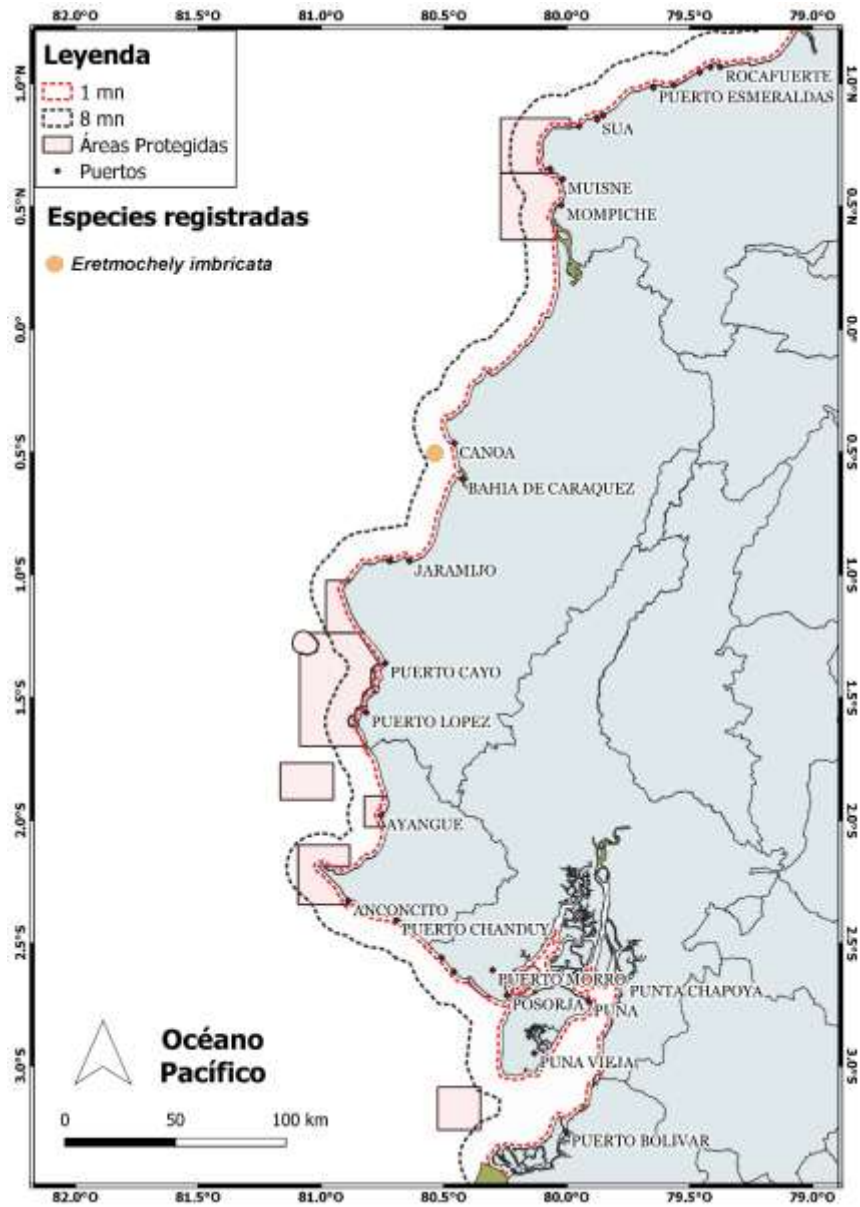
Raya tongol



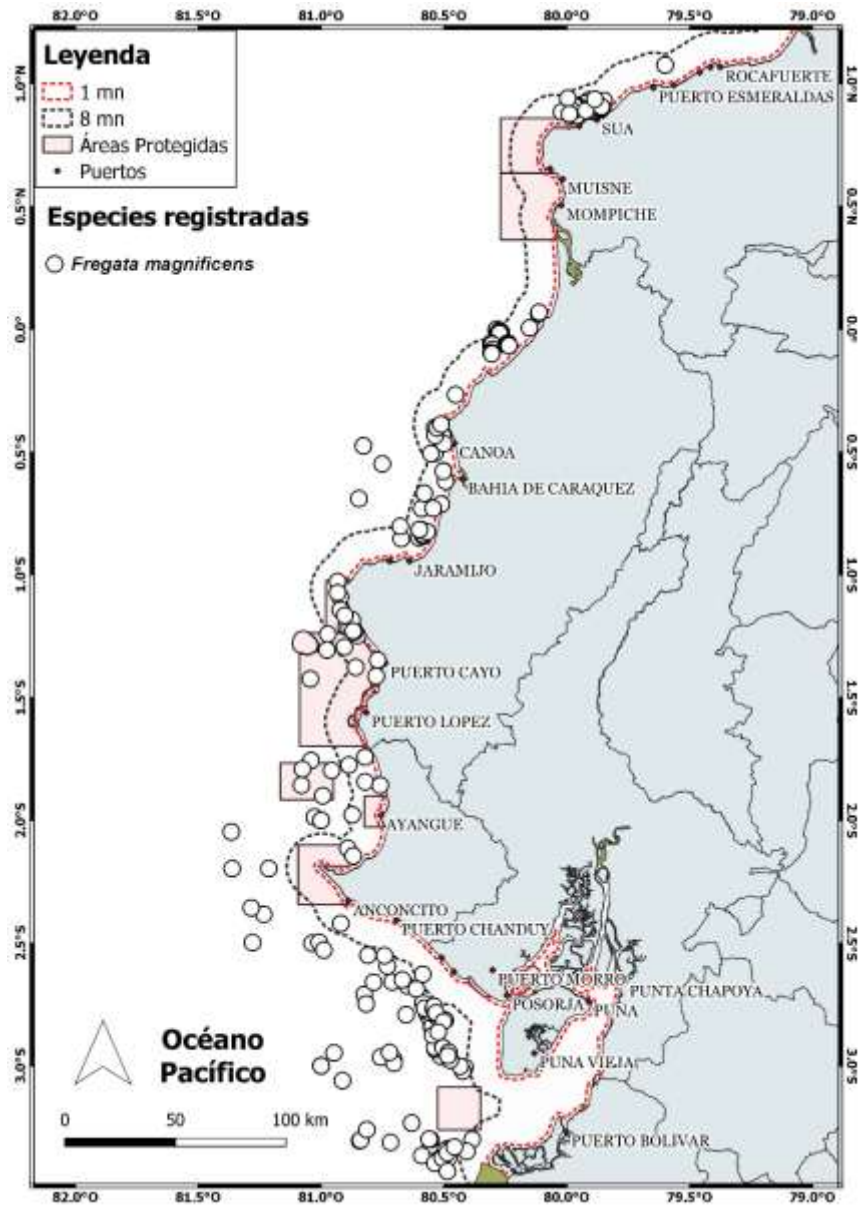
Tortuga laúd



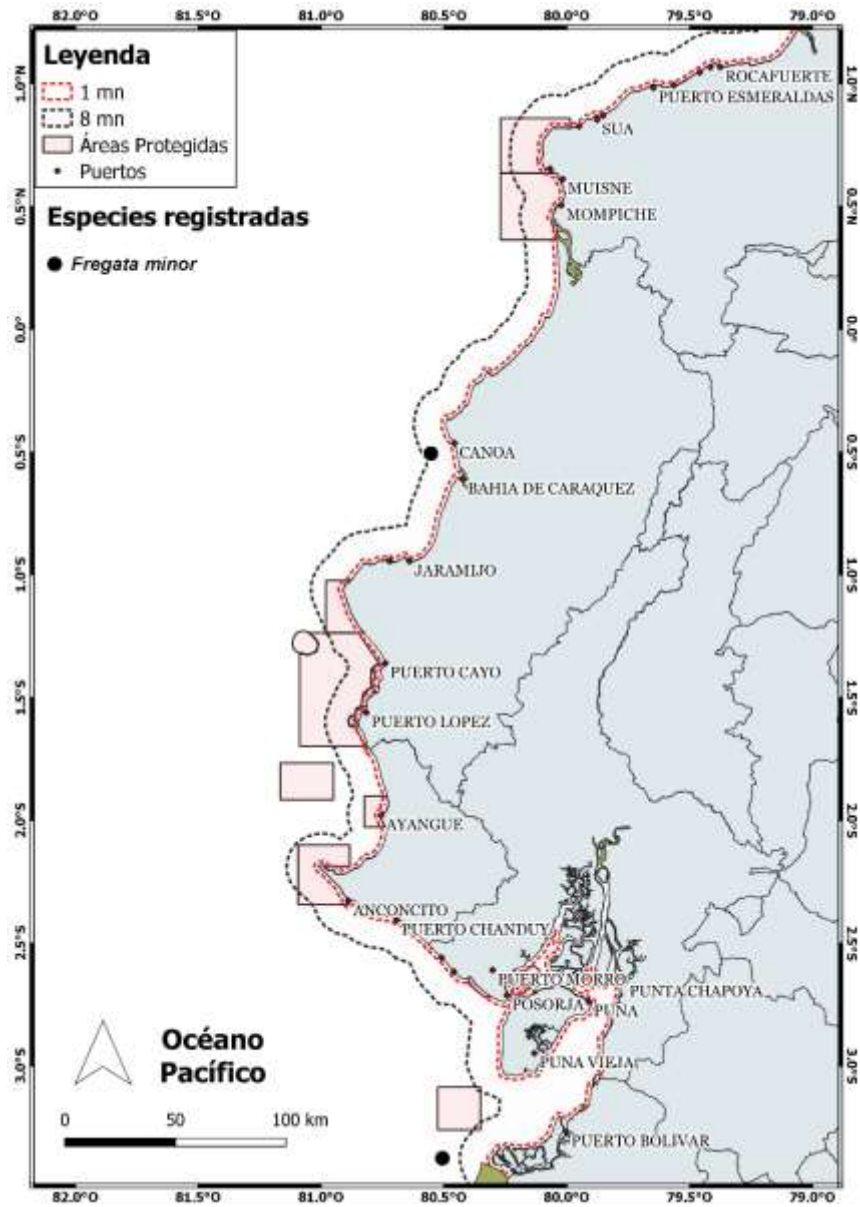
Tortuga carey



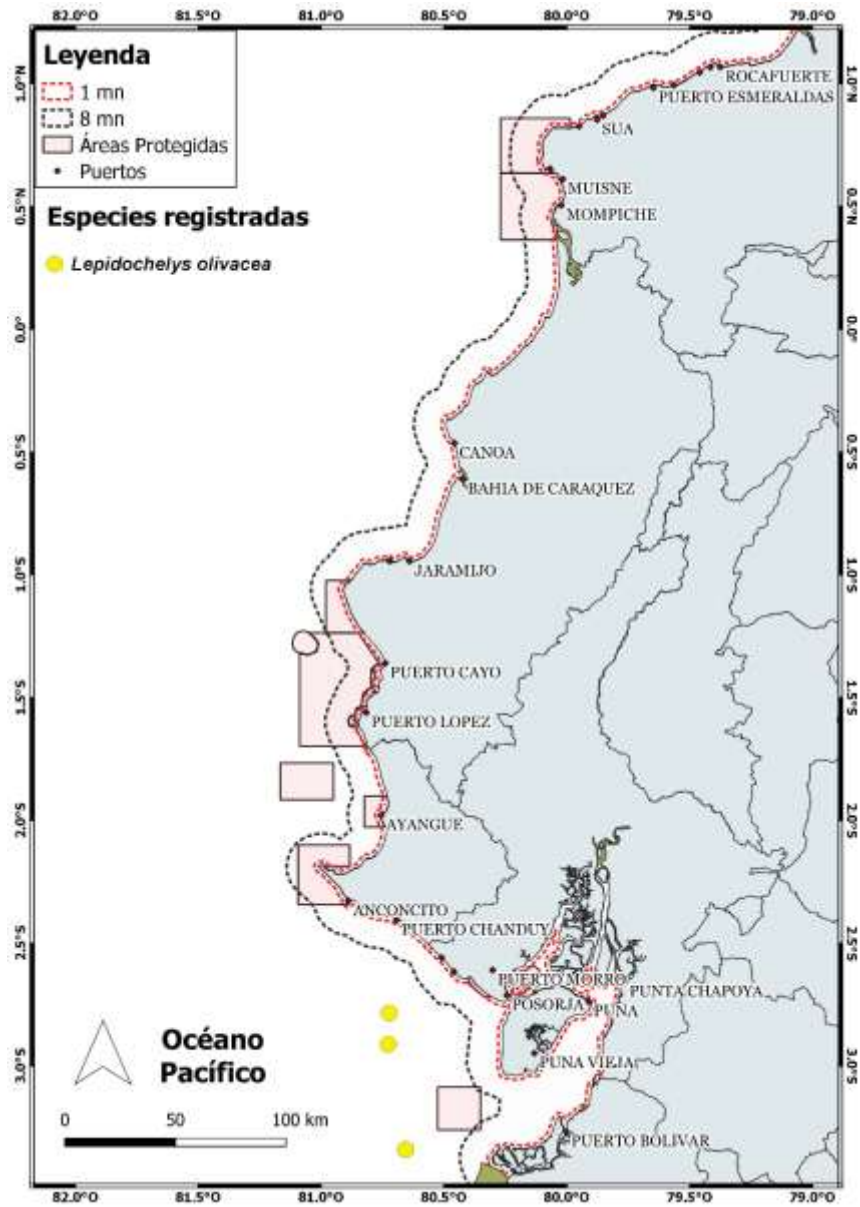
Fragata común



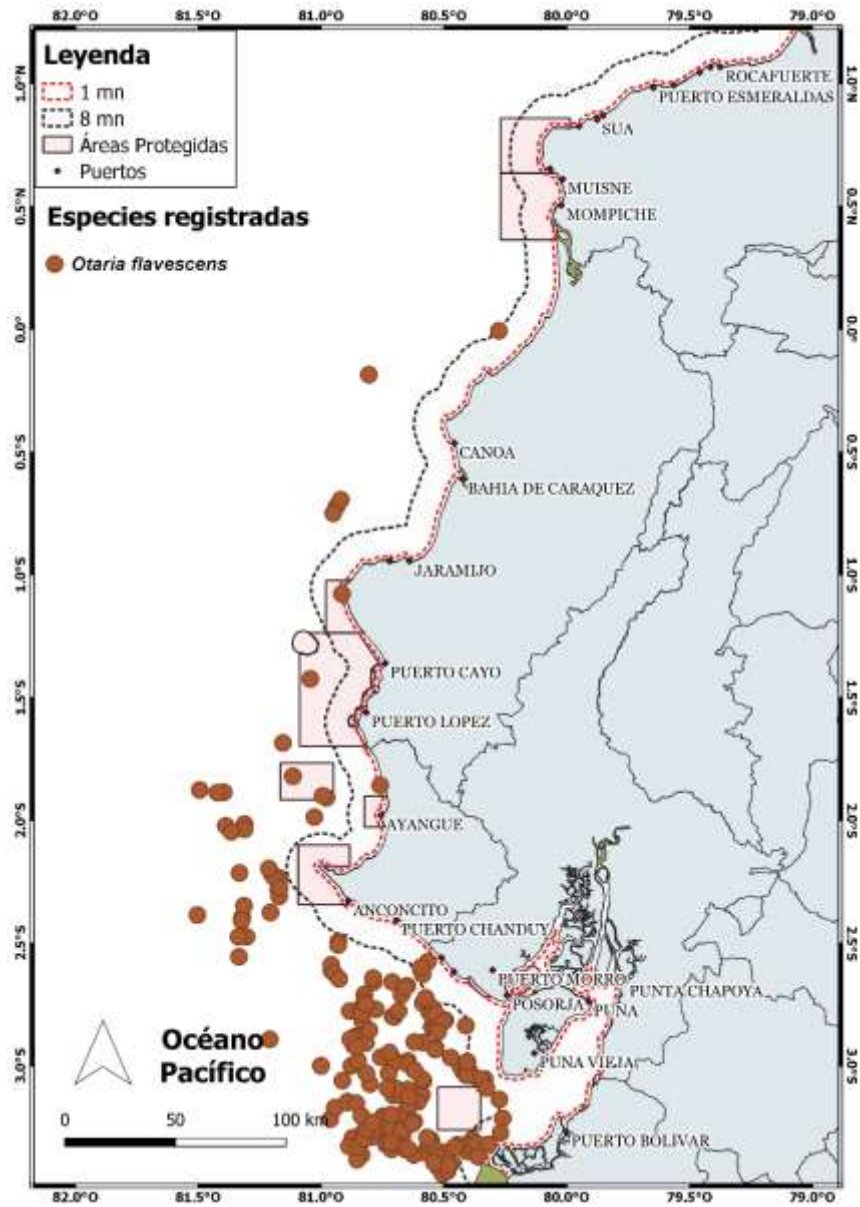
Fragata pelágica



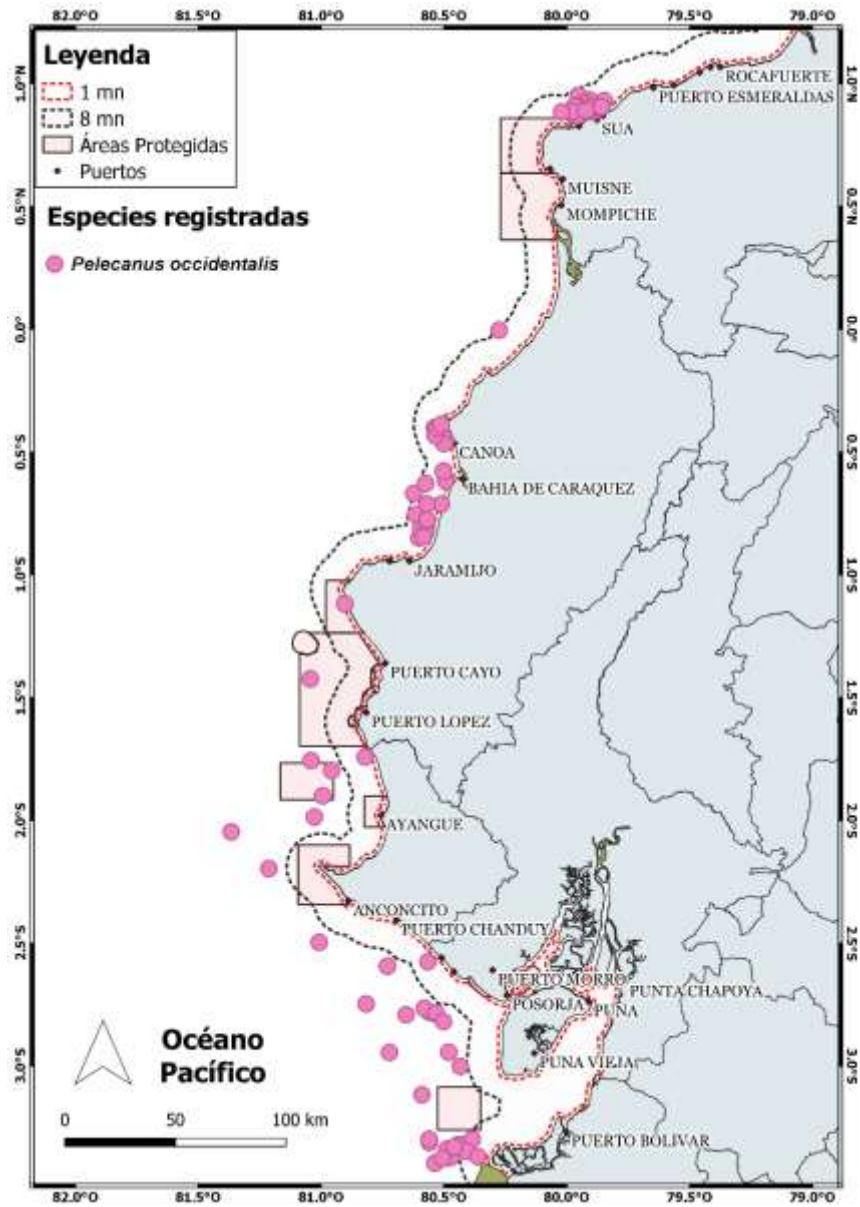
Tortuga olivácea



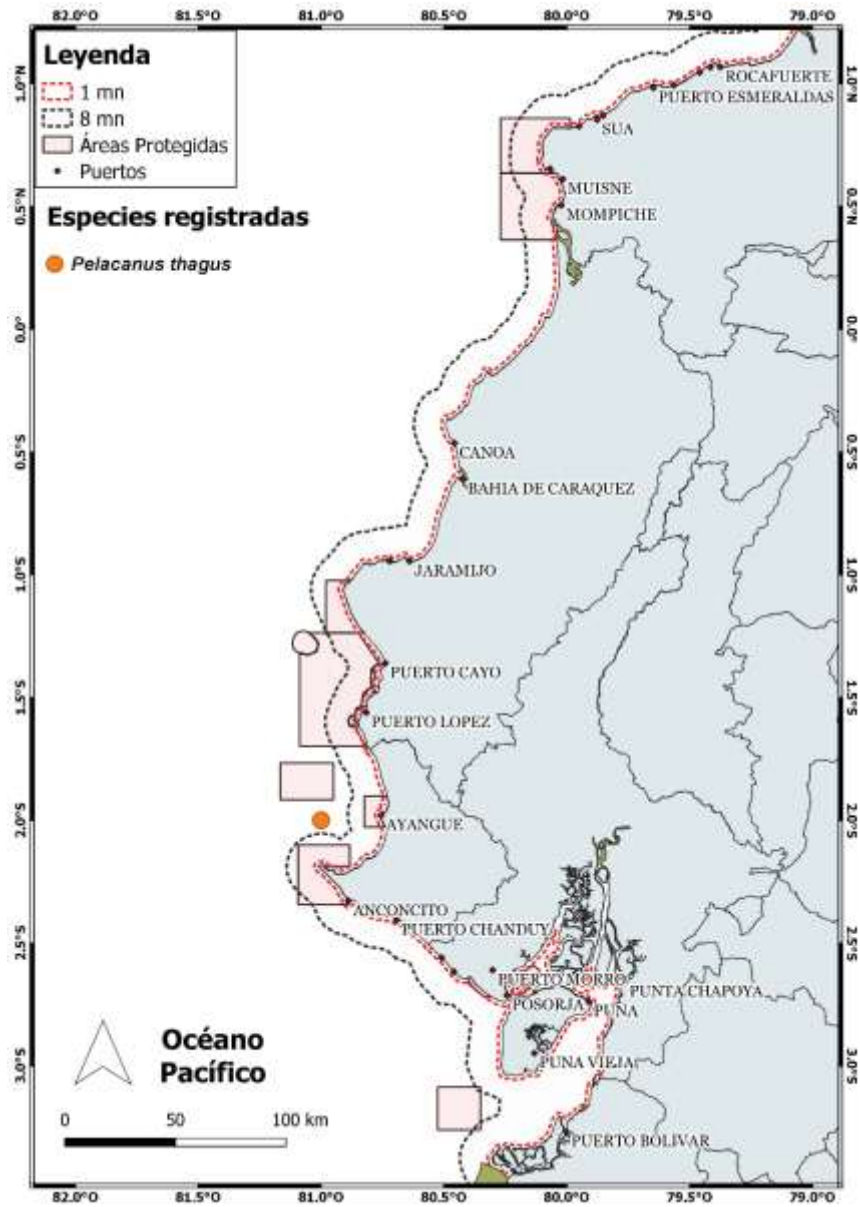
Lobo marino sudamericano



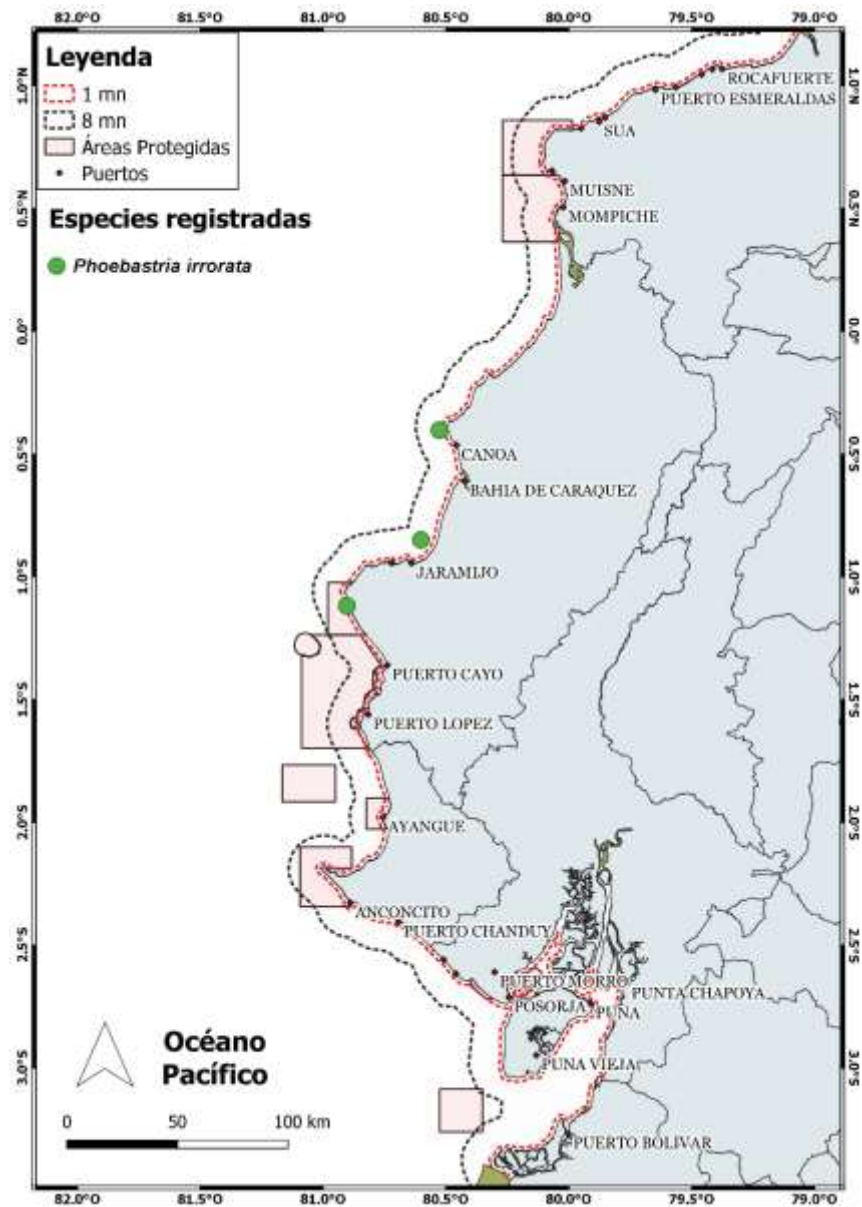
Pelícano pardo



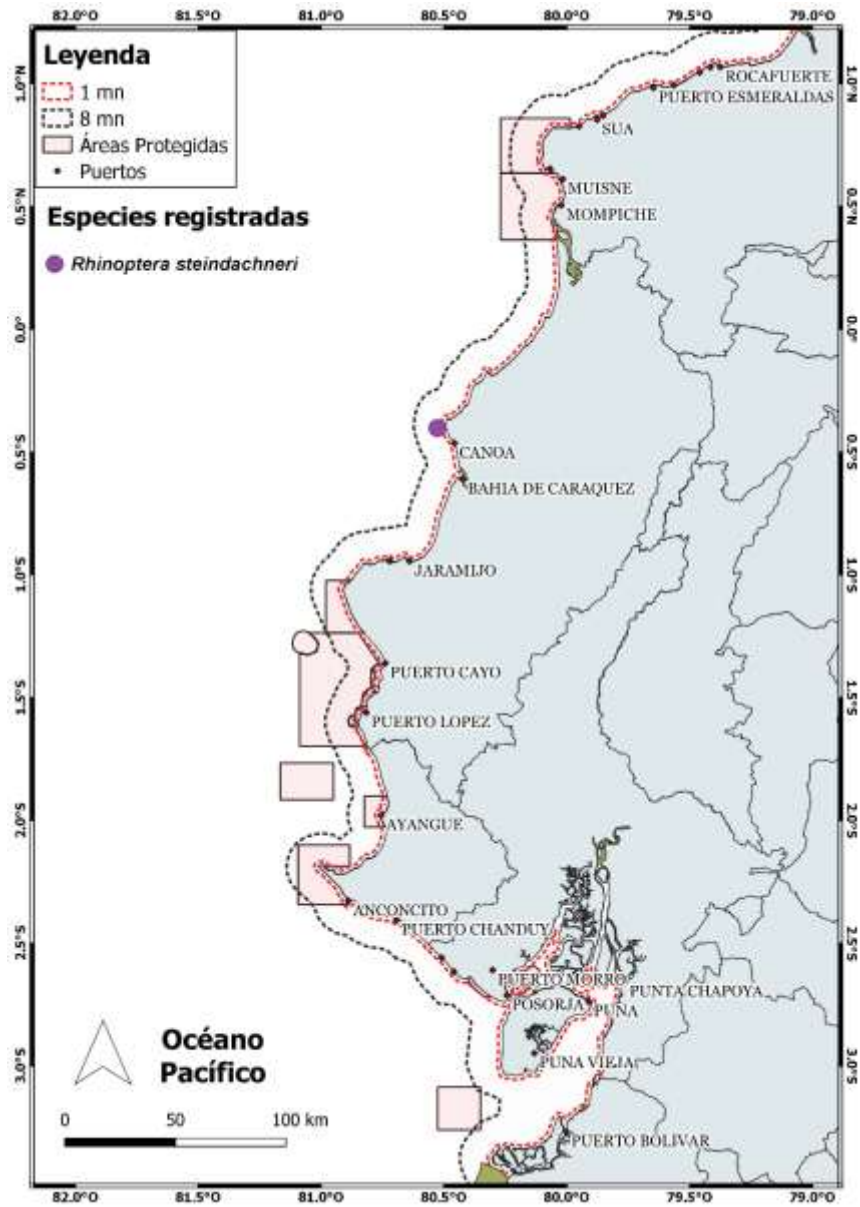
Pelícano peruano



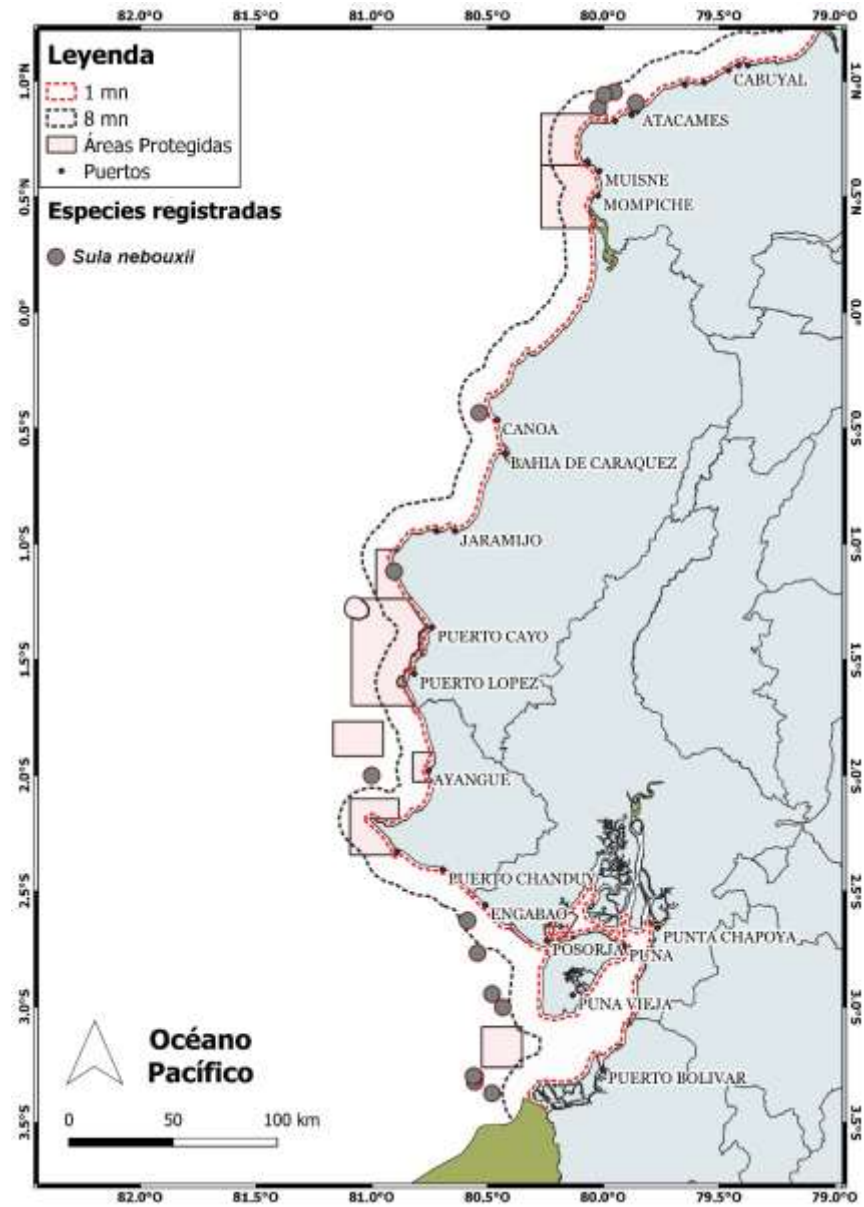
Albatros de Galápagos



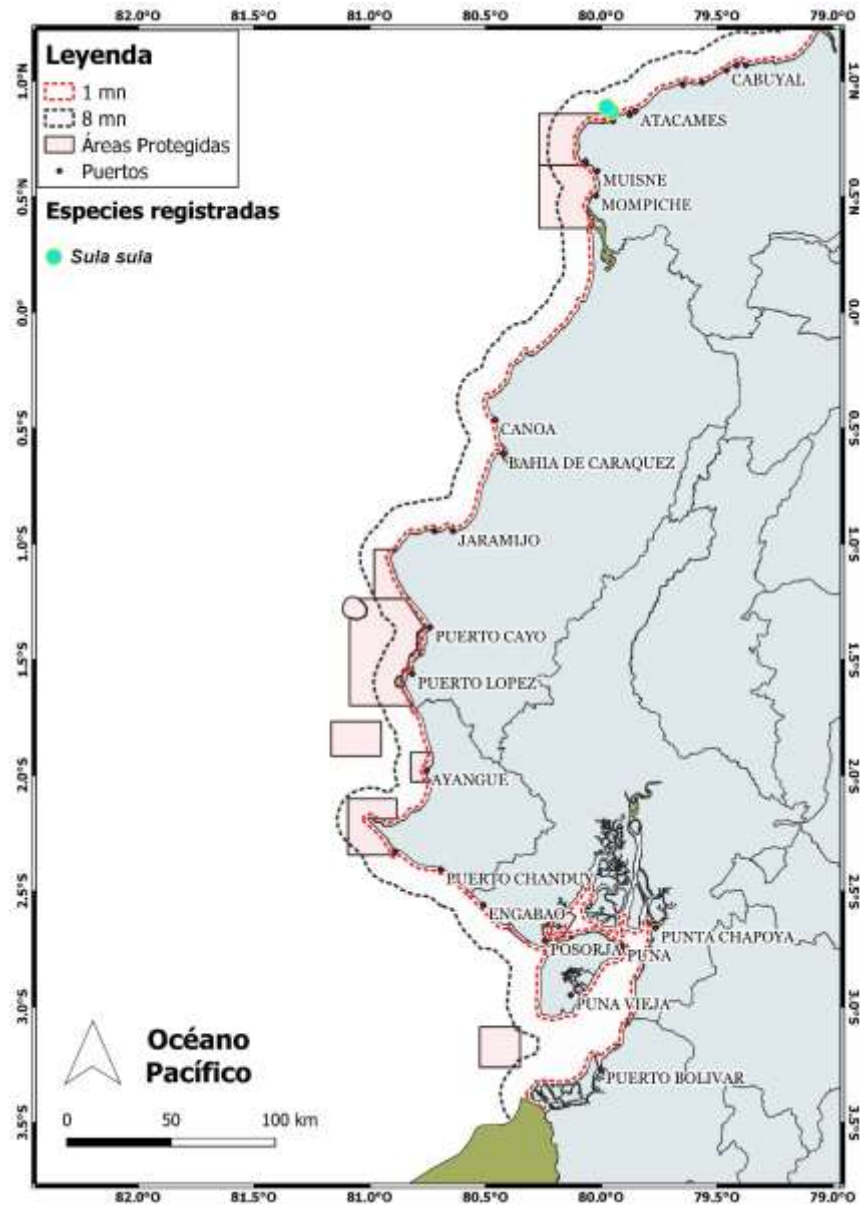
Raya dorada del Pacífico



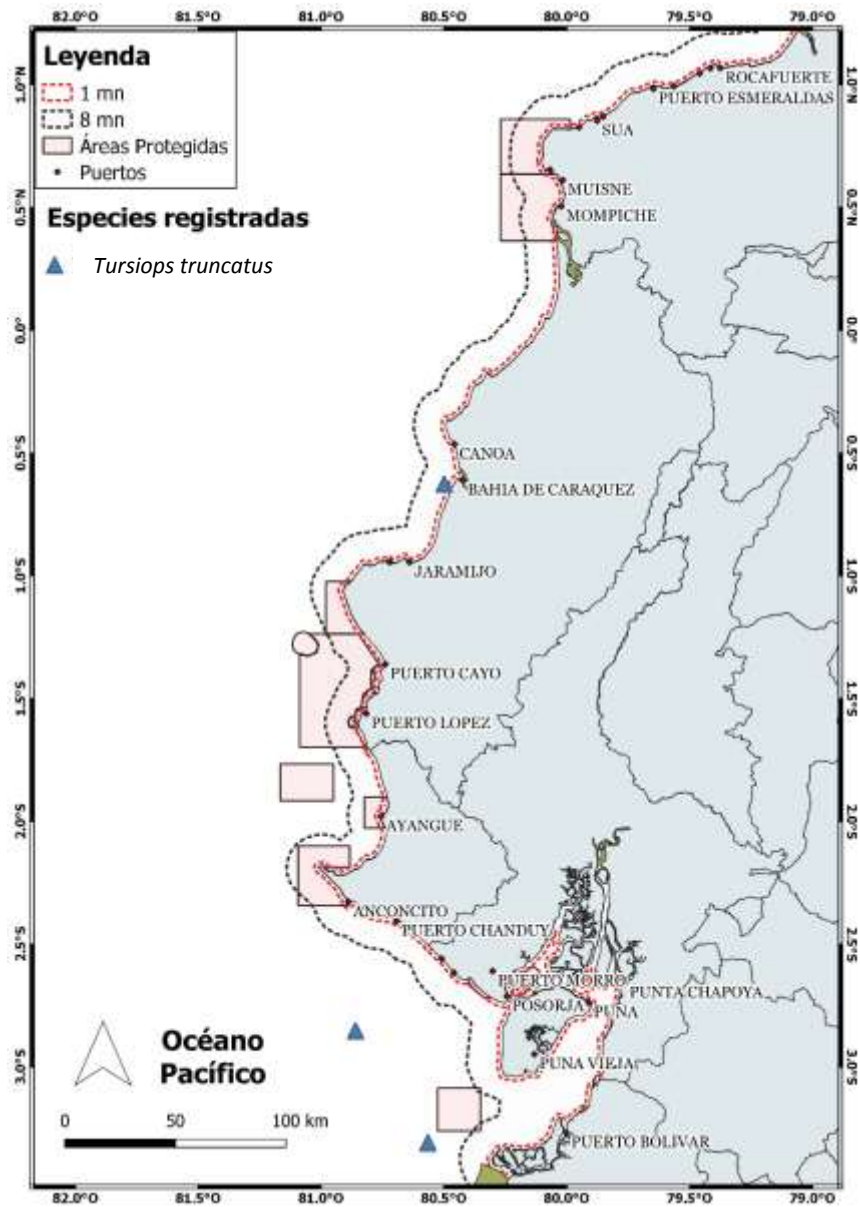
Piquero patas azules



Piquero patas rojas



Delfín nariz de botella



Raya espinosa redonda

