

# 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 Gabriela<sup>2</sup>, Ayora Gabriela<sup>2</sup>, Saltos Daniela<sup>2</sup> y Viviana Jurado<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto Público de Investigación de Acuicultura y Pesca

<sup>2</sup> Small Pelagics Sustainability- Fishery Improvement Project

## Resumen

Se analizaron 2 391 lances correspondientes a 874 viajes realizados por 148 embarcaciones pertenecientes a la flota de la pesquería de red de cerco en Ecuador continental durante el 2022, obtenida a partir del Programa de Observadores de la Subsecretaría de Recursos Pesqueros (SRP). Se identificaron y posicionaron espacialmente los avistamientos e interacciones que existieron durante la actividad pesquera realizada por la flota. Se calculó la tasa de interacción por cada especie registrada tomando en cuenta los viajes y el número de especies observadas durante el mismo (aves marinas, tortugas, mamíferos marinos y elasmobranquios). Se avistó un total de 23 especies distintas, de las cuales 21 registraron interacciones, siendo siete (7) de estas especies categorizadas como ETP: *Aetobatus laticeps* (raya águila), *Chelonia mydas* (tortuga verde), *Rhincodon typus* (tiburón ballena), *Eretmochelys imbricata* (tortuga Carey), *Sphyrna zygaena* (tiburón martillo liso), *Caretta caretta* (tortuga boba) y *Lepidochelys olivacea* (tortuga olivácea). A pesar de que estas especies presentaron interacciones, los datos analizados evidencian que la tasa de interacción fue menor a 0.1 y los reportes de mortalidad fueron mínimos (<0.01% del total de interacciones). Otras especies no categorizadas como ETP como *Fregata magnificens* (fragata común), *Pelecanus occidentalis* (pelícano pardo) y *Otaria flavescens* (lobo sudamericano) presentaron las tasas más altas de interacción (8.23, 7.01 y 6.52, respectivamente), por lo que se recomienda mantener el monitoreo dentro del Programa de Observadores, y a su vez, realizar este tipo de análisis de manera periódica.

## Palabras claves

Peces Pelágicos Pequeños, ETP, red de cerco, tortugas, mamíferos marinos, aves marinas, elasmobranquios

## Abstract

A total of 2 391 sets were analyzed corresponding to 874 trips made by 148 vessels belonging to the purse-seine fishing fleet in continental Ecuador during 2022, obtained from the Observer's Program of the Undersecretariat of Fisheries Resources (SRP). The sightings and interactions that existed during the fishing activity were identified and spatially distributed. The interaction rate for each species (seabirds, turtles, marine mammals, and elasmobranchs) was obtained considering the fishing trips and the number of registered species. A total of 23 different species were sighted, of which 21 registered interactions, with 7 of these species categorized as ETP: *Aetobatus laticeps*, *Chelonia mydas*, *Rhincodon typus*, *Eretmochelys imbricata*, *Sphyrna zygaena*, *Caretta caretta* y *Lepidochelys olivacea*. Although there were interactions, the data analyzed showed that their interaction rate was less than 0.1 and mortality reports were minimal (<0.01% of all interactions). Other species not categorized as ETP such as *Fregata magnificens*, *Pelecanus occidentalis* and *Otaria flavescens* showed the highest interaction rates (8.23, 7.01 and 6.52, respectively). Therefore, it is recommended to keep monitoring within observer Program, and in turn, carry out this type of analysis periodically.

## Keywords

Small Pelagics Fishes, ETP, purse-seine, turtles, sea mammals, seabirds, elasmobranchs



## Contenido

<b>1. Introducción</b> .....	2
<b>2. Metodología</b> .....	3
<b>2.1. Zona de estudio</b> .....	3
<b>2.2. Procedencia de los datos</b> .....	4
<b>2.3. Análisis de datos</b> .....	4
<b>3. Resultados</b> .....	6
<b>3.1. Distribución espacial de la actividad pesquera</b> .....	6
<b>3.2. Avistamientos e Interacciones</b> .....	7
<b>Interacciones de las especies registradas por clase de barco</b> .....	11
<b>3.3. Especies ETP</b> .....	11
<b>4. Discusión</b> .....	13
<b>5. Conclusiones y Recomendaciones</b> .....	15
<b>7. Anexos</b> .....	18

## 1. Introducción

La interacción de especies marinas migratorias y de larga vida, incluidas las tortugas, las aves, los mamíferos y tiburones con las pesquerías en pequeña y gran escala, es reconocida como una de las mayores preocupaciones para la conservación y supervivencia marina a nivel mundial (Reed et al., 2006; Wallace et al., 2010, 2011; Croxall et al., 2012).

Estas especies, algunas categorizadas como en peligro, amenazadas o protegidas (ETP), son más susceptibles a la captura incidental (Harrington, 2006) debido a su distribución geográfica, relación a condiciones ambientales, historia de vida y alimentación, los cuales las hacen particularmente más sensibles en el transcurso de su ciclo de vida (Heppell et al., 2005).

Las especies de la megafauna marina, incluidas las categorizadas como ETP, juegan un papel crítico en el ecosistema oceánico, como especies claves en la estructura de la red alimentaria y como indicadores útiles de la salud general del medio marino (Cox et al., 2002; Morales, et al. 2011), lo cual justifica la continua generación de información sobre su interacción a este tipo de artes de pesca, a efectos de poder seguir evaluando el impacto asociado.

En Ecuador, la mayor causa de interacción con la fauna marina está asociada a las actividades antropogénicas (Rosero, 2010; Álava et al., 2019), siendo la interacción accidental con las redes (trasmallo, palangre o red de cerco) durante las operaciones de pesca (posteriormente liberadas ilesas) las de mayor importancia para el grupo de cetáceos menores (Félix et al., 2007), aves (Erickson et al., 2005) y tortugas marinas (Menéndez, 2015).

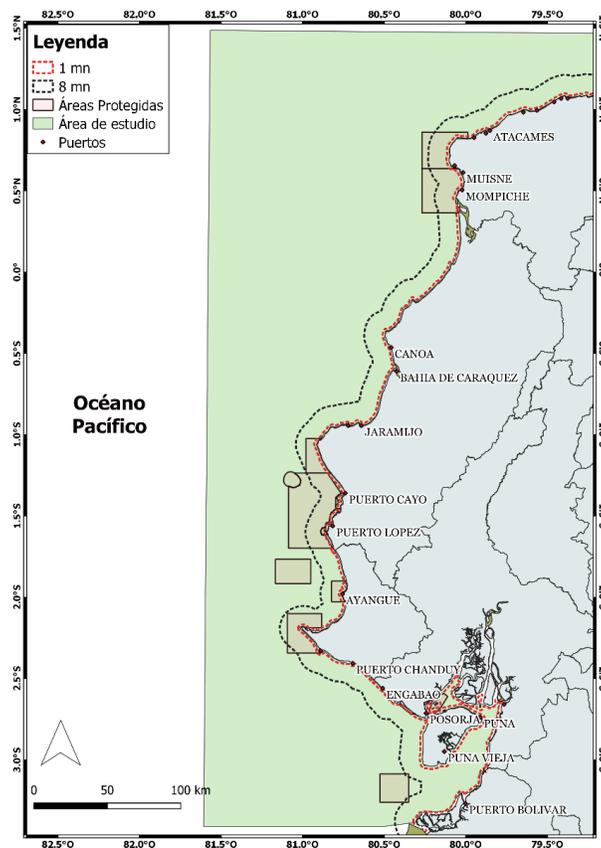
Particularmente, la pesca con red de cerco ha registrado interacciones con las especies de la megafauna marina durante las faenas de pesca (González et al., 2010; Jurado & Romero, 2011; Jurado & González, 2012). Con la información obtenida a partir del Programa de Observadores a bordo de la Subsecretaría de Recursos Pesqueros (SRP) se identificaron y ubicaron espacialmente las interacciones; definidas como cualquier acción realizada por un animal de manera directa con el barco o con los artefactos de pesca, incluso, con el cardumen cercado durante la operación y los avistamientos, que corresponden al registro de cualquier animal que se observa desde la embarcación, el cual puede estar solo de paso, o tener alguna proximidad con la embarcación sin tener contacto (Jurado et al., 2019).

El presente estudio tiene como objetivo determinar las tasas de interacción de diversas especies de aves, mamíferos, reptiles marinos y elasmobranquios e identificar las especies ETP registradas durante las actividades de la flota de PPP en aguas costeras del Ecuador durante el 2022.

## 2. Metodología

### 2.1. Zona de estudio

El área de estudio comprendió en latitud desde la frontera sur límites con Perú ( $3^{\circ}24'37''$  S) hasta la frontera norte límites con Colombia ( $1^{\circ}28'10.49''$  N) y en longitud hasta los  $81^{\circ}34'26.4''$  O, comprendiendo un área aproximada de  $78\,941.50\text{ km}^2$  de la plataforma continental y aguas adyacentes (Figura 1).



**Figura 1.** Mapa del área de estudio (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.

## 2.2. Procedencia de los datos

Los datos son recolectados por el Programa de Observadores de la SRP a bordo de la flota cerquera sardinera, a través de un formulario diseñado por IPIAP. Se obtuvieron registros de 148 embarcaciones de todas las clases, 874 viajes de pesca que comprenden 2 391 lances realizados en 11 meses.

## 2.3. Análisis de datos

Las especies registradas fueron categorizadas según lo indicado/establecido en la lista roja de la UICN, en donde se categoriza en función del grado de riesgo de extinción a escala global y local, el estado en la misma. En la Tabla 1 se observan las siglas utilizadas para las categorías y su respectivo significado. Las especies ETP son aquellas que tienen las categorías VU, EN y CR. Además, se clasifican las especies de acuerdo con su grupo faunístico según corresponda: mamíferos marinos, tortugas marinas, elasmobranquios y aves marinas.

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

<b>Siglas</b>	<b>Descripción</b>
<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

Para los mapas de distribución espacial se graficaron los datos 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 ubicar todos los sitios en los que se registró la actividad pesquera durante 2022, tomando en cuenta los lances nulos. El segundo filtro se aplicó sobre la primera capa de datos, ubicando la actividad pesquera con interacción registrada. Finalmente, el tercer filtro hace una distinción entre cada especie que tuvo interacción.

En los mapas de distribución los puntos representan la ubicación de las interacciones registradas; para observar los detalles de las interacciones, se incluyeron tablas con el número de avistamientos e interacciones por especie.

Dentro de los registros, se distinguen las interacciones y los avistamientos. Las interacciones están definidas como cualquier acción realizada por un animal de manera directa con el barco o con los artefactos de pesca, incluso, con el cardumen cercado durante la operación, mientras que los avistamientos son los registros de cualquier animal que se observa desde la embarcación, el cual puede estar solo de paso, o tener alguna proximidad con la embarcación sin tener contacto.

Las interacciones se cuantifican mediante el registro de tres campos: condición de los individuos posterior a la interacción (ilesos, heridas leves/graves, muertes), parte del arte de pesca con el que se interactúa (cuerpo, macaco, cabecero) 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 ( $\lambda$ ) 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).

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

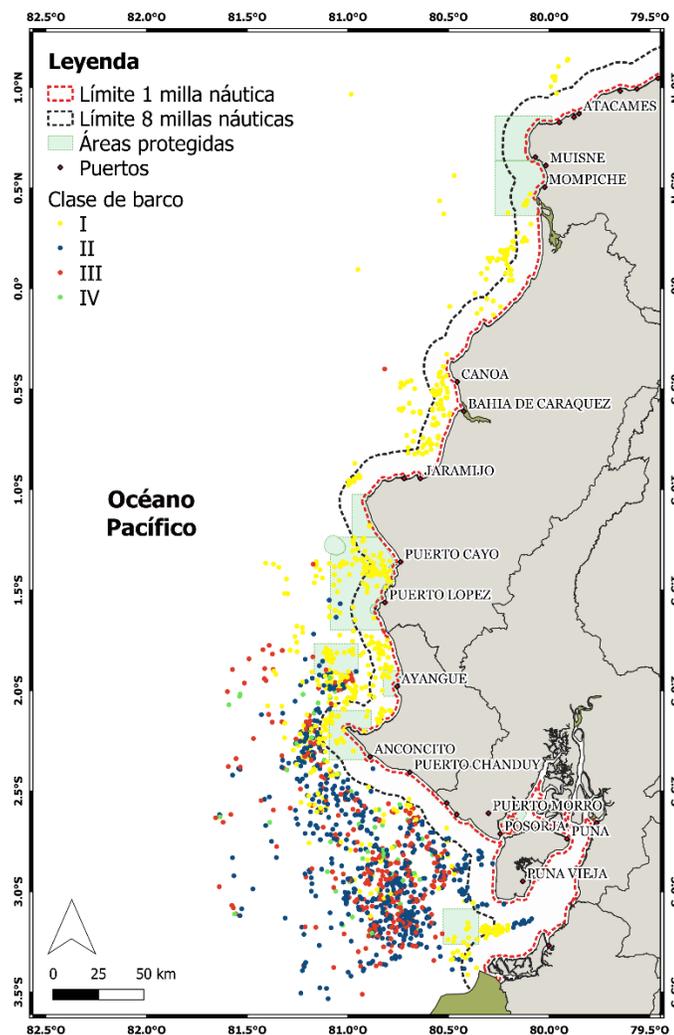
El resultado de esta fórmula será un número adimensional: una tasa mayor o igual a 1 implica que la especie interactúa habitualmente con la pesquería, una tasa menor a 1 significa que la especie no interactúa frecuentemente (rara vez avistada) y una tasa igual a 0 resulta de una interacción nula.

### 3. Resultados

#### 3.1. Distribución espacial de la actividad pesquera

La flota desarrolló las actividades durante el periodo 2022 desde la latitud 1°16'48"N hasta la latitud 3°24'37"S, y hasta la longitud 81°49'48"O (Figura 2).

La actividad de los barcos clase I estuvo distribuida a lo largo del área de estudio, tanto dentro como fuera de las 8 mn. Dentro de las 8 mn, se concentraron especialmente en las zonas de Puerto Cayo, Ayangue y Bahía de Caráquez. Con respecto a los barcos clase II, III y IV la mayor actividad fue registrada fuera de las 8 mn en la zona externa del Golfo de Guayaquil.



**Figura 2.** Distribución espacial de la actividad pesquera durante el 2022.

### 3.2. Avistamientos e Interacciones

Durante el 2022 se registraron avistamientos de diferentes especies (23) ubicadas en cuatro grupos de fauna marina (Tabla 2). El grupo con mayor diversidad fue el de las aves marinas con 9 especies identificadas, seguidas por los mamíferos marinos con 5 especies registradas, elasmobranquios con 5 y finalmente en el grupo de tortugas marinas se registraron 4 especies distintas. Las especies *Fregata magnificens* (fragata común) y *Pelecanus occidentalis* (pelicano pardo) fueron las que registraron mayor número de avistamientos.

Además, se registraron numerosos avistamientos de delfines, elasmobranquios del género *Sphyrna* spp., y dos registros de tortugas que no pudieron ser identificadas (Tabla 3).

**Tabla 2.** Lista de especies avistadas, su estado en la lista roja de la UICN y número de avistamientos durante 2022.

\*Especies que no se han registrado anteriormente desde 2019 a 2021 (Jurado et al., 2019), (Ponce et al., 2020), (Ponce et al., 2021).

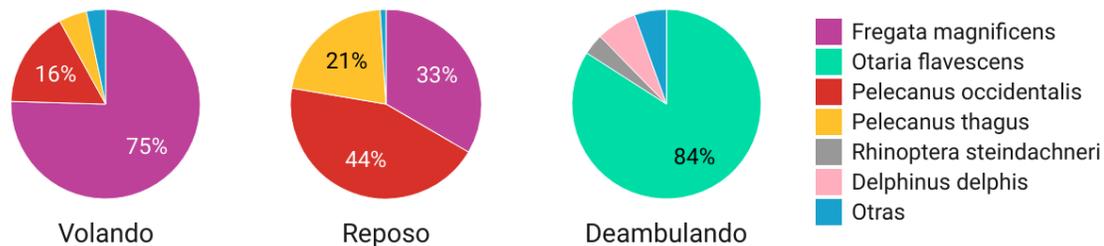
ID	Grupo faunístico	Nombre científico	Nombre común	Estado lista roja UICN	Avistamientos
1		<i>Fregata magnificens</i>	Fragata común o fragata real	LC	13296
2		<i>Pelecanus occidentalis</i>	Pelicano pardo	LC	5657
3		<i>Pelecanus thagus</i>	Pelicano peruano	NT	1694
4		<i>Sula neboxii</i>	Piquero patas azules	LC	364
5	Aves marinas	<i>Oceanites gracilis</i>	Golondrina de mar chica	DD	38
6		* <i>Phaethon aethereus</i>	Ave del trópico de pico rojo	LC	30
7		<i>Chroicocephalus ribundus</i>	Gaviota encapuchada	LC	10
8		<i>Sula variegata</i>	Piquero peruano	LC	10
9		<i>Larosterna inca</i>	Charrán inca	NT	1
10		<i>Otaria flavescens</i>	Lobo marino sudamericano	LC	5257
11	Mamíferos marinos	<i>Delphinus delphis</i>	Delfín común	LC	104
12		<i>Stenella attenuata</i>	Delfín manchado pantropical	LC	84
13		<i>Tursiops truncatus</i>	Delfín nariz de botella común	LC	22
14		<i>Megaptera novaeangliae</i>	Ballena jorobada	LC	2
15		<i>Rhinoptera steindachneri</i>	Raya dorada	NT	54
16		* <i>Sphyrna zygaena</i>	Tiburón martillo liso	VU	15
17	Elasmobranquios	<i>Aetobatus laticeps</i>	Raya águila	VU	5
18		<i>Rhincodon typus</i>	Tiburón ballena	EN	2
19		* <i>Mustelus lunulatus</i>	Musola media luna	LC	1
20		<i>Chelonia mydas</i>	Tortuga verde	EN	67
21	Tortugas marinas	<i>Lepidochelys olivacea</i>	Tortuga delfina/tortuga olivácea	VU	13
22		<i>Eretmochelys imbricata</i>	Tortuga carey	CR	2
23		* <i>Caretta caretta</i>	Tortuga boba	VU	1

**Tabla 3.** Grupos registrados sin identificación a nivel de especie y número de avistamientos, durante 2022.

ID	Grupos sin identificación a nivel de especie	Avistamientos
1	Delfines	77
2	<i>Sphyrna</i> spp.	5
3	Tortugas	2

En la Figura 3 se observa el tipo de avistamiento (alimentándose, volando, reposo y deambulando), mostrando las especies con mayor incidencia dentro de cada uno. En el Anexo 2 se puede encontrar a detalle el número de individuos registrados por cada tipo de avistamiento.

### Tipo de avistamientos registrados durante 2022



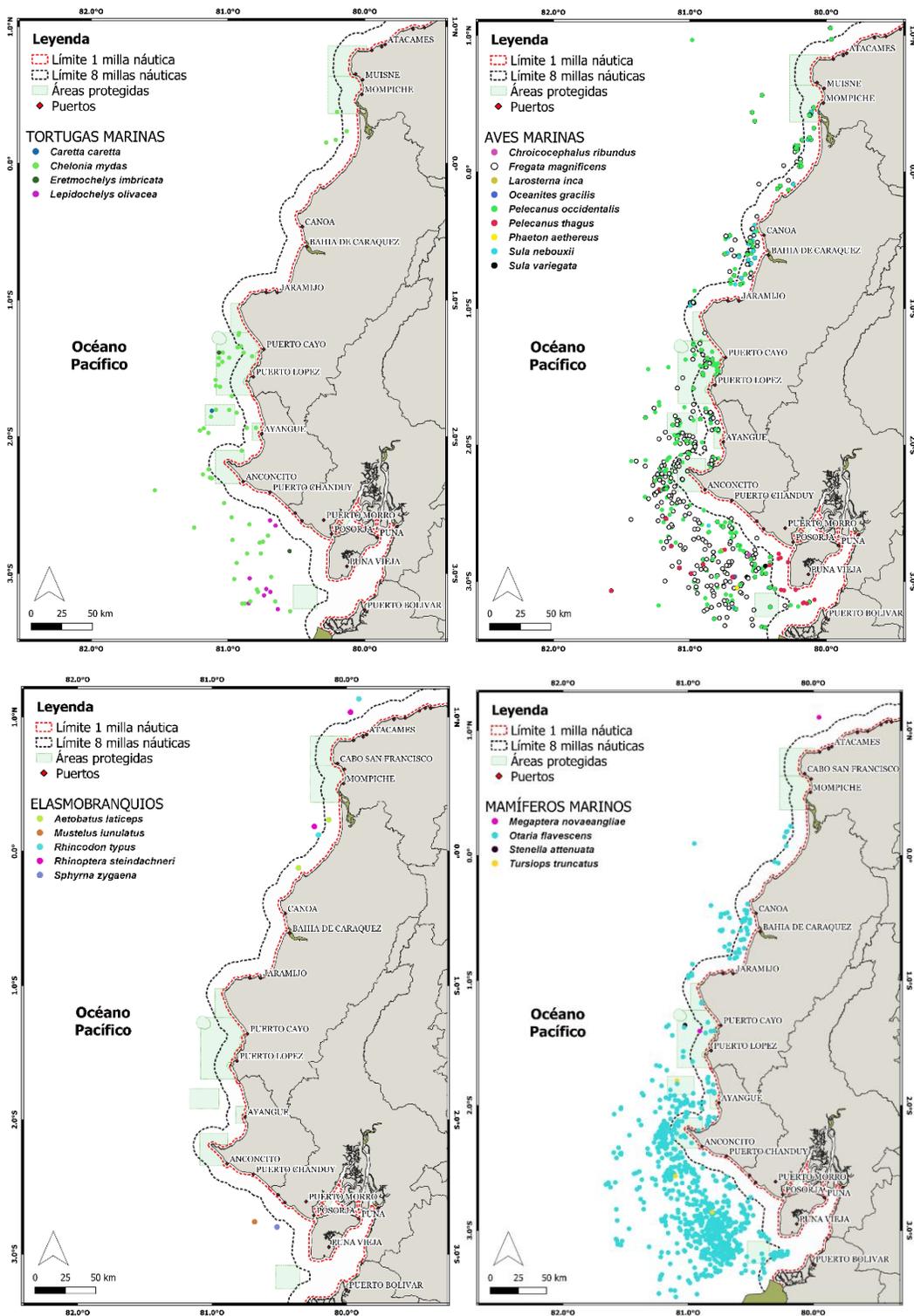
Created with Datawrapper

**Figura 3.** Diagramas porcentuales por tipo de avistamiento de fauna marina durante 2021.

De las 23 diferentes especies avistadas, 21 tuvieron interacción con la actividad pesquera (Tabla 4). Las especies con mayor tasa de interacción por viaje fueron la fragata común (8.20), pelícano pardo (7.01) y el lobo marino sudamericano (6.52); mientras que, la tasa de interacción más baja correspondió a: raya águila, delfín manchado, tiburón ballena, tortuga carey, ballena jorobada, musola media luna y tortuga boba (<0.01, menos de 10 interacciones) (Tabla 4). La Figura 4 presenta la distribución espacial de las especies que registraron interacciones, ubicadas mayormente fuera de las 8 mn del Golfo de Guayaquil para el caso de las tortugas marinas; las aves marinas tuvieron una distribución amplia a lo largo del área de estudio, al igual que los mamíferos marinos y los escasos registros de elasmobranquios estuvieron fuera de las costas de Engabao, Canoa y en la frontera de Manabí-Esmeraldas.

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

ID	Nombre científico	Nombre común	Estado lista roja UICN	Interacciones	Tasa de interacción por viaje
1	<i>Fregata magnificens</i>	Fragata común o fragata real	LC	7169	8.203
2	<i>Pelecanus occidentalis</i>	Pelícano pardo	LC	6131	7.015
3	<i>Otaria flavescens</i>	Lobo marino sudamericano	LC	5701	6.523
4	<i>Pelecanus thagus</i>	Pelícano peruano	NT	1222	1.398
5	<i>Sula nebouxii</i>	Piquero patas azules	LC	361	0.413
6	<i>Chelonia mydas</i>	Tortuga verde	EN	69	0.079
7	<i>Rhinoptera steindachneri</i>	Raya dorada	NT	54	0.062
8	<i>Phaethon aethereus</i>	Ave del trópico de pico rojo	LC	30	0.034
9	<i>Oceanites gracilis</i>	Golondrina de mar chica	DD	20	0.023
10	<i>Sphyrna zygaena</i>	Tiburón martillo liso	VU	15	0.017
11	<i>Tursiops truncatus</i>	Delfín nariz de botella común	LC	13	0.015
12	<i>Lepidochelys olivacea</i>	Tortuga delfina/tortuga olivácea	VU	12	0.014
13	<i>Chroicocephalus ribundus</i>	Gaviota encapuchada	LC	10	0.011
14	<i>Sula variegata</i>	Piquero peruano	LC	10	0.011
15	<i>Aetobatus laticeps</i>	Raya águila	VU	5	< 0.01
16	<i>Stenella attenuata</i>	Delfín manchado pantropical	LC	4	< 0.01
17	<i>Rhincodon typus</i>	Tiburón ballena	EN	2	< 0.01
18	<i>Eretmochelys imbricata</i>	Tortuga carey	CR	2	< 0.01
19	<i>Megaptera novaeangliae</i>	Ballena jorobada	LC	2	< 0.01
20	<i>Mustelus lunulatus</i>	Musola media luna	LC	1	< 0.01
21	<i>Caretta caretta</i>	Tortuga boba	VU	1	< 0.01



**Figura 4.** Distribución espacial de las especies por grupo faunístico que registraron interacciones con la pesquería durante 2022. Tortugas marinas (izq. sup.), aves marinas (der. sup.), elasmobranquios (izq. inf.) y mamíferos marinos (der. inf.).

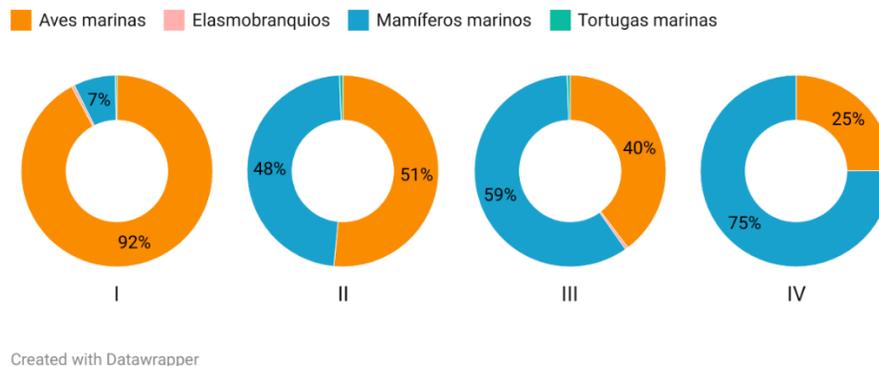
Del total de las especies que interactuaron con la red de cerco, el 99.88% resultaron ilesas. El porcentaje restante corresponde al registro de muerte de 2 individuos del género *Sphryna* spp., no se especificaron detalles sobre estos casos. En los Anexos 3, 4 y 5 se puede observar a detalle las interacciones y condición de las especies registradas, y en los Anexo 6 y 7 se detallan las tasas de interacción por mes y especie.

### Interacciones de las especies registradas por clase de barco

En la Figura 5 se observan los porcentajes de los grupos faunísticos que registraron mayor interacción por clase de barco. Se muestra que los barcos clase I tuvieron mayor interacción con las aves marinas (92%), con 5447 interacciones con la fragata común; mientras que en la clase IV la mayor interacción se generó con los mamíferos marinos (75%), específicamente con los lobos sudamericanos, con 352 interacciones. Por otro lado, los barcos clase II y III, registraron un porcentaje similar de interacciones entre los grupos de aves marinas y mamíferos marinos.

Con respecto a la condición de los individuos que interactuaron con las embarcaciones de las diferentes clases, de manera general, más del 99% de ellos se registraron ilesos. A través de liberaciones aplicando técnicas de manipulación cuando cayeron en la red o en la cubierta de los barcos, además de varios individuos de lobos marinos sudamericanos que interactuaron al momento de las faenas de pesca, pero salieron del cerco una vez que terminaron de alimentarse.

### Interacciones registradas por clase de barco en 2022



**Figura 5.** Porcentajes de individuos según condición registrada por grupo faunístico para cada clase de barco (porcentaje calculado sobre el total de individuos registrados por clase).

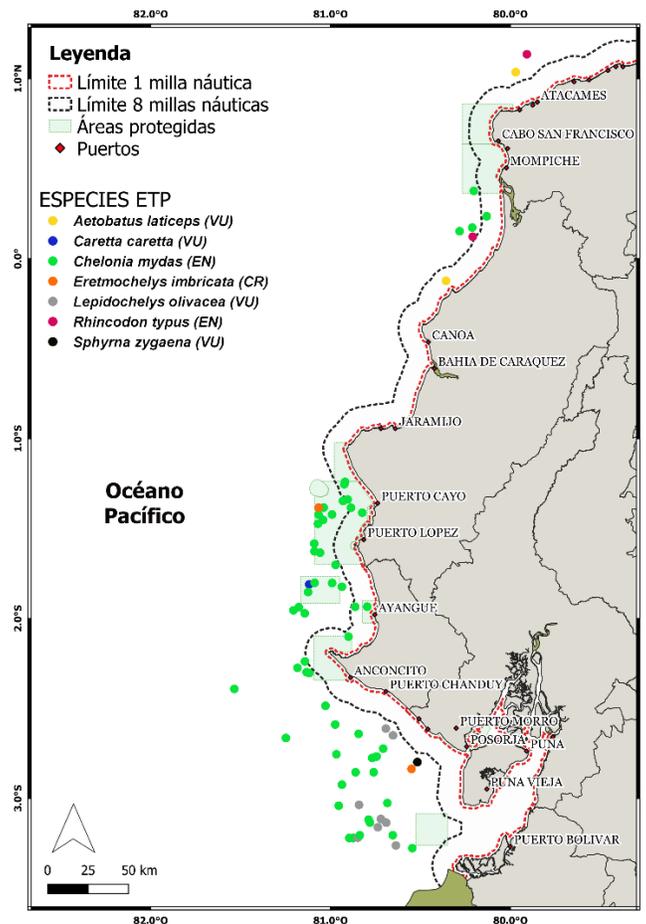
### 3.3. Especies ETP

Dentro de los avistamientos de las especies registradas, se identificaron siete que pertenecen a las denominadas como ETP; *Aetobatus laticeps* (raya águila), *Chelonia mydas* (tortuga verde), *Rhincodon typus* (tiburón ballena), *Eretmochelys imbricata* (tortuga carey), *Sphryna zygaena* (tiburón martillo liso), *Caretta caretta* (tortuga boba) y *Lepidochelys olivacea* (tortuga olivácea), las cuales presentaron una tasa de interacción por viaje durante el periodo de estudio menor a 0.1 (Tabla 4). Las especies ETP mencionadas registraron avistamientos de tipo “deambulando” y en

reposito, es decir, a los alrededores de la embarcación flotando o nadando. Específicamente, las tortugas verde y olivácea fueron avistadas en reposo y deambulando.

En los Anexos 8 y 9 se puede observar a detalle las interacciones y condición de las especies ETP registradas. Se reportó que la mayoría de los individuos interactuaron con el cabecero del arte de pesca, seguido por el cuerpo de la red y solo un individuo de *Chelonia mydas* interactuó con el macaco, sin embargo, no se registró más detalle sobre esta interacción.

Las interacciones con la tortuga verde (*C. mydas*) y la tortuga olivácea (*L. olivacea*) se dieron principalmente fuera de las 8 mn en el Golfo de Guayaquil, frente a Puerto Cayo y Ayangue. Las interacciones con la tortuga laúd (*D. coriacea*) se dieron fuera de las 8 mn frente a La Puntilla y dentro de 8 mn en la zona entre Manta y Puerto Cayo. Por otro lado, la tortuga boba (*C. caretta*) y la tortuga carey (*E. imbricata*), fueron registradas fuera de 8 mn, frente a Puerto Cayo, Ayangue y Posorja. Las interacciones con los elasmobranquios *A. laticeps* y *R. typus* se dieron a la altura de las provincias de Manabí y Esmeraldas. Por último, para el tiburón martillo (*S. zygaena*) se registró interacción de 15 individuos a la altura de Engabao fuera de las 8 mn (Figura 6).



**Figura 6.** Distribución espacial de las especies ETP que registraron interacciones con la pesquería durante 2022.

## 4. Discusión

En el presente estudio se evidenció que la fragata común (*F. magnificens*) y el pelícano pardo (*P. occidentalis*) presentaron las tasas más altas de interacción con la pesquería de peces pelágicos pequeños (8.20 y 7.01, respectivamente). Por cuarto año consecutivo (Jurado et al., 2019, Ponce et al., 2020, Ponce et al., 2021, Ponce et al., 2022) las aves marinas constituyen el grupo con las mayores tasas de interacción. Estos valores son menores a los reportados en 2021 por Ponce et al., (2022), considerando que la muestra analizada en este estudio es similar a la del 2021 (2 752 lances analizados en 2021, 2 391 en 2022).

La tasa de interacción más baja reportada durante 2022 correspondió a la tortuga boba (*C. caretta*), y a la musola media luna (*M. lunulatus*) con 0.001, seguidos por tasas de 0.002 de 3 especies (*M. novaeangliae*, *E. imbricata* y *R. typus*). En general, únicamente el 19% de las especies que registraron interacciones, tuvieron tasas superiores a 1; esto se traduce a que se registraron más de 1000 interacciones en total por especie durante 2022. El 19% de estas interacciones correspondieron a especies que no se encuentran categorizadas como ETP.

Además, continuando con el grupo de elasmobranquios, también existieron registros de la raya águila (*A. laticeps*) y la raya dorada (*R. steindachneri*), las cuales fueron reportadas dentro de las 8 mn frente a Canoa y entre la frontera de Manabí-Esmeraldas durante los lances de barcos clase I. Todos los reportes de estas interacciones indicaron que las rayas fueron liberadas ilesas usando las técnicas adecuadas según el caso y su tasa de interacción estuvo por debajo de 0.1. Es decir, las tasas de interacción registradas (< 0.1) para los elasmobranquios (rayas y tiburón ballena) no representan una preocupación mayor debido a que se traducen en niveles bajos de interacción (Miller et al., 2016). Las interacciones con individuos de tiburón ballena (*R. typus*) se encontraron al norte del área de estudio, a diferencia de 2021, que se reportaron cerca a Isla Santa Clara.

Con respecto a los mamíferos marinos, en particular el lobo marino sudamericano, presentó una alta interacción con la pesquería, sin registros de mortalidad, esto sigue la tendencia reportada en estos últimos años por Jurado et al., (2019), Ponce et al., (2020) y Ponce et al., (2021). Se menciona una actividad de constante entrada y salida de lobos marinos del cerco, pero con un 100% de individuos ilesos. Los individuos salieron del cerco, liberándose por sí mismos de cualquier interacción que les cause daños mayores, según lo registrado por las observaciones en la base de datos. Las interacciones de este tipo son comunes y se consideran como operacionales, los lobos marinos interfieren en la pesca para alimentarse de las capturas retenidas en las redes (Wickens, 1995) y una vez que terminan, salen por sí solos; así como algunas zonas de pesca se superponen a las zonas de alimentación, o están cercanas a las colonias de reproducción (Szteren & Páez, 2002). En menor número, se reportaron interacciones con el delfín nariz de botella con una tasa de interacción por viaje de 0.01 y no se registraron individuos heridos o muertos. Según los reportes, los individuos fueron liberados sin heridas graves.

Finalmente, se registraron avistamientos e interacciones de cuatro especies de tortugas marinas con la pesquería de peces pelágicos pequeños (*C. mydas*, *L. olivacea*, *E. imbricata* y *C. caretta*). Todas son especies ETP, categorizadas por la lista roja (UICN): *E. imbricata* en peligro crítico, *C.*



*mydas* en peligro de extinción y como vulnerables en el caso de las dos restantes. Dentro de las observaciones, se menciona que los individuos fueron liberados sin lesiones. Es importante destacar que dentro de los reportes realizados desde 2019, durante el periodo de 2022, se pudieron cuantificar un mayor número de individuos de tortugas marinas registradas, así como también más detalles sobre sus liberaciones. En concreto, estas especies obtuvieron una tasa de interacción menor a 0.1. De acuerdo con FAO (2004), esta baja mortalidad puede ser considerada como “impacto menor” a nivel poblacional. Actualmente, dentro del Plan de Acción para la Conservación de tortugas marinas en Ecuador 2020-2030 (MAAE, WildAid, GIZ, 2020), se categorizan las actividades de la pesquería de red de cerco como una amenaza de magnitud baja para estas especies, pero que podría llegar a tener un impacto alto a nivel nacional en caso de que se reporten tasas altas de interacción.

De manera general, se pudo observar un aumento en el número de estos registros, a pesar de que no se cuenta con un campo específico dentro de la planilla diseñada por IPIAP para el registro de los Observadores de SRP. A través del campo “Observaciones” se pudo cuantificar un total de 128 individuos liberados exitosamente, distribuidos entre los cuatro grupos faunísticos analizados. En particular, se destaca las liberaciones de la especie raya dorada (*R. steindachneri*), se cuantificaron un total de 54 individuos liberados exitosamente.

Finalmente, dentro de los registros de interacción con la red de cerco para este periodo de análisis, se reportó que el 99.88% de los individuos resultaron ilesos. En efecto, de acuerdo con FAO (2010), esta pesquería registra una escasa mortalidad incidental de especies de aves, tortugas y mamíferos marinos. Con la finalidad de continuar reduciendo los niveles de interacción con la pesquería de red de cerco, el proyecto SPS-FIP a través del Programa de Pesca Responsable (Small Pelagics, 2021) está realizando capacitaciones para los tripulantes sobre las técnicas de liberación y manipulación de las especies de fauna marina.

## 5. Conclusiones y Recomendaciones

- Para el 2022 se registró el avistamiento de 23 especies entre aves marinas, mamíferos marinos, tortugas marinas y elasmobranquios; 21 de estas especies interactuaron con la pesquería de peces pelágicos pequeños, y a su vez, 7 especies se encuentran categorizadas como ETP dentro de la lista roja UICN (tortuga verde, tiburón martillo liso, tortuga olivácea, raya águila, tiburón ballena, tortuga carey y tortuga boba).
- La tendencia en la cantidad de avistamientos se ha mantenido, siendo el mayor número de reportado para aves marinas y mamíferos marinos (fragata común, lobo marino sudamericano y pelícano pardo).
- Las tasas más altas de interacción por viaje correspondieron a la fragata común (8.20), lobo marino sudamericano (7.01) y pelícano pardo (6.52) las cuales no se encuentran categorizadas como ETP. Se destaca que, la tasa de interacción de fragata común (8.20) se reportó menor a comparación del 2021. Siendo comparable en cantidad de registros analizados al presentado en este estudio.
- De las 7 especies ETP con interacciones en 2022, se registraron que 6 de ellas tuvieron tasas de interacción por debajo de las reportadas en 2021. Exceptuando a la tortuga verde, la cual registró una tasa menor en 2021, a pesar de haber tenido mayor número de interacciones, esta tasa menor se debió a que el número de viajes fue mayor durante 2021.
- En resumen, las tasas de interacción registradas para las especies ETP durante 2022, fueron menores a 0.1, lo cual indica que no existió un impacto de la flota sobre estas especies.
- Los reportes de mortalidad fueron mínimos, se registró una tasa de 0.001 de muertes sobre total de interacciones analizadas en 2022 (individuos del género *Sphyrna* spp.).
- El número de liberaciones registradas en 2022 (128) fue mayor a lo reportado durante 2021 (109), destacando la gran cantidad de liberaciones a individuos de raya águila, los cuales sumaron un total de 54 individuos liberados sin heridas graves.
- Se sugiere incluir un campo para cuantificar las liberaciones, así como continuar con los registros ya que representan una práctica fundamental dentro de los esfuerzos de conservación hacia estas especies.
- Mantener a través del Programa de Observadores el registro de especies, con énfasis en aquellas categorizadas como ETP, con la finalidad de ampliar el conocimiento sobre la interacción de estas especies con la pesquería de red de cerco. De esta manera, será posible enriquecer los planes de manejo y políticas del país para evaluar el estado de conservación de las poblaciones de estas especies a nivel local.

## 6. Bibliografía

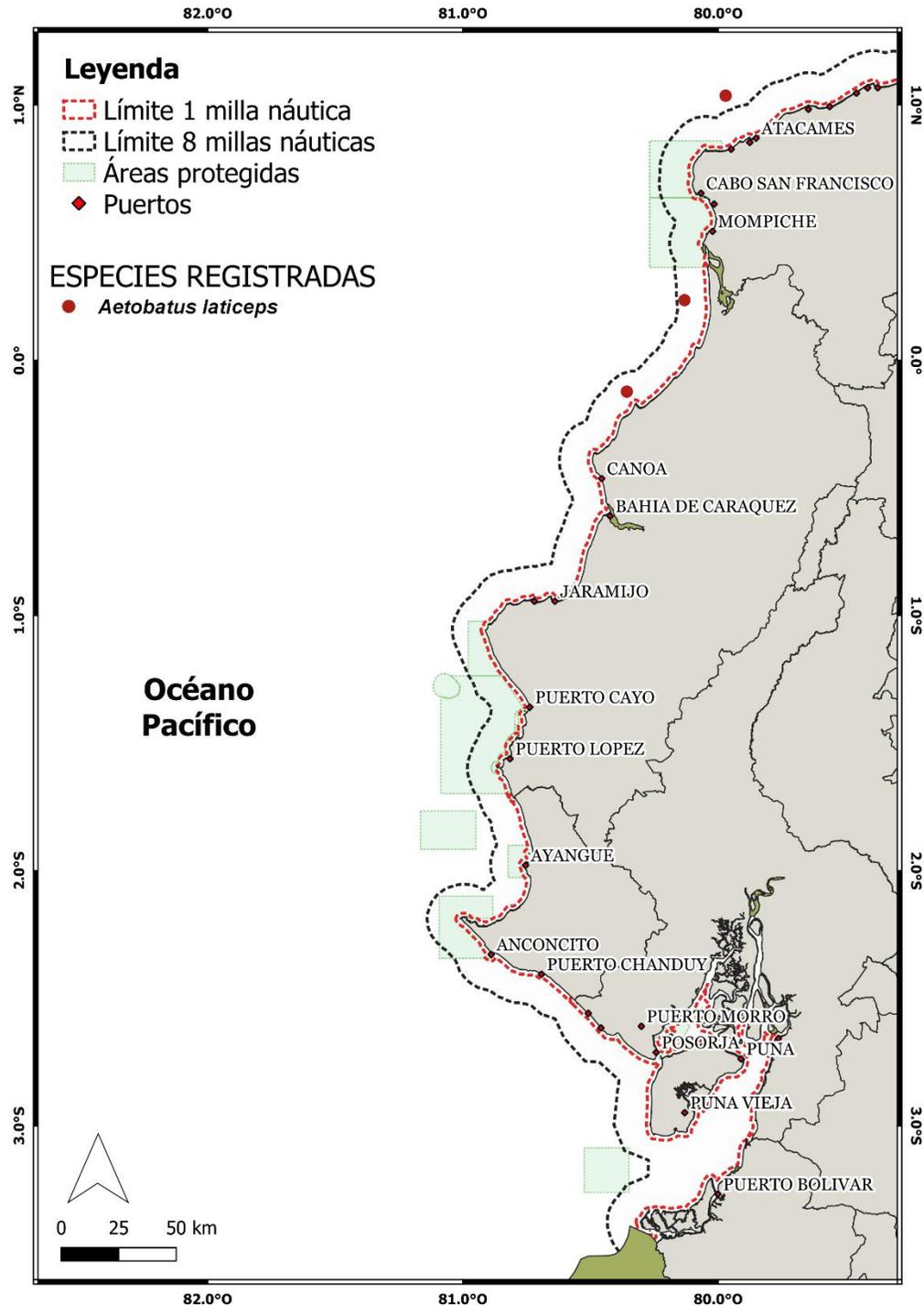
- Álava, J. J., Tatar, B., Barragán, M. J., Castro, C., Rosero, P., Denkinger, J., & Samaniego, J. (2019). Mitigating cetacean bycatch in coastal Ecuador: governance challenges for small-scale fisheries. *Marine Policy*, 110, 102769.
- Cox, P.S., Steven J.D., Walters, C., Essington T., Kitchell J., Boggs C. & Kaplan I. (2002). Reconstructing ecosystem dynamics in the central Pacific Ocean, 1952–1998. I. Estimating population biomass and recruitment of tunas and billfishes. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*. 1724-1735
- Croxall JP, SHM Butchart, B Lascelles, AJ Stattersfield, B Sullivan, A Symes & P Taylor. (2012). Seabird conservation status, threats and priority actions: a global assessment. *Bird Conservation International* 22: 1-34.
- Erickson, W. P., Johnson, G. D., & David Jr, P. (2005). A summary and comparison of bird mortality from anthropogenic causes with an emphasis on collisions. USDA Forest Service Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-191. 1029-1042.
- Félix, F., Samaniego J. & Haase B. (2007). Interacción de cetáceos con la pesquería artesanal pelágica en Ecuador. Memorias del Taller de Trabajo sobre el Impacto de las Actividades Antropogénicas en Mamíferos Marinos en el Pacífico Sudeste. Bogotá, Colombia, 28 al 29 de noviembre de 2006. CPPS/PNUMA, Guayaquil, Ecuador. 50-54.
- González, N., Prado, M., Castro, R., Solano, F., Jurado, V., & M. Pena. (2010). Análisis de la pesquería de peces pelágicos pequeños en el Ecuador (1981-2007). Guayaquil: Instituto Nacional de Pesca.
- Harrington, E. (2006). Small Mammals, Habitat, and Forest Restoration at Seney National Wildlife Refuge. Thesis. University of Michigan. 1-34.
- Heppell, S., Heppell S.A, Read A.J., & Crowder L.B. (2005). Effects of Fishing on Long-Lived Marine Organisms. *Marine Conservation Biology*. 208-231.
- Jurado, V., & A. Romero. (2011). La pesquería de peces pelágicos pequeños en Ecuador durante 2010. *Boletín científico y Técnico*, 21(1), 1-19.
- Jurado, V., & N. Gonzalez. (2012). La Pesquería de peces pelágicos pequeños en el Ecuador, Durante el 2011. *Boletín Científico Técnico*, 22(2), 1-30.
- Jurado, V., Gilbert, G., & G. Ponce. (2019). 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. Informe, 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/Interacciones-flota-PPP-con-especies-de-tortugas-aves-mamiferos-ETP-2019.pdf>.

- Menéndez, G. F. (2015). Identificación de las causas de muerte y varamiento de tortugas marinas (Chelonioidae) en la playa de la Diablica-Salinas, entre los meses de octubre de 2014 a marzo de 2015. Universidad Estatal Península de Santa Elena. 1-119.
- 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.
- Morales, B., Padilla-Saldívar, J. y Antochiw, D. (2011). Vertebrados acuáticos. En Pozo, C. (Ed.) Riqueza Biológica de Quintana Roo, un análisis para su conservación, Tomo 2. México 233-239.
- Small Pelagics. (2021). Capacitaciones en Pesca Responsable. Obtenido de <http://smallpelagics.org/pesca-responsable/>
- Petroamazonas EP. (2014). Informe PAM Gestión 2014. Obtenido de <https://www.petroamazonas.gob.ec>
- Ponce, G., Ayora, G., & V. Jurado. (2020). Interacción de aves marinas, tortugas, mamíferos marinos y elasmobranquios con la pesquería de peces pelágicos pequeños en la costa continental de Ecuador durante 2020. Informe, Instituto Público de Investigación de Acuicultura y Pesca, Small Pelagic Sustainability- Fishery Improvement Project, Guayaquil. Obtenido de <https://www.institutopesca.gob.ec/wp-content/uploads/2018/01/Interacciones-flota-PPP-con-especies-de-tortugas-aves-mamiferos-elasmobranquios-ETP-2020.pdf>
- Ponce, G., Ayora, G., & V. Jurado. (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. Informe, Instituto Público de Investigación de Acuicultura y Pesca, Small Pelagic Sustainability- Fishery Improvement Project, Guayaquil. Obtenido de <https://www.institutopesca.gob.ec/wp-content/uploads/2018/01/Interacciones-flota-PPP-con-especies-de-tortugas-aves-mamiferos-elasmobranquios-ETP-2021.pdf>
- Reed, A., Drinker P. & Northridge S. (2006). Bycatch of Marine Mammals in U.S. and Global Fisheries. *Conservation Biology*. 20(1): 163-169.
- Rosero, P. (2010). Tasa de captura incidental de mamíferos, aves, reptiles y peces cartilaginosos con pesca artesanal en el Parque Nacional Machalilla. Universidad Central del Ecuador.
- Wallace, B.P., Lewison, R.L., McDonald, S.L., McDonald, R.K., Kot, C.Y., Kelez, S., Bjorkland, R.K., Finkbeiner, E.M., Helmbrecht, S. & Crowder, L.B. (2010), Global patterns of marine turtle bycatch. *Conservation Letters*, 3: 131-142. <https://doi.org/10.1111/j.1755-263X.2010.00105.x>.
- Wallace, B.P., DiMatteo, A.D., Bolten A.B., Chaloupka M.Y., Hutchinson B.J., et al. (2011) Global Conservation Priorities for Marine Turtles. *PLOS ONE* 6(9): e24510. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0024510>

## 7. Anexos

### Anexo 1. Mapas de distribución espacial de las especies que registraron interacciones con la pesquería durante 2022

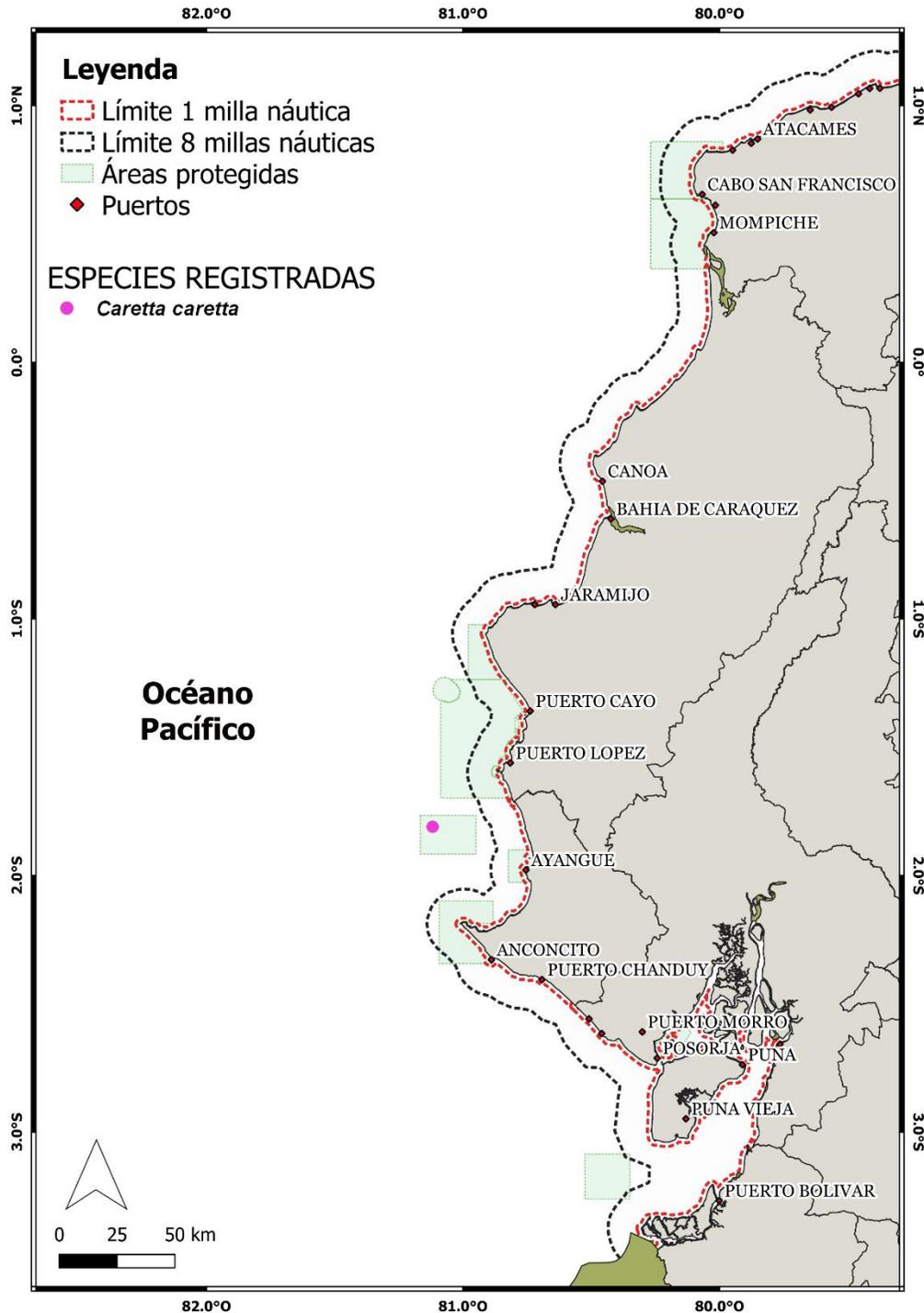
Raya águila



Interacción entre aves marinas, tortugas, mamíferos marinos y elasmobranquios con la pesquería con red de cerco en la costa continental de Ecuador durante 2022 | 18

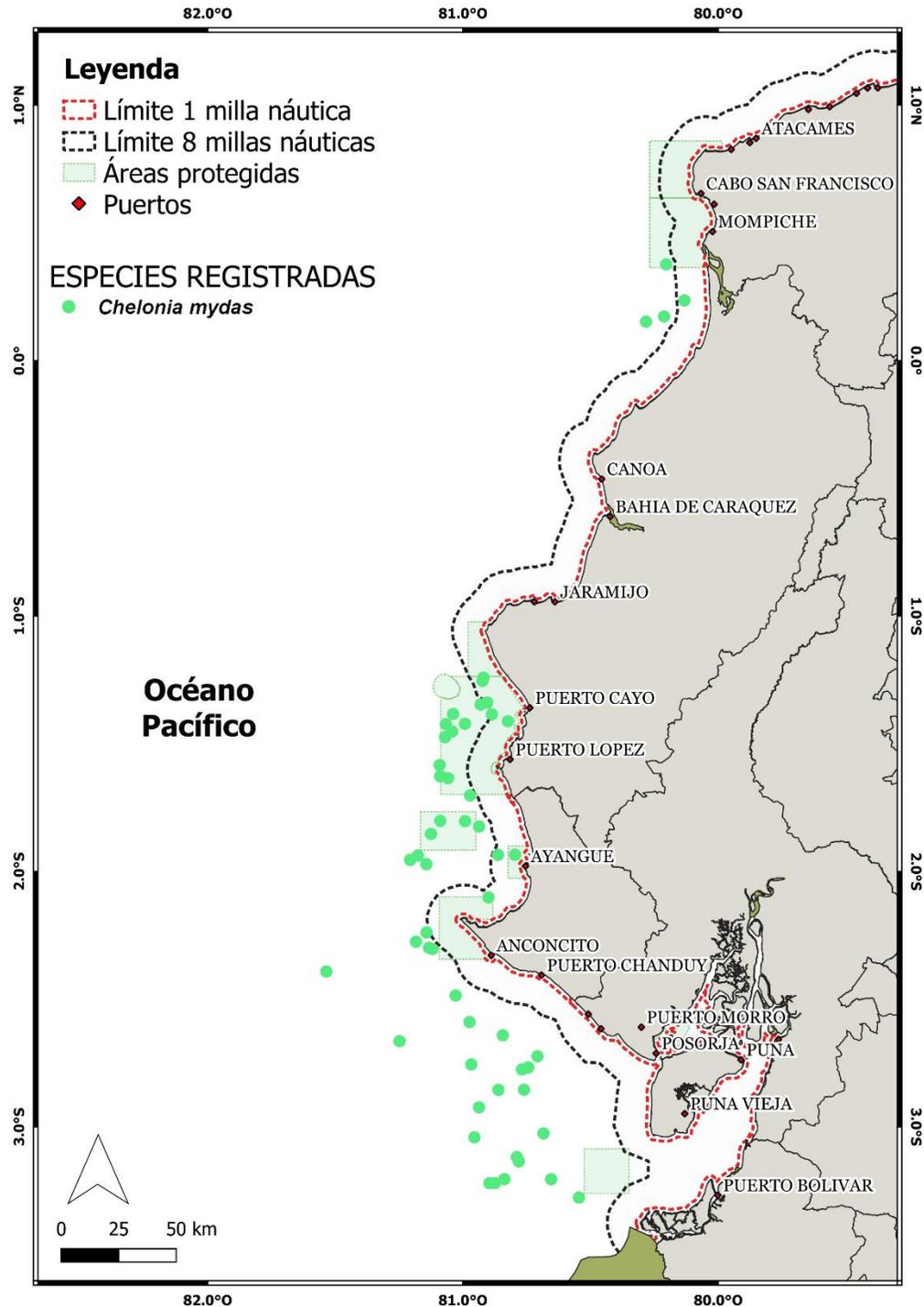


## Tortuga boba



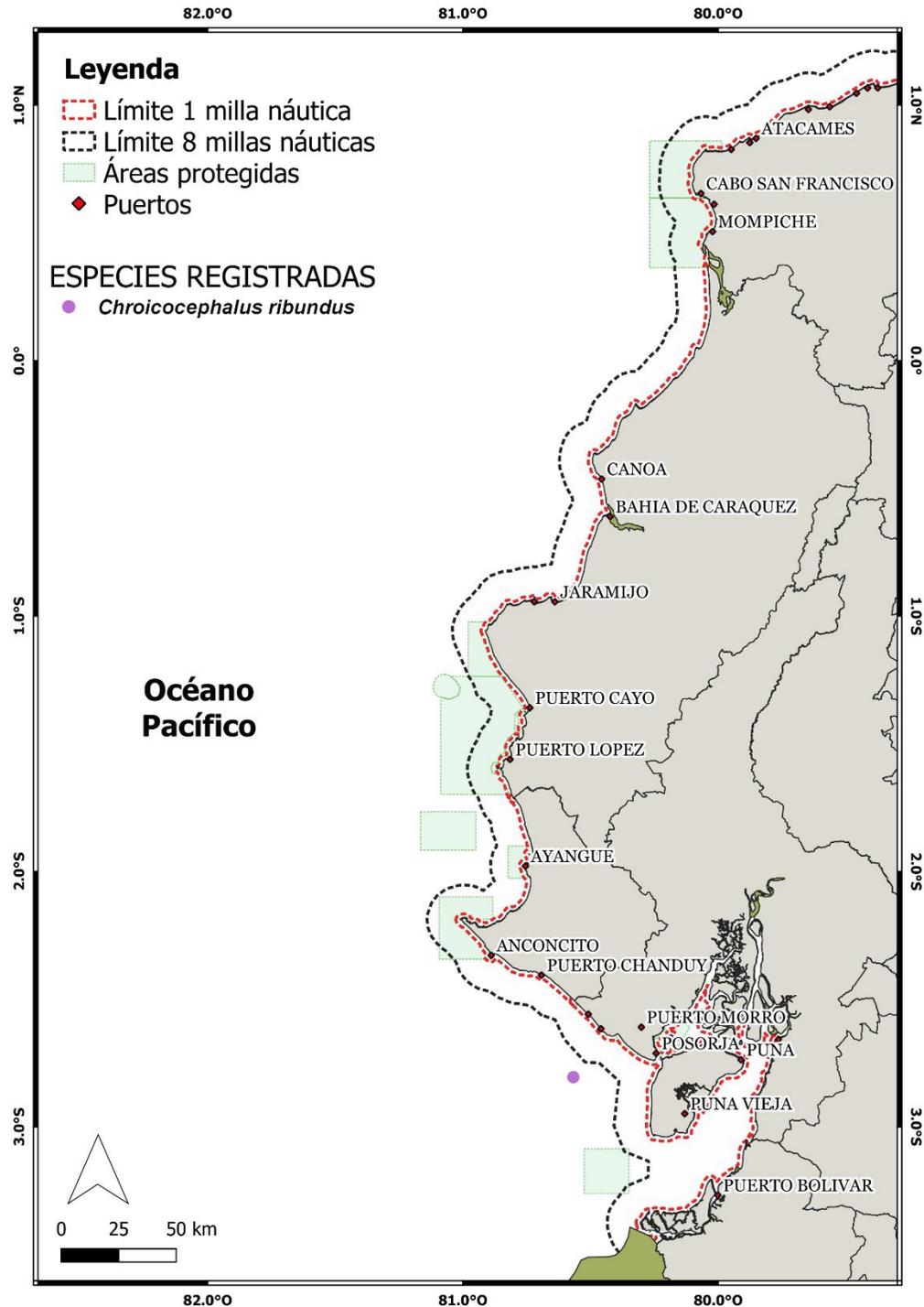


## Tortuga verde



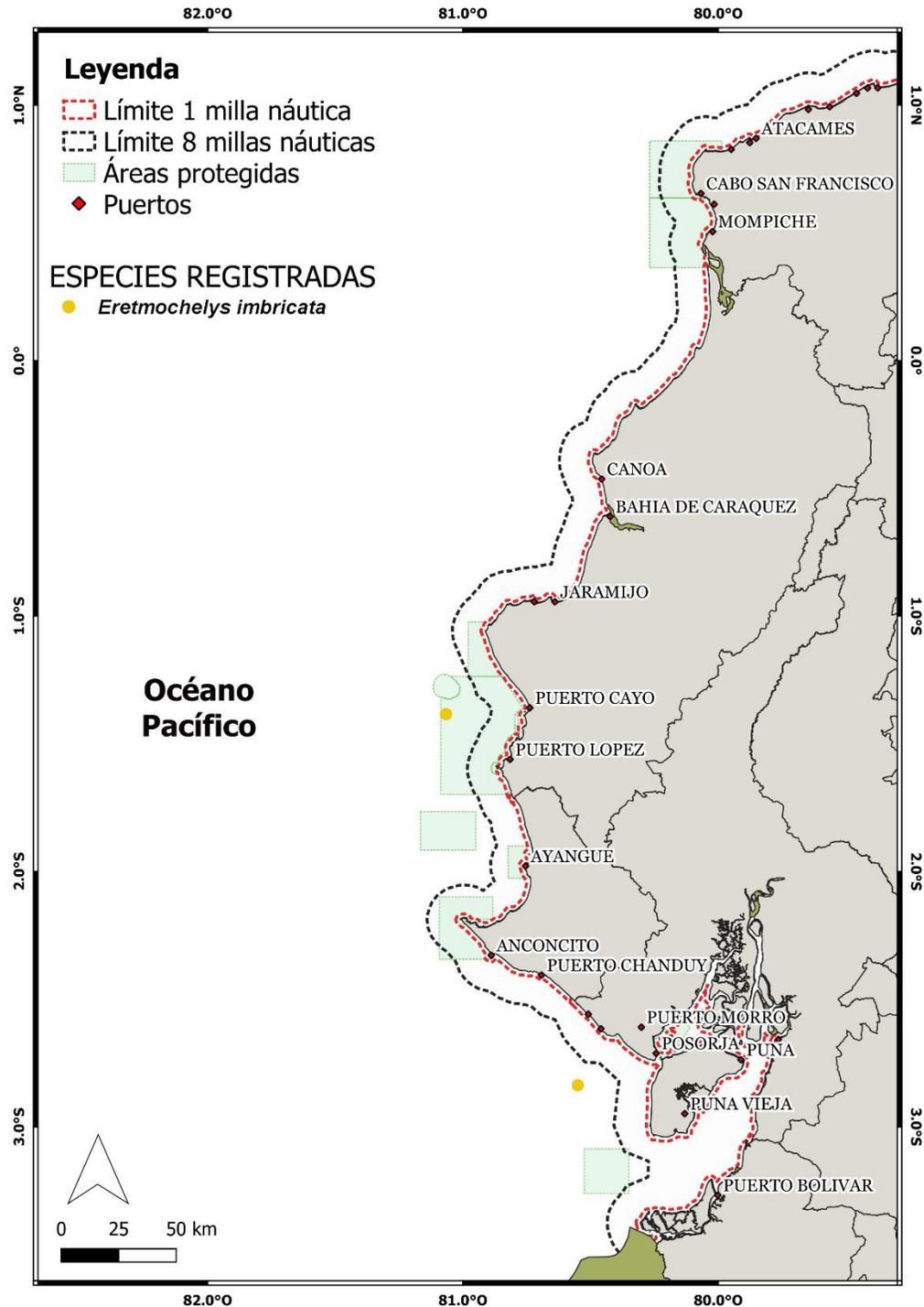


## Gaviota encapuchada



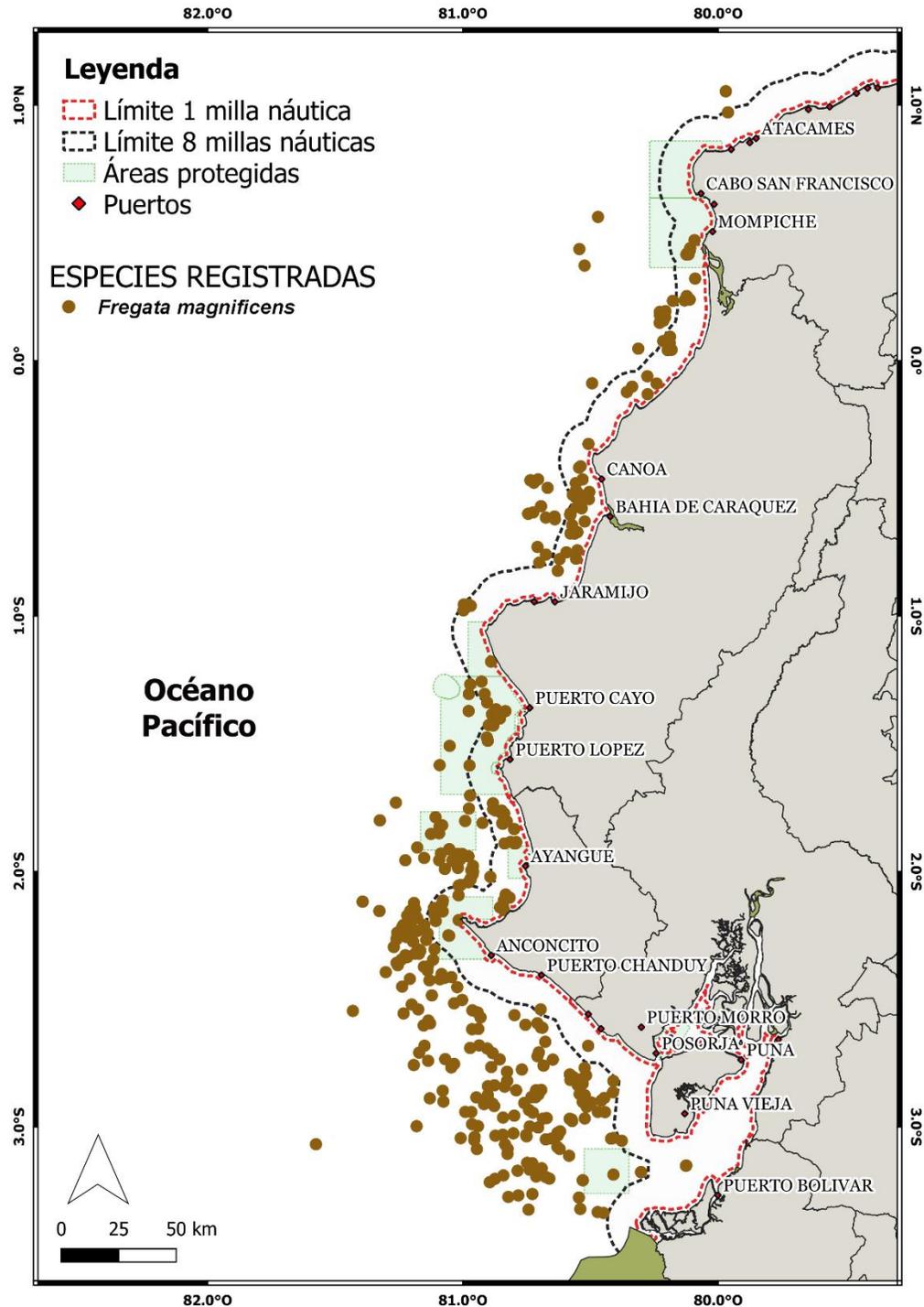


## Tortuga carey



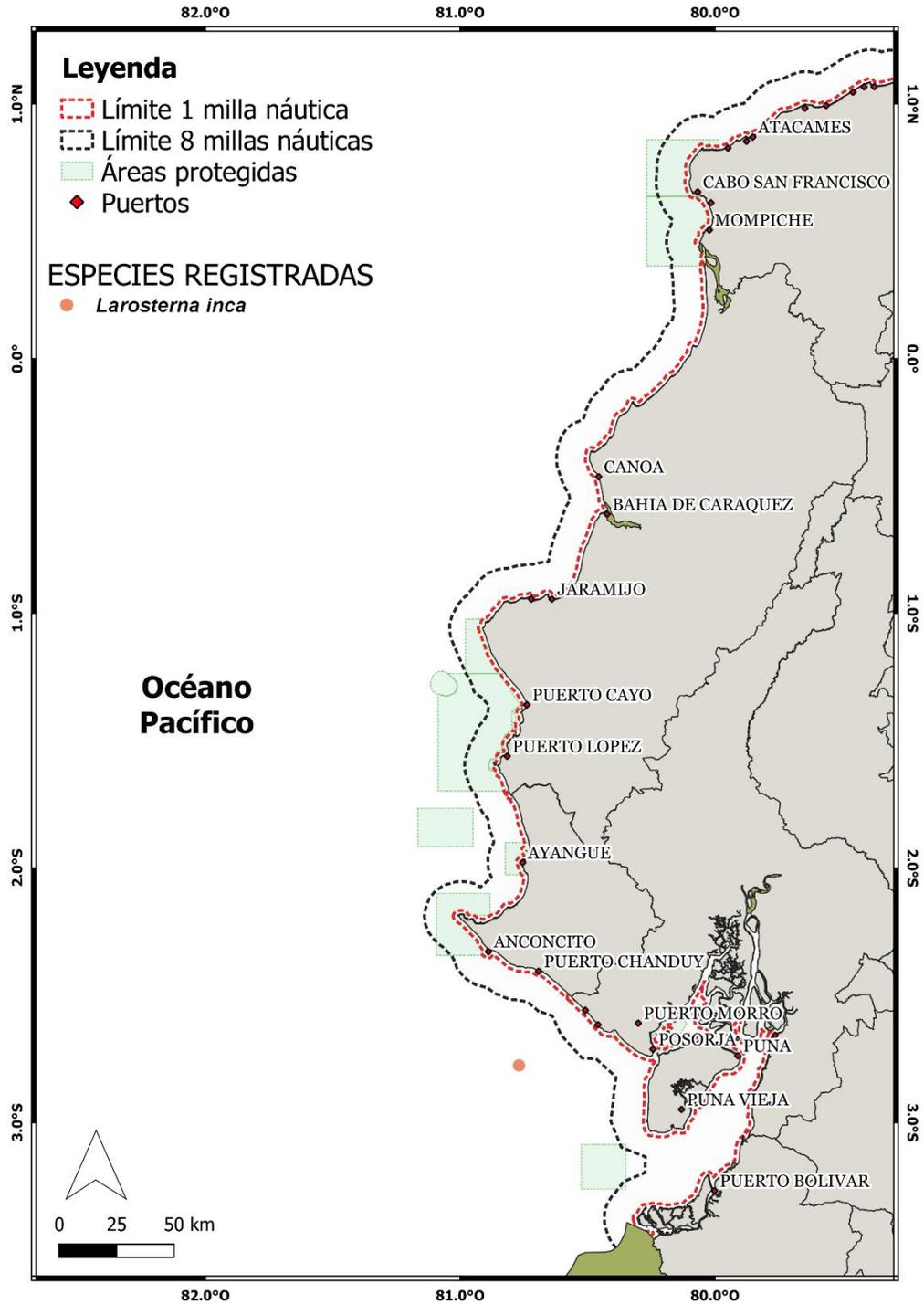


## Fragata común



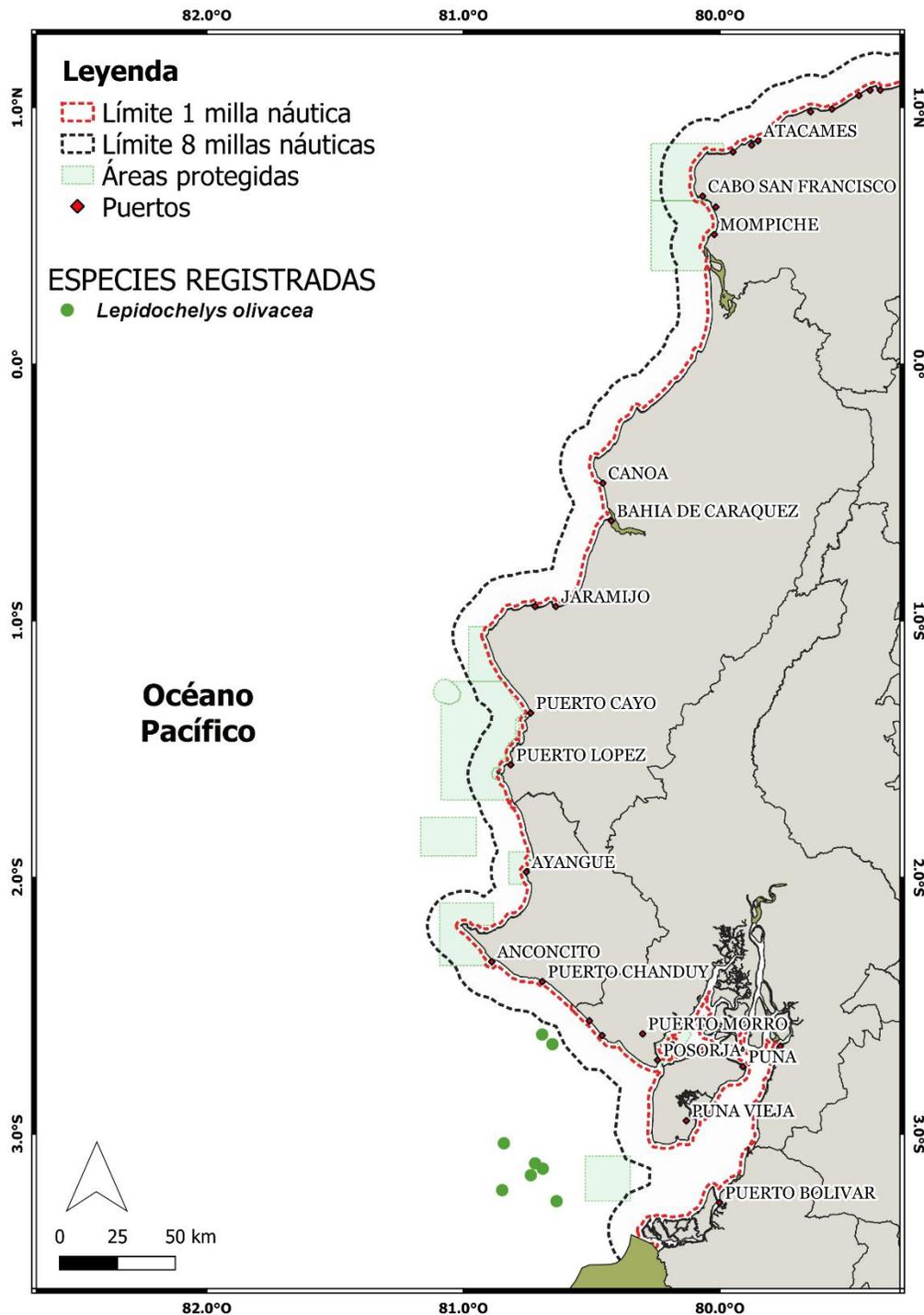


Charrán inca



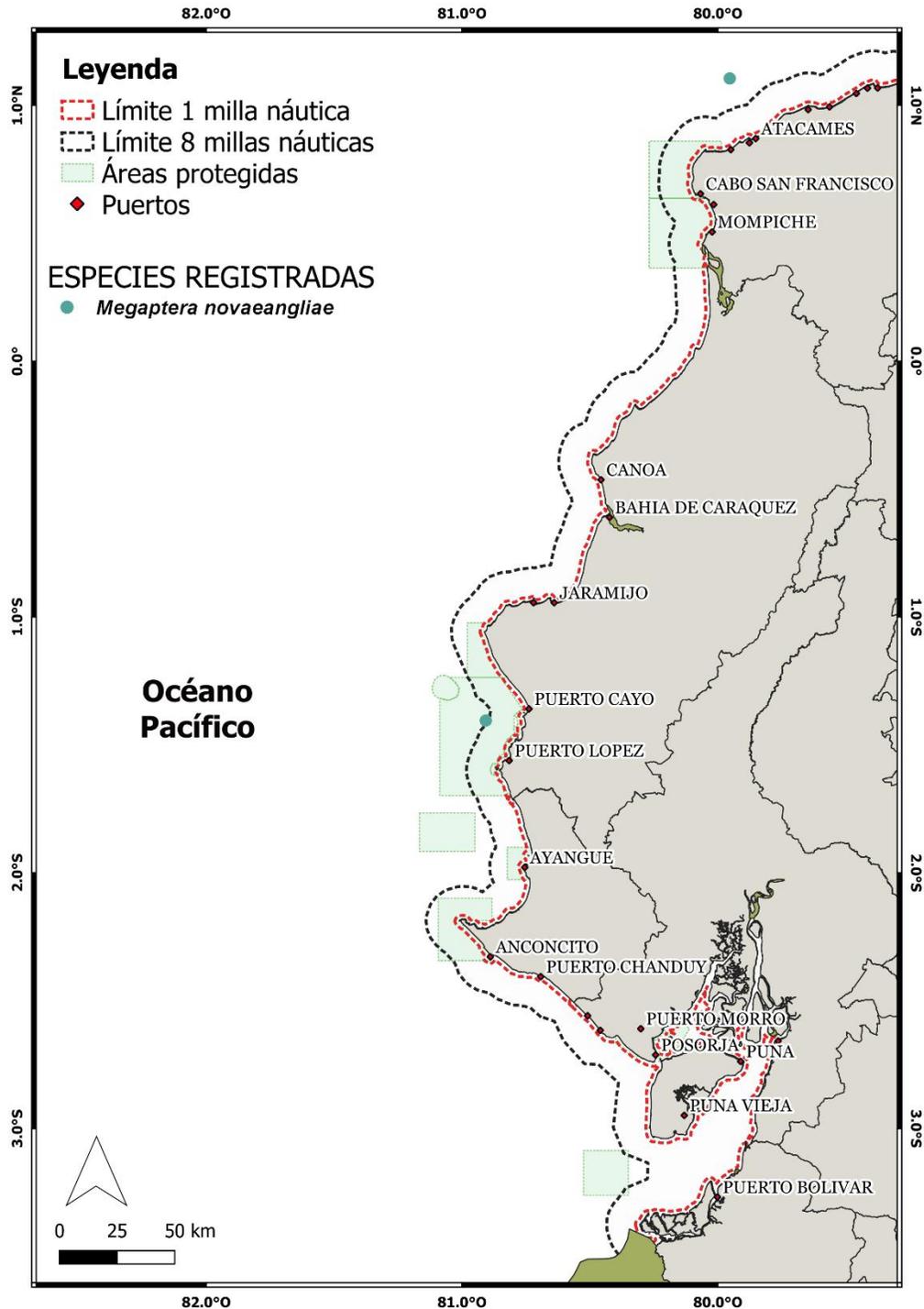


## Tortuga verde



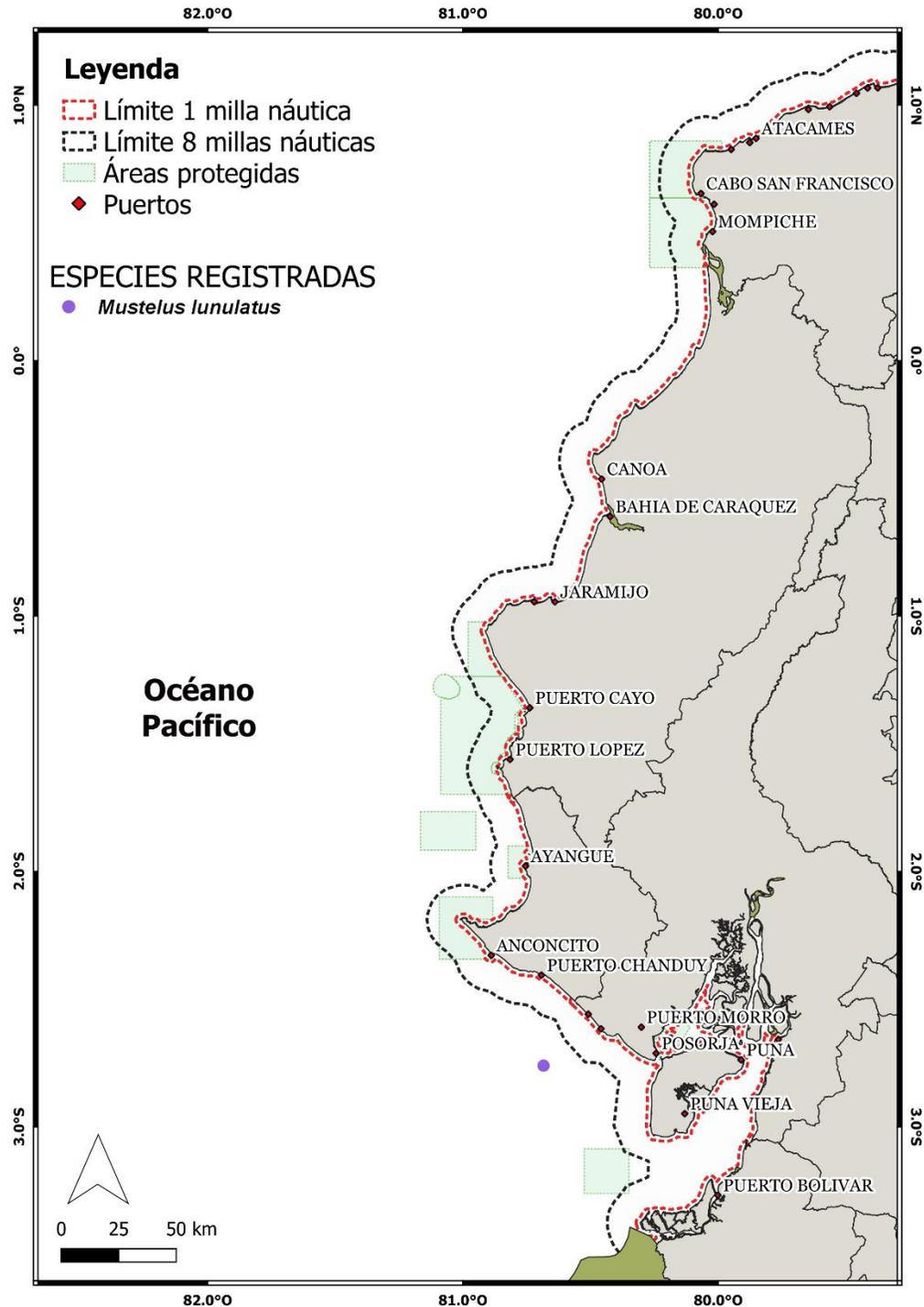


## Ballena jorobada



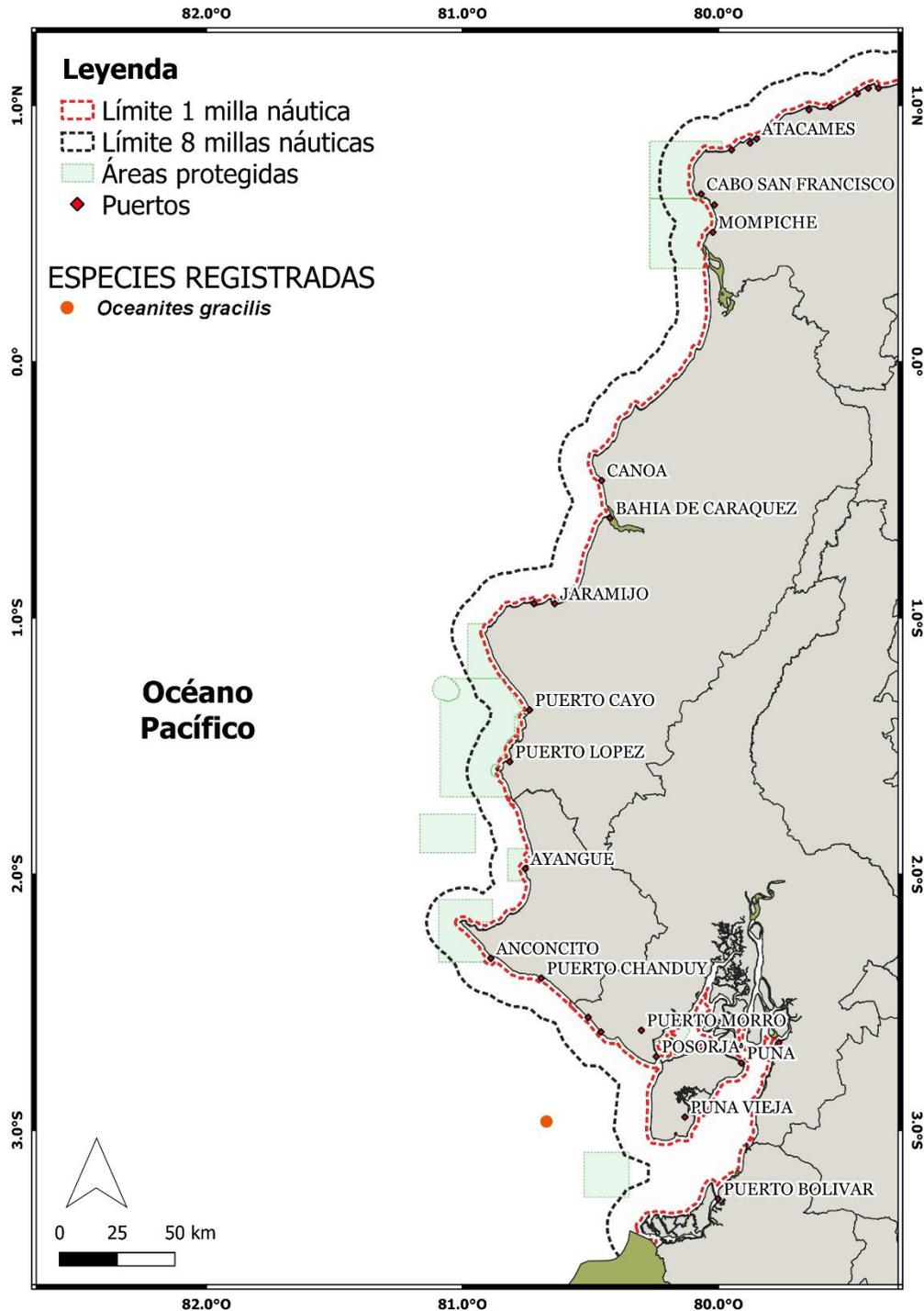


## Musola media luna



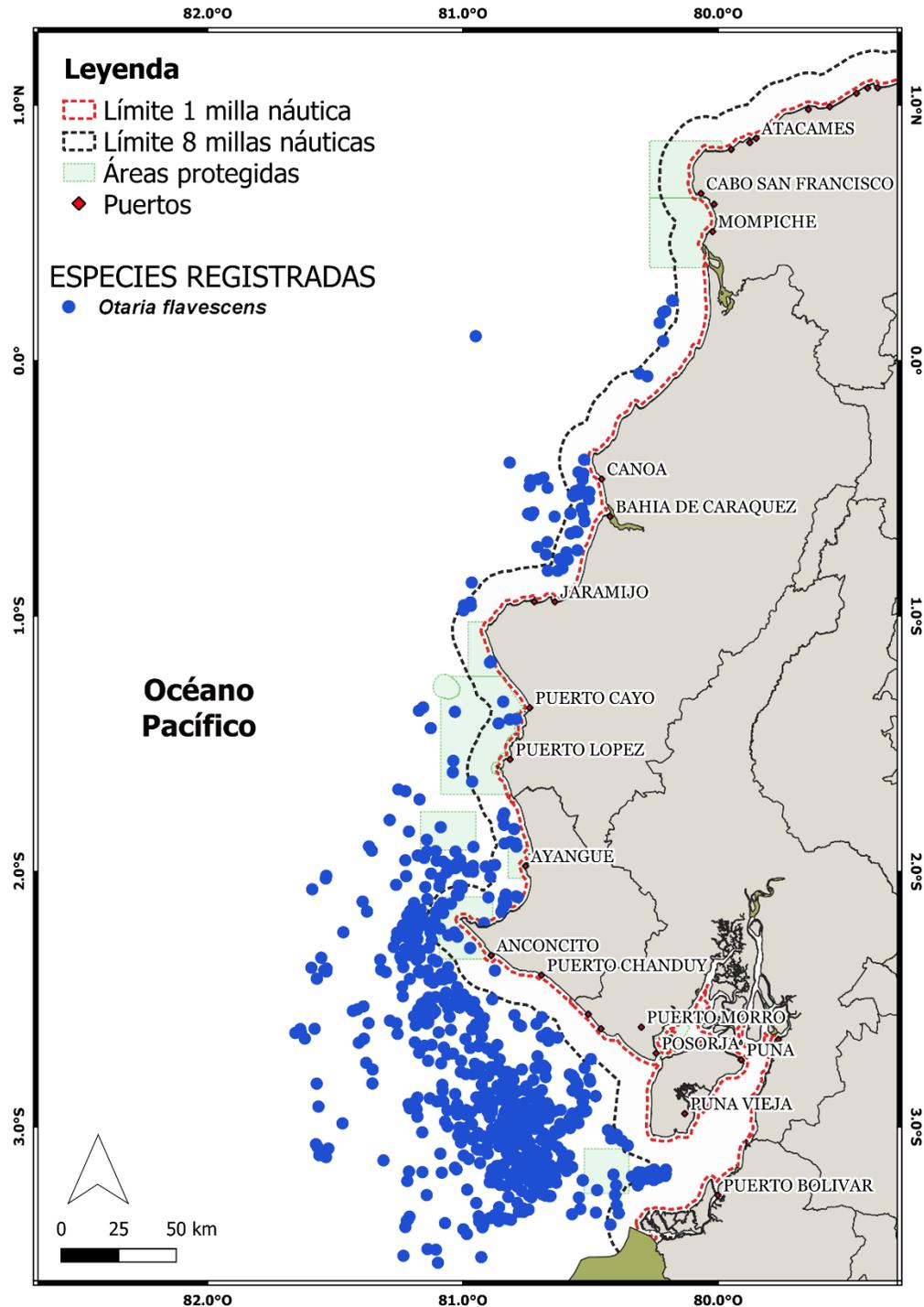


### Golondrina de mar chica



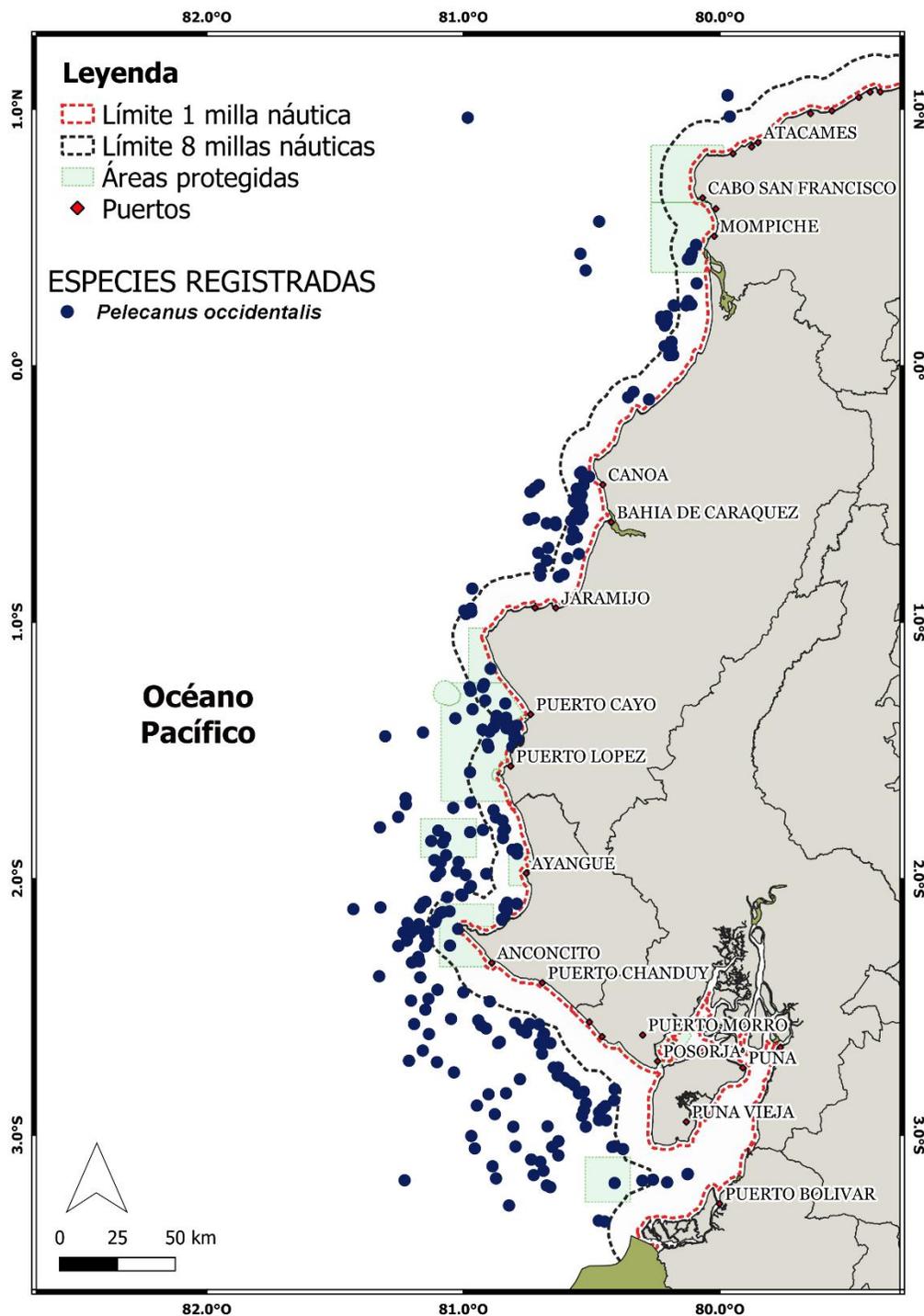


## Lobo marino sudamericano



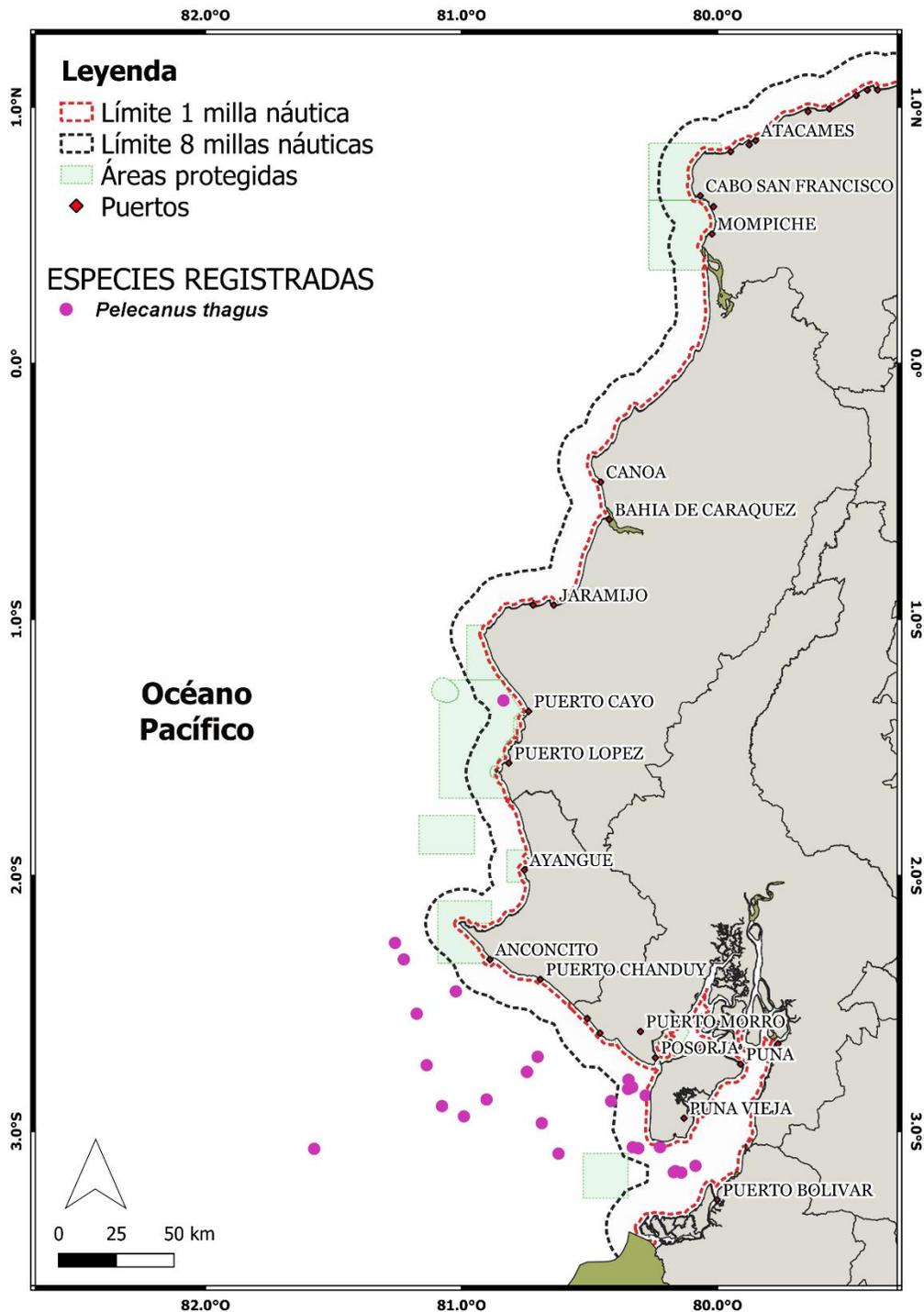


## Pelícano pardo



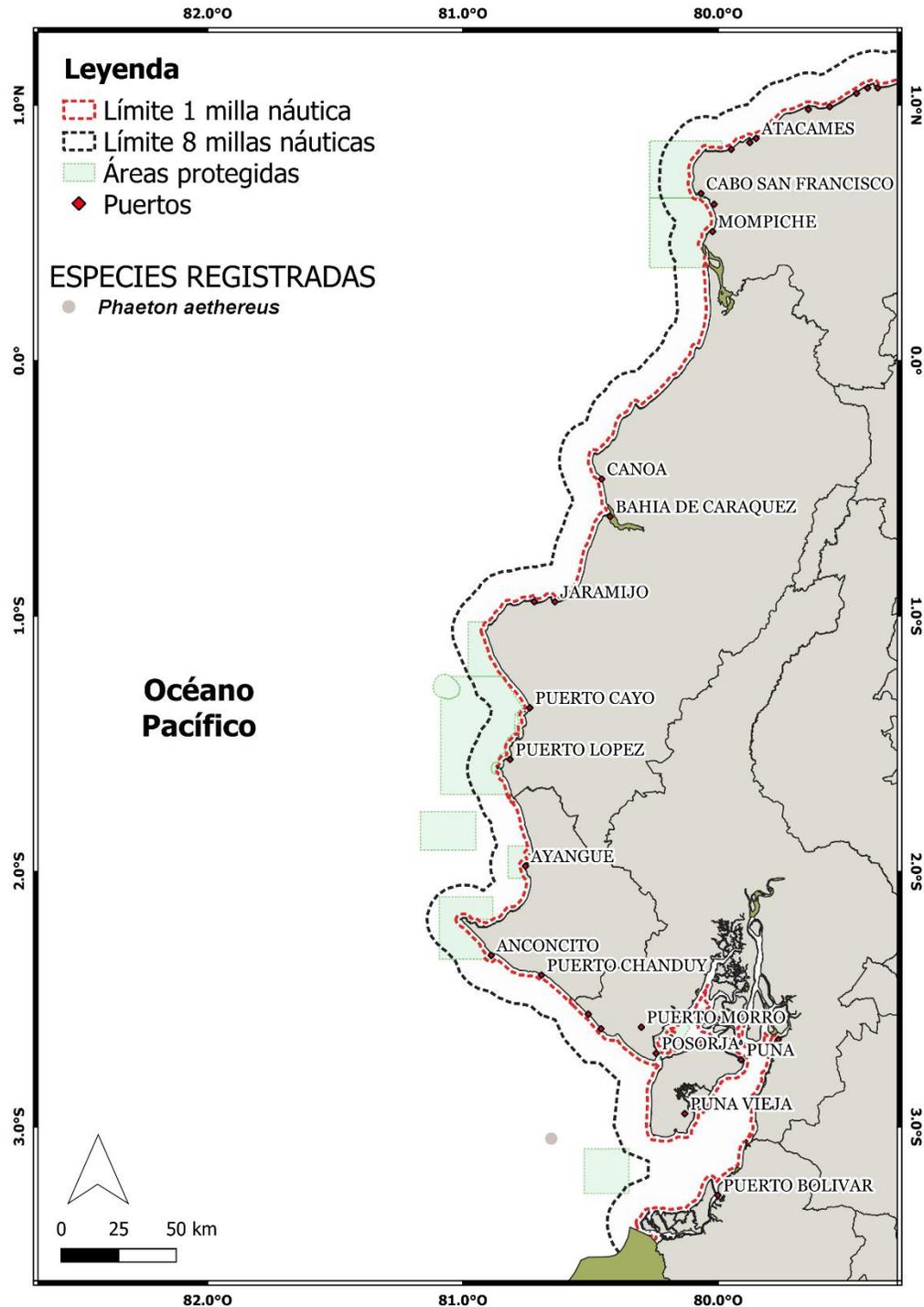


## Pelícano peruano



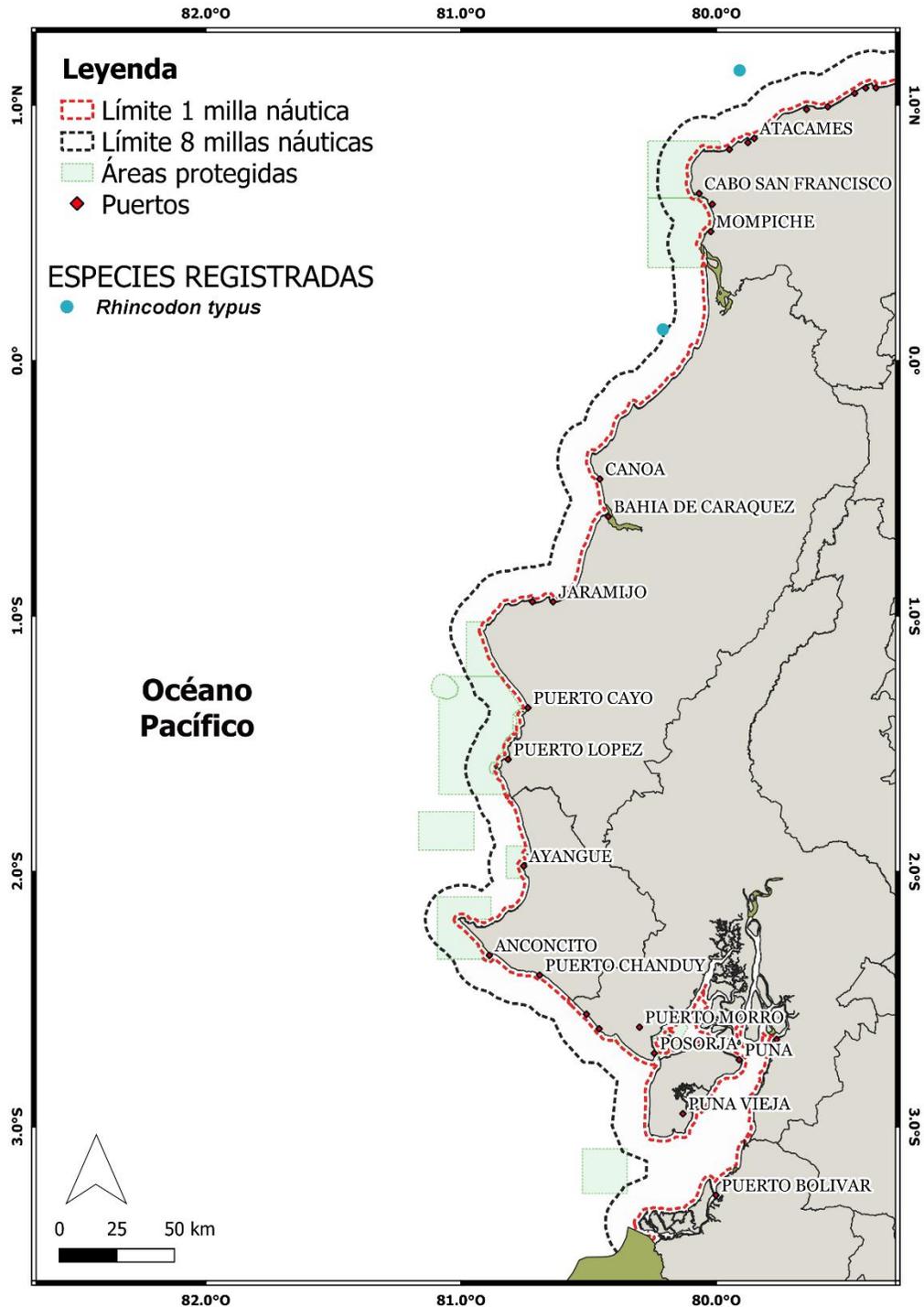


## Ave del trópico de pico rojo



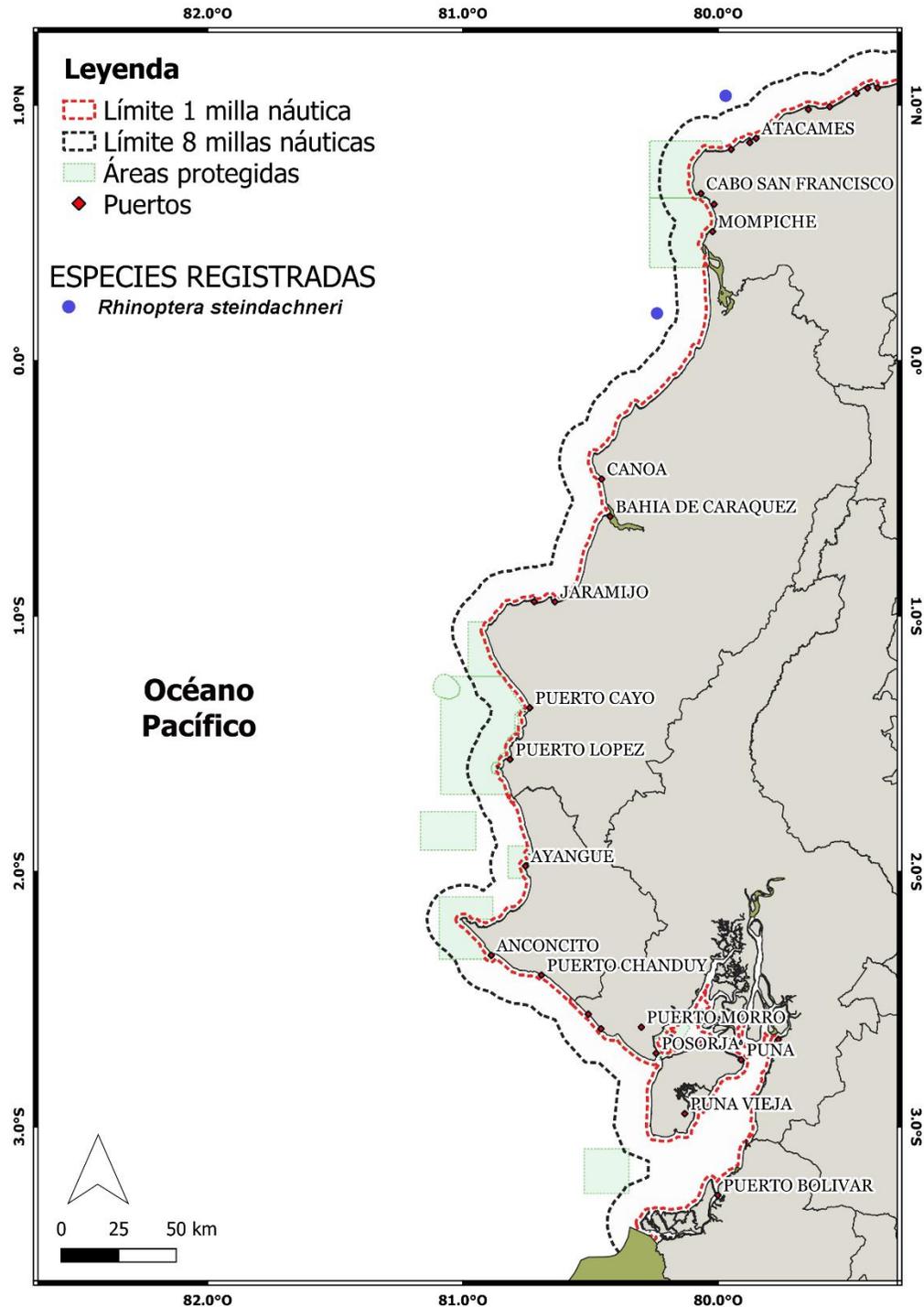


### Tiburón ballena



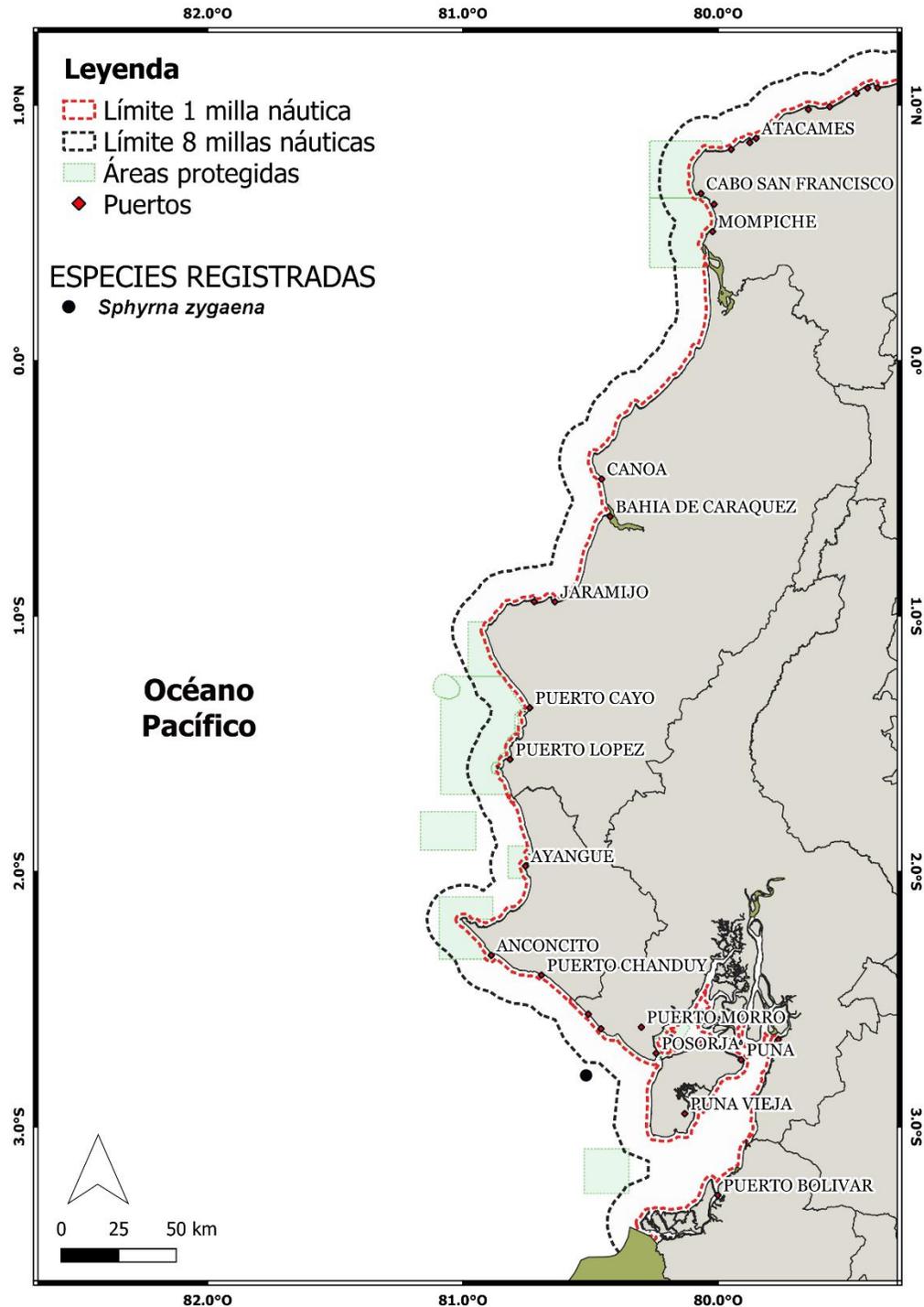


## Raya dorada



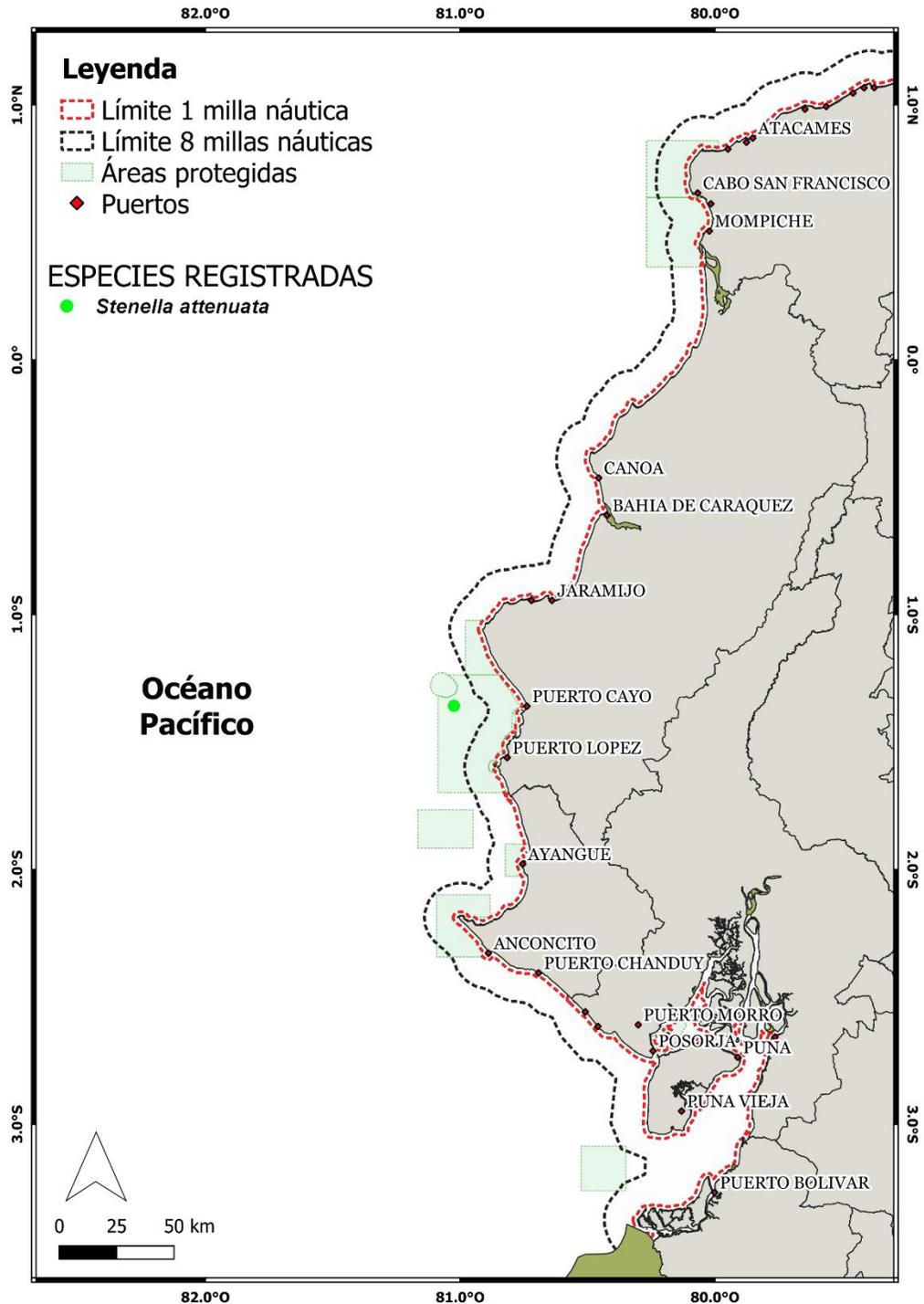


## Tiburón martillo liso



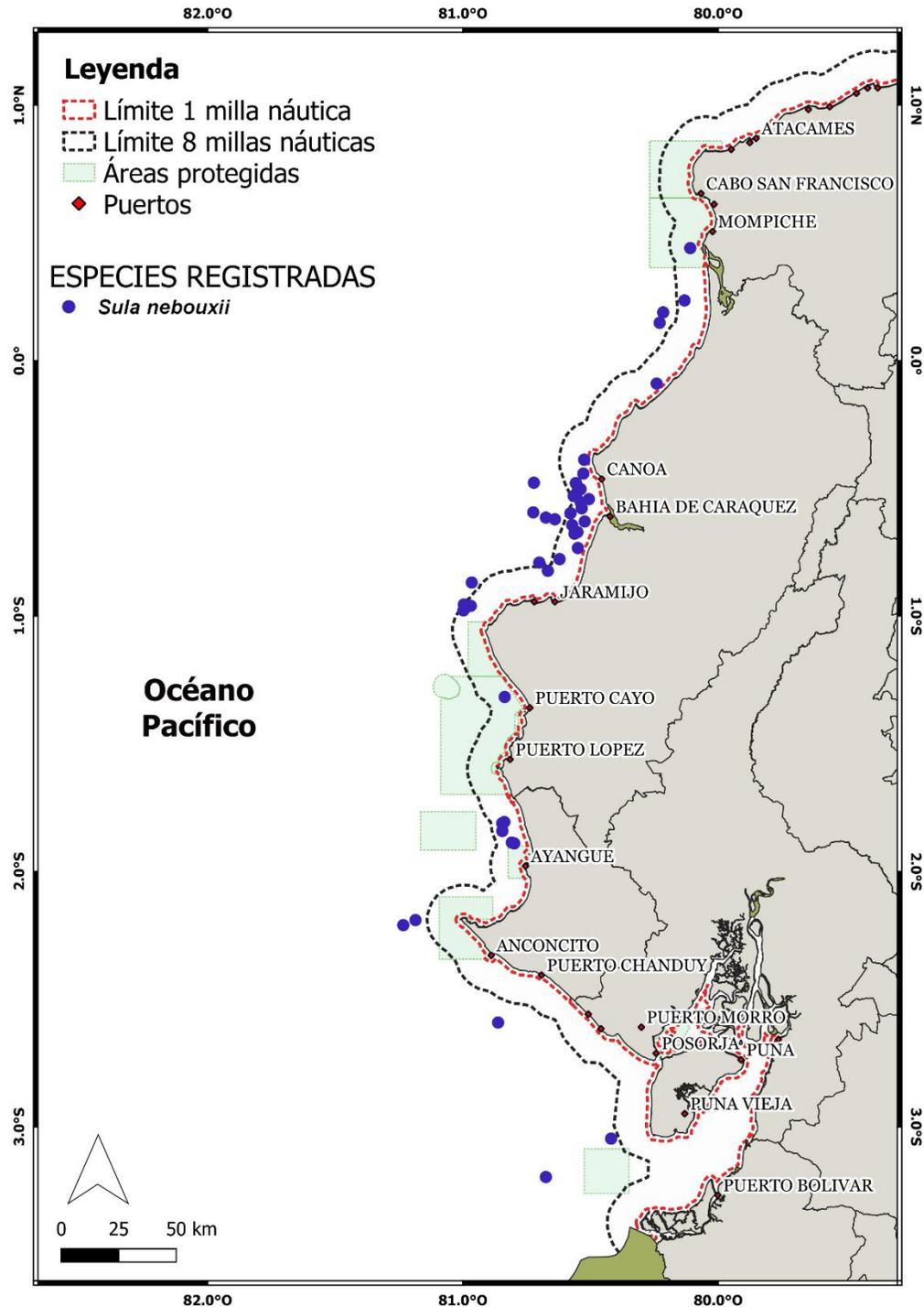


### Delfín manchado pantropical



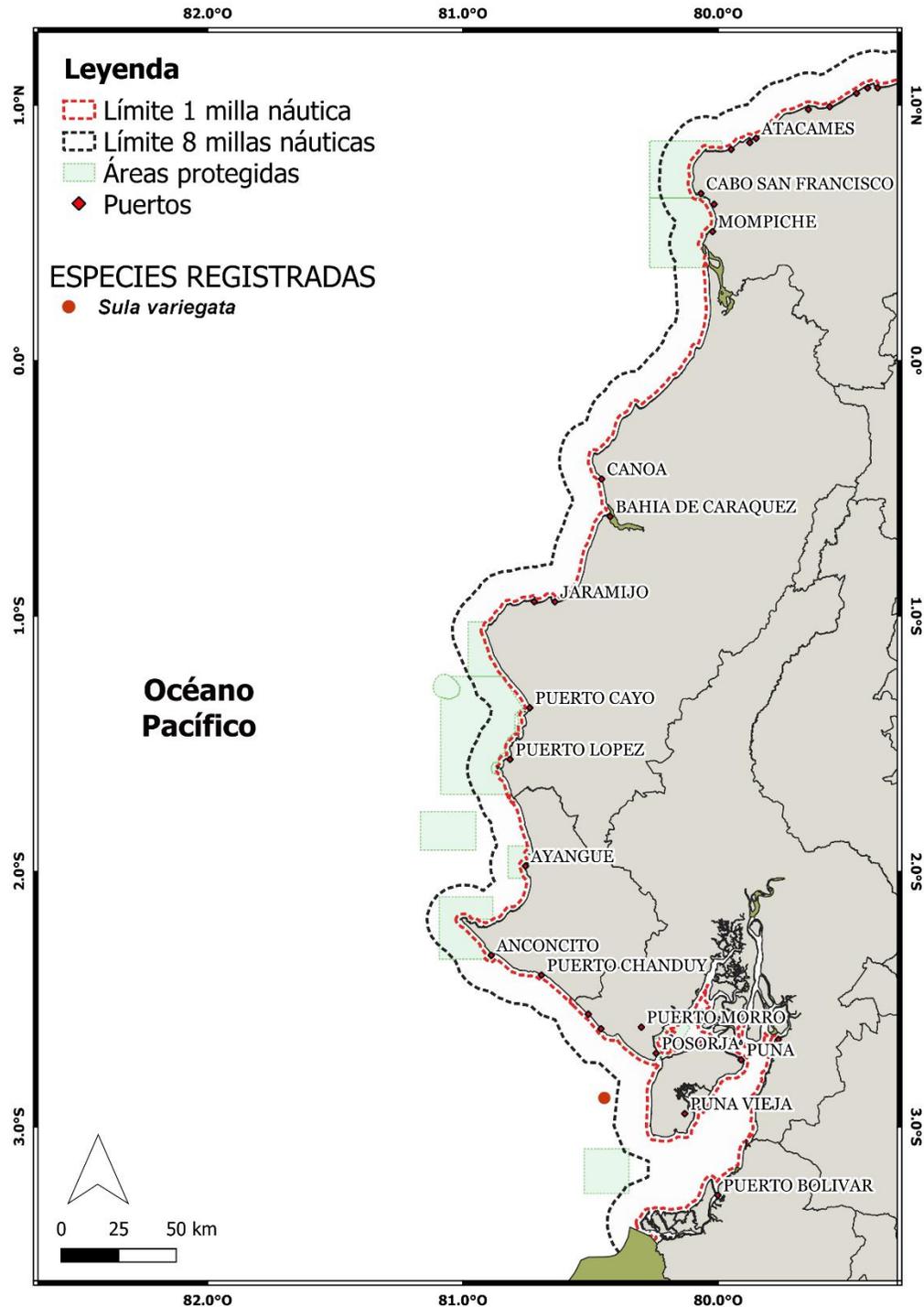


## Piquero patas azules





## Piquero peruano



**Anexo 2. Tabla general de número de especies registradas por tipo de avistamiento**

ID	Nombre científico	Nombre común	Estado lista roja UICN	Volando	Reposo	Deambulando
1	<i>Fregata magnificens</i>	Fragata común o fragata real	LC	11813	1483	
2	<i>Otaria flavescens</i>	Lobo marino sudamericano	LC		10	1271
3	<i>Pelecanus occidentalis</i>	Pelícano pardo	LC	2583	1961	
4	<i>Pelecanus thagus</i>	Pelícano peruano	NT	749	945	
5	<i>Sula nebouxii</i>	Piquero patas azules	LC	348	16	
6	<i>Chelonia mydas</i>	Tortuga verde	EN		6	23
7	<i>Rhinoptera steindachneri</i>	Raya dorada	NT			54
8	<i>Phaethon aethereus</i>	Ave del trópico de pico rojo	LC	30		
9	<i>Oceanites gracilis</i>	Golondrina de mar chica	DD	38		
10	<i>Sphyrna zygaena</i>	Tiburón martillo liso	VU			15
11	<i>Tursiops truncatus</i>	Delfín nariz de botella común	LC			22
12	<i>Lepidochelys olivacea</i>	Tortuga delfina/tortuga olivácea	VU		12	1
13	<i>Chroicocephalus ribundus</i>	Gaviota encapuchada	LC	10		
14	<i>Sula variegata</i>	Piquero peruano	LC			10
15	<i>Aetobatus laticeps</i>	Raya águila	VU			5
16	<i>Stenella attenuata</i>	Delfín manchado pantropical	LC	84		
17	<i>Rhincodon typus</i>	Tiburón ballena	EN			2
18	<i>Eretmochelys imbricata</i>	Tortuga carey	CR			1
19	<i>Megaptera novaeangliae</i>	Ballena jorobada	LC			1
20	<i>Mustelus lunulatus</i>	Musola media luna	LC			1
21	<i>Caretta caretta</i>	Tortuga boba	VU			1
22	<i>Larosterna inca</i>	Charrán inca	NT			1
23	<i>Delphinus delphis</i>	Delfín común	LC			104

**Anexo 3. Tabla general de número de especies que interactuaron con las actividades de pesca y su condición posterior a la interacción**

ID	Nombre científico	Nombre común	Estado lista roja UICN	Hesas	Heridas leves	Muertas
1	<i>Aetobatus laticeps</i>	raya águila	VU	5		
2	<i>Caretta caretta</i>	tortuga boba	VU	1		
3	<i>Chelonia mydas</i>	tortuga verde	EN	64	5	
4	<i>Chroicocephalus ribundus</i>	gaviota encapuchada	LC	10		
5	<i>Eretmochelys imbricata</i>	tortuga carey	CR	2		
6	<i>Fregata magnificens</i>	fragata común o fragata real	LC	7169		
7	<i>Lepidochelys olivacea</i>	tortuga delfina/tortuga olivácea	VU	12		
8	<i>Megaptera novaeangliae</i>	ballena jorobada	LC	2		
9	<i>Mustelus lunulatus</i>	musola media luna	LC	0		1
10	<i>Oceanites gracilis</i>	golondrina de mar chica	DD	20		
11	<i>Otaria flavescens</i>	lobo marino sudamericano	LC	5701		
12	<i>Pelecanus occidentalis</i>	pelícano pardo	LC	6121	10	
13	<i>Pelecanus thagus</i>	pelícano peruano	NT	1222		
14	<i>Phaethon aethereus</i>	ave del trópico de pico rojo	LC	30		
15	<i>Rhincodon typus</i>	tiburón ballena	EN	2		
16	<i>Rhinoptera steindachneri</i>	raya dorada	NT	54		
17	<i>Sphyrna zygaena</i>	tiburón martillo liso	VU	15		
18	<i>Stenella attenuata</i>	delfín manchado pantropical	LC	4		
19	<i>Sula neboxii</i>	piquero patas azules	LC	351	10	
20	<i>Sula variegata</i>	piquero peruano	LC	10		
21	<i>Tursiops truncatus</i>	Delfín nariz de botella común	LC	13		



**Anexo 4. Tabla general de número de especies y parte de la red con la que se registró interacción durante el lance**

ID	Nombre científico	Nombre común	Estado lista roja UICN	Cuerpo	Cabecero	Macaco
1	<i>Aetobatus laticeps</i>	raya águila	VU		5	
2	<i>Caretta caretta</i>	tortuga boba	VU		1	
3	<i>Chelonia mydas</i>	tortuga verde	EN	21	47	1
4	<i>Chroicocephalus ribundus</i>	gaviota encapuchada	LC	10		
5	<i>Eretmochelys imbricata</i>	tortuga carey	CR		2	
6	<i>Fregata magnificens</i>	fragata común o fragata real	LC	6836	325	8
7	<i>Lepidochelys olivacea</i>	tortuga delfina/tortuga olivácea	VU	2	10	
8	<i>Megaptera novaeangliae</i>	ballena jorobada	LC	2		
9	<i>Mustelus lunulatus</i>	musola media luna	LC		1	
10	<i>Oceanites gracilis</i>	golondrina de mar chica	DD	20		
11	<i>Otaria flavescens</i>	lobo marino sudamericano	LC	4696	1005	
12	<i>Pelecanus occidentalis</i>	pelícano pardo	LC	3471	2652	8
13	<i>Pelecanus thagus</i>	pelícano peruano	NT	1194	16	12
14	<i>Phaethon aethereus</i>	ave del trópico de pico rojo	LC	30		
15	<i>Rhincodon typus</i>	tiburón ballena	EN	1	1	
16	<i>Rhinoptera steindachneri</i>	raya dorada	NT		54	
17	<i>Sphyrna zygaena</i>	tiburón martillo liso	VU		15	
18	<i>Stenella attenuata</i>	delfín manchado pantropical	LC		4	
19	<i>Sula neboxii</i>	piquero patas azules	LC	316	45	
20	<i>Sula variegata</i>	piquero peruano	LC	10		
21	<i>Tursiops truncatus</i>	Delfín nariz de botella común	LC	7	6	

**Anexo 5. Tabla general de número de especies y parte del cuerpo del individuo con el que se registró interacción durante el lance**

ID	Nombre científico	Nombre común	Estado lista roja UICN	Pico	Patas	Alas	Cuerpo	Hocico
1	<i>Aetobatus laticeps</i>	raya águila	VU				3	2
2	<i>Caretta caretta</i>	tortuga boba	VU				1	
3	<i>Chelonia mydas</i>	tortuga verde	EN				68	1
4	<i>Chroicocephalus cirrocephalus</i>	gaviota encapuchada	LC	10				
5	<i>Eretmochelys imbricata</i>	tortuga carey	CR				2	
6	<i>Fregata magnificens</i>	fragata común o fragata real	LC	6869	13	18	269	
7	<i>Lepidochelys olivacea</i>	tortuga delfina/tortuga olivácea	VU				12	
8	<i>Megaptera novaeangliae</i>	ballena jorobada	LC				2	
9	<i>Mustelus lunulatus</i>	musola media luna	LC				1	
10	<i>Oceanites gracilis</i>	golondrina de mar chica	DD	20				
11	<i>Otaria flavescens</i>	lobo marino sudamericano	LC	81			4002	1618
12	<i>Pelecanus occidentalis</i>	pelícano pardo	LC	5405	39	96	587	4
13	<i>Pelecanus thagus</i>	pelícano peruano	NT	294			928	
14	<i>Phaeton aethereus</i>	ave del trópico de pico rojo	LC	30				
15	<i>Rhincodon typus</i>	tiburón ballena	EN				2	
16	<i>Rhinoptera steindachneri</i>	raya dorada	NT				50	4
17	<i>Sphyrna zygaena</i>	tiburón martillo liso	VU				15	
18	<i>Stenella attenuata</i>	delfín manchado pantropical	LC				4	
19	<i>Sula neboxii</i>	piquero patas azules	LC	347			14	
20	<i>Sula variegata</i>	piquero peruano	LC	10				
21	<i>Tursiops truncatus</i>	Delfín nariz de botella común	LC				4	9

**Anexo 6. Tasas de avistamientos, interacción, liberaciones y muertes registradas por especie durante 2021, en función del total de viajes. Fuente: Base del Programa de Observadores.**

ID	Nombre científico	Nombre común	TASA DE AVISTAMIENTOS	TASA DE INTERACCIÓN	TASA DE LIBERACIONES REGISTRADAS	TASA DE MUERTES REGISTRADAS
1	<i>Fregata magnificens</i>	fragata común o fragata real	15.21	8.20	0	0
2	<i>Otaria flavescens</i>	lobo marino sudamericano	6.47	6.52	0.203125	0
3	<i>Pelecanus occidentalis</i>	pelícano pardo	6.01	7.01	0	0
4	<i>Pelecanus thagus</i>	pelícano peruano	1.94	1.398	0	0
5	<i>Sula neboxii</i>	piquero patas azules	0.42	0.41	0	0
6	<i>Delphinus delphis</i>	delfín común	0.12	0.00	0	0
7	<i>Stenella attenuata</i>	delfín manchado pantropical	0.10	0.005	0.03125	0
8	<i>Chelonia mydas</i>	tortuga verde	0.08	0.08	0.1796875	0
9	<i>Rhinoptera steindachneri</i>	raya dorada	0.06	0.06	0.421875	0
10	<i>Oceanites gracilis</i>	golondrina de mar chica	0.04	0.02	0	0
11	<i>Phaethon aethereus</i>	ave del trópico de pico rojo	0.03	0.03	0	0
12	<i>Tursiops truncatus</i>	Delfín nariz de botella común	0.03	0.01	0.0078125	0
13	<i>Sphyrna zygaena</i>	tiburón martillo liso	0.02	0.02	0	0
14	<i>Lepidochelys olivacea</i>	tortuga delfina/tortuga olivácea	0.01	0.01	0.1015625	0
15	<i>Sula variegata</i>	piquero peruano	0.01	0.01	0	0
16	<i>Chroicocephalus ribundus</i>	gaviota encapuchada	0.01	0.01	0	0
17	<i>Aetobatus laticeps</i>	raya águila	0.01	0.01	0.0390625	0
18	<i>Megaptera novaeangliae</i>	ballena jorobada	0.002	0.002	0	0
19	<i>Eretmochelys imbricata</i>	tortuga carey	0.002	0.002	0.0078125	0
20	<i>Rhincodon typus</i>	tiburón ballena	0.002	0.002	0.0078125	0
21	<i>Larosterna inca</i>	charrán inca	0.001	0.00	0	0
22	<i>Caretta caretta</i>	tortuga boba	0.001	0.001	0	0
23	<i>Mustelus lunulatus</i>	musola media luna	0.001	0.001	0	0.001
24	<i>Fregata magnificens</i>	fragata común o fragata real	15.21	8.20	0	0

**Anexo 7. Tasas de avistamientos, interacción, liberaciones y muertes registradas por mes durante 2021, en función del total de viajes. Fuente: Base del Programa de Observadores.**

Mes	TASA DE AVISTAMIENTOS	TASA DE INTERACCIÓN	TASA DE LIBERACIONES REGISTRADAS	TASA DE MUERTES REGISTRADAS
ENERO	1.709	1.196	0.001	0.000
FEBRERO	2.626	1.698	0.014	0.000
MARZO	1.760	1.124	0.001	0.000
ABRIL	4.747	3.839	0.016	0.000
MAYO	2.047	3.173	0.068	0.001
JUNIO	0.855	2.229	0.009	0.000
JULIO	1.046	1.406	0.030	0.002
AGOSTO	3.975	2.995	0.002	0.000
SEPTIEMBRE	3.308	2.534	0.000	0.000
OCTUBRE	1.481	1.955	0.001	0.000
NOVIEMBRE	1.062	1.689	0.003	0.000

**Anexo 8. Tabla de registros de avistamientos de especies ETP**

ID	Nombre científico	Nombre común	Estado	Volando	Reposo	Deambulando
			lista roja UICN			
1	<i>Chelonia mydas</i>	tortuga verde	EN		6	23
2	<i>Sphyrna zygaena</i>	tiburón martillo liso	VU			15
3	<i>Lepidochelys olivacea</i>	tortuga delfina/tortuga olivácea	VU		12	1
4	<i>Aetobatus laticeps</i>	raya águila	VU			5
5	<i>Rhincodon typus</i>	tiburón ballena	EN			2
6	<i>Eretmochelys imbricata</i>	tortuga carey	CR			1
7	<i>Caretta caretta</i>	tortuga boba	VU			1

**Anexo 9. Tabla de interacciones registradas de especies ETP y condición del individuo**

Nombre científico	Nombre común	Estado lista roja UICN	---Condición---		-----Parte de la red-----			--Parte del cuerpo--	
			Ilesas	Heridas leves	Cuerpo	Cabecero	Macaco	Cuerpo	Hocico
<i>Chelonia mydas</i>	tortuga verde	EN	64	5	21	47	1	68	1
<i>Sphyrna zygaena</i>	tiburón martillo liso	VU	15			15		15	
<i>Lepidochelys olivacea</i>	tortuga delfina/tortuga olivácea	VU	12		2	10		12	
<i>Aetobatus laticeps</i>	raya águila	VU	5			5		3	2
<i>Rhincodon typus</i>	tiburón ballena	EN	2		1	1		2	
<i>Eretmochelys imbricata</i>	tortuga carey	CR	2			2		2	
<i>Caretta caretta</i>	tortuga boba	VU	1			1		1	