

AVES MARINAS EN LAS ISLAS BALLESTAS Y CHINCHA, GEF-UNDP PERÚ, 2013

SEABIRDS IN BALLESTAS AND CHINCHA ISLANDS, UNDP-GEF PERU, 2013

Elisa Goya¹ Carolina Cardich Manrique de Lara Miguel Llapapasca Lloclla
 José Carlos Márquez Manrique de Lara María Andrea Meza Torres
 Sofía Rivadeneyra Villaфуerte

RESUMEN

GOYA E, CARDICH C, LLAPAPASCA M, MÁRQUEZ J, MEZA M, RIVADENEYRA S. 2020. *Aves marinas en las islas Ballestas y Chincha, GEF-UNDP Perú, 2013. Inf Inst Mar Perú. 47(1): 65-79.*- En noviembre – diciembre 2013 se efectuó la evaluación de aves marinas en el sitio piloto de las islas Chincha y Ballestas. Se registraron 658.652 individuos de aves marinas, identificándose 16 especies pertenecientes a nueve familias incluidas en cinco órdenes en las islas Chincha y Ballestas. Las especies más abundantes entre las bahías de Pisco y Paracas fueron el piquero peruano *Sula variegata* (Tschudi, 1843), el guanay *Phalacrocorax bougainvillii* (Lesson, 1837) y el zarcillo *Larosterna inca* (Lesson y Garnot, 1827). En las islas Ballestas y Chincha, el guanay y el piquero peruano fueron los más abundantes, encontrándose en etapa reproductiva. La población del pingüino de Humboldt *Spheniscus humboldti* Meyen, 1834 en su mayoría fueron adultos. De las doce especies registradas, el MINAGRI tiene seis categorizadas como amenazadas. El pingüino de Humboldt, está catalogado como “vulnerable” en la lista roja de especies amenazadas de la IUCN, y está incluido en el Apéndice I de CITES y de la CMS. El zarapito trinador *Numenius phaeopus* (Linnaeus, 1758) se encuentra incluido en el Apéndice II de la CMS. PALABRAS CLAVE: depredadores superiores, islas Ballestas, islas Chincha, Noviembre 2013

ABSTRACT

GOYA E, CARDICH C, LLAPAPASCA M, MÁRQUEZ J, MEZA M, RIVADENEYRA S. 2020. *Seabirds in Ballestas and Chincha islands, UNDP-GEF Peru, 2013. Inf Inst Mar Peru. 47(1): 65-79.*- The seabird assessment at the pilot site of the Chincha and Ballestas Islands was carried out in November - December 2013. A total of 658,652 seabirds were recorded, identifying 16 species belonging to nine families included in five orders on Chincha and Ballestas Islands. The most abundant species among the bays of Pisco and Paracas were the Peruvian booby *Sula variegata* (Tschudi, 1843), the guanay cormorant *Phalacrocorax bougainvillii* (Lesson, 1837), and the Inca tern *Larosterna inca* (Lesson and Garnot, 1827). In Ballestas and Chincha islands, the guanay cormorant and Peruvian booby were the most abundant and they were in their breeding stage. The population of the Humboldt penguin *Spheniscus humboldti* Meyen, 1834 were mostly adults. The Peruvian Ministry of Agriculture and Irrigation (MINAGRI in Spanish) has six of the twelve recorded species classified as endangered. The Humboldt Penguin, is listed as “vulnerable” on the IUCN Red List of Threatened Species, and is included on Appendix I of CITES and CMS. The whimbrel *Numenius phaeopus* (Linnaeus, 1758) is listed on Appendix II of CMS. KEYWORDS: top predators, Ballestas Islands, Chincha Islands, November 2013

1. INTRODUCCIÓN

Las aves marinas responden a cambios en la disponibilidad del alimento en una variedad de formas. Algunas respuestas son a largo plazo, tales como cambios en el tamaño poblacional y supervivencia de adultos, los cuales probablemente son afectados solo cuando el alimento es extremadamente escaso. Otras respuestas son más inmediatas y se reflejan en el comportamiento, principalmente con cambios en la dieta o el incremento en sus rangos de alimentación que se manifiesta en la atención a los pichones y en los patrones de actividad de los individuos. Otras ocurren durante la estación reproductiva, incluyendo parámetros

como éxito reproductivo y tasa de crecimiento de pichones.

De las 19 especies de aves marinas que se reproducen a lo largo del Perú y sus islas, las más importantes, numéricamente, son el guanay *Phalacrocorax bougainvillii* (Lesson, 1837), el piquero peruano *Sula variegata* (Tschudi, 1843) y el pelicano peruano *Pelecanus thagus* Molina 1782 (COKER, 1919; MURPHY, 1936; JAHNCKE, 1998) que son conocidas como aves guaneras. Se distribuyen al este del océano Pacífico, dentro del ámbito de la Corriente Peruana, entre Lobos de Tierra (6°8'S) Perú e Isla Mocha (38°30'S) Chile, se alimentan principalmente de anchoveta *Engraulis ringens* Jenyns, 1842 (JAHNCKE y GOYA, 1997, 1998). Las

¹ Instituto del Mar del Perú, DGIRDC, egoya@imarpe.gob.pe

poblaciones de aves guaneras se encuentran concentradas en la mayoría de islas y puntas a lo largo del litoral peruano, sin embargo, sólo algunas de ellas constituyen espacios importantes para la reproducción de esas especies.

Evaluaciones anteriores permiten señalar que las islas Ballestas y Chincha representan un área de gran importancia para las aves guaneras en la zona centro/sur del litoral, ya que conforman uno de sus centros reproductivos, especialmente para el guanay, especie que ha venido mostrando tendencias poblacionales decrecientes desde hace varias décadas.

El trabajo se desarrolló para caracterizar las poblaciones de aves marinas presentes en los ecosistemas de las islas Ballestas y zonas aledañas, con énfasis en especies protegidas.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

Para estimar el tamaño poblacional de las especies de aves en las islas Ballestas y Chincha, se realizaron censos gráficos, cálculos de áreas de algunas colonias con GPS *in situ* y censos por mar. En algunos casos se efectuó el cálculo de la densidad específica de nidos en las islas.

Los censos gráficos se realizaron entre el 29 de noviembre y el 3 de diciembre 2013, en las islas Ballestas norte, Chincha norte y Chincha centro.

Se utilizaron cámara fotográfica, GPS, binoculares, cuadrante 1,8 x 1,8 m², wincha de 3 m, contadores manuales, libreta de campo y mapas de la zona de evaluación.

CENSO GRÁFICO

Se utilizó el método del censo gráfico en las islas para determinar el tamaño de las colonias de guanay y piquero, calculándose las áreas ocupadas por cada especie en un mapa de la isla, de acuerdo a la metodología descrita por JORDÁN (1963) y TOVAR *et al.* (1987).

La evaluación se realizó de 4:30 a 9:00 horas, antes que las aves dejaran la isla en busca de alimento. El censo se efectuó desde zonas altas para la mejor visualización de la distribución de las subcolonias de las aves guaneras. Se dibujó formas y distribución de las subcolonias.

Con el GPS se calculó el área de las sub-colonias más grandes en las islas Ballestas norte, Chincha centro y Chincha norte.

Para la obtención del número de individuos en las islas, se hizo el calcado del mapa y de las subcolonias en papel milimetrado; una vez conocida el área de cada subcolonia se multiplicó por la densidad (ind./m²). El valor de la densidad estuvo en función de la especie y su estado reproductivo.

Densidad de nidos.- En la isla Ballestas norte se distinguieron nidos abandonados. En esas zonas se realizaron mediciones por transectos; se calculó el ángulo de elevación de las pendientes en las que estuvieron los nidos, para determinar tipo de pendientes y transectos. En cada transecto elegido, se colocó un cuadrante de dos metros de lado y se procedió a contar el número de nidos, considerando en el conteo aquellos en los que más de la mitad del nido se encontrase dentro del área delimitada; para realizar el conteo de nidos dentro del cuadrante el marco se usó de manera horizontal y no paralelo al suelo. Para registrar el total, se calculó el promedio del número de individuos reproductivos por metro cuadrado para piquero y guanay.

Categorización de pichones.- Se evaluó el desarrollo reproductivo de las aves guaneras y su progreso. Esta actividad se realizó en las primeras horas de la mañana, categorizándose a los pichones de acuerdo al desarrollo y crecimiento de las plumas primarias.

CENSO POR MAR

Se establecieron 12 puntos paralelos a la costa a distancia mínima de 1 mn y máxima de 15 mn, estos puntos se unieron por líneas rectas, formando seis transectos y cinco intersectos (Fig. 1). La unidad básica de muestreo fue de 0,5 mn que permitió evaluar toda el área y diferenciar las zonas donde se encontraba cada especie observada.

Avistamiento a bordo.- La evaluación se realizó de forma continua entre 6:00 y 13:00 horas, en una embarcación artesanal de 9 m de eslora, con velocidad constante de 8 mn/hora. Se obtuvieron registros de las aves marinas observadas, tanto en mar, como posadas, solo se registraron las aves observadas dentro del cuadrante ubicado desde la proa del buque en la banda de estribor a una distancia de 500 m.

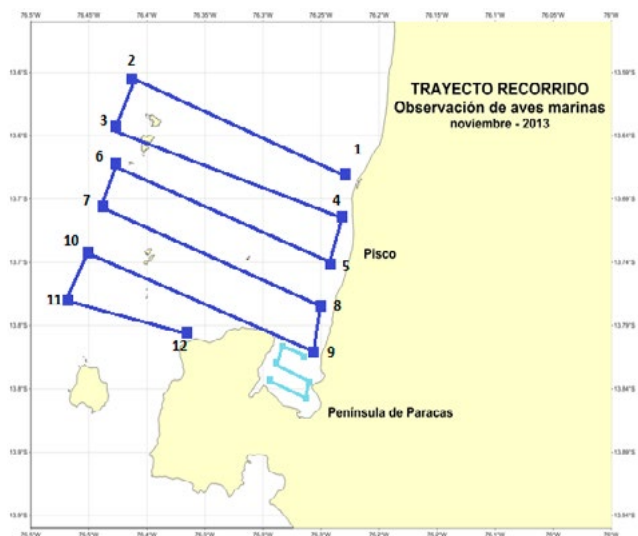


Figura 1.- Trayecto recorrido en bahía Paracas, Noviembre 2013

La unidad básica de muestreo (UBM) fue 0,5 mn. Se registró posición geográfica al cabo de cada mn, datos de hora, especie, cantidad de individuos y comportamiento (0= posado, 1= volando, 2= alimentándose, 3= forrajeo, 4= cleptoparasitismo y 5= perchado).

3. RESULTADOS

CENSOS GRÁFICOS

En la isla Ballestas norte se estimaron 128.035 aves, la especie más abundante fue el guanay con 114.153 individuos (Tabla 1, Fig. 2). En las islas Chincha norte y centro se estimaron 320.948 aves. En la Chincha norte se encontraron 73.077 aves, la más abundante fue guanay con 61.147 individuos (Tabla 2, Fig. 3); en esta isla, tanto el guanay como el piquero se encontraron en estado reproductivo. En la Chincha centro se registraron 247.871 aves entre piquero peruano y guanay que se encontraron tanto en etapa reproductiva como en aposentamiento; el más abundante fue piquero con 202.142 individuos (Tabla 2, Fig. 4).

Densidad de aves

En la Tabla 3, se da a conocer la densidad de aves guaneras registradas en la isla Ballestas norte y en la Tabla 4, las registradas en las islas Chincha norte y centro.

Tabla 1.- Aves guaneras registradas mediante el censo gráfico. Isla Ballestas norte. 2013

| Especie | Nombre común | Colonia reproductiva | Colonia en aposentamiento | Total de individuos |
|-----------------------------------|------------------|----------------------|---------------------------|---------------------|
| <i>Phalacrocorax bouganvillii</i> | Guanay | 76.805 | 37.348 | 114.153 |
| <i>Sula variegata</i> | Piquero peruano | 12.289 | 0 | 12.289 |
| <i>Pelecanus thagus</i> | Pelicano peruano | 1.593 | 0 | 1.593 |
| Total | | | | 128.035 |

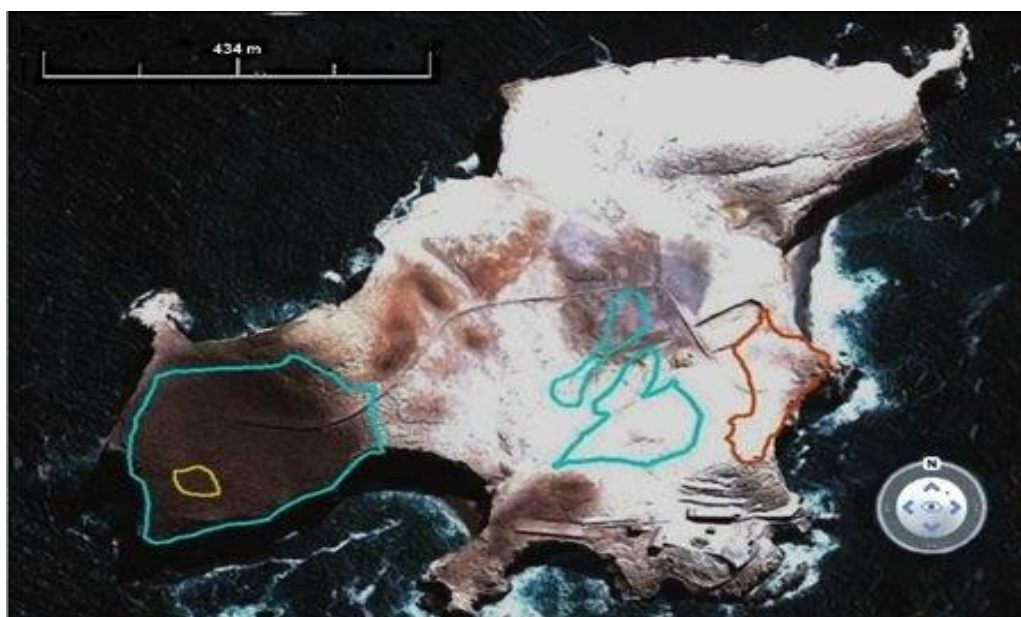


Figura 2.- Distribución de aves guaneras. Ballestas norte. Áreas de borde celeste indican población de guanay, área de borde naranja indica población de piquero y área de borde amarillo indica población de pelicanos. Todas las poblaciones se encontraron en reproducción. (Mapa modificado de Google Earth 6.0)

Tabla 2.- Individuos registrados mediante censo grafico. Islas Chincha. Diciembre 2013

| Nombre común | Isla Chincha norte | | | Isla Chincha centro | | | |
|-----------------|------------------------------------|-------------------------|---------------------|----------------------|-------------------------|---------------------|---------|
| | Colonia reproductiva | Colonia no reproductiva | Total de individuos | Colonia reproductiva | Colonia no reproductiva | Total de individuos | |
| Guanay | 61.147 | 0 | 61.147 | 26.955 | 18.774 | 45.729 | |
| Piquero peruano | 11.930 | 0 | 11.930 | 138.110 | 64.032 | 202.142 | |
| | Total Chincha norte | | 73.077 | Total Chincha centro | | 247.871 | |
| | Total islas Chincha norte y centro | | | | | | 320.948 |

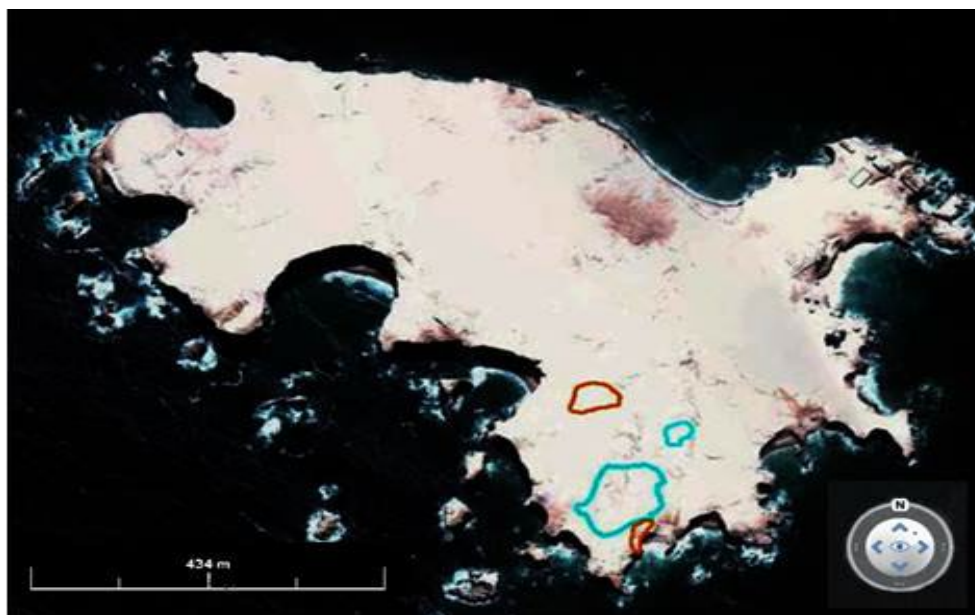


Figura 3.- Distribución de colonias de aves guaneras. Chincha norte. Áreas de borde celeste indican población de guanay, área de borde naranja población de piquero. Las poblaciones se encontraron en reproducción. (Mapa modificado de Google Earth 6.0)

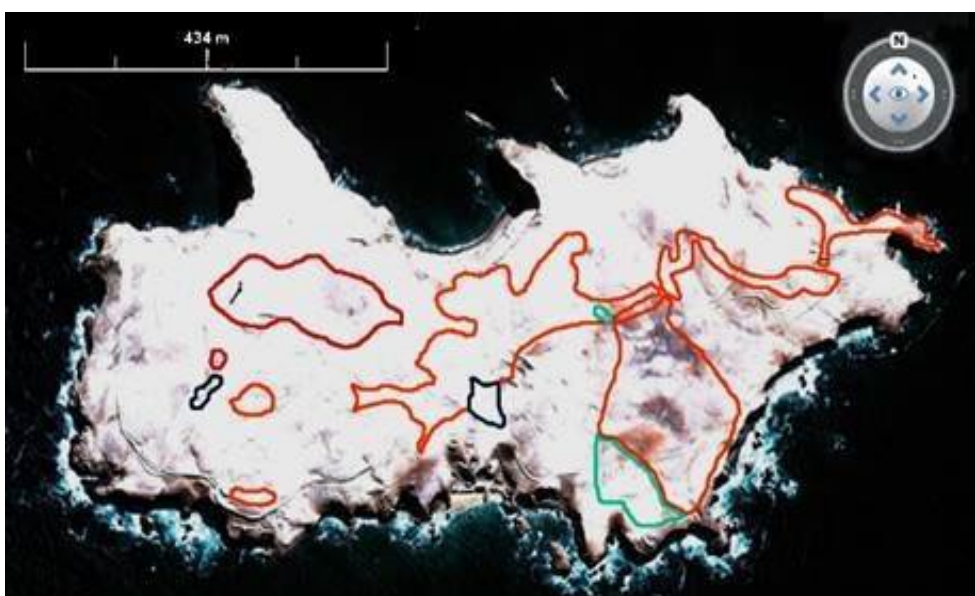


Figura 4.- Distribución de aves guaneras. Chincha centro. Áreas de borde azul indican población de guanay en aposentamiento, áreas de borde celeste a guanayes en reproducción. Áreas rojo y anaranjado al piquero peruano en aposentamiento y en estado reproductivo, respectivamente (Mapa modificado de Google Earth 6.0)

Tabla 3.- Densidad de aves guaneras según estado reproductivo. Isla Ballestas norte. Noviembre 2013

| Especie | Densidad (indiv./m ²) | |
|----------|------------------------------------|--------------------------|
| | Individuos no reproductivos | Individuos reproductivos |
| Guanay | 8,56 | 5,3 |
| Piquero | n/c | 3,21 |
| Pelícano | n/c | 3,87 |

Tabla 4.- Densidad de aves guaneras según estado reproductivo. Islas Chincha norte y Chincha centro. Diciembre 2013

| Especie | Densidad (indiv./m ²) | | | |
|---------|------------------------------------|--------------------------|-----------------------------|--------------------------|
| | Isla Chincha norte | | Isla Chincha centro | |
| | Individuos no reproductivos | Individuos reproductivos | Individuos no reproductivos | Individuos reproductivos |
| Guanay | n/c | 5,6 | 8,56 | 5,6 |
| Piquero | n/c | 3,08 | 5 | 3,44 |

Tabla 5.- Categorización de pichones de guanay y piquero en la subcolonia más grande de la isla Ballestas norte. Noviembre 2013

| Especie | Guanay | Piquero |
|-----------|------------------|---------|
| Categoría | N° de Individuos | |
| F0 | 0 | 124 |
| F1 | 40 | 7 |
| F2 | 164 | 0 |
| F3 | 102 | 0 |
| F4 | 65 | 0 |
| F5 | 58 | 0 |
| TOTAL | 429 | 131 |
| % huevos | 0 | 70 |

Tabla 6.- Categorización de pichones de guanay y piquero en la subcolonia más grande. Isla Chincha norte. Diciembre 2013

| Especie | Guanay | Piquero |
|-----------|--------------------------|---------|
| Categoría | Porcentaje de individuos | |
| D3 | 0 | 100 |
| F0 | 0 | 0 |
| F1 | 25 | 0 |
| F2 | 50 | 0 |
| F3 | 25 | 0 |
| F4 | 0 | 0 |
| F5 | 0 | 0 |
| TOTAL | 100 | 100 |
| % huevos | 0 | 0 |

Categorización de los pichones

Isla Ballestas norte.- Los pichones de guanay se encontraron principalmente en los estadios F2 y F3; mientras que la mayor proporción de pichones de piquero peruano estuvieron en estadio F0 (Tabla 5).

Isla Chincha norte.- Se observó que la mitad de los pichones de guanay se encontraron en estadio F2, y la otra mitad quedó repartida entre las categorías F1 y F3. La totalidad de los pichones de piquero se encontraron en estadio D3 (Tabla 6).

Isla Chincha centro.- Por información generada por los guardaislas, se conoció que seis subcolonias de piquero peruano presentaban pichones en estadio D3 y dos subcolonias de guanay albergaban pichones en su mayoría en estadio F2.

CENSO POR MAR

Diversidad de especies.- Se identificaron ocho familias. La más representativa fue la familia Laridae (gaviotas y gaviotines), detectándose cinco especies durante el recorrido; seguida de la familia Phalacrocoracidae (cormoranes) con tres especies. Las Familias Procellariidae (albatros y petreles) e Hydrobatidae (golondrinas de la tempestad) estuvieron representadas por dos especies cada una (Fig. 5).

Frecuencia de avistamientos.- Se efectuó el recorrido en los seis transectos y cinco intersectos, avistándose aves marinas de manera continua. Cada transecto comprendió 10 mn, que se subdividieron en 20 UBM.

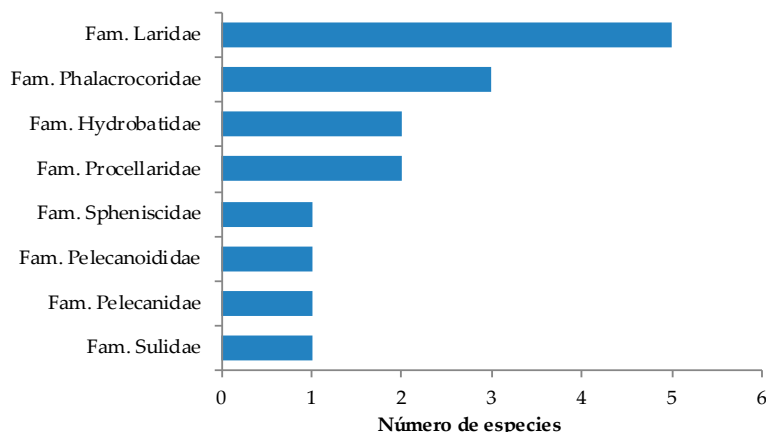


Figura 5.- Número de especies de aves marinas por familia

Tabla 7.- Número de avistamientos de cada especie por transecto recorrido

| Especie | Transecto | | | | | | Total |
|-----------------------------------|-----------|-----|-----|-----|------|-------|-------|
| | 1-2 | 3-4 | 5-6 | 7-8 | 9-10 | 11-12 | |
| <i>Phalacrocorax gaimardi</i> | 1 | | | | 1 | | 2 |
| <i>Puffinus creatopus</i> | 1 | | | | | | 1 |
| <i>Oceanites gracilis</i> | | | 2 | 2 | 2 | | 6 |
| <i>Puffinus griseus</i> | 1 | 1 | | | 1 | | 3 |
| <i>Phalacrocorax bouganvillii</i> | 8 | 5 | 14 | 11 | 17 | 5 | 60 |
| <i>Sterna hirundo</i> | | | | | 1 | | 1 |
| <i>Sterna lorata</i> | 1 | 1 | | 1 | 2 | | 5 |
| <i>Oceanites oceanicus</i> | | | 1 | | | | 1 |
| <i>Sterna paradisea</i> | | | | | 1 | | 1 |
| <i>Pelecanus thagus</i> | 4 | 6 | 6 | 4 | 4 | 2 | 26 |
| <i>Spheniscus humboldtii</i> | | | | | 3 | | 3 |
| <i>Sula variegata</i> | 51 | 30 | 46 | 29 | 29 | 8 | 193 |
| <i>Leucophaeus pipixcan</i> | 2 | 1 | | 5 | | | 8 |
| <i>Pelecanoides garnotii</i> | 1 | | 1 | 1 | | 1 | 4 |
| <i>Larosterna inca</i> | 18 | 5 | 15 | 11 | 16 | 4 | 69 |
| | Total | | | | | | 383 |

Se registraron 389 aves marinas, distribuidas en 15 especies (Tabla 7). En los transectos 1 – 2 (norte de islas Chincha) y 5 – 6 (sur de islas Chincha), se observó con mayor frecuencia al piquero. El guanay fue registrado al sur de las islas Ballestas cuando volvía de alimentarse. De acuerdo a los resultados y, a pesar de haberse observado durante todo el trayecto más especies de la familia Laridae, fue *S. variegata* (familia Sulidae) la que registró mayor frecuencia. El mayor número de especies se observaron en los transectos 1-2 y 9-10 mientras que el transecto 11-12, frente a la península de Paracas, fue el recorrido con menor número de especies observadas (Tablas 7, 8); este transecto fue más corto, 6 millas de recorrido, por lo que es posible que se haya registrado menor número de individuos y de especies.

Se reconocieron cinco patrones de comportamiento siendo el vuelo la forma más habitual de avistamiento. En las inmediaciones de las islas Chincha y Ballestas, se observaron aves forrajearo o volviendo de alimentarse.

Es importante destacar que se advirtieron individuos de las especies petrel *Pelecanoides garnotii* (Lesson, 1828) y gaviotín *Sterna lorata* Philippi y Landbeck, 1861, ambas clasificadas como En Peligro (EN) por la IUCN (2012); además, se avistó a la especie *Spheniscus humboldtii* Meyen, 1834, categorizada como EN por el MINAG (2014). El grupo de las aves guaneras, que tienen lugares de aposentamiento y reproducción en las islas Chincha y Ballestas, muestran que sus poblaciones presentan una tendencia negativa (IUCN, 2013a, 2013b, 2013c) debido a que son sensibles a las variaciones tanto ambientales como a la disponibilidad de alimento, entre otras.

Tabla 8.- Especies observadas durante el censo de aves marinas en el recorrido por mar

| FAMILIA / Especie | Nombre común | Individuos observados (n) | Composición por especies (p %) | Índice de abundancia relativa por milla observada (h) | Frecuencia absoluta | Frecuencia relativa (%) | Comportamiento | Categoría de Amenaza | | | |
|------------------------------------|-----------------------|---------------------------|--------------------------------|---|---------------------|-------------------------|----------------|----------------------|-----------|------------|----------|
| | | | | | | | | MINAG 2014 | IUCN 2012 | CITES 2011 | CMS 2009 |
| Phalacrocoracidae | | | | | | | | | | | |
| <i>Phalacrocorax bougainvillii</i> | Guana y | 6401 | 41.50 | 76.20 | 84 | 16.06 | 0,1 | EN | NT | | |
| <i>Phalacrocorax olivaceus</i> | Cuervo | 3 | 0.02 | 0.04 | 1 | 0.19 | 5 | LC | | | |
| <i>Phalacrocorax gaimardi</i> | Chuita | 2 | 0.01 | 0.02 | 2 | 0.38 | 1 | EN | NT | | |
| Sulidae | | | | | | | | | | | |
| <i>Sula variegata</i> | Piquero peruano | 7993 | 51.82 | 95.15 | 278 | 53.15 | 0,1, 2, 3, 4 | EN | LC | | |
| Pelecanidae | | | | | | | | | | | |
| <i>Pelecanus thagus</i> | Pelicano peruano | 223 | 1.45 | 2.65 | 26 | 4.97 | 0,1 | EN | NT | | |
| Laridae | | | | | | | | | | | |
| <i>Larosterna inca</i> | Zarcillo | 673 | 4.36 | 8.01 | 77 | 14.72 | 1,2 | VU | NT | | |
| <i>Leucophaeus pipixcan</i> | Gaviota de Franklin | 37 | 0.24 | 0.44 | 11 | 2.10 | 1 | LC | | | |
| <i>Sterna hirundinacea</i> | Gaviotín cola larga | 22 | 0.14 | 0.26 | 2 | 0.38 | 1,2 | LC | | | |
| <i>Sterna lorata</i> | Gaviotín peruano | 19 | 0.12 | 0.23 | 11 | 2.10 | 1,2 | EN | EN | I | |
| <i>Larus belcheri</i> | Gaviota peruana | 7 | 0.05 | 0.08 | 7 | 1.34 | 0,1 | LC | | | |
| Procellariidae | | | | | | | | | | | |
| <i>Puffinus griseus</i> | Pardela gris | 7 | 0.05 | 0.08 | 5 | 0.96 | 1,4 | NT | NT | | |
| <i>Puffinus creatopus</i> | Pardela patas rosadas | 1 | 0.01 | 0.01 | 1 | 0.19 | 4 | VU | | | |
| Hydrobatidae | | | | | | | | | | | |
| <i>Oceanites gracilis</i> | Golondrina de Elliot | 19 | 0.12 | 0.23 | 8 | 1.53 | 1 | DD | | | |
| <i>Oceanites oceanicus</i> | Golondrina de Wilson | 5 | 0.03 | 0.06 | 2 | 0.38 | 1 | LC | | | |
| Pelecanoididae | | | | | | | | | | | |
| <i>Pelecanoides garrnotii</i> | Potoyunco | 7 | 0.05 | 0.08 | 5 | 0.96 | 0,1 | VU | EN | I | |
| Spheniscidae | | | | | | | | | | | |
| <i>Spheniscus humboldti</i> | Pingüino de Humboldt | 6 | 0.04 | 0.07 | 3 | 0.57 | 0 | EN | VU | I | |
| TOTAL (N) = | | 15425 | | | | | | | | | |

Comportamiento: 0 = Posado, 1 = Volando, 2 = Alimentándose, 3 = Forrajeo, 4 = Robando comida a otro animal, 5 = Perchado
 CR: En Peligro Crítico, EN: En Peligro, VU: Vulnerable, NT: Casi amenazado, LC: Preocupación menor, DD: Data insuficiente
 CITES: Apéndice I: Especie en peligro de extinción.

Índices de diversidad

Se calcularon dos índices de diversidad para cada transecto (Fig. 1). El índice de Margalef, determinó que no hay relación funcional entre el número de especies con el total de individuos observados por transecto; el transecto 1-2, a pesar de tener más cantidad de individuos, no mostró mucha diversidad (11 especies), en contraparte con el transecto 9-10 donde se registró el mayor (12) número de especies (Tabla 9).

El índice de Menhinick fue coherente con el índice de Margalef, dando como resultado que el número de especies no aumentó pero sí el número total de individuos, lo que se observa en los transectos 3-4 y 5-6 en los que se registra la misma cantidad de especies, pero el índice de diversidad es mayor en el transecto 5-6 en el que se hallaron menos individuos. Es importante destacar que la riqueza específica detallada en este informe, es una ‘fotografía’ de la situación ecológica del área de estudio en un momento específico, que podría, o no, variar temporalmente.

Para los intersecciones también se calcularon los dos índices de diversidad. La relación del número de especies con el total de individuos fue indirectamente proporcional, encontrándose que en el intersección 2-3 (se observó mayor cantidad de individuos), los índices de diversidad de Margalef y de Menhinick

fueron más bajos (Tabla 10). En el intersección 4-5 la diversidad fue mayor al hallarse menos individuos distribuidos en más especies. Este intersección se realizó frente a la costa de Pisco (a 1 mn de distancia), lo que podría explicar la poca presencia de aves debido a la interacción con humanos, poca presencia de recursos para alimentación y contaminación.

ABUNDANCIA Y DISTRIBUCIÓN

Islas Chincha y Ballestas

Se registraron 15.425 aves en 84 millas observadas (183,63 aves/milla recorrida).

Las especies más abundantes fueron piquero peruano (51,82%), guanay (41,50%), zarcillo (4,36%) y pelícano (1,45%). Las aves guaneras fueron las especies con más individuos observados, lo que se debería a que es una de las zonas de aposentamiento y reproducción de mayor importancia de todo el litoral.

Durante el trayecto se observó que en la zona de influencia de cada isla se registró la mayor densidad de individuos (Fig. 6), disminuyendo conforme se dirigía hacia el este.

En las islas Chincha se registró la mayor cantidad de individuos volando y saliendo a comer (Fig. 7). Los puntos de mayor concentración se ubicaron al

Tabla 9.- Índices de diversidad aplicados a cada transecto evaluado

| Transecto | Riqueza específica (S) | Total de individuos (N) | Índice de Margalef (D_{Mg}) | Índice de Menhinick (D_{Mn}) |
|-----------|------------------------|-------------------------|---------------------------------|----------------------------------|
| 1 – 2 | 11 | 3041 | 1,25 | 0,20 |
| 3 – 4 | 7 | 2463 | 0,77 | 0,14 |
| 5 – 6 | 7 | 867 | 0,89 | 0,24 |
| 7 – 8 | 8 | 621 | 1,09 | 0,32 |
| 9 – 10 | 12 | 783 | 1,65 | 0,43 |
| 11 – 12 | 6 | 246 | 0,91 | 0,38 |

Tabla 10.- Índices de diversidad aplicados a cada intersección evaluado

| Intersección | Riqueza específica (S) | Total de individuos (N) | Índice de Margalef (D_{Mg}) | Índice de Menhinick (D_{Mn}) |
|--------------|------------------------|-------------------------|---------------------------------|----------------------------------|
| 2 – 3 | 3 | 5860 | 0,23 | 0,04 |
| 4 – 5 | 4 | 26 | 0,92 | 0,78 |
| 6 – 7 | 4 | 91 | 0,67 | 0,42 |
| 8 – 9 | 5 | 173 | 0,78 | 0,38 |
| 10 – 11 | 5 | 964 | 0,58 | 0,16 |

norroeste de la isla Chincha Norte encontrándose grupos de hasta 1.200 individuos. Al norte y al sur de las islas Ballestas se observaron grupos más pequeños de aves que no superaron los 500 individuos por avistamiento (Fig. 8).

Los intersechos al oeste de las islas Chincha fueron más abundantes en cuanto a número de individuos, siendo el intersecho 2-3 en el que se observó mayor cantidad de animales de todo

el recorrido (incluyendo los transectos), las aves guaneras fueron las más abundantes. El intersecho 4-5, frente a la costa de Pisco, registró la menor cantidad de individuos, predominando el piquero peruano (Tabla 11).

Bahía de Paracas

Se observaron menos individuos que en el resto del recorrido (Fig. 9), aun así, se pudo registrar cuatro lugares en los que las concentraciones de aves aumentaron asociadas, principalmente, a la presencia de alimento muy cerca de la superficie, ya que la mayoría de observaciones fueron de animales alimentándose o posados en el agua.

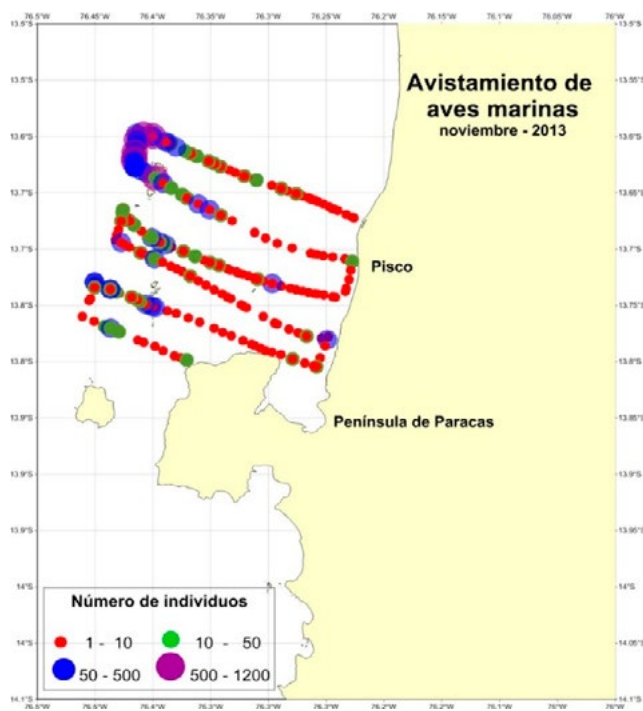


Figura 6.- Abundancia y distribución de aves marinas durante avistamiento por mar

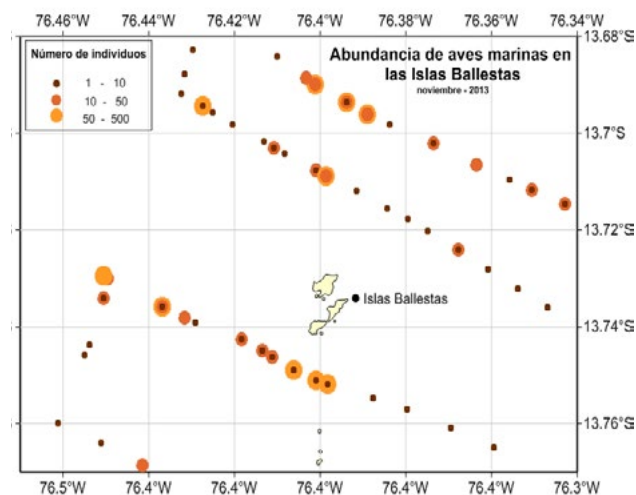


Figura 8.- Abundancia de aves marinas alrededor de islas Ballestas

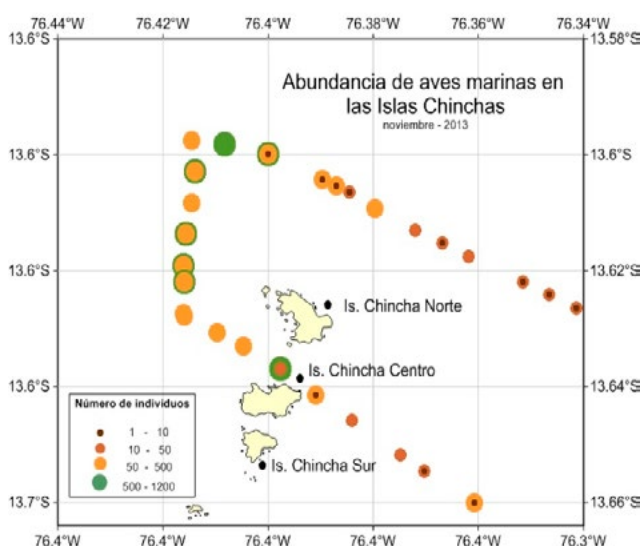


Figura 7.- Abundancia de aves marinas alrededor de islas Chincha

Tabla 11.- Número de individuos por especie de aves marinas en intersecho recorrido

| Especie | Intersecho | | | | |
|------------------------------------|-------------|-----------|-----------|------------|------------|
| | 2-3 | 4-5 | 6-7 | 8-9 | 10-11 |
| <i>Larosterna inca</i> | 200 | | 17 | 150 | 36 |
| <i>Leucophaeus pipixcan</i> | | 2 | | | |
| <i>Oceanites gracilis</i> | | | 12 | | |
| <i>Oceanites oceanicus</i> | | | | | 1 |
| <i>Phalacrocorax bougainvillii</i> | 4465 | 1 | | | 453 |
| <i>Phalacrocorax olivaceus</i> | | | | 3 | |
| <i>Puffinus griseus</i> | | | 3 | | 1 |
| <i>Sterna hirundo</i> | | | | | |
| <i>Sterna paradisica</i> | | | | | 1 |
| <i>Sternula lorata</i> | | 1 | | 1 | |
| <i>Sula variegata</i> | 1195 | 22 | 59 | 18 | 473 |
| Total | 5860 | 26 | 91 | 173 | 964 |

Aves guaneras

Estuvieron presentes en todo el recorrido (Fig. 10). Dentro de las 5 mn que rodean a las islas Chincha se realizaron los transectos 1-2 y 3-4 en los que se observó la mayor cantidad de aves marinas (Tabla 12), la especie más abundante fue el piquero peruano. El guanay también fue observado cerca de las islas Chincha y en menor cantidad que el piquero al sur de las islas Ballestas. El pelícano fue la especie menos abundante, que se vio, en su mayoría, al sur de las islas Chincha, volando o posados en el agua.

Los patrones de comportamiento fueron similares entre estas aves, observándose una concentración importante volando y alimentándose en grupos

en los que se pudo contar 1.500 individuos. En las zonas circundantes a las islas Ballestas se reconoció un gran número, mientras que en las zonas costeras la mayor concentración se observó al sur de la ciudad de Pisco; en una ocasión se registraron entre 50 y 500 individuos de aves guaneras.

Estos datos se pueden comparar con los obtenidos por observadores que laboraron en el Proyecto Bitácoras de Pesca de IMARPE, quienes indicaron que las especie más observadas durante las faenas de pesca fueron *Pelecanus thagus*, *S. variegata* y *P. bougainvillii*. Este grupo está altamente influenciado por la presencia de anchoveta, que es la principal presa de su dieta y, la mayor o menor presencia de estas especies de aves, se podría deber a la estrategia de forrajeo.



Figura 9.- Abundancia de aves marinas



Figura 10. Abundancia y distribución de aves guaneras

Tabla 12.- Número de individuos por especie de aves marinas en intersección recorrida

| Especie | Intersección | | | | | |
|------------------------------------|--------------|-------------|------------|------------|------------|------------|
| | 1-2 | 3-4 | 5-6 | 7-8 | 9-10 | 11-12 |
| <i>Larosterna inca</i> | 50 | 36 | 85 | 37 | 54 | 8 |
| <i>Larus belcheri</i> | 1 | | | | 3 | 2 |
| <i>Leucophaeus pipixcan</i> | 4 | 1 | | 11 | | |
| <i>Oceanites gracilis</i> | | | 3 | 2 | 2 | |
| <i>Oceanites oceanicus</i> | | | 4 | | | |
| <i>Pelecanoides garnotii</i> | 3 | | 1 | 1 | | 1 |
| <i>Pelecanus thagus</i> | 10 | 10 | 129 | 16 | 11 | 47 |
| <i>Phalacrocorax bougainvillii</i> | 563 | 505 | 131 | 59 | 189 | 12 |
| <i>Phalacrocorax gaimardi</i> | 1 | | | | 1 | |
| <i>Puffinus creatopus</i> | 1 | | | | | |
| <i>Puffinus griseus</i> | 1 | 1 | | | 1 | |
| <i>Spheniscus humboldti</i> | | | | | | 6 |
| <i>Sterna hirundo</i> | | | | | | 21 |
| <i>Sterna paradisea</i> | | | | | | 6 |
| <i>Sternula lorata</i> | 1 | 1 | | 2 | 3 | |
| <i>Sula variegata</i> | 2406 | 1909 | 514 | 493 | 486 | 176 |
| Total | 3041 | 2463 | 867 | 621 | 783 | 246 |

Poblaciones de aves guaneras

El número total de aves guaneras tanto en islas Ballestas como en Chíncha se obtuvo a partir del censo gráfico, al que se sumaron las aves contabilizadas en los acantilados mediante el

conteo por mar. En la Tabla 13 se da el total de individuos detectados en las islas Ballestas y en la Tabla 14 el de las islas Chíncha; en ambas islas, el número total de aves guaneras fue de 635.151 individuos entre guanayes y piqueros.

Tabla 13.- Total de individuos estimados mediante censos gráficos y conteos desde el mar. Islas Ballestas. Noviembre 2013

| Especie | Nombre común | Censo gráfico | Conteo por mar | Total |
|------------------------------------|-----------------|---------------|----------------|---------|
| <i>Phalacrocorax bougainvillii</i> | Guanay | 114.153 | 1.781 | 115.934 |
| <i>Sula variegata</i> | Piquero peruano | 12.289 | 30.084 | 42.373 |
| Total | | 126.442 | 31.865 | 158.307 |

Tabla 14.- Total de individuos estimados mediante censos gráficos y conteos desde el mar. Islas Chíncha. Diciembre 2013

| Especie | Nombre común | Censo gráfico | Conteo por mar | Total |
|------------------------------------|-----------------|---------------|----------------|---------|
| <i>Phalacrocorax bougainvillii</i> | Guanay | 106.876 | | 106.876 |
| <i>Sula variegata</i> | Piquero peruano | 337.498 | 32.470 | 369.968 |
| Total | | 444.374 | 32.470 | 476.844 |

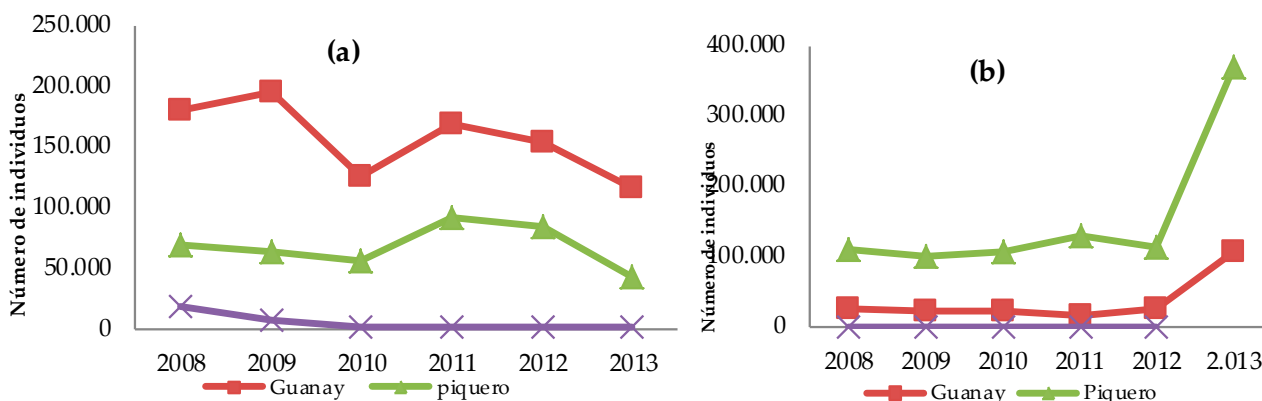


Figura 11.- Variación interanual en el número de aves guaneras en las islas Ballestas (a) y Chíncha (b) entre 2008 y 2013

Variación interanual en el número de aves guaneras

En la figura 11 se muestra la variación interanual de las poblaciones de guanay, piquero y pelícano en las islas Ballestas (a) y Chíncha (b) para el periodo 2008-2013.

Pingüino de Humboldt

En las islas Ballestas se contaron 140 pingüinos de Humboldt siendo Ballestas centro en la que se encontraron más pingüinos (95). La fecha en que se realizó la evaluación (noviembre y diciembre), no representó la mejor época del año para tener los mejores estimados, ya que muchos individuos

pueden encontrarse en el mar alimentándose y preparándose para la muda.

En las islas Chíncha, el total de pingüinos estimados en diciembre 2013 fue 1.773 individuos (Tabla 15, Fig. 12).

Tabla 15.- Pingüinos estimados en las islas Chíncha. Diciembre 2013

| Isla | Chíncha | | | TOTAL |
|---------|---------|--------|-----|-------|
| | norte | centro | sur | |
| Adulto | 1.437 | 183 | 76 | 1.696 |
| Juvenil | 60 | 10 | 7 | 77 |
| TOTAL | 1.497 | 193 | 83 | 1.773 |

Tabla 16.- Estado de conservación de las especies de aves registradas en islas Ballestas según regulaciones peruanas e internacionales

| Especie | Nombre común | DS 004-2014-MINAGRI | IUCN 2014 | CITES 2014 | CMS 2014 |
|------------------------------------|-----------------------|---------------------|--------------------|------------|-------------|
| <i>Pelecanus thagus</i> | Pelícano peruano | En peligro | Casi amenazada | | |
| <i>Phalacrocorax bougainvillii</i> | Guanay | Casi amenazado | Casi amenazada | | |
| <i>Phalacrocorax gaimardi</i> | Chuita | En peligro | Casi amenazada | | |
| <i>Phalacrocorax brasilianus</i> | Cuervo de mar | | Preocupación menor | | |
| <i>Sula variegata</i> | Piquero peruano | En peligro | Preocupación menor | | |
| <i>Larosterna inca</i> | Zarcillo | vulnerable | Casi amenazada | | |
| <i>Larus belcheri</i> | Gaviota peruana | | Preocupación menor | | |
| <i>Spheniscus humboldti</i> | Pinguino de Humboldt | En peligro | Vulnerable | Apéndice I | Apéndice I |
| <i>Cathartes aura</i> | Gallinazo cabeza roja | | Preocupación menor | | |
| <i>Numenius phaeopus</i> | Zarapito | | Preocupación menor | | Apéndice II |
| <i>Cinclodes taczanowskii</i> | Marisquero | | Preocupación menor | | |
| <i>Haematopus ater</i> | brujillo | | Preocupación menor | | |

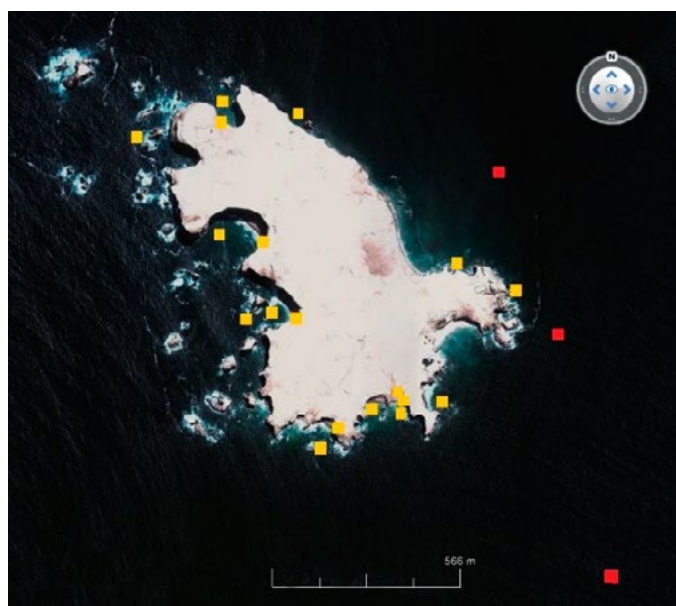


Figura 12.- Distribución de colonias de pingüinos (puntos amarillos) observadas desde tierra y el censo por mar. Chincha Norte. Puntos rojos representan embarcaciones en actividades extractivas dentro de zona de amortiguamiento. (Mapa modificado de Google Earth 6.0)

Estado de conservación de las especies observadas

Muchas de las especies de aves presentes en el Sitio Piloto se encontraban bajo alguna categoría de protección, ya sea a nivel mundial o por la legislación nacional.

Dentro de las especies estudiadas, el pingüino de Humboldt está considerado Vulnerable en la Lista Roja de Especies (UICN, 2014) además de encontrarse en el apéndice I de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES, 2014) y en la Convención para Protección de Especies Migratorias (CMS, 2014) como

especie migratoria en peligro de extinción. A nivel nacional, está categorizada como especie en peligro de extinción según el D.S. N° 004-2014-MINAGRI. Las aves guaneras pelícano peruano, guanay y piquero están categorizadas en peligro, y el zarcillo como vulnerable por la legislación peruana.

Especies residentes y migratorias

Del total de especies de aves registradas en la isla, once son residentes, nueve se reproducen activamente en las islas Ballestas y Chincha. Sólo el zarapito es catalogado como especie migratoria (Tabla 17).

Tabla 17.- Aves registradas en islas Ballestas y Chincha. Noviembre/diciembre 2013

| Especie | Nombre común | Residente | Reproducción en las islas | Migratorio |
|------------------------------------|-----------------------|-----------|---------------------------|------------|
| <i>Pelecanus thagus</i> | Pelicano peruano | X | X | |
| <i>Phalacrocorax bougainvillii</i> | Guanay | X | X | |
| <i>Phalacrocorax gaimardi</i> | Chuita | X | X | |
| <i>Phalacrocorax brasilianus</i> | Cuervo de mar | X | X | |
| <i>Sula variegata</i> | Piquero peruano | X | X | |
| <i>Larosterna inca</i> | Zarcillo | X | X | |
| <i>Larus belcheri</i> | Gaviota peruana | X | | |
| <i>Spheniscus humboldti</i> | Pinguino de Humboldt | X | X | |
| <i>Cathartes aura</i> | Gallinazo cabeza roja | X | | |
| <i>Numenius phaeopus</i> | Zarapito | | | X |
| <i>Cinclodes taczanowskii</i> | Marisquero | X | | |
| <i>Haematopus ater</i> | Brujillo | X | | |

4. DISCUSIÓN

Importancia de las islas Ballestas como sitio piloto

Las islas Ballestas son importantes como sitio piloto porque ofrecen a las aves marinas, especialmente a las aves guaneras, espacio para el establecimiento de sus colonias reproductivas y aposentamiento, así como áreas de alimentación, es esta la razón por la que se han realizado estudios de diversa índole en la zona, como los de TOVAR y CABRERA (1983) quienes encontraron que en islas Ballestas y Chincha la especie predominante era el piquero peruano *Sula variegata*, observándose otras especies como cuervo de mar *Phalacrocorax brasilianus* (Gmelin, 1789), chuita *P. gaimardi* (Lesson y Garnot, 1828), zarcillo *Larosterna inca*, gaviota peruana *Larus belcheri* Vigors, 1829 y pingüino de Humboldt *Spheniscus humboldti*, las dos últimas especies se encontraron en etapa de reproducción. Los resultados evidenciaron la predominancia del piquero peruano tanto en las islas Ballestas como en las millas circundantes; sin embargo, las islas Chincha presentaron la mayor abundancia de aves marinas, factor que puede deberse a la disponibilidad de alimento en la zona al realizar la evaluación, lo que puede afectar directamente la presencia de las aves marinas, así como el momento del día en que se realiza la observación debido a que entre las 6 y 8 horas las aves salen de la isla para alimentarse.

Aves marinas como indicadores del ecosistema

Las aves marinas, entre todos los componentes visibles del ecosistema marino, son un grupo de

importancia ecológica por presentar atributos que las hacen útiles para monitorear stocks de peces ya que son abundantes, conspicuas y, además consumidoras de peces y zooplancton, entre los que destaca la anchoveta *Engraulis ringens*, base de la alimentación de las aves guaneras (JAHNCKE y GOYA, 1998); este recurso es la especie representativa de la Corriente de Humboldt, que sustenta la industria pesquera de nuestro país. Es por ello que las aves marinas son un grupo esencial para determinar el estado y disponibilidad de los recursos pesqueros, del mismo modo que son los primeros indicadores ecológicos que proporcionan una señal de alerta temprana de las variaciones ambientales, como indica DURANT *et al.* (2009).

CAMPHUYSEN *et al.* (2004) y FIFIELD *et al.* (2009) señalan que el estudio del traslape espacial y temporal de las poblaciones de aves marinas con las actividades económicas que se realizan en las zonas reservadas, es un paso importante para llevar a cabo las tareas de evaluación y manejo, así como para entender los potenciales riesgos que se generan. En este sentido, la elaboración de esta línea base se fundamenta en el manejo ecosistémico y en la integración de los diversos componentes del ecosistema marino de la zona de Pisco con el fin de sentar la base desde donde se pueden realizar futuras evaluaciones para determinar las variaciones temporales y establecer los puntos complejos del manejo, como son la interacción entre las aves marinas y las actividades como el turismo y la pesca, el efecto de la contaminación, la extracción de guano, etc.

CENSOS GRÁFICOS

Se observó crecimiento estable para las tres especies residentes en las islas durante los dos últimos años. Sin embargo, durante el 2010 ocurrió una disminución en la población de guanay, recuperándose para el 2011 a pesar de la campaña de extracción de guano realizada en ese año. En las islas Chincha se observó estabilidad en la abundancia poblacional de las aves guaneras durante el período 2008-2012. Solo el piquero peruano mostró ligero incremento en su abundancia en el 2011.

Durante la evaluación fueron detectadas en horas de la mañana (entre 5:50 y 6:00 horas) quince embarcaciones realizando lances de pesca dentro de la zona de amortiguamiento de la isla, georreferenciándose solo a tres de estas embarcaciones.

De las especies registradas sólo el zarapito es considerado como especie migratoria (Tabla 17). Este registro es coincidente con su presencia temporal en el hemisferio sur dado que su migración boreal empieza en abril. Las otras especies son catalogadas como residentes y con actividad reproductiva en la isla, a excepción del brujillo, el cual se reproduce en playas. El marisquero, especie endémica del Perú (PLENGE, 2014) es la única especie de la familia Furnariidae que habita y se reproduce en zonas rocosas del litoral peruano entre 9 y 18°S (TABINI y PAZ-SOLDÁN, 2007).

CENSO POR MAR

De las 19 especies de aves marinas que se reproducen a lo largo del Perú y sus islas, las especies más importantes, numéricamente, son el guanay *Phalacrocorax bougainvillii*, el piquero peruano *Sula variegata* y el pelícano peruano *Pelecanus thagus* (COKER, 1919; MURPHY, 1936; JAHNCKE, 1998), y se alimentan principalmente de anchoveta, especie pelágica más abundante en el sistema (JAHNCKE y GOYA, 1997, 1998). Esta evaluación de línea base señala que las islas Ballestas y Chincha forman parte del área de mayor importancia para las aves guaneras en la zona centro/sur del litoral, porque se encuentran los mayores centros reproductivos para estas especies, especialmente para el guanay que ha mostrado tendencias poblacionales decrecientes desde hace varias décadas.

A diferencia de EMR (2009) que realizó un estudio para Perú LNG en el área de influencia de la planta Pampa Melchorita noviembre del 2009 y mostró que la Familia Sulidae fue la más registrada, seguida por la Familia Laridae, en este estudio de línea base se evidenció que la familia Laridae (gaviotas y gaviotines) presentó más especies registradas, seguida de Phalacrocoracidae (cormoranes) con tres especies. Las familias Procellariidae (albatros y petreles) e Hydrobatidae (golondrinas de la tempestad), estuvieron representadas por dos especies, cada una. Esta diferencia se puede deber a la distancia de observaciones, dado que EMR realizó sus estudios al norte de las islas Chincha y, los individuos observados fueron aquellos que salieron a alimentarse lejos de la isla, mientras que el ELBA se realizó en las inmediaciones de estas islas, cuando los individuos ya habían salido a forrajear.

5. CONCLUSIONES

Se encontraron dieciséis especies de aves marinas pertenecientes a nueve familias incluidas en cinco órdenes en las islas Chincha y Ballestas cuya cantidad total ascendió a 658.652 individuos.

Las especies más abundantes en el área comprendida entre las bahías de Pisco y Paracas fueron el piquero peruano (*Sula variegata*) y el guanay (*Phalacrocorax bougainvillii*), seguidos del zarcillo (*Larosterna inca*).

En las islas Ballestas, el guanay fue la especie más abundante seguida del piquero peruano estando ambos en etapa reproductiva. La mayoría de pichones de guanay se encontraron en estadios F2 y F3, no se reportó presencia de huevos. En la colonia reproductiva de piquero peruano, se observó predominancia de huevos y solo 124 individuos fueron categorizados en estadio F0. Una pequeña colonia de pelícano también fue observada en actividad reproductiva.

En las islas Chincha el piquero peruano y el guanay fueron las especies más abundantes, ambas en etapa reproductiva. Los pichones de guanay se encontraron, en su mayoría, en estadio F2 mientras que los pichones de piquero peruano en estadio D3. La población del pingüino de Humboldt fue categorizada en su mayoría como adultos.

De las especies registradas en este estudio, cinco se encuentran categorizadas como “En peligro” y “Amenazadas” por el DSN° 004-2014-MINAGRI. El pingüino de Humboldt se encuentra catalogado como “Vulnerable” en la lista roja de especies amenazadas de la IUCN y está incluido en el Apéndice I tanto de CITES como de CMS. El zarapito trinador se encuentra incluido en el Apéndice II de la CMS.

Del total de especies de aves registradas en la isla, once son residentes, nueve se reproducen activamente en las islas Ballestas y Chincha. Sólo el zarapito es catalogado como especie migratoria

REFERENCIAS

- CAMPHUYSEN C J, FOX A D, LEOPOLD M F, PETERSEN I K. 2004. Towards standardised seabirds at sea census techniques in connection with environmental impact assessments for offshore wind farms in the U.K. Report commissioned by COWRIE for the Crown Estate, London. Royal Netherlands Institute for Sea Research, Texel, 38 pp.
- CITES. 2014. Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres. Apéndice I, II y III. Consultado el 25 de marzo del 2014. <http://www.cites.org/esp/app/S-appendices.pdf>
- CMS. Convención Sobre Especies Migratorias. List of Common Names, CMS Appendices I and II – Consultado el de marzo del 2014. http://www.cms.int/pdf/en/CMS1_Species_5lng.pdf.
- CMS. Convención Sobre La Conservación De Las Especies Migratorias De Animales Silvestres, Apéndice I y II. 2009. [http://www.cms.int/documents/appendix/Appendices COP9 S.pdf](http://www.cms.int/documents/appendix/Appendices_COP9_S.pdf)
- COKER R. 1919. Habitats and economics relations of guano birds of Perú. Proc. U. S. Nat. Mus. 36: 449-511.
- DURANT J M, et al. 2009. The pros and cons of using seabirds as ecological indicators. Clim. Res. 39, 115-129.
- FIFIELD D A, LEWIS K P, GJERDRUM C, ROBERTSON G J, WELLS R. 2009. Offshore Seabird Monitoring Program. Environment Studies Research Funds Report No. 183. St. John's. 68 p.
- IUCN. 2012. IUCN Red List of Threatened Species, version 2012. <http://www.iucnredlist.org>
- IUCN 2013. BirdLife International 2012. In: IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.2. www.iucnredlist.org Consultado el 25 de marzo del 2014.
- JAHNCKE J. 1998. Las poblaciones de aves guaneras y sus relaciones con la abundancia de anchoveta y la ocurrencia de eventos El Niño en el mar peruano. Bol. Inst. Mar Peru 17(1-2): 13 pp.
- JAHNCKE J, GOYA E. 1997. Variación latitudinal y estacional en la dieta del guanay (*Leucocarbo bougainvillii*) y el piquero peruano (*Sula variegata*) en la costa peruana. Bol. Inst. Mar Perú 16(1): 23-41.
- JAHNCKE J, GOYA E. 1998. Biología reproductiva del potoyunco peruano *Pelecanoides garnotii* en insla La Vieja, Costa Central del Perú. Bol Inst Mar Perú (1-2): 67-74.
- JORDÁN R. 1963. Resultados de los censos gráficos de las aves guaneras efectuados en noviembre de 1960 y enero de 1962. Inf. Inst. Rec. Mar. 12: 1-121.
- MINAGRI. 2014. Aprueban la actualización de la lista de clasificación y categorización de las especies amenazadas de fauna silvestre legalmente protegidas. Decreto Supremo N° 004-2014-MINAGRI. Lima: Diario Oficial El Peruano.
- MURPHY R C. 1936. Oceanic birds of South America. The Mc Millan Company, New York. 1245 pp.
- PLENGE M A. Versión [24 de febrero del 2014] Lista de las Aves de Perú. Lima, Perú.
- TABINI A, PAZ-SOLDÁN J P. 2007. 100 Aves de Lima. Primera edición, Perú. Wust ediciones.
- TOVAR H, CABRERA D. 1983. Las Aves Guaneras y el Fenómeno “El Niño”. Conferencias del Symposium “El Fenómeno El Niño y su impacto en la fauna marina” dentro del Noveno Congreso Latinoamericano de Zoología. Arequipa, Perú, 9 – 15 Octubre 1983.
- TOVAR H, GUILLÉN V, NAKAMA M E. 1987. Monthly population size of three guano bird species of Peru, 1953 to 1992. p: 208-218. En D. Pauly e I. Tsukayama (Eds.). The Peruvian anchoveta and its upwelling ecosystem: Three decades of change. ICLARM Studies and Reviews 15. 351 pp. IMARPE, GTZ, ICLARM, Manila, Philippines.