

# AVIFAUNA DE ALGUNAS PLAYAS DE LA RESERVA NACIONAL DE SAN FERNANDO (RNSF) ICA – PERÚ. JUNIO 2018 - MAYO 2019

## BIRDS OF SOME BEACHES OF THE SAN FERNANDO NATIONAL RESERVE (SFNR) ICA, PERU (JUNE 2018 - MAY 2019)

María Andrea Meza Torres<sup>1</sup> Miguel Llapapasca Lloclla  
Cynthia Romero

<https://doi.org/10.53554/boletin.v36i1.317>

### RESUMEN

MEZA M A, LLAPAPASCA M, ROMERO C. 2021. Avifauna de algunas playas de la Reserva Nacional de San Fernando (RNSF) Ica – Perú. Junio 2018 – mayo 2019. *Bol Inst Mar Perú*. 36(1): 29-43.- El presente trabajo detalla la información mensual de la avifauna que se realizó en doce playas de la Reserva Nacional de San Fernando (RNSF) (UTM 500944,50 m S, 1643478,24 m O) de junio 2018 a mayo 2019. A lo largo del año de evaluación se registró 19 familias divididas en 29 especies de aves, de las cuales 24 corresponden al grupo de aves marinas y cinco a los ambientes terrestres; las más abundantes fueron *Larosterna inca* (Lesson, 1827) (18,68 ind./m) y *Sula variegata* (Tschudi, 1843) (5,24 ind./m). La llegada de ciertas aves migratorias entre primavera 2018 y otoño 2019 podría tener efecto en la composición y abundancia de especies en las playas evaluadas, existiendo alta similaridad (73%) en las estaciones de verano – otoño y primavera - invierno. Finalmente, se debe resaltar que se observó evidencias reproductivas de algunas especies como: pingüino de Humboldt, chuita, cushuri, piquero peruano, gaviota peruana, zarcillo y el aguilucho variable, especies residentes registradas en la RNSF.

**PALABRAS CLAVE:** área natural protegida, avifauna, biodiversidad

### ABSTRACT

MEZA M A, LLAPAPASCA M, ROMERO C. 2021. *Birds of some beaches of the San Fernando National Reserve (SFNR) Ica, Peru (June 2018 - May 2019)*. *Bol Inst Mar Peru*. 36(1): 29-43.- This research details the information gathered during the monthly observation of birdlife in 12 beaches of the San Fernando National Reserve (SFNR) (UTM 500944.50m S, 1643478.24m W) between June 2018 and May 2019. We recorded 19 families divided into 29 bird species, of which 24 are seabirds and 5 live on land. The most abundant were *Larosterna inca* (Lesson, 1827) (18.68 ind. /m) and *Sula variegata* (Tschudi, 1843) (5.24 ind. /m). The arrival of certain migratory birds between spring 2018 and autumn 2019 could affect the species composition and abundance on the beaches evaluated, with high similarity (73%) between summer-autumn and spring-winter. It is noteworthy that reproductive evidence was observed for some species such as Humboldt penguin, red-legged cormorant, Neotropic cormorant, Peruvian booby, Belcher's gull, Inca tern, and variable hawk, all of which are local species recorded in the SFNR.

**KEYWORDS:** protected natural area, birdlife, biodiversity

## 1. INTRODUCCIÓN

La Reserva Nacional de San Fernando (RNSF) es un Área Natural Protegida (ANP) aislada que alberga siete tipos de ecosistemas: bosques secos y ribereños, lomas costeras y tilandsial, desierto costero, estuarios, islas/islotes, acantilados y roqueríos, ecosistema marino bentónico y marino pelágico (SERNANP, 2014).

Esta reserva se encuentra ubicada en la Región Ica, es la única área natural con cuenca hidrográfica que forma espacios ideales para la reproducción y descanso de la fauna residente y migratoria. Además, cuenta con un corredor biológico natural andino-costero (cóndor y guanaco), que llega hasta el ámbito marino y se convierte en un corredor de reptiles, aves

## 1. INTRODUCTION

The San Fernando National Reserve (SFNR) is an isolated Protected Natural Area (PNA) that harbors seven types of ecosystems: dry and riparian forests, coastal and tilandsial hills, coastal desert, estuaries, islands/islets, cliffs, and rocky areas, benthic marine ecosystem, and pelagic marine ecosystem (SERNANP, 2014).

This reserve is located in the Ica Region and is the only natural area with a river basin that forms ideal spaces for the reproduction and rest of resident and migratory fauna. It also has a natural Andean-coastal biological corridor (condor and guanaco), which reaches the marine environment and becomes a corridor for reptiles,

1 IMARPE - DGIRP- Oficina de Investigación de Depredadores Superiores, mmeza@imarpe.gob.pe

marinas, pinnípedos y cetáceos (SERNANP, 2014), razón por la que se le considera como un lugar clave para la conservación de especies vulnerables y de alta importancia ecológica.

Esta reserva alberga diversas especies de aves marinas, tales como: piquero peruano *Sula variegata* (Tschudi, 1843), guanay *Phalacrocorax bouganvillii* (Lesson, 1837), pelícano peruano *Pelecanus thagus* (Molina, 1782), zarcillo *Larosterna inca* (Lesson, 1837), pingüino de Humboldt *Spheniscus humboldti* (Meyen, 1834), entre otras.

En evaluaciones previas se observó presencia del marisquero *Cinclodes taczanowskii* (Berlepsh y Stolzman, 1892), chorlo semipalmado *Charadrius semipalmatus* (Bonaperte, 1825), zarapito *Numenius phaeopus* (Linnaeus, 1758), chorlito gris *Pluvialis squatarola* (Linnaeus, 1758), entre otras especies.

Además, en esta zona se registra presencia de aves como el cóndor andino *Vultur gryphus* (Linnaeus, 1758) (PIANA y ANGULO, 2015) y el gallinazo cabeza roja *Cathartes aura* (Linnaeus, 1758). Gran variedad de estas especies se encuentra categorizada como especies en peligro o con algún grado de amenaza de extinción según el DS-004-2014-MINAGRI.

Es importante mencionar que la evaluación de aves formó parte del proyecto "Evaluación de la interacción entre las colonias de lobos y aves marinas y la actividad de recolección de macroalgas pardas en la Reserva Nacional de San Fernando (RNSF), Marcona, Ica" el cual fue financiado con recursos provenientes de los Derechos de Pesca (Resolución Ministerial N°076-2013 y 831-2008-PRODUCE).

En el presente trabajo se muestra la información de las aves marino-costeras y de ambientes terrestres que habitan en la Reserva Nacional de San Fernando (RNSF). El objetivo fue determinar especies y número en el que se encuentran en esta área, así como conocer la relación entre las estaciones del año y la abundancia relativa de aves registrada. Además, realizar la búsqueda y registro de posibles zonas de anidación durante los censos mensuales.

## 2. MATERIAL Y MÉTODOS

### Área de estudio

La evaluación se realizó en doce playas ubicadas en el interior de la RNSF, Ica; la cual limita en el norte con playa Cabo Nazca (UTM 500755,13 m S, 1621731,87 m O) y en el sur con la bahía San Nicolás (UTM 494474,88 m S, 1645793,90 m O) (Fig. 1).

seabirds, pinnipeds, and cetaceans (SERNANP, 2014), which is why it is considered a key place for the conservation of vulnerable species of high ecological importance.

This reserve is home to several seabird species, such as Peruvian booby *Sula variegata* (Tschudi, 1843), guanay cormorant *Phalacrocorax bouganvillii* (Lesson, 1837), Peruvian pelican *Pelecanus thagus* (Molina, 1782), Inca tern *Larosterna inca* (Lesson, 1837), Humboldt penguin *Spheniscus humboldti* (Meyen, 1834), among others.

In previous evaluations, we observed the presence of *Cinclodes taczanowskii* (Berlepsh & Stolzman, 1892), *Charadrius semipalmatus* (Bonaperte, 1825), *Numenius phaeopus* (Linnaeus, 1758), *Pluvialis squatarola* (Linnaeus, 1758), among other species.

Furthermore, birds such as the Andean condor *Vultur gryphus* (Linnaeus, 1758) (PIANA & ANGULO, 2015) and *Cathartes aura* (Linnaeus, 1758). A great variety of these species are categorized as endangered species or with some degree of extinction threat according to DS-004-2014-MINAGRI.

The bird assessment was part of the project "Evaluation of the interaction between sea lion and seabird colonies and the harvesting of brown macroalgae in the San Fernando National Reserve (SFNR), Marcona, Ica", which was financed with resources from fishing rights (Ministerial Resolution N°076-2013 and 831-2008-PRODUCE).

This paper presents information on the marine-coastal, and terrestrial birds that inhabit the San Fernando National Reserve (SFNR). We aimed to determine the species and their numbers found in the study area, as well as to determine the relationship between the seasons of the year and the relative abundance of birds recorded. In addition, we searched for and recorded possible nesting areas during monthly censuses.

## 2. MATERIAL AND METHODS

### Study area

The evaluation was carried out on twelve beaches located within the SFNR, Ica, which is bordered on the north by Cabo Nazca beach (UTM 500755.13 m S, 1621731.87 m W) and on the south by San Nicolás Bay (UTM 494474.88 m S, 1645793.90 m W) (Fig. 1).

En la Tabla 1 se listan las especies identificadas en el periodo comprendido entre junio 2018 y mayo 2019.

Table 1 lists the species identified from June 2018 to May 2019.

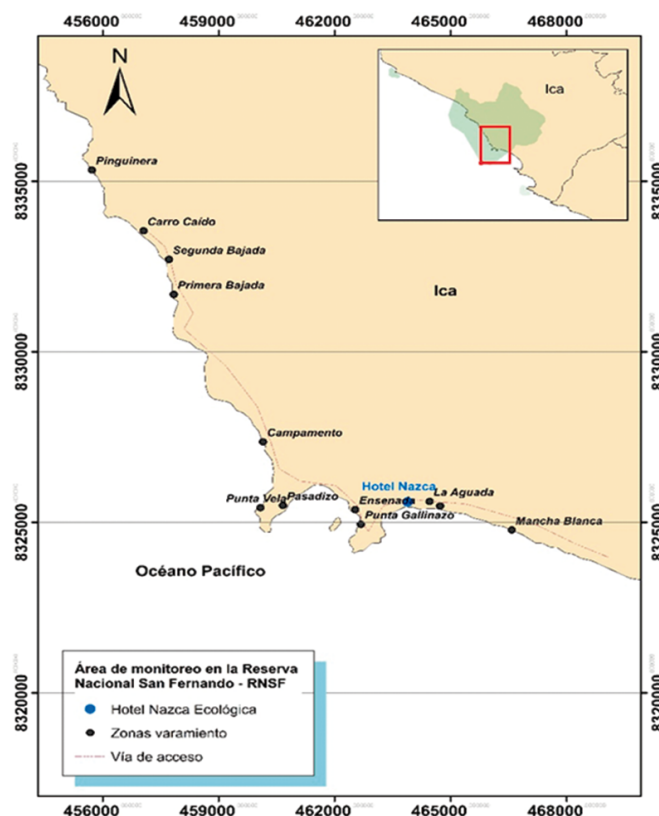
Tabla 1.- Ubicación (UTM) y característica de las doce playas en el interior de la Reserva Nacional de San Fernando (RNSF)

Table 1. Location (UTM) and characteristics of the twelve beaches within the San Fernando National Reserve (SFNR)

Zona de Evaluación	Tipo de Sustrato	UTM X	UTM Y	Longitud (m)
Pingüinera		456285	8335679	1036
Carro Caído	Arenoso/rocoso Sandy rocky	456219	833978	1139
Segunda Bajada	Canto rodado/rocoso Boulder rocky	457822	8331524	1044
Primera Bajada	Canto rodado/rocoso Boulder rocky	457839	8330576	750
Campamento	Canto rodado/rocoso Boulder rocky	458611	8329404	945
Punta Vera	Rocoso Rocky	460056	8325145	2160
Playa La Aguada	Canto rodado Boulder	463995	8325169	832
Ensenada	Canto rodado/rocoso Boulder rocky	462519	8325316	1088
Pasadizo	Arenoso Sandy	462130	8325779	746
Punta Gallinazo	Rocoso Rocky	462586	8324234	657
Bajada de Burro	Arenoso Sandy	465507	8325169	1974
Mancha Blanca	Arenoso Sandy	469208	8323603	1000

Figura 1.- Área de estudio en la Reserva Nacional de San Fernando, Marcona. Ica (Elaborado por: P. Ruslan)

Figure 1. Study area in the San Fernando National Reserve in Marcona, Ica (Prepared by: P. Ruslan)



Se desarrollaron censos mensuales, durante cuatro días, cubriendo tres playas por día, siguiendo los transectos definidos para cada playa, ancho de banda efectivo de tres metros, tanto en orilla como en acantilado. Los avistamientos se efectuaron durante las primeras horas del día (06:00 -10:00 h), asegurando el máximo número de registros posibles (GONZÁLEZ - GARCÍA, 2011); utilizando binoculares 10x50, guía de campo para la identificación de aves marinas (SCHULENBERG *et al.*, 2010), receptor GPS/GLONASS GARMIN modelo Oregon 750, reloj, contómetros y libretas de campo de hojas impermeabilizadas.

Se realizaron recorridos por la orilla (cuando fue accesible) y/o acantilados. Se determinaron las especies observadas y se contabilizó el número de individuos. Adicionalmente, durante los censos mensuales se aprovechó para realizar la búsqueda y registro de posibles sitios de anidación de las aves.

#### **Análisis de abundancia y riqueza de especies**

Para conocer la composición de especies a lo largo del periodo de evaluación, se usó la abundancia total y la abundancia relativa (individuos por metro recorrido) de las que se observaron en el interior de la RNSF.

Para evaluar la distribución de las aves en las diferentes playas se utilizó la abundancia relativa, además de agruparla con relación a la estación a lo largo del año (primavera, verano, otoño e invierno): entre junio y agosto 2018 (invierno), setiembre - noviembre 2018 (primavera), diciembre 2018 a febrero 2019 (verano) y de marzo a mayo 2019 (otoño).

Para el cálculo de la diversidad ecológica se utilizaron los índices de diversidad de Shannon – Wiener ( $H'$ ) y de Margalef ( $D_{mg}$ ). Posteriormente, se ha trabajado con los índices del paquete informático PAST.

#### **Análisis estadístico de los datos**

Con el objeto de evaluar si existen diferencias en términos de composición (número de especies) y abundancia del ensamble de avifauna entre playas y meses evaluados se realizaron análisis no métricos multidimensionales (nMDS) basados en sumas de abundancia relativa.

Para ello, los datos fueron transformados previamente a  $\log(x+1)$  con los cuales se construyó la matriz de distancias Bray-Curtis (distancia ecológica). Posteriormente, mediante el análisis SIMPROF se determinó que el número de grupos sería hallado

Monthly censuses were carried out during four days, covering three beaches per day, by following the transects defined for each beach, with an effective width of three meters, both on the shore and the cliff. Sightings were made during the first hours of the day (06:00 -10:00 h), to ensure the maximum number of possible records (GONZÁLEZ - GARCÍA, 2011). We used 10x50 binoculars, a field guide for the identification of seabirds (SCHULENBERG *et al.*, 2010), a GARMIN Oregon 750 GPS and GLONASS receiver, watch, tally counters, and field notebooks with waterproof sheets.

When accessible, walks along the shore and/or cliffs were conducted. The observed species were determined and the number of individuals was counted. During the monthly censuses, we took the opportunity to search for and record possible nesting sites for the birds.

#### **Species abundance and richness analysis**

The total abundance and relative abundance (individuals per meter covered) of the species observed within the SFNR were used to determine the species composition throughout the evaluation period.

To evaluate the bird distribution on the different beaches, we used relative abundance, in addition to clustering it by season throughout the year (spring, summer, autumn, and winter): between June and August 2018 (winter), September and November 2018 (spring), December 2018 to February 2019 (summer), and between March and May 2019 (autumn).

The Shannon-Wiener ( $H'$ ) and Margalef ( $D_{mg}$ ) diversity indexes were used to estimate ecological diversity. Then, we worked with the indexes of the PAST software package.

#### **Statistical data analysis**

We performed non-metric multidimensional analyses (nMDS) based on sums of relative abundance to evaluate whether there are differences in terms of composition (number of species) and abundance of the bird assemblage between beaches and months evaluated.

The data were previously transformed to  $\log(x+1)$  with which the Bray-Curtis distance matrix (ecological distance) was constructed. Through SIMPROF analysis, it was determined that the number of groups would be found with a

con un porcentaje de similaridad del 20% ( $p < 0,05$ ) (PRIMER v 6.0).

Asimismo, con el propósito de examinar qué especies contribuyen a las diferencias o similitudes entre las playas evaluadas se realizó el análisis de redundancia BVSTEP, para seleccionar el subgrupo cuya ordenación produce el mismo patrón en toda la matriz del ensamble (PRIMER v 6.0).

### 3. RESULTADOS

#### Abundancia y riqueza de especies

En la Tabla 2 se muestra la composición y abundancia de especies registradas. Se determinó 33.223 aves, distribuidas en 19 familias, 23 géneros y 29 especies (24 aves marino – costeras y cinco de ambientes terrestres).

Mayor abundancia relativa alcanzó el zarcillo (*Larosterna inca*) 18,67  $\pm$  3,22 ind/m, seguido por piquero peruano (*Sula variegata*), pelícano (*Pelecanus thagus*) (Molina, 1782) y gallinazo de cabeza roja (*Cathartes aura*).

Los gaviotines reales (*Thalasseus maximus*) (Boddaert, 1783), playeros blancos (*Calidris alba*) (Pallas, 1764), coleadores (*Actitis macularius*) (Linnaeus, 1766) y vuelvepedras rojizos (*Arenaria interpres*) (Linnaeus, 1758) fueron poco abundantes y se registraron a partir de octubre 2018 hasta marzo 2019 (primavera – otoño).

#### Distribución espacio temporal de especies

En las cuatro estaciones del año las playas con mayor abundancia relativa promedio de aves fueron: Punta Gallinazo (1,537 ind./m), Punta Vera (0,36 ind./m), Bajada de Burro (0,226 ind./m) y Pasadizo (0,161 ind./m) (Fig. 2).

La abundancia relativa fue mayor a 0,1 ind/m; mientras que el resto de las playas presentaron abundancia relativa menor a 0,1 ind/m.

#### Número de especies

Primavera y verano fueron las estaciones en las que se observó el mayor número. Las playas Mancha Blanca y Bajada de Burro (14 especies en primavera y 16 en verano, para ambas) fueron las que presentaron mayor número de especies. En primavera la tercera playa con el mayor número fue Ensenada ( $n=15$ ) y en verano fue Punta Vera ( $n=15$ ).

similarity percentage of 20% ( $p < 0.05$ ) (PRIMER v 6.0).

We performed a BVSTEP redundancy analysis to examine which species contribute to the differences or similarities between the evaluated beaches, to select the subgroup whose ordination produces the same pattern as the entire matrix of the assembly (PRIMER v 6.0).

### 3. RESULTS

#### Species richness and abundance

Table 2 shows the composition and abundance of species recorded. We determined 33,223 birds, distributed in 19 families, 23 genera, and 29 species (24 marine-coastal birds and five from terrestrial environments).

The greatest relative abundance was reached by the *Larosterna inca* 18.67  $\pm$  3.22 ind/m, followed by *Sula variegata*, *Pelecanus thagus* (Molina, 1782) and *Cathartes aura*.

*Thalasseus maximus* (Boddaert, 1783), *Calidris alba* (Pallas, 1764), *Actitis macularius* (Linnaeus, 1766), and *Arenaria interpres* (Linnaeus, 1758) were low in abundance and were recorded from October 2018 through March 2019 (spring-autumn).

#### Space-time distribution of species

In the four seasons of the year, the beaches with the highest mean relative abundance of birds were: Punta Gallinazo (1.537 ind./m), Punta Vera (0.36 ind./m), Bajada de Burro (0.226 ind./m), and Pasadizo (0.161 ind./m) (Fig. 2).

Relative abundance was greater than 0.1 ind/m, while the remaining beaches had a relative abundance of less than 0.1 ind/m.

#### Number of species

The highest number of species was observed in spring and summer. Mancha Blanca and Bajada de Burro beaches (14 species in spring and 16 in summer, for both) were the beaches with the highest number of species. In spring, the third beach with the highest number was Ensenada ( $n=15$ ) and in summer it was Punta Vera ( $n=15$ ).

Tabla 2.- Composición, abundancia total y relativa de especies registradas entre junio 2018 y mayo 2019 en doce playas de la Reserva Nacional San Fernando (invierno: junio – agosto 2018, primavera: setiembre – noviembre 2018, verano: diciembre 2018 – febrero 2019 y otoño: marzo – mayo 2019)

Table 2. Composition, total and relative abundance of species recorded between June 2018 and May 2019 at twelve beaches of the San Fernando National Reserve (winter: June - August 2018, spring: September - November 2018, summer: December 2018 - February 2019 and fall: March - May 2019)

Familia/Especie	2018				2019			
	invierno		otoño		primavera		verano	
	Abundancia total	Abundancia relativa	Abundancia total	Abundancia relativa	Abundancia total	Abundancia relativa	Abundancia total	Abundancia relativa
Accipitridae								
Accipitridae	1	0,001	0	0	0	0	0	0
<i>Geranoaetus polyosoma</i>	9	0,011	7	0,007	8	0,010	6	0,006
Ardeidae								
<i>Ardea alba</i>	12	0,011	10	0,009	1	0,001	0	0
Ardeidae	1	0,001	0	0	1	0,001	0	0
<i>Egretta thula</i>	0	0,000	0	0	3	0,003	0	0
Cathartidae								
<i>Cathartes aura</i>	305	0,325	435	0,489	382	0,383	401	0,428
<i>Vultur gryphus</i>	6	0,004	1	0,000	7	0,008	11	0,011
Charadriidae								
<i>Charadrius nivosus</i>	3	0,002	0	0	1	0,001	1	0,001
<i>Charadrius</i> sp.	7	0,004	0	0	9	0,007	0	0
<i>Pluvialis</i> sp.	0	0,000	0	0	5	0,006	0	0
Furnariidae								
<i>Cinclodes taczanowskii</i>	54	0,057	78	0,078	55	0,057	50	0,054
Haematopodidae								
<i>Haematopus ater</i>	38	0,031	56	0,048	41	0,037	48	0,044
<i>Haematopus palliatus</i>	23	0,027	31	0,027	23	0,025	33	0,035
Hirundinidae								
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	0	0,000	0	0	16	0,019	0	0
Hydrobatidae								
<i>Oceanites oceanicus</i>	0	0,000	0	0	1	0,001	0	0
Laridae								
<i>Larosterna inca</i>	1537	1,929	7795	8,744	1625	2,157	5299	5,845
<i>Larus belcheri</i>	180	0,155	295	0,264	266	0,254	248	0,208
<i>Larus dominicanus</i>	39	0,038	1	0,001	96	0,095	26	0,029
<i>Larus</i> sp.	5	0,006	0	0,000	13	0,013	0	0,000
<i>Leucophaeus modestus</i>	1	0,001	412	0,384	26	0,013	9	0,007
<i>Thalasseus elegans</i>	0	0,000	0	0,000	0	0,000	2	0,002
<i>Thalasseus maximus</i>	0	0,000	0	0,000	0	0,000	73	0,098
<i>Thalasseus</i> sp.	0	0,000	1	0,001	0	0,000	9	0,008
Pelecanidae								
<i>Pelecanus thagus</i>	138	0,092	358	0,345	495	0,401	663	0,490
Phalacrocoridae								
<i>Phalacrocorax bougainvillii</i>	2	0,001	350	0,320	214	0,101	185	0,164
<i>Phalacrocorax brasilensis</i>	222	0,274	235	0,275	247	0,307	266	0,325
<i>Phalacrocorax gaimardi</i>	145	0,155	155	0,143	115	0,121	152	0,140
Podicipedidae								
<i>Podiceps major</i>	0	0,000	0	0	0	0	1	0,001
Scolopaciidae								
<i>Actitis macularius</i>	1	0,001	8	0,008	45	0,042	13	0,014
<i>Arenaria interpres</i>	0	0,000	0	0,000	1	0,001	2	0,002
<i>Calidris alba</i>	0	0,000	10	0,012	0	0,000	0	0,000
<i>Calidris</i> sp.	5	0,003	1	0,001	6	0,007	3	0,002
<i>Numenius phaeopus</i>	148	0,139	37	0,030	74	0,064	93	0,085
Spheniscidae								
<i>Spheniscus humboldti</i>	142	0,216	119	0,181	122	0,183	106	0,157
Sulidae								
<i>Sula variegata</i>	964	0,585	4166	2,724	704	0,452	2369	1,480
Tyrannidae								
<i>Muscisaxicola maclovianus</i>	3	0,004	0	0	0	0	0	0
<b>Total general</b>	<b>3991</b>	<b>4,072</b>	<b>14561</b>	<b>14,093</b>	<b>4602</b>	<b>4,771</b>	<b>10069</b>	<b>9,634</b>

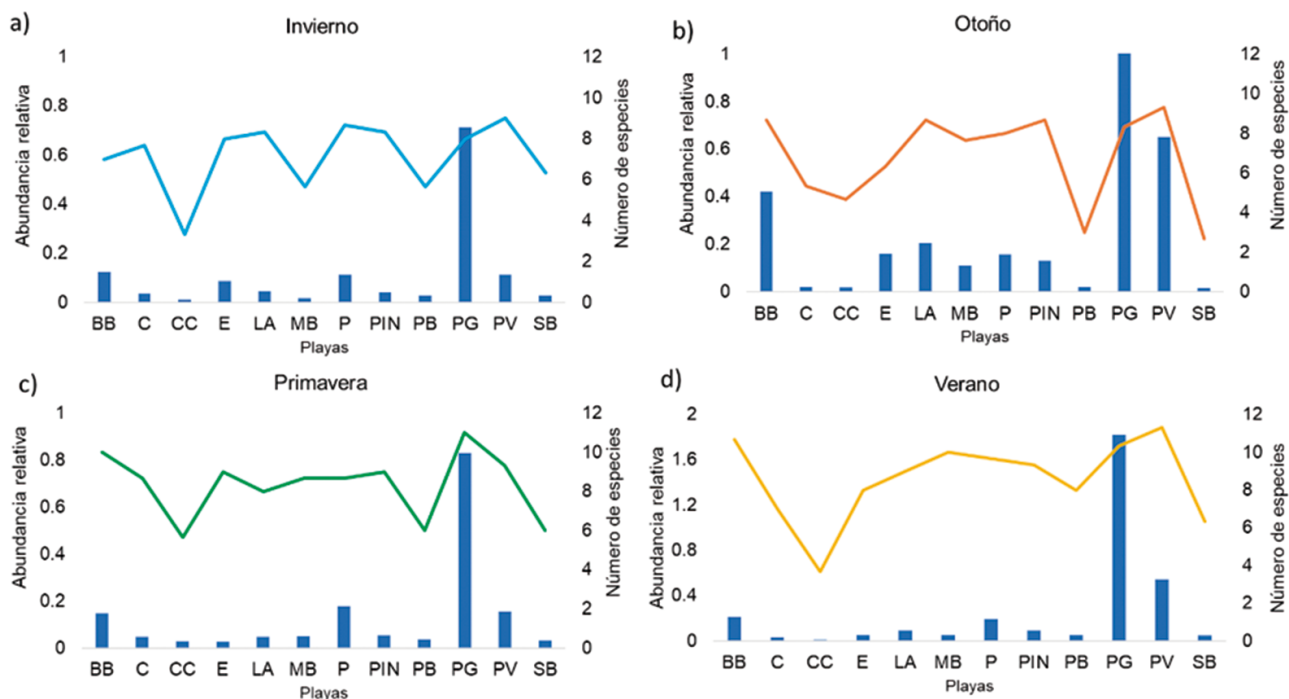


Figura 2.- Abundancia relativa y número de especies en las doce playas evaluadas en (a) invierno (junio – agosto 2018), (b) primavera (setiembre – noviembre 2018), (c) verano (diciembre 2018 y enero – febrero 2019 y (d) otoño (marzo- mayo 2019) de la RNSF

Las líneas de color hacen referencia a riqueza de especies; las barras a la abundancia relativa. Los códigos indican las playas: BB= Bajada de Burro, C = Campamento, CC = Carro Caído, E= Ensenada, LA = La Aguada, MB = Mancha Blanca, P = Pasadizo, PIN = Pingüinera, PB = Primera Bajada, PG = Punta Gallinazo, PV = Punta Vera y SB = Segunda Bajada

Figure 2. Relative abundance and number of species at the twelve beaches evaluated in (a) winter (June - August 2018), (b) spring (September - November 2018), (c) summer (December 2018 and January - February 2019 and (d) fall (March - May 2019) of the SFNR

Colored lines represent species richness; bars indicate relative abundance. Codes identify beaches: BB = Bajada de Burro, C = Campamento, CC = Carro Caído, E = Ensenada, LA = La Aguada, MB = Mancha Blanca, P = Pasadizo

Las playas con mayor abundancia de aves fueron: Punta Gallinazo (2,785 ind./m), Punta Vera (0,652 ind./m) y Bajada de Burro (0,421 ind./m), las dos primeras son zonas de acantilado rocoso y la accesibilidad es limitada. Por otro lado, Bajada de Burro es una playa arenosa y la segunda más larga de las doce evaluadas donde se realiza la actividad de recolección de algas. Asimismo, dicha playa fue una de las que registró el mayor número de especies a lo largo del año (cuatro estaciones), principalmente en primavera y verano.

**Parámetros comunitarios**

**Riqueza específica, Margalef (d)**

El valor de este índice fue 2,23. Se registraron valores más altos en siete playas: Campamento (2,51), Carro Caído (2,57), Ensenada (2,43), Mancha Blanca (2,44), Pasadizo (2,33), Primera Bajada (2,46) y Segunda Bajada (2,34) (Fig. 3).

The beaches with the highest abundance of birds were: Punta Gallinazo (2.785 ind./m), Punta Vera (0.652 ind./m), and Bajada de Burro (0.421 ind./m). The first two are rocky cliff areas and accessibility is limited. Bajada de Burro is a sandy beach and the second-longest of the twelve evaluated beaches where seaweed harvesting takes place. Likewise, this beach was one of those that recorded the highest number of species throughout the year (four seasons), mainly in spring and summer.

**Community parameters**

**Specific richness, Margalef (d)**

The value of this index was 2.23. We recorded higher values at seven beaches: Campamento (2.51), Carro Caído (2.57), Ensenada (2.43), Mancha Blanca (2.44), Pasadizo (2.33), Primera Bajada (2.46), and Segunda Bajada (2.34) (Fig. 3).

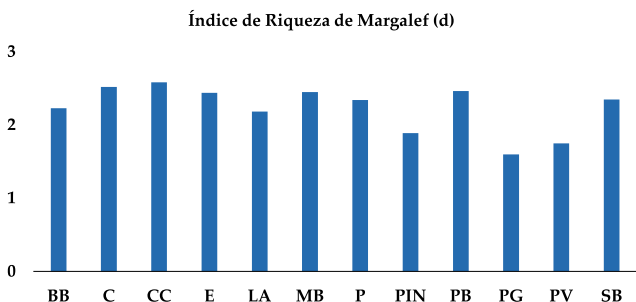


Figura 3.-Riqueza específica de Margalef (d) de doce playas RNSF. Junio 2018 - mayo 2019

BB = Bajada de Burro, C = Campamento, CC= Carro Caído, E = Ensenada, LA = La Aguada, MB = Mancha Blanca, P = Pasadizo, PIN = Pingüinera, PB = Primera Bajada, PG = Punta Gallinazo, PV = Punta Vera y SB = Segunda Bajada

Figure 3. Margalef's specific richness (d) of twelve SFNR beaches (June 2018 - May 2019)

BB = Bajada de Burro, C = Campamento, CC= Carro Caído, E = Ensenada, LA = La Aguada, MB = Mancha Blanca, P = Pasadizo, PIN = Pingüinera, PB = Primera Bajada, PG = Punta Gallinazo, PV = Punta Vera, and SB = Segunda Bajada

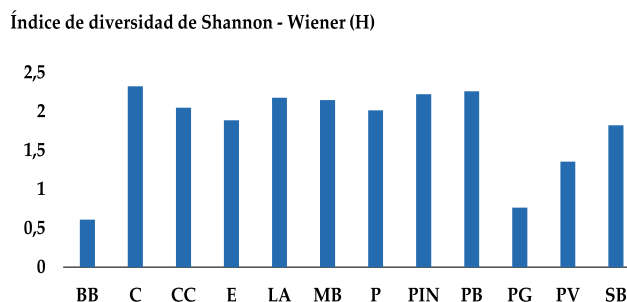


Figura 4.- Diversidad de Shannon (H) de doce playas de RNSF. Junio 2018 - mayo 2019

BB = Bajada de Burro, C = Campamento, CC= Carro Caído, E = Ensenada, LA = La Aguada, MB = Mancha Blanca, P = Pasadizo, PIN = Pingüinera, PB = Primera Bajada, PG = Punta Gallinazo, PV = Punta Vera y SB = Segunda Bajada

Figure 4. Shannon's diversity (H) of twelve SFNR beaches (June 2018 - May 2019)

BB = Bajada de Burro, C = Campamento, CC= Carro Caído, E = Ensenada, LA = La Aguada, MB = Mancha Blanca, P = Pasadizo, PIN = Pingüinera, PB = Primera Bajada, PG = Punta Gallinazo, PV = Punta Vera, and SB = Segunda Bajada

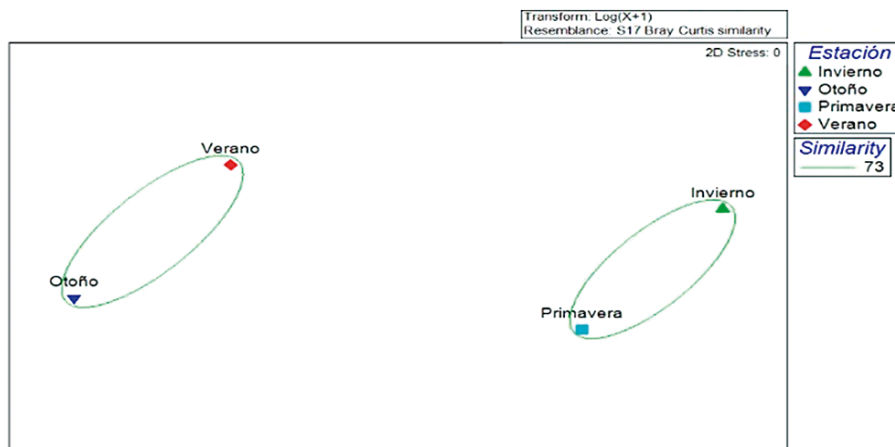


Figura 5.- nMDS mostrando la similitud (disimilitud) entre estaciones en términos de composición y abundancia. Se muestran los grupos (n=2) formados al 73% de similitud

Figure 5. nMDS showing the similarity (dissimilarity) between stations in terms of composition and abundance. The groups (n=2) formed at 73% similarity are shown

### Diversidad de Shannon Wiener (H)

Este índice varió de 0,60 a 2,32, siendo el total 1,80. Siete playas presentaron valores mayores al total: Campamento (2,32), La Aguada (2,17), Mancha Blanca (2,14), Pasadizo (2,015), Pingüinera (2,22) y Primera Bajada (2,26). Sin embargo, se registró mayor diversidad de especies en la playa Bajada de Burro (0,60) (Fig. 4).

### Análisis entre meses evaluados

Se encontraron diferencias en términos de composición y abundancia relativa de aves entre las estaciones del año. Se observó alta similitud al 73% entre las estaciones verano – otoño (grupo 1) y primavera – invierno (grupo 2) (Stress: 0,00) (Fig. 5).

### Shannon-Wiener's Diversity (H)

This index ranged from 0.60 to 2.32, the total is 1.80. Seven beaches showed values higher than the total: Campamento (2.32), La Aguada (2.17), Mancha Blanca (2.14), Pasadizo (2.015), Pingüinera (2.22), and Primera Bajada (2.26). However, greater species diversity was recorded at Bajada de Burro beach (0.60) (Fig. 4).

### Analysis between evaluated months

Differences were found in terms of composition and relative abundance of birds between seasons. High similarity was observed at 73% between the summer-autumn (group 1) and spring-winter (group 2) seasons (Stress: 0.00) (Fig. 5).



Las similitudes en composición y abundancia relativa de las estaciones del año (grupos) se explica porque el número de especies no varía drásticamente entre las estaciones, a pesar de observar variación en la abundancia relativa (Fig. 3). Las abundancias relativas en verano (9,62 ind/m) y otoño (14,09 ind/m) fueron mayores a las que se registraron en primavera (4,73 ind/m) e invierno (4,05 ind/m). Mientras que la riqueza de especies fue muy similar en las cuatro estaciones del año (riqueza: verano 23 especies, otoño 20, primavera 24 e invierno 21).

**Consumidores de invertebrados asociados a sustratos rocosos/arenosos y algas varadas**

El grupo de consumidores de invertebrados fue más abundante en las playas Mancha Blanca, Bajada de Burro, La Aguada, Ensenada y Pasadizo (Fig. 6); siendo Mancha Blanca y Bajada de Burro playas de sustrato arenoso y La Aguada y Pasadizo de canto rodado/rocoso.

Solo en Pasadizo no se realiza la recolección de algas (zona intangible); sin embargo, la abundancia y riqueza de aves consumidoras de invertebrados en determinadas áreas podría estar relacionada al varamiento de las algas (cantidad).

**Zonas reproductivas**

Se halló evidencia reproductiva en siete de las 19 especies residentes, la cuales se detallan a continuación:

**Pingüino de Humboldt, *Spheniscus humboldti* (Meyen, 1834)**

Se observó anidando en los miradores de Punta Gallinazo, los nidos tienen forma de madriguera aprovechando los espacios entre y debajo de las rocas, compartiendo esta zona con lobos marinos chuscos y finos. Este fue el único punto de la RNSF en la que se registró reproducción de esta especie.

The similarities in composition and relative abundance between seasons (groups) can be explained since the number of species did not vary drastically between seasons, despite the variation in relative abundance (Fig. 3). Relative abundances in summer (9.62 ind/m) and autumn (14.09 ind/m) were higher than those recorded in spring (4.73 ind/m) and winter (4.05 ind/m). While species richness was very similar in the four seasons of the year (richness: summer 23 species, autumn 20, spring 24, and winter 21).

**Consumers of invertebrates associated with rocky/sandy substrates and stranded algae**

The invertebrate consumer group was most abundant at Mancha Blanca, Bajada de Burro, La Aguada, Ensenada, and Pasadizo beaches (Fig. 6). Mancha Blanca and Bajada de Burro were sandy substrate beaches and La Aguada and Pasadizo were boulder/rocky substrate beaches.

Pasadizo is the only area where no algae harvesting is carried out (intangible zone). However, the abundance and richness of invertebrate-consuming birds in certain areas could be related to algae stranding (quantity).

**Reproductive areas**

We found reproductive evidence in seven of the 19 local species, which are detailed as follows:

***Spheniscus humboldti* (Meyen, 1834)**

It was observed nesting in the viewpoints of Punta Gallinazo. Their nests are burrow-shaped, taking advantage of the spaces between and under the rocks, thus sharing this area with sea lions and fur seals. This was the only point in the SFNR where reproduction of this species was recorded.

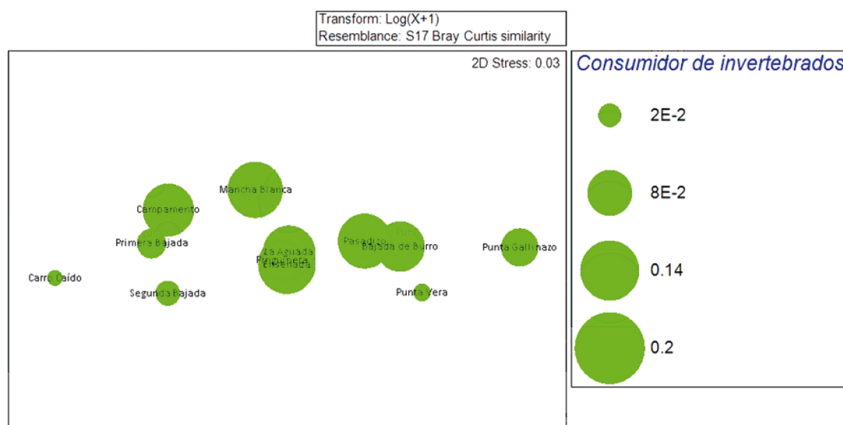


Figura 6.- nMDS bubble plot mostrando mayores abundancias relativas de consumidores de invertebrados. Playas Ensenada y Mancha Blanca (ambas con recolección de algas)

Figure 6. nMDS bubble plot showing higher relative abundances of invertebrate consumers. Ensenada and Mancha Blanca beaches (both with algae harvesting)

**Chuita, *Phalacrocorax gaimardi* (Lesson y Garnot, 1828)**

Se la encontró anidando en los acantilados de los islotes y/o la parte continental de Punta Gallinazo, Punta Vera y Pingüinera. A inicios de primavera (setiembre) se observó el transporte de algas para ser usado como material para la construcción de sus nidos (Fig. 7).

**Cushuri, *Phalacrocorax brasilianus* (Humboldt, 1905)**

En diciembre 2018 (inicio de verano) se han observado nidos en el islote que se encuentra frente a playa Pasadizo (Fig. 8). Estos fueron construidos con restos de macroalgas *Macrosystis pyrifera* ((L.) C. Agardh, 1820) y *M. integrifolia* ((L.) C. Agardh, 1820), identificadas a través de los neumatóforos.

**Piquero peruano (*Sula variegata*)**

Esta especie también fue observada reproduciéndose en setiembre y octubre, en los acantilados de la parte final de la playa Bajada de Burro (UTM 466957 mS 8324688 mO) (Fig. 8). No se pudo continuar con la observación en meses posteriores debido a las condiciones atmosféricas desfavorables (i.e. neblina).

**Gaviota peruana, *Larus belcheri* (Vigors, 1829)**

Se reproduce en dos de los islotes que se encuentran frente a playa Punta Vera, pudiendo ser observados desde costa (UTM 460210 mS 8324834 mO). A finales de la primavera (noviembre) se observó formación de parejas y algunos individuos en búsqueda de material para la construcción de nidos (Fig. 8), los cuales fueron

***Phalacrocorax gaimardi* (Lesson & Garnot, 1828)**

It was found nesting on the cliffs of the islets and/or the inland part of Punta Gallinazo, Punta Vera, and Pingüinera. In early spring (September), we observed it transporting algae to be used as material for the construction of their nests (Fig. 7).

***Phalacrocorax brasilianus* (Humboldt, 1905)**

In December 2018 (early summer), nests were observed on the islet off Pasadizo beach (Fig. 8). These were built with remains of macroalgae *Macrosystis pyrifera* ((L.) C. Agardh, 1820) and *M. integrifolia* ((L.) C. Agardh, 1820), which were identified through pneumatophores.

***Sula variegata***

This species was also observed mating in September and October, on the cliffs at the end of Bajada de Burro beach (UTM 466957 mS 8324688 mW) (Fig. 8). The observation could not continue in later months due to unfavorable atmospheric conditions (i.e., fog).

***Larus belcheri* (Vigors, 1829)**

It breeds on two of the islets off Punta Vera beach and can be observed from the coast (UTM 460210 mS 8324834 mW). In late spring (November), we observed pair-forming and some individuals searching for material to build nests (Fig. 8), which were made of feathers and plant material.

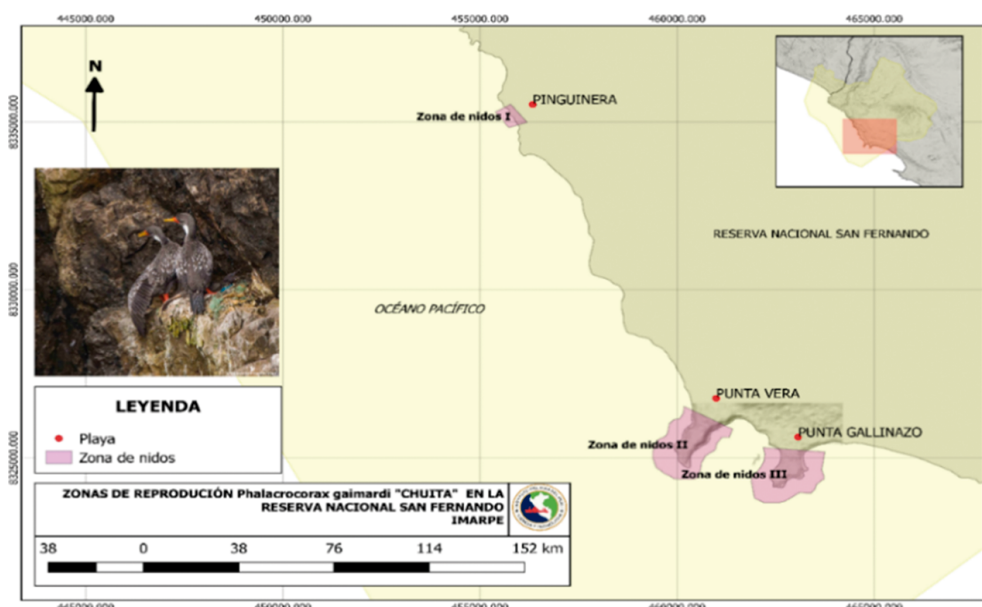


Figura 7.- Zonas de reproducción de *Phalacrocorax gaimardi* "chuita" registradas en la RNSF

Figure 7. Reproduction areas of *Phalacrocorax gaimardi* recorded in the SFNR

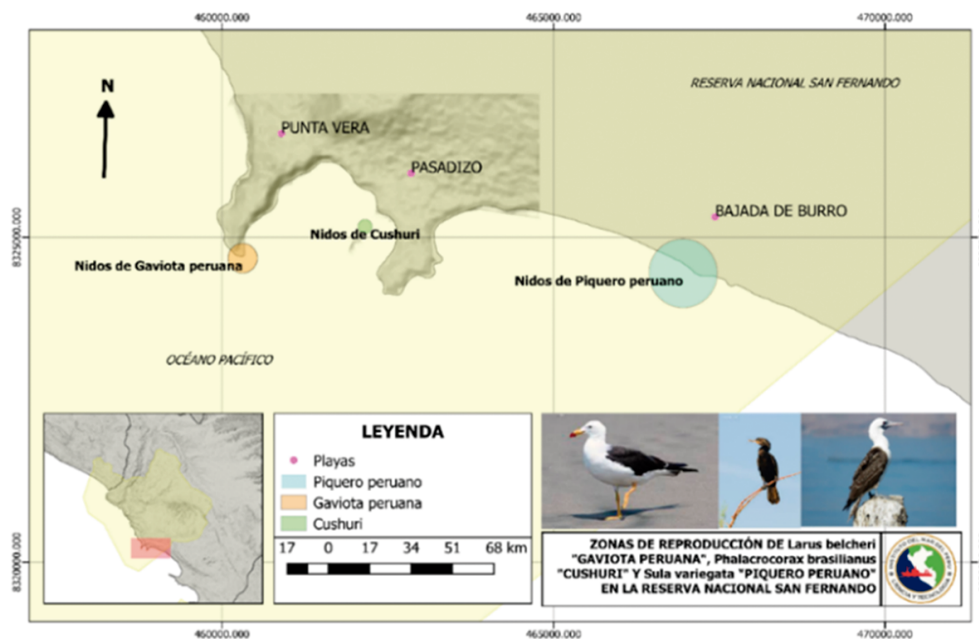


Figura 8.- Zonas de reproducción de *Larus belcheri*, *Phalacrocorax brasilianus* y *Sula variegata* registradas en la RNSF

Figure 8. *Larus belcheri*, *Phalacrocorax brasilianus*, and *Sula variegata* reproduction areas recorded in SFNR

hechos de plumas y material vegetal. En otoño se observó a las parejas cuidando sus pichones, en algunas ocasiones se observó a los pichones solo esperando el retorno de sus padres para ser alimentados.

#### Zarcillo (*Larosterna inca*)

Esta especie se puede reproducir en costras de sal de los bordes de acantilados de las playas Punta Gallinazo, Punta Vera y Pingüinera. Además, utiliza las grietas en las pendientes y los espacios entre rocas y superficies de guano al pie de los acantilados. Sin embargo, a lo largo del año de evaluación no se observaron parejas con huevos ni pichones en estas zonas.

#### Aguilucho variable, *Geranoetus polyosoma* (Quoy y Gaimard, 1824)

Esta especie ha sido avistada en los acantilados de Primera Bajada, Segunda Bajada, Mancha Blanca y Carro Caído. No se observaron individuos en alguna etapa del periodo reproductivo (construcción de nidos, incubación de huevos, cuidado de pichones). No obstante, dos juveniles fueron avistados en las perchas ubicadas en los acantilados de Primera Bajada a finales de la primavera (noviembre), por lo que se presume que se ha reproducido en la RNSF. Estudios realizados en Chile, sugieren que la etapa reproductiva de esta especie inicia en agosto o setiembre cuando se forman las parejas, en octubre construyen el nido (JIMÉNEZ, 1995).

In autumn, pairs were observed caring for their chicks; on some occasions, chicks were observed only waiting for the return of their parents to be fed.

#### *Larosterna inca*

This species can reproduce in salt crusts on the cliff edges of Punta Gallinazo, Punta Vera, and Pingüinera beaches. In addition, it uses cracks in the slopes and spaces between rocks and guano surfaces at the foot of the cliffs. Nevertheless, no pairs with eggs or chicks were observed in these areas during the year of evaluation.

#### *Geranoetus polyosoma* (Quoy & Gaimard, 1824)

This species has been sighted on the cliffs of Primera Bajada, Segunda Bajada, Mancha Blanca, and Carro Caído beaches. No individuals were observed in any stage of the reproductive period (nest building, egg incubation, chick care). However, two juveniles were sighted on the perches located on the cliffs of Primera Bajada in late spring (November), so it is presumed to have reproduced in the SFNR. Studies conducted in Chile suggest that the reproductive stage of this species begins in August or September when pairs are formed, and in October they build the nest (JIMÉNEZ, 1995).

#### 4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Esta evaluación proporciona información de las especies de aves registradas en el borde costero de doce playas y acantilados con posibilidad de acceso al interior de la RNSF. En este estudio se reporta la presencia de 19 especies de aves marino – costeras que no fueron detalladas en el Plan Maestro 2015 – 2019 de la RNSF.

Al interior de la Reserva el personal del SERNANP realiza observaciones de avifauna como parte de las actividades del monitoreo de lobos marinos y patrullaje; en este caso, además, se efectuó evaluación mensual y monitoreo a lo largo del litoral costero de las aves. La información recopilada durante el estudio es un aporte a lo que ya se tiene y se han llenado algunos vacíos de información sobre diversidad de especies que conviven y se desarrollan en esa zona.

El gallinazo cabeza roja (*Cathartes aura*) fue la especie con el mayor número de avistamientos a lo largo de las doce playas evaluadas (Tabla 2). Sus individuos fueron registrados en acantilados y volando en busca de alimento. Durante la época de nacimientos de lobos marinos (noviembre – diciembre) se encontraron, principalmente, en la playa Carro Caído, donde se les observó sobrevolando la zona esperando alimentarse de las placentas eliminadas; lo cual, también, fue observado por VÁZQUEZ (2015) además de observar la jerarquía social en la alimentación entre el gallinazo cabeza roja y el cóndor andino (*Vultur gryphus*). Esta especie se ha registrado en la Reserva Nacional de Paracas (AMOROS y SARAVIA, 2012) y de La Cruz de Yanyarinas hasta el límite sur de la RNSF, que incluye la Reserva Natural Punta San Juan y las bahías de San Juan y San Nicolás (GOYA *et al.*, 2020).

Punta Gallinazo fue la única playa donde se registró al pingüino de Humboldt (*Spheniscus humboldti*), lo cual podría estar relacionado al acceso restringido de la zona de acantilado rocoso. Tal como lo mencionan PAZ-SOLDÁN y JANHNCKE (1998), su distribución está condicionada al aislamiento natural o cultural de ciertas zonas, como es el caso de áreas protegidas. Adicionalmente, en diciembre 2018 se registró presencia de pingüinos en Punta Vera (un individuo) y Pingüinera (2 individuos), y en enero se observó presencia de dos pingüinos en Punta Vera, que, si bien son áreas de acantilado rocoso, se observan actividades de recolección de macroalgas.

Entre julio y agosto 2018 (invierno) se registró el mayor número de pingüinos de Humboldt, lo cual coincide con su temporada de cortejo y reproducción. Esta es una especie de ave marina que necesita de espacios adecuados para hacer sus nidos, tener sus

#### 4. DISCUSSION AND CONCLUSION

This evaluation provides information on the bird species recorded on the coastal edge of twelve beaches and cliffs with the possibility of access within the SFNR. This study reports the presence of 19 species of marine - coastal birds that were not detailed in the Master Plan 2015 - 2019 of the SFNR.

Within the reserve, SERNANP staff carry out bird observations as part of their sea lion monitoring and patrolling activities. In this case, they also carried out a monthly evaluation and monitoring of birds along the littoral. The information gathered during the study is a contribution to what we already have, and some information gaps have been filled on the species diversity that coexists and develops in this area.

*Cathartes aura* was the species with the highest number of sightings along the twelve beaches evaluated (Table 2). Individuals were recorded on cliffs and flying in search of food. During the sea lion pupping season (November - December) they were found mainly on Carro Caído beach, where they were observed flying over the area waiting to feed on the removed placentas; which was also observed by VÁZQUEZ (2015), in addition to observing the social hierarchy in feeding between the *C. aura* and the *Vultur gryphus*. This species has been recorded in the Paracas National Reserve (AMOROS & SARAVIA, 2012) and from La Cruz de Yanyarinas to the southern limit of the SFNR, which includes the Punta San Juan Natural Reserve and the San Juan and San Nicolás bays (GOYA *et al.*, 2020).

Punta Gallinazo was the only beach where *Spheniscus humboldti* was recorded, which could be related to the restricted access to the rocky cliff area. According to PAZ-SOLDÁN & JANHNCKE (1998), its distribution is conditioned by the natural or cultural isolation of certain areas, such as protected areas. Additionally, in December 2018, the presence of penguins was recorded in Punta Vera (one individual) and Pingüinera (2 individuals), and in January the presence of two penguins was observed in Punta Vera, which, although they are rocky cliff areas, macroalgae harvesting activities are observed.

The highest number of Humboldt penguins was recorded between July and August 2018 (winter), which coincides with their courtship and mating season. This is a seabird species that needs adequate spaces to make its nests, to have its

crías y cuidar que puedan valerse por sí mismas. Si bien, busca zonas donde pueda excavar sus madrigueras, también buscan cavernas naturales y playas protegidas para construir sus nidos (PAREDES y ZAVALAGA, 2001; ACOREMA, 2013), lo cual se puede observar en Punta Gallinazo, que es acantilado rocoso y que a pesar de ser zonas de turismo que cuenta con miradores, sus acantilados tienen gran altura y el acceso es restringido, protegiendo a la especie.

El zarcillo (*Larosterna inca*) es una especie de ave marina endémica que se reproduce en la zona costera y que en el Perú ha sido registrada entre isla Lobos de Tierra (6°27'S) y el puerto de Ilo (17°31'S) (GUILLÉN, 1998; CALVO, 2016). Durante el estudio fue más abundante en las doce playas evaluadas. En Punta Gallinazo, Punta Vera y Pingüinera se analizaron las costras de sal formadas en los acantilados y se observó presencia de plumas dentro de las mismas, lo que sugirió que podría tratarse de áreas reproductivas.

TOVAR (1974) señaló que en las bahías de Paracas e Independencia el zarcillo anida todo el año, sin embargo, presentaría mayor intensidad de setiembre a noviembre; por tal motivo mensualmente fueron monitoreadas, principalmente durante las temporadas reproductivas y anidación (entre abril – junio y octubre – diciembre) (CALVO, 2016; AMPUERO, 2017).

El trabajo inició en junio 2018, periodo en que estaría finalizando la primera temporada reproductiva más importante del año, que podría ser la razón de solo haberse encontrado plumas en los posibles nidos (costras de sal). Si bien, se realizó el monitoreo y exploración mensualmente (un año de evaluación) no se observó comportamiento reproductivo (saludo de reconocimiento, obsequio, cortejo y cópula) (AMPUERO, 2017), incluso en lo que correspondería a la segunda temporada reproductiva más importante del año (octubre – diciembre). Por lo tanto, podrían tratarse de nidos ocupados años previos y que, a causa del disturbio antropogénico (como el turismo en Punta Gallinazo y la recolección de macroalgas en Pingüinera) el zarcillo ya no utilizaría dichas zonas para su reproducción.

Por estos motivos, se recomienda continuar con el monitoreo para determinar la población de aves marinas en la RNSF, debido a que según la UICN el zarcillo se encuentra casi amenazada y su población presenta tendencia decreciente en los últimos años. Con los resultados se lograría tener más información sobre las especies que habitan en la reserva y, tal como lo menciona CALVO (2016), podría ser utilizada como indicador de los cambios ambientales que se puedan presentar a escala local.

offspring, and to take care of them until they can fend for themselves. Although it looks for areas where it can dig its burrows, it also looks for natural caverns and protected beaches to build its nests (PAREDES & ZAVALAGA, 2001; ACOREMA, 2013). This can be observed in Punta Gallinazo, which is a rocky cliff and despite being a tourist area with viewpoints, its cliffs are very high and access is restricted, thus protecting the species.

*Larosterna inca* is an endemic seabird species that breeds in the coastal zone and has been recorded in Peru between Lobos de Tierra Island (6°27'S) and the port of Ilo (17°31'S) (GUILLÉN, 1998; CALVO, 2016). During the study, it was most abundant on the twelve beaches evaluated. At Punta Gallinazo, Punta Vera, and Pingüinera, we analyzed the salt crusts formed on the cliffs and observed the presence of feathers inside them, suggesting that they could be reproductive areas.

TOVAR (1974) indicated that in the bays of Paracas and Independencia, the Inca tern nests all year round. However, it would be more intense from September to November; for this reason, they were monitored monthly, mainly during the mating and nesting seasons (between April-June and October-December) (CALVO, 2016; AMPUERO, 2017).

The work began in June 2018, when the first most important reproductive season of the year would be ending. This may be the reason why only feathers were found in the possible nests (salt crusts). Although monitoring and exploration were carried out monthly (one year of evaluation), no reproductive behavior (recognition greeting, gift, courtship, and copulation) was observed (AMPUERO, 2017), even in what would correspond to the second most important reproductive season of the year (October - December). Therefore, they could be nests occupied in previous years and that, due to anthropogenic disturbance (such as tourism in Punta Gallinazo and the macroalgae harvesting in Pingüinera), *L. inca* would no longer use these areas for reproduction.

Therefore, we recommend that monitoring should continue to determine the seabird population in the SFNR because according to the IUCN *L. inca* is almost threatened and its population has shown a decreasing pattern in recent years. The results would provide more information on the species inhabiting the reserve and, as mentioned by CALVO (2016), could be used as an indicator of environmental changes that may occur at the local level.

La reproducción es una de las etapas más importantes del ciclo de vida de una especie (SCHREIBER y BURGER, 2001) y en la Reserva Nacional San Fernando los sitios de reproducción identificados fueron Bajada de Burro, Punta Gallinazo, Punta Vera, islote frente a Pasadizo y Pingüinera, mientras que, las especies reproductivas registradas fueron siete, seis aves marinas y una rapaz, por lo que se considera que estas zonas son sumamente importantes para la conservación de las especies.

Las zonas con nula accesibilidad como Punta Gallinazo y Punta Vera brindan protección al pingüino de Humboldt al evitar cualquier tipo de perturbación (natural o actividades humanas) además de la depredación por zorros (SERNANP, 2014).

Otros factores como la ocupación temporal de aves migratorias en determinadas playas también pueden tener efecto en la composición y abundancia de las especies tanto en las playas como en las estaciones. Por ejemplo, durante primavera y verano se empezaron a registrar gaviotines reales y vuelvepedras rojizos en las playas Pasadizo y Bajada de Burro, respectivamente; ambas especies son emigrantes boreales que van ocupando playas arenosas y rocosas en la costa peruana durante la primavera-verano austral (TABINI y PAZ-SOLDÁN, 2007; SCHULENBERG *et al.*, 2010).

La Reserva San Fernando presenta playas rocosas y arenosas con importante cantidad de algas varadas que incluyen pequeños moluscos y crustáceos (SERNANP, 2014) que favorecen al reclutamiento de macrofauna como las aves playeras; los chorlos, ostreros, el playero coleador y el vuelvepedras rojizo son aves que ocupan esos sustratos y que consumen moluscos, cangrejos, poliquetos e insectos acuáticos (TABINI y PAZ-SOLDÁN, 2007; SENNER y ANGULO, 2014), obteniéndolos de las algas varadas que constituirían ámbitos importantes de forrajeo (BRADLEY, 1993).

Esta Reserva alberga diversidad de avifauna que se encuentran categorizadas en estado vulnerable, peligro o amenazadas, por lo tanto, es importante continuar su seguimiento y monitoreo con el fin de complementar la información y llenar aquellos vacíos que permitan un mejor manejo en la conservación de las especies y los recursos marinos que coexisten con ellas.

En conclusión, y considerando el presente estudio y en trabajos anteriores (GOYA *et al.*, 2014; VÁZQUEZ, 2015) la RNSF es una reserva natural que alberga gran variedad de aves marinas, playeras y de ambientes terrestres de las cuales siete especies son endémicas de la corriente de Humboldt, doce especies son migratorias y cuatro especies son de ambientes terrestres.

Mating is one of the most important stages in the life cycle of a species (SCHREIBER & BURGER, 2001), and in the San Fernando National Reserve, the mating sites identified were Bajada de Burro, Punta Gallinazo, Punta Vera, the islet off Pasadizo and Pingüinera, while the mating species recorded were seven, six seabirds and one raptor, so these areas are considered extremely important for the conservation of the species.

Areas with no accessibility such as Punta Gallinazo and Punta Vera protect the Humboldt penguin by avoiding any type of disturbance (natural or anthropogenic) as well as predation by foxes (SERNANP, 2014).

Other factors such as the temporary occupation of migratory birds on certain beaches may also affect the composition and abundance of species both on the beaches and in the seasons. For example, in spring and summer, *Thalasseus maximus* and *Arenaria interpres* began to be recorded at Pasadizo and Bajada de Burro beaches, respectively. Both species are boreal migrants that occupy sandy and rocky beaches on the Peruvian coast during the austral spring-summer (TABINI & PAZ-SOLDÁN, 2007; SCHULENBERG *et al.*, 2010).

The SFNR has rocky and sandy beaches with a significant number of stranded algae, including small mollusks and crustaceans (SERNANP, 2014) that favor the recruitment of macrofauna such as shorebirds; some of which occupy these substrates and feed on mollusks, crabs, polychaetes, and aquatic insects (TABINI & PAZ-SOLDÁN, 2007; SENNER & ANGULO, 2014), obtaining them from the stranded algae that would be important foraging areas (BRADLEY, 1993).

This reserve is home to a diversity of birds that are categorized as vulnerable, endangered, or threatened. Therefore, it is important to continue to follow up and monitor them to complement the information and fill in the gaps that will allow better management for the conservation of the species and the marine resources that coexist with them.

To sum up, and based on this study and previous works (GOYA *et al.*, 2014; VÁZQUEZ, 2015), the SFNR is a natural reserve that hosts a great variety of seabirds, shorebirds, and landbirds, of which seven species are endemic to the Humboldt Current, twelve species are migratory, and four species are landbirds.

## Agradecimientos

Por el apoyo al Blgo. José Ríos Suarez, quién fue el jefe de la Reserva Nacional de San Fernando durante la realización de esta evaluación, y a la Blga. Paola Luyo, por el apoyo logístico para el desarrollo de la evaluación.

Asimismo, se agradece el apoyo en la realización del muestreo durante la fase de campo a Ivo Vázquez C., Massiel Manrique P y a J. Quiñones D del Instituto del Mar del Perú.

## Acknowledgments

We would like to thank Biol. José Ríos Suarez, who was the head of the San Fernando National Reserve during this evaluation, and to Biol. Paola Luyo, for the logistical support for the development of this study.

Likewise, we are grateful to Ivo Vázquez C., Massiel Manrique P., and J. Quiñones D. of the Instituto del Mar del Perú for their support in the sampling during the field phase.

## REFERENCIAS / REFERENCES

- ACOREMA. 2013. Situación Actual del Pingüino de Humboldt en la zona de Pisco. Reyes, J. Separata informativa para autoridades. Recuperado de [http://www.acorema.org.pe/documentos/Situacion\\_actual\\_del\\_Pinguino\\_de\\_Humboldt-Separata\\_para\\_Autoridades.pdf](http://www.acorema.org.pe/documentos/Situacion_actual_del_Pinguino_de_Humboldt-Separata_para_Autoridades.pdf), revisado el 23 de agosto 2020.
- AMOROS S, SARAVIA P. 2012. Aportes a la conservación de *Sternula lorata*, "gaviotín peruano", en la Reserva Nacional de Paracas (RNP), Ica – Perú. *Ecología Aplicada*. 11(2): 47-57.
- AMPUERO L. 2017. Comportamiento y éxito reproductivo del zarcillo *Larosterna inca* (Lesson, 1827) según selección de nido en Punta San Juan, Marcona, Ica, Perú 2014 (Tesis de pregrado). Univ. Nacional de San Agustín de Arequipa, Arequipa -Perú, pp.
- BRADLEY R A. 1993. Wintering shorebirds increase after kelp (*Macrocystis*) recovery. *The Condor*. 95: 372-376.
- CALVO C. 2016. Indicadores morfométricos de condiciones ambientales en un ave marina: el zarcillo (*Larosterna inca*). Tesis de Maestría, Univ. Cayetano Heredia, Lima – Perú. pp. 67.
- GUILLÉN V. 1998. Variaciones de la población del zarcillo (*Larosterna inca*: Aves) 1963 y 1985 en el litoral peruano, con énfasis en la Isla Asia. *Bol Extraordinario Inst Mar Perú*. pp. 335 – 340.
- GONZÁLEZ – GARCÍA F. 2011. Métodos para contar aves terrestres. SGT y CLG. Manual de Técnicas para el estudio de la Fauna. pp. 85 – 116.
- GOYA E, BACHMANN V, LLAPAPASCA M, MÁRQUEZ J C, MEZA M A, QUIÑONES J, VEGA D. 2020. Depredadores superiores en Punta San Juan, Perú, GEF UNDP. 2014. *Inf Inst Mar Perú*. 47(1): 96 – 121.
- JIMÉNEZ J. 1995. Historia Natural del Aguilucho *Buteo polyosoma*: una revisión. *El Hornero*. *Revista de Ornitología Neotropical*. 14: 1 – 8.
- PAREDES R, ZAVALAGA C B. 2001. Nesting sites and nest types as important factors for the conservation of Humboldt penguins (*Spheniscus humboldti*). *Biological Conservation*. 100(2): 199-205.
- SCHREIBER E A, BURGER J. 2001. *Biology of marine birds*. CRC Press. 740 pp.
- SENNER N R, ANGULO F. 2014. Atlas de las Aves playeras del Perú. Sitios importantes para su conservación. CORBIDI. Lima, Perú. 1 – 150.
- TABINI A, PAZ-SOLDÁN J P. 2007. 100 aves de Lima y alrededores. Wust Ediciones. Lima Perú, pp. 162.
- TOVAR H. 1974. Distribución y frecuencia estacional de la avifauna marina en la bahía de Paracas e Independencia. Tesis doctoral. Univ. Nac. Mayor de San Marcos, Lima – Perú. 128 pp.
- PAZ-SOLDÁN L, JAHNCKE J. 1998. La población del pingüino de Humboldt *Spheniscus humboldti* en isla Pachacamac y el evento de El Niño 1997-98. *Bol Inst Mar Perú*. 17 (1-2): 75-80.
- PIANA R, ANGULO F. 2015. Identificación y estimación preliminar del número de individuos de cóndor andino (*Vultur gryphus*) en las Áreas Prioritarias para la Conservación en Perú. *Bol UNOP*. 10 (1): 9 -16.
- SCHULENBERG T, STOTZ D, LANE D, O'NEILL J, PARKER T. 2010. *Aves de Perú*. Lima – Perú. Serie Biodiversidad Corbidi. 1: 1 – 660.
- SERVICIO NACIONAL ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS (SERNANP). 2014. Plan Maestro Reserva Nacional de San Fernando 2015 – 2019. 48 pp.
- VÁZQUEZ A. 2015. Identificación de un dormidero comunal y censo de cóndores andinos (*Vultur gryphus*) en la Reserva Nacional San Fernando. *Boletín UNOP*. 10(2): 43-53.